

Miljørisikovurdering E10/rv. 85 Tjeldsund-Gullesfjord-Langvassbukt



Vurdering av utslipp til resipienter fra tunneler, rigg og deponier

Forfattere: Kristin Møller Gabrielsen, Sina Thu Randulff, Liv Marit Honne, Geir Arnesen, Hans Olav Oftedal Sømme, Endre Kjærnes Øen og Gunnar Kristiansen

Miljørisikovurdering E10/rv. 85 Tjeldsund-Gullesfjord-Langvassbukt

**Vurdering av utslipp til resipienter
fra tunneler, rigg og deponier**

Ecofact rapport: 553

Referanse til rapporten:	Gabrielsen, K.M., Randulff, S.T., Honne, L.M., Arnesen, G., Sømme, H.O.O., Øen, E.K., Kristiansen, G. 2018. Miljøriskovurdering E10/rv. 85 Tjeldsund-Gullesfjord-Langvassbukt. Vurdering av utslipp til resipienter fra tunneler, rigg og deponier. Ecofact rapport 553. 141 s.
Nøkkelord:	Tunnelvann, resipientvurdering, massedeponi, vannforurensning, plastforurensning
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-551-7
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen, Region nord
Prosjektleder hos Ecofact:	Geir Arnesen
Prosjektleder hos Rambøll:	Kristin Møller Gabrielsen
Kvalitetssikret av:	Liv Marit Honne, Kristin Møller Gabrielsen, Geir Arnesen, Paul Andreas Aakerøy og Mariell Øyvik
Forside:	Skjørbuksurt (<i>Cochlearia maritima</i>) og de marine gruntvannsområdene ved utløpet av Løbergselva. Foto: Geir Arnesen.

www.ecofact.no

www.ramboll.no

naturogsamfunn.no

FORORD

Det er utført en miljørisikovurdering for resipienter antatt berørt av prosjekt E10/rv. 85 Tjeldsund-Gullesfjord-Langvassbukt. For å gjennomføre en miljørisikovurdering i et så omfattende veiprosjekt er det nødvendig med ekspertise på flere fagområder. Det ble derfor inngått et samarbeid mellom firmaene Ecofact Nord AS, Rambøll Norge AS, Ecofact Sørvest AS og Natur og Samfunn AS. Totalt er det åtte eksperter som har vært involvert i vurderingene. Vårt mål har vært å kombinere lokal og regional kunnskap på fagområdene ferskvannsøkologi og biologi med nasjonale eksperter på miljøgifter og avrenning. Vi håper og tror derfor at vi har fått til balanserte vurderinger tilpasset forholdene i regionen der veiprosjektet er lokalisert.

Under arbeidet har vi hatt tett kontakt med Statens vegvesen Region nord, samt samarbeidet noe med miljøvernavdelingene hos Fylkesmennene i Troms og Nordland. Vi vil takke alle disse for gode tilbakemeldinger og kommentarer underveis.

Tromsø, 2. november 2018

Geir Arnesen

Prosjektleder

SAMMENDRAG

Statens vegvesen planlegger utbygging av OPS-prosjektet E10/rv. 85 Tjeldsund-Gullesfjordbotn-Langvassbukt, som er en del av den statlig vedtatte reguleringsplanen for E10/rv. 83/rv. 85 Hålogalandsvegen.

OPS-prosjektet omfatter strekningene E10 Tjeldsund bru-Gullesfjordbotn, rv. 83 Tjeldsund bru-Fauskevåg, E10 Kåringen-Fiskefjord og rv. 85 Gullesfjordbotn-Langvassbukt (til Sigerfjord tunnel). Strekningen vil bestå av totalt 83 km to-felts vei, inkludert 28 km fordelt på sju tunneler. Sprengsteinsmasser fra tunneldrivingen skal legges i deponier i utbyggingsområdet eller benyttes til etablering av riggområder.

I forbindelse med etablering av tunnelene på strekningen vil det være behov for håndtering og rensing av tunnelvann i anleggsfasen. Det vil også være avrenning fra rigg- og deponimasser som må håndteres. Det må innhentes tillatelse for midlertidige utslipp fra anleggsfasen samt tillatelse til utslipp av vaskevann fra tunnelvask, og det stilles krav om at en miljørisikovurdering legges ved søknaden som skal behandles av Fylkesmannens miljøvernavdeling i henholdsvis Nordland og Troms fylke.

Det er gjennomført en sårbarhetsvurdering av resipientene som potensielt vil motta avrenning fra tunnel, rigg- og deponiområder. Sårbarheten til vannforekomstene og resipientene er utført basert på en kombinasjon av metodikken i Statens vegvesen sin rapport 597 (Statens vegvesen, 2015c) og en vurdering av hver enkelt resipient ved hjelp av enkel befarings, lokale kilder og tilgjengelig kunnskap i ulike databaser. Lakselva, Austerdalselva (Eidelva)/Heggedalselva, Dalelva, Oselva, Kongsvikelva, Ulvikelva og Årbogelva ble vurdert til å være de mest sårbare resipientene, basert på størrelse, vannføring, fysisk utforming, sedimentering og erosjon, naturverdier, brukerinteresser og andre påvirkninger.

Bergartsvurderingen har pekt ut flere metamorfe bergarter som kan gi skarpe, flisete og nåleformede partikler som kan være skadelige for blant annet fisk. I området Kanstadbotn-Fiskfjorden er det kartlagt et område med høy aktsomhet for radon (nest høyeste kategori), i henhold til radon aktsomhetskart. Disse massene bør ikke brukes til oppfylling under framtidige bygninger uten at innholdet av radon kontrolleres eller andre tiltak iverksettes. Rundt Gausvik finnes også forekomster med mørk skifer, som har potensial for å være syredannende.

Det er foreslått grenseverdier for tunnelvann fra anleggsfasen for suspendert stoff, olje og pH, hvor pH også har betydning for dannelse av toksisk ammoniakk. De anbefalte grenseverdiene er satt med mål om at belastningen blir akseptabel så lenge anleggsfasen pågår, slik at en unngår negative miljøeffekter. Grenseverdiene er satt på bakgrunn av resipientens sårbarhet, sannsynlig utslippspunkt, tiltakets varighet og fortynningspotensial i resipienten. Anbefalte utslippspunkt og grenseverdier for suspendert stoff, olje og pH er oppsummert i tabell D1 i vedlegg D.

Når det gjelder tunnelvaskevann, så er årlig trafikkmengde i området lav, og det forventes lavt forbruk av såpe. Basert på estimert forurensningsbelastning ved minimum frekvens av tunnelvask per år er det foreslått rensetiltak som partikkelfjerningstrinn, utskilling av olje og eventuelt nedbryting av såpe hvis dette benyttes. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbrytning av eventuell såpe.

For rigg- og deponiområder har flertallet potensial for uheldig avrenning til åpne bekker eller elver. Tiltak som vegetasjonssoner med minsteavstand til resipient, avskjæringsgrøfter, samt å lede vann fra ovenforliggende terreng rundt rigg- og deponiområdene, er aktuelle tiltak for alle rigg- og deponiområder. I tillegg bør man unngå å ha maskiner, drivstoff og utstyr nært åpne vannveier. I henhold til reguleringsbestemmelser skal lagring av maskiner, drivstoff og utstyr på riggområder skje minimum 20 meter fra nærmeste vassdrag.

For enkelte rigg- og deponiområder er det også foreslått ytterligere tiltak som etablering av sedimentasjonsdammer, bruk av spesifikke sprengsteinmasser, siltgardin med mer. De foreslåtte tiltakene indikerer minimumsbehov, og etablering av flere tiltak, som beskrevet innledningsvis i rapporten, vil være positivt. Tiltak med tanke på plastproblematikk i sprengsteinmasser vil være av størst betydning for to mindre riggområder som inkluderer utfylling i sjø. Flere av tiltakene bør detaljplanlegges og dimensjoneres ut i fra lokale forhold.

I tillegg til overvåking av utslipp til vann for å sikre at grenseverdiene overholdes, anbefales det å gjennomføre overvåkning i de mest sårbare resipientene, både for å øke kunnskapen om effekter av utslipp fra tunneldriving samt dokumentere at driften ikke gir permanente negative effekter. Det foreslås å fokusere på biologiske kvalitetselement som fisk og bunndyr, og undersøkelsene må gjennomføres før tiltaket starter for å dokumentere før-situasjon. Etterundersøkelser bør gjennomføres etter at tiltaket er avsluttet, og på et tidspunkt hvor det forventes at vassdraget har restituert seg (fra 1 til 2 år etter at tiltaket er avsluttet).

INNHOOLD

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
INNHOOLD	6
1 INNLEDNING	9
2 BESKRIVELSE AV TILTAKET	11
2.1 VEGTRASÉEN	11
2.2 PLANLAGTE TUNNELER	12
2.3 PLANLAGTE RIGG- OG DEPONIOMRÅDER	13
2.4 VANNFOREKOMSTER OG BERØRTE RESIPIENTER	15
2.4.1 Generell omtale og definisjoner	15
2.4.2 Resipienter i parsell 2 og 3	17
2.4.3 Resipienter i parsell 4	21
2.4.4 Resipienter i parsell 6 og 7	23
2.4.5 Resipienter i parsell 8	24
2.4.6 Resipienter i parsell 9	27
2.4.7 Resipienter i parsell 10	30
2.4.8 Resipienter i parsell 11	33
3 FORURENSNINGSBELASTNING	35
3.1 TUNNELVANN I ANLEGGSFASEN	35
3.1.1 Vannmengder	35
3.1.2 Vannkvalitet	36
3.1.3 Renseløsninger for tunnelvann i anleggsfasen	42
3.2 TUNNELAVRENNING I DRIFTSFASEN	44
3.2.1 Vannmengder	44
3.2.2 Vannkvalitet	46
3.2.3 Renseløsninger for tunnelvaskevann	48
3.3 RIGG- OG DEPONIOMRÅDER	50
3.3.1 Sprengsteinsdeponier	50
3.3.2 Avrenning fra rigg- og deponiområder	50
3.3.3 Tiltak for å hindre skadelig avrenning fra deponier og riggplasser	51
3.3.4 Myrmasser	52
3.3.5 Avrenning fra myrmasser	53
3.4 PLASTFORURENSNING	54
3.4.1 Generelt om plast i tunnelprosjekter	54
3.4.2 Kilder til plast i anleggsfasen	54
3.4.3 Tiltak for håndtering av plast i anleggsfasen	55
3.4.4 Kilder til plast i driftsfasen	56
3.4.5 Tiltak for håndtering av plast i driftsfase	57
4 METODER	60
4.1 SÅRBARHETSVURDERING AV VANNFOREKOMSTER OG RESIPIENTER	60

4.1.1	Beskrivelse av metoden.....	60
4.1.2	Begrensninger i metodikken.....	61
4.2	VURDERING AV BERGARTSFORHOLD.....	63
4.3	VURDERING AV UTSLIPPSGRENSER	64
5	PARSELLVISE VURDERINGER OG TILTAK	65
5.1	PARSELL 2 OG 3	65
5.1.1	Sårbarhetsvurdering av Gullesfjorden vest bekkefelt.....	67
5.1.2	Sårbarhetsvurdering av Lakselva Gullesfjord bekkefelt.....	68
5.1.3	Bergartsforhold.....	70
5.1.4	Tunnelvann fra FG (Våtvoll-Løbergsbukt).....	70
5.1.5	Avrenning fra rigg- og deponiområder	72
5.1.6	Oppsummering av tiltak	74
5.2	PARSELL 4.....	75
5.2.1	Sårbarhetsvurdering av Heggedalselva.....	75
5.2.2	Bergartsforhold.....	77
5.2.3	Tunnelvann fra LP (Kanstadbotn-Fiskefjord)	77
5.2.4	Avrenning fra rigg- og deponiområder	80
5.2.5	Oppsummering av tiltak	81
5.3	PARSELL 6 OG 7	83
5.3.1	Sårbarhetsvurdering av bekker fra Mølnvikneset til Fiskøybukta.....	84
5.3.2	Sårbarhetsvurdering av Fiskfjorden bekkefelt.....	85
5.3.3	Avrenning fra rigg- og deponiområder	86
5.3.4	Oppsummering av tiltak	87
5.4	PARSELL 5 OG 8 VEST	88
5.4.1	Sårbarhetsvurdering av Fiskfjorden bekkefelt vest.....	89
5.4.2	Bergartsforhold.....	91
5.4.3	Tunnelvann fra LP (Kanstadbotn-Fiskefjord) og rX (Fiskefjord-Kongsvikdalen) ..	92
5.4.4	Avrenning fra rigg- og deponiområder	95
5.4.5	Oppsummering av tiltak	97
5.5	PARSELL 8 ØST.....	98
5.5.1	Sårbarhetsvurdering av Kongsvikosen	98
5.5.2	Bergartsforhold.....	100
5.5.3	Tunnelvann fra rX og ZÆ (Fiskefjord-Kongsvikdalen)	100
5.5.4	Avrenning fra rigg- og deponiområder	103
5.5.5	Oppsummering av tiltak	104
5.6	PARSELL 9.....	105
5.6.1	Sårbarhetsvurdering av Ulvikelva	107
5.6.2	Sårbarhetsvurdering av Fiskfjorden bekkefelt øst.....	107
5.6.3	Bergartsforhold.....	109
5.6.4	Tunnelvann fra ZÆ (Bekkelva)	109
5.6.5	Tunnelvann fra ØÅ (Ulvikfjellaksla-Staurhågen)	111
5.6.6	Tunnelvann fra AB (Hårvik-Årbogen).....	113
5.6.7	Avrenning fra rigg- og deponiområder	114

5.6.8 Oppsummering av tiltak	116
5.7 PARSELL 10.....	118
5.7.1 Sårbarhetsvurdering av Årbogelva.....	120
5.7.2 Sårbarhetsvurdering av Gausvikvassdraget bekkefelt.....	122
5.7.3 Sårbarhetsvurdering av bekker Harstad-Tjeldsund.....	124
5.7.4 Bergartsforhold.....	124
5.7.5 Tunnelvann fra AB (Hårvik-Årbogen).....	125
5.7.6 Tunnelvann fra Dj-jJ-jN (Gausvik-Tjeldsund bru-Leikvik).....	127
5.7.7 Avrenning fra rigg- og deponiområder	128
5.7.8 Oppsummering av tiltak	130
5.8 PARSELL 11.....	132
5.8.1 Sårbarhetsvurdering av bekker Harstad-Tjeldsund.....	134
5.8.2 Bergartsforhold.....	134
5.8.3 Tunnelvann fra Dj-jJ-jN (påhugg jJ og jN).....	135
5.8.4 Avrenning fra rigg- og deponiområder	136
5.8.5 Oppsummering av tiltak	137
6 OVERVÅKNING.....	138
6.1 OVERVÅKNING AV UTSLIPPSVANN.....	138
6.2 OVERVÅKNING I RESIPIENT.....	139
7 REFERANSER.....	140
7.1 SKRIFTLIGE KILDER	140
7.2 NETTSIDER.....	141

1 INNLEDNING

Vegprosjektet E10/rv. 85 Tjeldsund-Gullesfjordbotn-Langvassbukt er en del av den statlig vedtatte reguleringsplanen med konsekvensutredning for E10/rv. 83/rv. 85 Hålogalandsvegen. Denne planen ble vedtatt av Kommunal- og moderniseringsdepartementet i juli 2017. Allerede i 2016 besluttet imidlertid Stortinget at strekningen skulle planlegges for utbygging i Offentlig-Privat-Samarbeid (OPS-prosjekt). Prosjekt omtales derfor videre som OPS-prosjektet. Statens vegvesen har gjennomført planprosesser med sikte på mulig byggestart for OPS-prosjektet i 2020/2021.

OPS-prosjektet omfatter strekningene E10 Tjeldsund bru-Gullesfjordbotn, rv. 83 Tjeldsund bru-Fauskevåg, E10 Kåringen-Fiskefjord og rv. 85 Gullesfjordbotn-Langvassbukt (til Sigerfjord tunnel). Vegprosjektet går innom to fylker (Nordland og Troms) og seks kommuner (Sortland, Kvæfjord, Lødingen, Tjeldsund, Harstad og Skånland). De nye vegene skal bidra til å knytte regionene (og de største byene) Ofoten (Narvik), Sør-Troms (Harstad), Vesterålen (Sortland) og Lofoten (Svolvær) med ca. 120 000 innbyggere tettere sammen.

Det planlegges bygging av totalt 83 km to-felts veg, fordelt på 35 km ny veg i eksisterende trase, 28 km tunneler og 20 km veg i ny trase. Prosjektet omfatter også mange mindre bruer, kollektivtiltak, rasteplasser, døgnhvileplass, utfartsparkeringer, driftsunderganger, gang- og sykkelveger, samleveger, tilkoplinger til eksisterende veger, nye kryssløsninger og sanering (reduksjon) av antall private avkjørsler. Oppgradering av avlastet vegnett Kåringen-Kanstad og forsterket vedlikehold av avlastet E10 Fiskefjord-Tjeldsund bru inngår også.

Anleggsarbeidene vil medføre betydelige inngrep i naturen, og kan påvirke vannmiljøet i nærliggende vassdrag. Tunneldrivingen medfører behov for deponering av svært store mengder steinmasser i området. Det skal etableres tunnelpåhugg og deponiområder i en viss høyde over havet, og inne i daler og fjordbotner flere steder i nærheten av den nye vegtraseen. Både fra tunnelene med riggområder og fra deponiene blir det avrenning som potensielt kan ha uheldig påvirkning til de ulike resipientene i nærheten, hvis ikke tiltak for å unngå dette iverksettes. Avhengig av sårbarheten til resipientene kan avrenningen ha uønskede konsekvenser for spesielt fiskebestander, men også andre verdier, og bruk av området kan bli berørt.

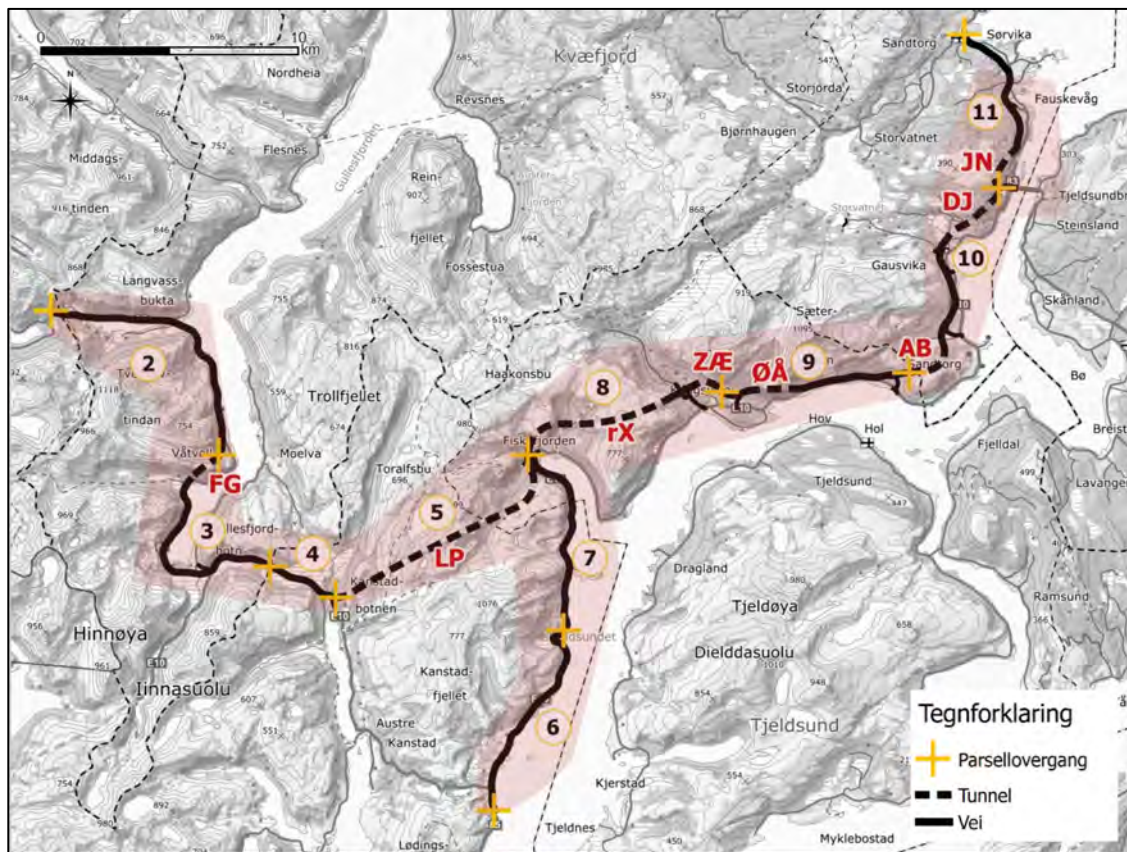
I forbindelse med prosjektet må det innhentes tillatelse for midlertidige utslipp. Søknaden behandles av Fylkesmennenes miljøvernmyndigheter, og det stilles krav om at en miljørisikovurdering av resipienter inkludert anbefalte grenseverdier for tunnelvann fra anleggsfasen legges ved. Miljøriskovurderingen må også inneholde vurderinger av bergart og tunneldrift med tanke på miljøpåvirkning, samt forslag til tiltak for å motvirke at avrenning fra deponier påvirker miljøet negativt. Spesielt gjelder dette der resipientvurderingen indikerer at det er behov for tiltak. Videre skal leveransen foreslå relevante tiltak for å hindre at plast kommer ut i naturen og særlig til vassdrag.

Det er ikke faste krav til kunnskapsgrunnlaget for en slik vurdering, og prosjektgruppa for miljørisikovurderingen har derfor vært i kontakt med representanter fra de aktuelle fylkesmennene for å komme til en omforent forståelse av nivået av detaljer. Kunnskapsgrunnlaget er generelt dårlig for mange av de mindre elvene som ikke står i lakseregisteret, men de fleste av disse har fysiske forhold som tilsier et potensial for anadrome arter. Det eksisterende kunnskapsgrunnlaget er derfor supplert med befaringer av de berørte områdene og de aktuelle resipientene. Vi vil presisere innledningsvis at det ved befaringsene ikke er gjort annet enn vurderinger av mulige oppvekst og gyteområder for disse elvene. For noen lokaliteter har vi også enkelte lokale muntlige kilder.

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Vegtraséen

Vegtraséen går igjennom et fjord- og dallandskap på Hinnøya (figur 2.1). I en del områder er det mulig å oppgradere dagens vegtrasé til ny standard, og den nye vegen følger derfor i stor grad dagens trase fra Sigerfjordtunnelens østlige påhugg til Kanstadbotn (parsell 2-4). Videre østover følger eksisterende trasé i stor grad langs kronglete kyststrekninger, og ny trasé er derfor planlagt i tunneler av ulik lengde og nye dagsoner som ligger noe lengre opp i terrenget og tilbaketrukket fra kysten.



Figur 2.1 Oversikt over hele det nye veganlegget med tunneler, og inndeling i parseller. Rød polygon viser OPS-prosjektets begrensning.

Ny vegtrase krysser flere vassdrag, slik som Våtvollrelva, Ulvikelva, Dalelva (i Fiskfjorden), Kongsvikelva og Storelva (Gausvikelva), høyere oppe i terrenget sammenlignet med dagens veg. Derfor vil en større del av mange av resipientene potensielt bli påvirket av anleggsarbeider og ny veg.

2.2 Planlagte tunneler

Det er planlagt sju tunneler med en lengde fra 1,3 til 9,6 km langs strekningen (Tabell 2.1).

Tabell 2.1 Detaljer rundt de sju tunnelene som inngår i tiltaksområdet.

Navn	Strekning	Parsell	Kommune	Profilnr	Lengde (km)	Årsdøgn- trafikk (ÅDT)
FG	Våtvoll-Løbergsbukt	3	Kvæfjord	10480-11900	1,43	2010/2080
LP	Kanstadbotn-Fiskefjord	5	Lødingen/ Tjeldsund	2905-13170/0	9,6	1850
rX	Fiskefjord-Kongsvikdalen	8	Tjeldsund	835-6955	6,13	2290
ZÆ	Bærmyra-Lillehammaren, Kongsvikdalen	8 øst	Tjeldsund	7730-9055	1,33	2290
ØÅ	Ulvikfjellaksla-Staurhågen	9	Tjeldsund	10277-12310	2,03	2290
AB	Hårvik-Årbogen	10	Tjeldsund/ Harstad	0-1775	1,8	2510
Dj-jJ- jN	Gausvik-Tjeldsund bru-Leikvik	10 og 11	Harstad	Dj: 6300-9330 jJ: 0-463 jN: 0-1624	5,1 (3,0 + 0,43 + 1,6)	3080/4490/ 322-4600

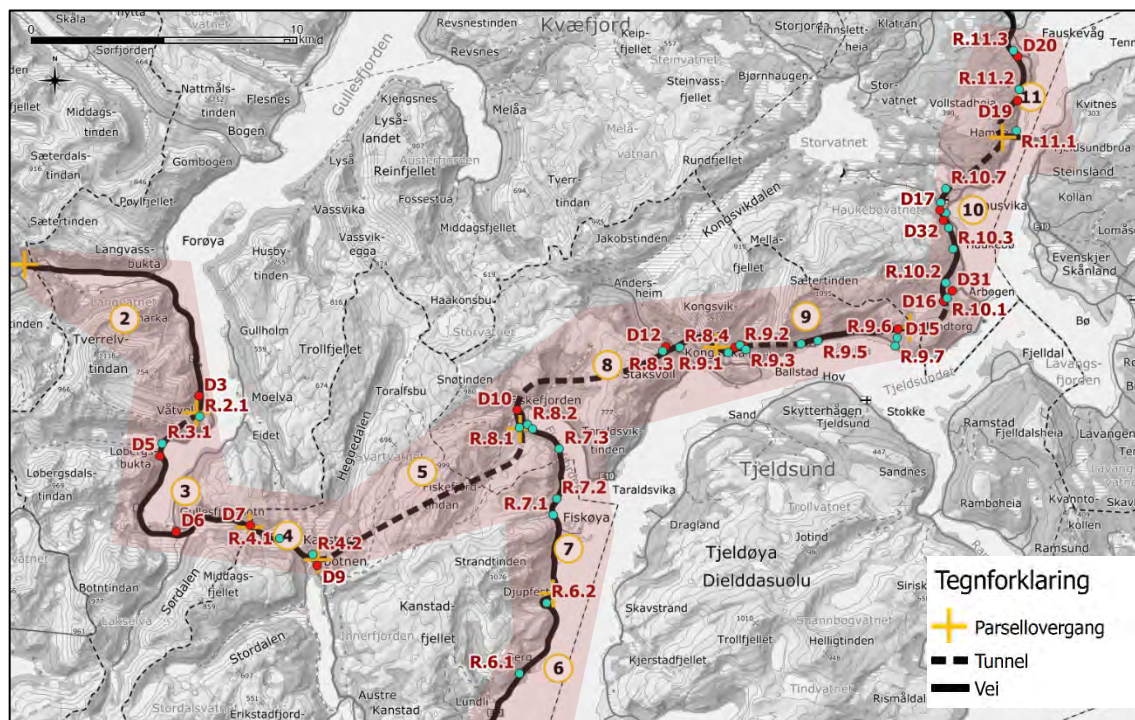
Fordi overgangen mellom flere av parsellene er ved tunnelpåhuggene, er avrenning og utslippspunkt for tunnelvannet vurdert under den tilgrensende parsellen - der vannet må håndteres. Dette er gjort for å i større grad se på total belastning fra tunneler og rigg- og deponiområder til de aktuelle resipientene. Tabell 2.2 oppsummerer hvilke parseller og hvilke kapitler avrenningen fra de ulike tunnelene er vurdert under.

Tabell 2.2 Henvisning til hvor tunnelavrenningen fra de gitte tunnelene er beskrevet.

Navn	Strekning	Tunnelens plassering i parsell	Tunnelavrenning beskrevet under parsell	Kapittelhenvisning
FG	Våtvoll-Løbergsbukt	3	2 (påhugg F) og 3 (påhugg G)	Kap. 5.1
LP	Kanstadbotn-Fiskefjord	5	4 (påhugg L) og 8 vest (påhugg P)	Kap. 5.2 og 5.4
rX	Fiskefjord-Kongsvikdalen	8	8 vest (påhugg r) og 8 øst (påhugg X)	Kap. 5.4 og 5.5
ZÆ	Bærmyra-Lillehammaren, Kongsvikdalen	8 øst	8 øst (påhugg Z) og 9 (påhugg A)	Kap. 5.5 og 5.6
ØÅ	Ulvikfjellaksla-Staurhågen	9	9 (påhugg Ø og Å)	Kap. 5.6
AB	Hårvik-Årbogen	10	9 (påhugg A) og 10 (påhugg B)	Kap. 5.6 og 5.7
Dj-jJ- jN	Gausvik -Tjeldsund bru-Leikvik	10 og 11	10 (påhugg D) og 11 (påhugg J og N)	Kap. 5.7 og 5.8

2.3 Planlagte rigg- og deponiområder

Figur 2.2 viser oversikt over de planlagte deponi- og riggområdene langs den aktuelle strekningen. Tabell 2.3 og 2.4 gir detaljer rundt deponiene og riggområdene.



Figur 2.2 Lokalisering av deponi (rød - DX) og riggområder (turkis - R.X.X) langs vegstrekningen. Rød polygon viser OPS-prosjektets begrensning.

Tabell 2.3 Data om deponiene som er planlagte i parsell 2 til 11.

ID	Parsell	Lokalitet	Resipient
D3	2	Våtvoll nord	Våtvollselva
D5	3	Raksebukta	Løbergsbukta
D6	3	Gullesfjordbotn	Lakselva og Gullesfjordbotn
D7	4	Austerdalen	Austerdalselva
D9	4	Kanstadbotn	Botnelva (Heggedalselva) inkl. bekk
D10	8	Fiskefjordbotn	Dalelva/Kjerringelva/Oselva
D12	8	Kongsvikdalen	Kongsvikelva
D13	9	Ulvik	Skabakkkelva til Ulvikelva
D14	9	Ulvikfjellaksla	Ulvikelva
D15	9	Hårvik	Haubakkkelva
D16	10	Foraholtan	Tverrelva til Årbogelva
D31	10	Årbogen	Årbogelva
D32	10	Digermulen	Heimelva/Nordelva
D17	10	Digermulen	Nordelva/Storelva (Gausvikelva)
D19	11	Solhaug	Kaupelva
D20	11	Jonsgård	Bekk/sig

Tabell 2.4 Riggområder som er planlagte i parsell 2 til 11.

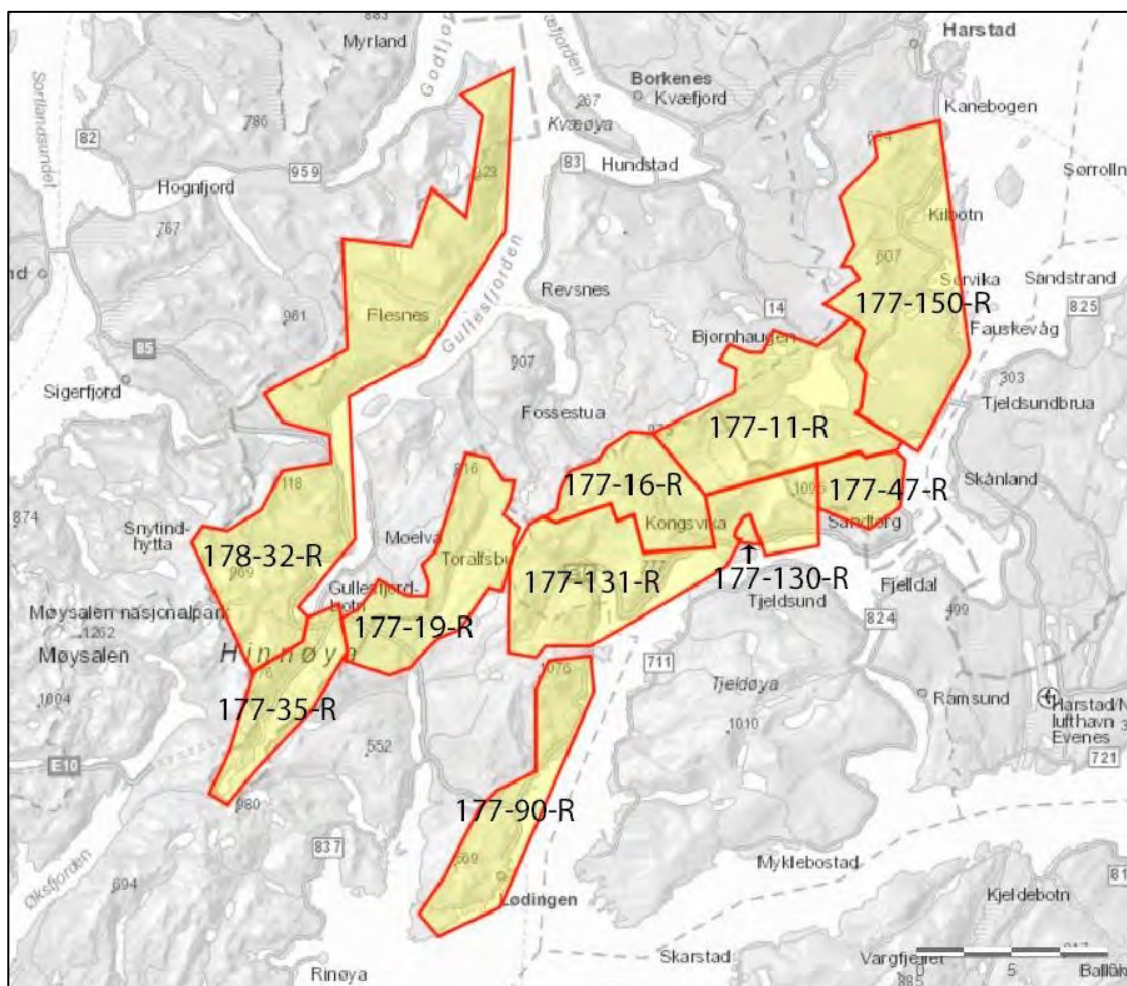
ID	Parsell	Lokalitet	Resipient
R.2.1	2	Våtvoll sør	Våtvollselva
R.3.1	3	Løbergsbukta	Løbergselva/-bukta
R.4.1	4	Austerdalen	Austerdalselva
R.4.2	4	Kanstadbotn	Botnelva (Heggedalselva)/Bekk til Botnelva (Heggedalselva)
R.6.1	6	Breidablikk	Bekk/sig/sjø
R.6.2	6	Djupfesthamn	Sjø
R.7.1	7	Forvika	Heggelva/bekk fra Heggedalen/sjø
R.7.2	7	Forvika	Stielva/sjø
R.7.3	7	Kobbeneset	Møllelva/sjø
R.7.4	7	Olderneset	Sjø
R.8.1	8	Dalevla nord	Dalelva
R.8.2	8	Fiskefjordbotn	Sjø
R.8.3	8	Kongsvikdalen/Fjellvang	Kongsvikelva via bekk/sig
R.8.4	8	Kongsvikdalen/Tverrholtan	Kongsvikelva via Skjettdøsien
R.9.1	9	Steinbakkmyra/Åshalsen	Bekkelva/Myran (myr/sig til sjø)
R.9.2	9	Ulvik	Skabakkkelva til Ulvikelva
R.9.3	9	Ulvikfjellaksla	Ulvikelva
R.9.4	9	Sæter	Sørgårselva/Remmelelva
R.9.5	9	Kleivberget	Terreng til sjø/Remmelelva
R.9.6	9	Høybakken nord	Haubakkkelva
R.9.7	9	Høybakken sør	Haubakkkelva utløp
R.10.1	10	Foraholtan	Tverrelva til Årbogelva
R.10.2	10	Årbogen	Årbogelva, inkl. via bekk
R.10.3	10	Breineset-Haukebø	Bekk til sjø/Gårdselva
R.10.4	10	Holand	Heimelva/Gårdselva
R.10.5	10	Elvelund	Nordelva/Storelva (Gausvikelva)
R.10.6	10	Gausvik	Storelva (Gausvikelva)
R.10.7	10	Stenghaugen	Bekk fra Gausvikvatnet
R.11.1	11	Hamra	Skjeelva
R.11.2	11	Brattland	Terreng/grøft
R.11.3	11	Jonsgård	Terreng til sjø/Mølnelva 2

2.4 Vannforekomster og berørte resipienter

2.4.1 Generell omtale og definisjoner

Innenfor den aktuelle vegstrekningen (parsell 2 til 11) er det 10 ulike vannforekomster, og mer enn 30 større eller mindre resipienter (fra vassdrag til sig), som kan bli påvirket av utslippsvann fra tunnel eller avrenning fra deponi og riggområder. Vannforekomstene som inngår i tiltaksområdet er vist i figur 2.3, med detaljer om resipientene gitt i tabell 2.5.

Med vannforekomst menes de definerte rapporteringsenhetene som er knyttet opp mot vannforskriften (avgrenset ut fra hydrografiske forhold, vanntype, påvirkninger, og økologisk/kjemisk tilstand). En vannforekomst kan bestå av en eller flere resipienter. Med resipient menes den spesifikke elva, bekken, siget eller våtmarksområdet som vil motta avrenning.

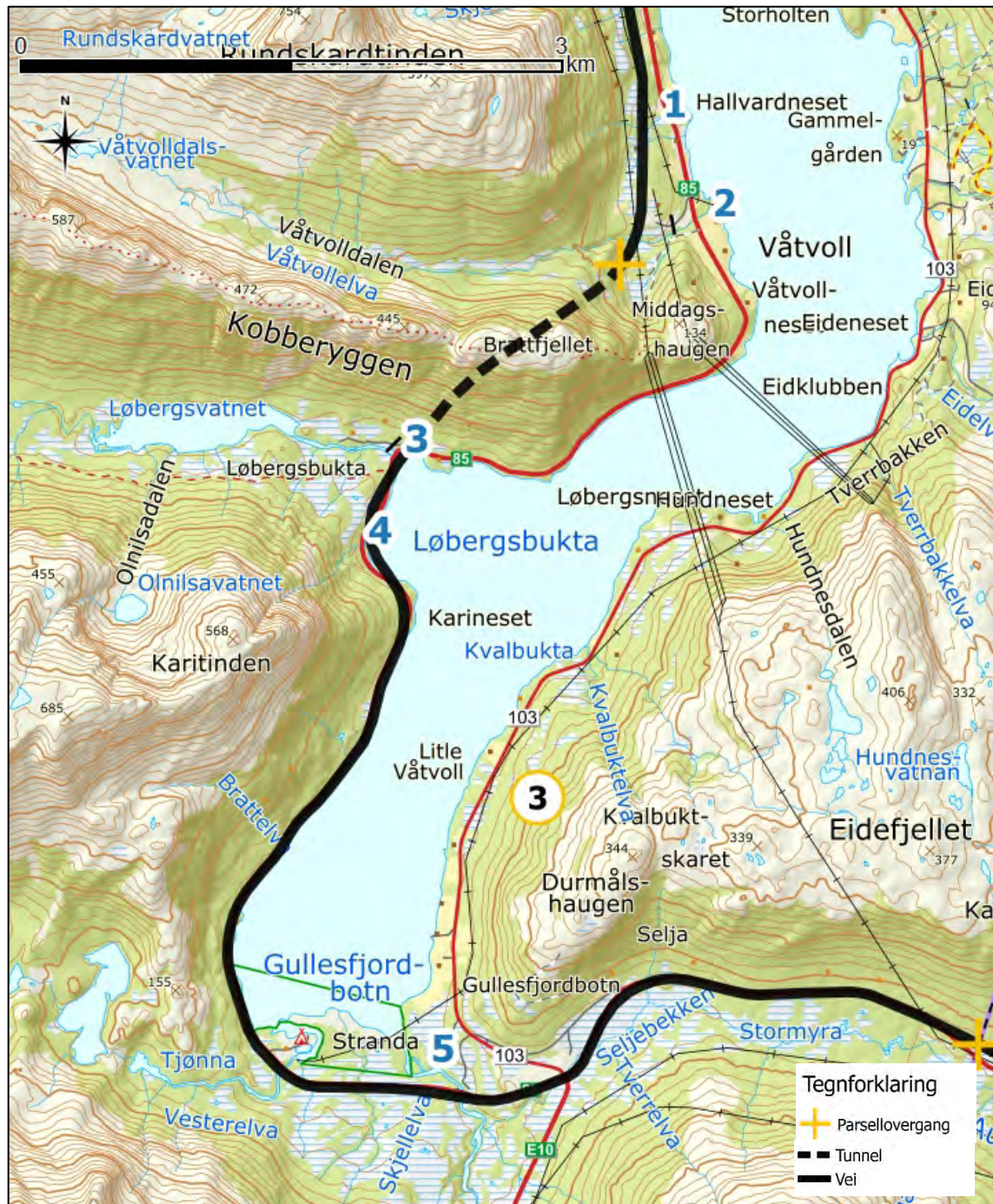


Figur 2.3 Vannforekomstene (med ID) som berøres av E10, rv.85 og rv.83, og som inngår i miljørisikovurderingen.

Tabell 2.5 Vannforekomstene og resipientene som inngår i sårbarhetsvurderingen. Resipient-ID korresponderer med tall i parentes i den videre omtalen av resipientene i kapittel 2.4.

Vannforekomst-ID	Vannforekomstnavn	Resipient	Resipient-ID	Parsell	Kommune
178-32-R	Gullesfjorden vest bekkefelt	4 sig ved Hallvarsneset	1	2	Kvæfjord
		Våtvolløva	2	2	
		Løbergs(elva)/bukta	3	3	
		Raksebukta (inkl. bekk)	4	3	
177-35-R	Lakselva Gullesfjord bekkefelt	Lakseelva	5	3	Lødingen
177-19-R	Heggedalselva	Austerdalselva (Eidelva)	6.1	4	
		Heggedalselva	6.2	4	
177-90-R	Bekker fra Mølvinneset til Fisløybukta	Sig ved Breidablikk	7	6	
177-131-R	Fiskfjorden bekkefelt	Heggelva/bekk fra Heggedalen	8	7	Tjeldsund
		Stielva	9	7	
		Møllelva	10	7	
		Daelva	11.1	8	
		Kjerringelva	11.2	8	
		Oselva	12	8	
		Sørgårselva	13	9	
		Remmeelva	14	9	
177-16-R	Kongsvikosen	Kongsvikelva	16	8	Tjeldsund
		Bekkelva (Steinbakkmyra)	17	9	
Ikke definert. Inkl. under 177-130-R	Inkl. under Ulvikelva				
177-130-R	Ulvikelva	Ulvikelva	18	9	Harstad
177-47-R	Årbogelva	Tverrelv 1	19.1	10	
		Årbogelva	19.2	10	
		Gårdselva	20	10	
		Heimelva	21	10	
		Nordelva	22	10	
177-11-R	Gausvikvassdraget bekkefelt	Storelva/Gausvikelva	23	10	
177-150-R	Bekker Harstad-Tjeldsund	Bekk fra Gausvikvatnet	24	10	
		Skjeelva	25	11	
		Kaupelva	26	11	
		Bekk ved Fauskevåg/Jonsgård	27	11	
		Mølnelva	28	11	

2.4.2 Resipienter i parsell 2 og 3



Figur 2.4 Lokalisering av resipienter i parsell 2 og 3 (ID vist som blått tall).

Sig ved Halvardneset (1)

To mindre bekker kommer ned fra Rundskardtindens bratte østside. Bekkene renner gjennom noen bakkemyrer før utløp i sjø. Vannføringen varierer trolig sterkt med snøsmelting og flom. I perioder med lite nedbør er bekkene trolig tilnærmet tørre. Betydningen for fisk antas å være minimal. Resipientene ble ikke prioritert under befaring og vurderingene er basert på informasjon i kart og på flybilder.

Våtvollelva (2)

Våtvollelva er ei lita elv med et nedslagsfelt på 6,3 km². Den drenerer høyfjellsområder med mange sidebekker ned fra bratte lier i en trang, bratt og østgående dalgang. Området har et kystnedbørsregime som er preget av høy årsnedbør og med spesielt mye vinternedbør. Elva har jevnt høy sommervannføring og relativ høy vintervannføring uten særlige lavvannsperioder.

Det ble observert ørret i elva under befaringer, og en konkluderer med at det er godt potensial for sjøørret. Noen få, men gode oppvekstområder finnes, og noen få mulige gyteplasser ble observert. Tilgjengelig strekning for oppvandrende fisk fra sjø er omtrent 600 meter. Nedrefoss er vandringshinder, og denne ligger like oppstrøms der ny veg vil krysse. Utløpsområdet kan være av betydning for trekkende måkefugl. Omtrent 200 terner var ansamlet ved utløpsområdet under befaringene i begynnelsen av august.



Figur 2.5 Våtvollelva oppstrøms dagens bro. Foto: Geir Arnesen



Figur 2.6 Våtvollelva litt nedenfor der ny veg vil krysse. Området har noen få gode oppvekstområder for sjøørret. Foto: Geir Arnesen.



Figur 2.7 Utløpet av Våtvollelva i sjøen. Området ser ut til å ha betydning for trekkende terner. Foto: Geir Arnesen.

Løbergsbukta og Løbergselva (3)

I Løbergsbukta er det marine gruntvannsområder ved munningen av Løbergselva. Bukta preges av sedimentområder med grov sand, men også noen arealer med finere substrater. Produksjonen av marine bunndyr er trolig begrenset, men området antas å ha lokal verdi for vanntilknyttet fugl. Løbergselva er anadrom med sårbar bestand av sjørøret og sjørøye (Wegener og Johansen, 2016).



Figur 2.8 Utløpet av Løbergselva i Løbergsbukta. Utløpsområdet har noen grunne områder som trolig har en viss betydning for bunndyr og vadefugl. Foto: Geir Arnesen

Lakselva til Gullesfjord (5)

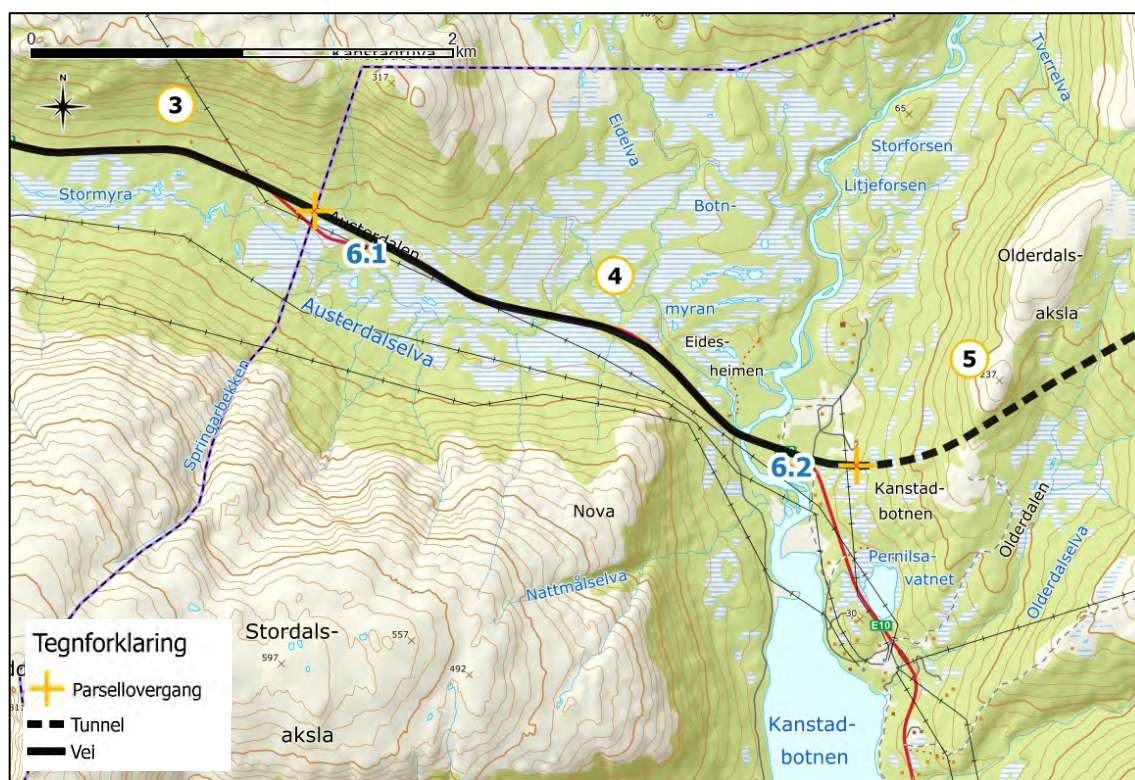
Lakselva er ei middels stor elv med et nedslagsfelt på 25 km². Elva har høy sommervannføring og relativt høy vintervannføring, der vannføringen dominerende er lite preget av lavvannsperioder. Området har et kystnedbørsregime som er preget av høy årsnedbør og med spesielt mye vinternedbør. Elva drenerer mye snau- og høyfjell, samt skogkledde ller. Elva har hovedsakelig sitt løp ned en rettlinjert dalgang fra vest med moderat til mye fall. Elva går slakere de siste fire kilometerne ned mot utløpet til Gullesfjorden.

Elva er anadrom, med laks og ørret (Lakseregisteret). Sjørøretbestanden er viktig regionalt sett, mens bestanden av smålaks i vassdraget er marginal. Gytebestandmålene for laks i elva er en god del under målene de siste årene og laksestammen ser ut til være i tilbakegang. Deler av elva er fredet for fiske. Utløpsdeltaet til Lakselva i Gullesfjordbotn er vernet og har stor regional verdi med betydning for fugl og vegetasjon (Naturbase).



Figur 2.9 Lakselva nedstrøms eksisterende E10. Foto: Geir Arnesen.

2.4.3 Resipienter i parsell 4



Figur 2.10 Lokalisering av resipienter (ID vist som blått tall) i parsell 4.

Austerdalselva/Østerdalselva (6.1) og Heggedalselva (6.2)

Austerdalselva/Østerdalselva er et sidevassdrag til Heggedalselva, som er et verna vassdrag med både laks, ørret og røye (Lakseregisteret og Elvedeltadatabasen). Samløpet med Heggedalselva ligger drøyt 500 meter oppstrøms utløpet i Kanstadbotn. Nedslagsfeltet er på 12 km², og drenerer skog og myrområder fra brede og slake myr- og liområder i området Eidet mot Gullesfjorden. Feltet er lavtliggende slik at lavvannsperiodene vinter- og sommersesongen er preget av lave vannføringer. Området har et kystnedbørsregime som er preget av høy årsnedbør og med spesielt mye vinternedbør. Austerdalselva har trolig både laks og ørret, og mange fine gyte- og oppvekstområder i øvre deler (nær deponi D7 og riggområde R.4.1). Det ble observert mye småfisk i dette området under befaringen. Elva meandrerer etterhvert nedover med høyere fart, og blir striere med grovere steinbunn som er godt begrodd. Strekningen ned til samløpet med Heggedalselva er på omtrent 4 kilometer.

Selve Heggedalselva er ei middels stor elv med nedbørsfelt på 51 km² i en sørgående dalgang øst for Gullesfjorden. Området drenerer mye høyfjell med mange sidebekker ned Heggedalen, med li- og fjellområder på begge sider fra 500 til 1000 moh. Elva er lite preget av lave sommer og vintervannføringer, og regnes for å være et regionalt viktig laksevassdrag. Elva har en truet laksestamme, som er lite produktiv med lave tettheter av laks og ørret, og har stort underskudd på gytelaks, derfor har elva vært fredet for fiske de siste årene.

Vassdraget har sitt utløp i Kanstadbotn, som er et verdifullt utløpsdelta med strandengelementer (Naturbase).

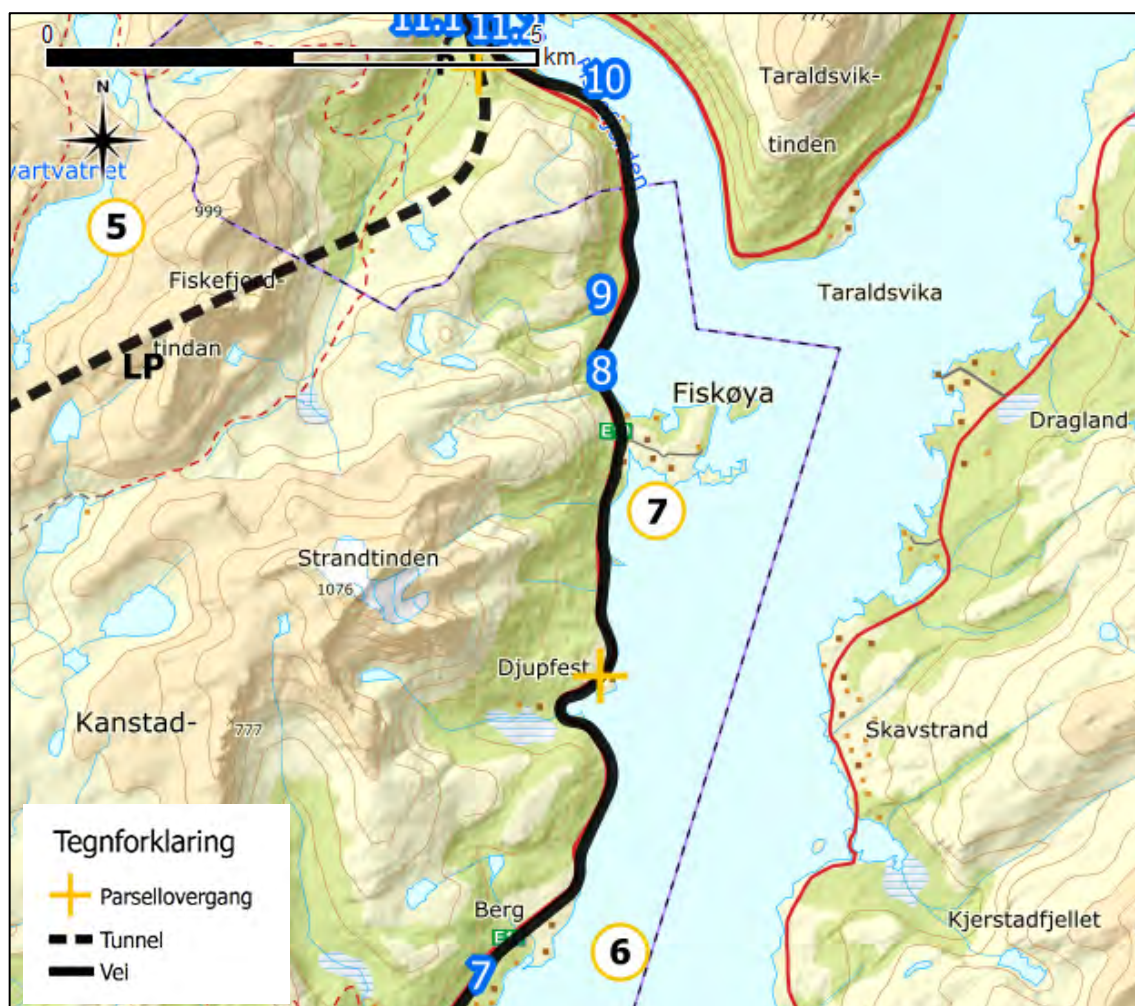


Figur 2.11 Austerdalselva nedstrøms dagens bru. Foto: Geir Arnesen.



Figur 2.12 Heggedalselva rett oppstrøms broen der dagens veg krysser. Foto: Geir Arnesen.

2.4.4 Resipienter i parsell 6 og 7



Figur 2.13 Lokalisering av reipienter (ID fra 7 til 10) i parsell 6 og 7.

Bekk/sig ved Breidablikk (7), resipienter fra Heggedalen (8), Raskardalen (9) og Møllelva (10), samt strandsonen Fiskfjord/Tjeldsund

Ved Breidablikk sør for Berg i Tjeldsundet vil en liten bekk kunne bli berørt av noe avrenning fra riggområder. Bekken drenerer et veldig lite felt, hovedsakelig nedenfor eksisterende veg, og antas å ha et mindre viktig naturmangfold. Det samme gjelder flere små bratte bekker ved Forvika nord for Fiskøya. Disse drenerer et veldig lokalt og bratt felt ved Heggedalen og fra Raskardalen (Stilelva). Her fremstår Heggelva og Stilelva som de med størst vannføring. Lenger inn i Fiskfjorden renner Møllelva bratt ned fra Middagsfjellet. Ingen av disse nevnte resipientene ble prioritert under befaringene. Bekkene er bratte, tilsynelatende upåvirkede og med lite potensiale for å være fiskeførende.

Foruten disse ferskvannsresipientene vil strandsonen påvirkes i både indre og ytre deler av Fiskfjord og sør mot Djupfesthamn. Sistnevnte er ei skjerma bukt med en stor skjellsandforekomst, og både Djupfesthamn og Fiskfjordbotn er mulige gyteområder for fisk (Wegener og Johansen, 2016).

2.4.5 Resipienter i parsell 8



Figur 2.14 Lokalisering av resipienter (ID vist som blått tall) i parsell 8.

Dalelva til Fiskfjorden (11.1) og Kjerringelva (11.2)

Dalelva er ei lita til middels stor elv med et nedslagsfelt på 13 km². Den drenerer en nordøstgående dalgang øst for Heggedalen. Elva går relativt stritt ned Sjørdalen, med sideelver fra høyfjellsområder som dominerer nedslagsfeltet. Området har et kystnedbørsregime som er preget av høy årsnedbør og med spesielt mye vinternedbør. Elva er lite preget av lavvannsperioder sommer og vinter. Dalelva er anadrom med sjørret, og fisk kan vandre omtrent 600 meter fra sjø og opp til en foss som danner et vandringshinder (Wegener og Johansen, 2016). Den anadrome delen er relativt stri med grovt substrat og noen få kulper. Utløpsområdet ble under befaring vurdert til å ha mindre verdi for fisk og naturmangfold.

Kjerringelva har samløp med Dalelva ca. 100 meter oppstrøms utløp i sjø, innerst i Fiskfjorden. Den drenerer et mindre fjellområde fra Revdalen. Elva går bratt helt ned til samløpet med Dalelva, og har ikke forhold for fisk. I flomperioder ser det ut til at Kjerringelva også kan drenere over til Oselva (12).



Figur 2.15 Dalelva ved fossen som utgjør et naturlig vandringshinder oppstrøms dages veg. Foto: Geir Arnesen.

Oselva til Fiskfjorden (12)

Oselva er ei lita elv med nedslagsfelt på 6,4 km². Elva drenerer dominerende snau- og høyfjellsområder fra nord, der elva kommer i bratt fall ned fra fjellområder. Området har et kystnedbørsregime som er preget av høy årsnedbør og med spesielt mye vinternedbør. Elva er lite preget av lavvannsperioder sommer og vinter.

Oselva ble under befaringsvurdering vurdert til å ha godt potensial for å være en anadrom elv, og det er fine forhold for gyting og oppvekst. Fisk kan vandre opp ca. 600 meter fra utløp i sjø i Fiskfjorden, og forbi eventuelt utslippspunkt fra tunnelpåhugg r. Elva er omgitt av tett, høyvokst flommarkskog som gir gode næringsforhold og skygge til elva.



Figur 2.16 Nedre deler av Oselva har gode gyte og oppvekstområder for fisk. Foto: Gunnar Kristiansen.

Kongsvikelva (16)

Kongsvikelva er ei middels stor elv som drenerer skog og fjellområder rundt Kongsvikdalen med mange sidebekker ned dalsidene. Elva går i moderat fall ned Kongsvikdalen fra nordvest. Området har et kystnedbørsregime som er preget av høy årsnedbør og med spesielt mye vinter nedbør. Den er lite preget av lavvannsperioder sommer og vinter. Kongsvikelva er lakseførende og et viktig anadromt vassdrag i regionen (Lakseregisteret). I elva er det en delvis truet laksestamme med stort underskudd av gytelaks de siste årene.



Figur 2.17 Kongsvikelva noe nedstrøms krysningspunkt for ny veg. Foto: Geir Arnesen.

2.4.6 Resipienter i parsell 9



Figur 2.18 Lokalisering av resipienter (ID vist som blått tall) i parsell 9.

Bekkelva (17)

Bekkelva er en slak og kort bekk uten årssikker vannføring. Den drenerer et lavtliggende felt vest for Kongsvik, med skog- og myrområder innenfor feltet. Resipienten ble ikke prioritert under befaringen.

Ulvikelva (18)

Ulvikelva er ei lita til middels stor elv med et nedslagsfelt på 9,5 km². Elva kommer fra høyfjellsområder i nord, med mye snaufjell og noen skoglier innenfor nedslagsfeltet. Området har et kystregime med dominerende vinternedbør og moderat årsnedbør, der Ulvikelva ligger litt i regnskyggen mot øst. Elva kan være litt preget av lavvannsperioder vintertid. Vassdraget har slakt til lite fall de nederste to kilometerne ned mot sjøen. Det er fine forhold for sjørørret i elva, med flere gode oppvekst- og gyteplasser. Det ble under befaring observert høy tetthet med fisk i elva. En nabo til elva opplyser at det også gikk laks i elva før eksisterende bro ble bygd. Observasjoner viser et lavere vandringshinder nedstrøms kulvert, som har flat bunn og danner en laminær strøm som fisk gjerne ikke vandrer over. Gruntvannsområdet ved utløpet har trolig en viss verdi for bunndyr og vadefugl.



Figur 2.19 Kulp i Ulvikelva ved ca. kote 30. Foto: Geir Arnesen.

Sørgårdelva (13) og Remmeelva (14)

Sørgårdelva og Remmeelva er bratte små bekker som drenerer liområder opp mot Daglislettinden. Skog og høyfjell er dominerende innenfor nedslagsfeltet. Bekkene har trolig ikke årsikker vannføring, og antas å ha liten betydning for fisk. Resipientene ble ikke prioritert under befaringen.

Haubakkelva (15)

Denne lille bekken kommer fra den lille dalen nordvest for Hårberget som heter Hårhalsen. Feltet er lite og bekken er også liten. Betydningen for fisk er trolig svært begrenset, og bekken med utløpsområdet virker generelt trivielt og lite interessant for naturmangfold.



Figur 2.20 Haubakkelvas utløp i sjøen. Foto: Geir Arnesen.

2.4.7 Resipienter i parsell 10



Figur 2.21 Lokalisering av resipienter (ID vist som blått tall) i parsell 10.

Årbogelva (19.2) og Tverrelva (19.1)

Årbogelva er ei lita til middels stor elv med et nedslagsfelt på 8,9 km². Den kommer fra høyfjellsområder helt i vest, med relativt mye snaufjell, men har også større andeler skoglier innenfor feltet. Området har et kystregime til blandingsregime med dominerende vinternebbør og moderat til stor årsnebbør der Årbogelva ligger i regnskyggen mot øst. Elva kan være litt preget av lavvannsperioder vintertid. Vassdraget går moderat stridt ned Årbogdalen, men i slakere til lite fall de nederste 1500 m ned mot sjøen. Vassdraget er anadromt, med sjørret (Wegener og Johansen, 2016). Fisk kan vandre ca. 500 meter fra sjøen opp til kulverten ved idrettsanlegget som er vandringshinder. Potensielt kan fisk vandre videre ca. 1000 meter videre hvis vandringshinder ikke hadde vært der. Tverrelva renner sammen med Årbogelva ved idrettsanlegget.



Figur 2.22 Årbogelva rett oppstrøms der dagens E10 krysser elva. Foto: Geir Arnesen.

Gårdselva (20), Heimelva (21) og Nordelva (22)

Gårdselva, Heimelva og Nordelva kommer fra bratte små felt nord for Haukebø i Tjeldsundet. Forholdene virker trivielle, og vannføringen i bekkene varierer nok betydelig med årstiden. Betydningen for fisk er svært begrenset. Disse resipientene ble ikke prioritert ved befaringen.

Storelva (Gausvikelva) (23)

Elva kommer fra Storvatnet og lavlandsområdene rundt. Det er flere demninger i elva, og et kraftverk drøyt 100 meter fra utløp i sjøen. Ovenfor kraftverket er det en minimal lavvannsføring i elva. Rundt en gammel inntakskulp, der ny veg vil krysse elva, ble det observert kraftig gjengroing i vannet. På grunn av kraftutbyggingen antas det at elva har lav verdi for fisk.

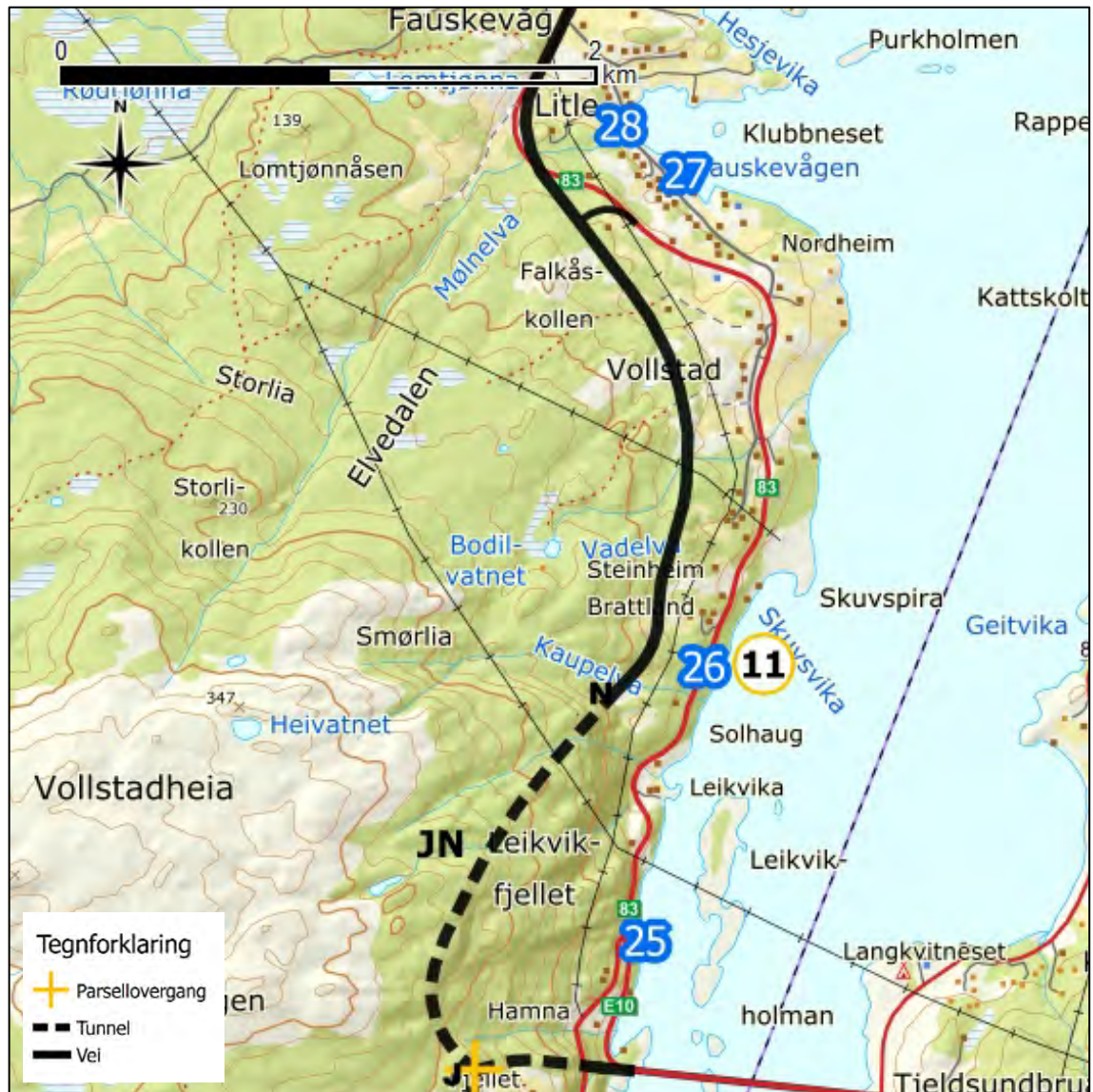


Figur 2.23 Gammel inntakskulp for kraftverket i Storelva (Gausvikelva). Mye gjengroing og liten vannføring. Foto: Geir Arnesen.

Bekk fra Gausvikvatnet (24)

Dette er et lavtliggende felt som drenerer skogområder og Gausvikvatnet, med noe myr innenfor nedslagsfeltet. Vassdraget ligger litt i regnskyggen mot øst, og har et blandingsregime. Elva er preget av lave lavvannsføringer. Elva har et kort, bratt og stritt løp ned til sjøen fra Gausvikvatnet med mye fall. Har liten betydning for anadrom fisk, men det opplyses fra Fylkesmannen i Troms at det er gjort observasjoner av ål.

2.4.8 Resipienter i parsell 11



Figur 2.24 Lokalisering av resipienter (ID vist som blått tall) i parsell 11.

Skjelelva (25)

Dette er en mindre bekk med bratt løp og liten vannføring, og med utløp i Tjeldsundet øst for Vollstadheia. Bekken antas å ha trivielt miljø og ble ikke prioritert under befaringen.

Kaupelva (26)

Stri og bratt bekk som drenerer skogkledde liområder mot Smørliå. Uten betydning for anadrom fisk. Preget av lave vannføringer i lavvannsperioder vinter og sommer. Resipienten ble ikke prioritert under befaringen.

Mølnelva (28) og navnløs bekk (27) ved Fauskevåg

Mølnelva er en liten bekk som drenerer et smalt felt som går helt opp mot Vollstadheia. Elva er bratt og forholdene virker trivielle helt ned til sjøen. Siste strekningen går igjennom jordbruksmark. Betydningen for fisk er trolig svært begrenset. Like sør for munningen av Mølnelva er det et mindre sig som munner ut i et marint gruntvannsområde med begrenset størrelse. Resipientene ble ikke prioritert under befaringen.

3 FORURENSNINGSBELASTNING

3.1 Tunnelvann i anleggsfasen

I anleggsfasen vil det være avrenning fra både tunneldriving, og fra riggplasser og deponier med tunnelmasse. Reguleringsplanen for E10/rv.83/rv.85 Hålogalandsvegen stiller krav til at drivevann fra tunnelene skal renses før utslipp til resipient. Ifølge Håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) er forurensningsloven gjeldende for avrenningsvann fra anleggsfasen, og for midlertidige utslipp til resipient skal det søkes tillatelse med mindre det kan dokumenteres at det ikke vil bli forurensning av betydning med de krav og tiltak som prosjektet setter. Det er mest vanlig å sette grenseverdier for utslipp av suspendert stoff (SS), olje og pH, og det settes som regel strengere grenseverdier for utslipp til ferskvannsresipient enn til saltvannsresipient.

Vann som må håndteres i denne typen prosjekter stammer hovedsakelig fra følgende kilder (NFF, 2009):

- Produksjonsvann: For å drive tunnelarbeid må det tilføres ferskvann både for å kjøle ned maskinelt utstyr og for å fjerne borkaks (støvmateriale som dannes ved boring i fjell).
- Spylevann: Forbruk av vann til spyling av røys under rensk og lasting. Deler av dette vannet vil forbli i røysa og transporteres ut på kjøretøy under massetransporten.
- Innlekkasje fra berggrunn: vann fra omkringliggende berggrunn vil lekke inn etter hvert som tunnelen drives.
- Påboret vann: Større, tilfeldige vanninntrenginger i tunnelen.
- Avrenning fra riggplass og deponi: Avhengig av nedbørsfelt og nedbørintensitet.

3.1.1 Vannmengder

Statens vegvesen har oppgitt følgende data for å beregne vannmengder ved tunnelanleggene i anleggsfasen:

Tabell 3.1 Oppgitte vannmengder ved tunneldriving (Kilde: Statens vegvesen).

Kilde	Vannmengde
Produksjonsboring	300 liter vann/minutt
Spyling av røys	200 liter vann/minutt
Innlekkasje fra berggrunn	30 liter vann/100 m tunnel
Påboret vann	200 liter vann/minutt

Videre er det oppgitt et tidsforbruk på 2,5 timer per salve ved boring, og 2 timer per salve ved spyling. Antall salver i døgnet er oppgitt til 3.

Den totale mengden med vann fra tunneldrivingen (tunnelvann) og rigg/deponi-områder vil altså variere med tunnellengde og driftstid for produksjonsboringen, samt andre faktorer som berggrunnens permeabilitet, størrelsen på nedbørsfeltet og nedbørintensitet.

Når det gjelder varighet på anleggsarbeidet med tanke på driving av tunnelen så opplyser Statens vegvesen at det kan legges til grunn 55 meter/uke, og 46 uker per år.

3.1.2 Vannkvalitet

Tunnelvannet vil inneholde ulike forurensninger. Det er vannet fra produksjonsboringen og spyling av røys som bidrar med forurensningene, mens innlekket vann fra berggrunn og påboret vann hovedsakelig vil være rent. Kvaliteten på tunnelvannet vil imidlertid variere i perioden hvor anleggsarbeidene foregår.

De mest aktuelle forurensningene er (Statens vegvesen, 2015c):

- Partikkelforurensning (suspendert stoff) fra tunneldriving, knusing, fyllinger, utgravinger med mer
- Olje- og kjemikaliesøl fra maskiner og utstyr
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) fra forbrenning av drivstoff og oljesøl
- Nitrogenholdig avrenning fra uomsatt sprengstoff (nitrat $[\text{NO}_3\text{-N}_2]$ og ammonium $[\text{NH}_4\text{-N}_2]$ som kan omdannes til ammoniakk $[\text{NH}_3]$)
- Høy pH fra bruk av sprøytebetong/ementbasert injeksjonsmidler
- Lav pH ved arbeider i sulfid-holdige bergarter
- Metaller (fra berggrunnen eller fra akseleratorer og metaller i betongen)
- Radionuklider (ved alunskifer/svartskifer i berggrunnen)

Partikkelforurensning

Partikler vil forekomme i tunnelvannet på grunn av boring/sprenging og knusing av steinmasser, samt ved opplasting og tipping av bergmateriale og ved graving i løsmasser. Finpartiklene fraktes som regel til vassdragene med tunnelvannet fra drivingen samt med nedbør og eventuelt grunnvann. Partikler transporteres også ut av anleggsområdet med maskiner og biler som driver massetransport (Statens vegvesen, 2015a). I perioder vil det være høy konsentrasjon av suspendert stoff, og erfaringsmessig vil konsentrasjoner variere fra 100 til 20 000 mg SS/L (NFF, 2009).

Høyt innhold av partikler kan føre til negative effekter på fisk og bunndyr i resipient, som økt dødelighet, negativt påvirke vekst, utvikling, konkurranseevne og immunforsvar, endre adferd negativt, redusere næringstilbudet og dertil redusere fiskefangst. Nedslamming av bekker og elver kan også ødelegge gyteplasser i elvegrusen, gi negative effekter på utvikling av egg ved å dekke over og forhindre oksygentilgang til egg, forverre forhold for yngel og redusere næringstilgang for bunndyr (NFF, 2009). Ifølge veileder 97:04 (SFT, 2003) må konsentrasjoner av partikler i ferskvann være <3 mg/L for å oppnå tilstandsklasse «God» eller bedre. Allerede ved tilførte konsentrasjoner over 10 mg/L vil man se en tydelig «blakking» av vannet som en visuell effekt (NFF, 2009).

Det er imidlertid ikke kun partikkelkonsentrasjonen som avgjør skadepotensialet, men form og størrelse på partiklene har også betydning. Spisse og skarpe partikler kan skade gjellevevet og påføre skader i mye lavere konsentrasjoner enn avrundete partikler.

Fra tunnelanlegg vil form og størrelse på partiklene være avhengig av både geologi, salveplan og valg av sprengstoff, men i praksis vil alltid støv og partikler fra sprengning inneholde partikler med skarpe kanter. Vedrørende størrelse vil partikler fra et veganlegg fordele seg fra de minste støvpartikler til blokkstørrelser (<2 μm til 600 mm). Størrelse har også betydning for evne til sedimentering i et renseanlegg (Statens vegvesen, 2015a).

Det finnes ikke etablerte grenseverdier for skade på fisk fra partikler, men tabell 3.2 viser retningsgivende verdier for ulike partikkelkonsentrasjoner sett i sammenheng med effekter på fiske, utarbeidet av den europeiske innlandsfiske-kommisjonen. Her angis at partikkelkonsentrasjoner < 25 mg/L ikke vil gi skade på fisket. Det bemerkes at verdiene ikke kan brukes til å si noe om subletale skader eller relateres til fiskeart. Kortvarige flomsituasjoner med erosjon vil kunne overstige verdiene i tabell 3.2, og vil vanligvis ikke gi varig skadelig effekter på fisk (NFF, 2009). Små, spisse og skarpe partikler vil kunne gi større skade enn avrundede, naturlige partikler, og dødelige skader på fisk er observert ved spisse og skarpe partikler i konsentrasjoner lavere enn 25 mg SS/L (NFF, 2009; Bækken et al., 2011). Generelt er det derfor anbefalt at en har fokus på å holde konsentrasjonen av partikler i resipienten så lave som mulig.

Tilføring av partikkelrikt prosessvann fra anleggs- og gruvevirksomhet i Norge har vist effekter på bestander av anadrom fisk, og redusert tetthet og mangfold av bunnlevende dyr og krepseplankton, som igjen gir dårligere næringsgrunnlag for fiskeyngel (Statens vegvesen, 2015a). Det antas at situasjonene vil normaliseres igjen en tid etter at utslippet har opphørt, men man skal være ekstra oppmerksom på sårbare lakse- og ørretstammer. Anadrome vassdrag vil være mest sårbar i den perioden som er viktig for reproduksjon hos laksefisk, som i praksis betyr oktober-juni. Toleransen til fisk vil også være avhengig av den naturlige bakgrunnsverdien i vassdraget (Bækken et al., 2011).

Tabell 3.2 EIFACs (Europeiske innlandsfiskekommisjonen) retningsgivende verdier for effekter ved ulike konsentrasjoner av partikler i form av naturlig erodert materiale kan ha på fisket. Det bemerkes at effekt er avkastning på fiske, og kan ikke brukes til å si noe om subletale skader eller relateres til fiskeart. Hentet fra NFF, 2009.

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

Olje- og kjemikaliesøl

Det vil alltid være fare for noe olje- og kjemikaliesøl ved anleggsarbeid. I tillegg kan det forekomme utslipp av PAH fra forbrenningsmotorer. Det er uønsket med olje til resipient på grunn av negative effekter på vannlevende organismer og and- og vadefugler. Oljen kan også legge seg i sedimentene og forurens et vassdrag over lengre tid (NFF, 2009).

Når det gjelder grenseverdier i resipient, foreligger det lite informasjon rundt toksiske effekter av olje i akvatisk miljø. Enkelte rapporter refererer til en PNEC-verdi (predicted no-effect concentration) i ferskvann på 1 mg/l for oljefraksjonene C10-C35, som sannsynligvis vil utgjøre mesteparten av oljen som potensielt kan slippes ut. I marint miljø er det i veileder TA-2722 foreslått PNEC for alifatiske hydrokarboner på 40,4 µg/L (Bioforsk, 2010).

Rester av tettemasse/bruk av betong

For å unngå vanninntrenging i tunneler benyttes tettemasse. Noen typer tettemasser har vist seg å avgi giftige stoffer etter ufullstendig herding. Eksempler er akrylamid og metylolacrylamid, to meget vannløselige stoffer som vil følge tunnelvann og avrenning fra sprengsteinfyllinger. Andre typer tettemasser kan inneholde hormonhermere, som ftalater (Bækken, 1998). Mer vanlig nå er å benytte seg av sementbaserte produkter til tetting, som betong.

Bruk av sementbaserte produkter, som betong til injisering og sprøytebetong, kan føre til at tunnelvannet får svært høy pH (>11-12,5). Dette vil som regel være tilfelle i avgrensede perioder med bruk av større mengder sprøytebetong og/eller injeksjon.

Effekter av høy pH på fisk og bunndyr er ikke godt kjent, men det antas negative effekter særlig ved lengre tids eksponering. Grenseverdier fra den europeiske innlandsfiskekommisjonen er gitt i tabell 3.3.

Tabell 3.3 Tålegrenser for høy pH hos fisk (EIFAC; hentet fra NFF, 2009).

pH	Effekter 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	Dødelig for laksefisk over lengre tids eksponering, fisken er motstandsdyktig overfor slike verdier i korte perioder. Kan være skadelig overfor enkelte fiskearters utviklingsstadier.
10,0-10,5	Laksefisk og mort kan være motstandsdyktige mot slike verdier i korte perioder, men fisken dør ved lengre tids eksponering
10,5-11	Laksefisk er mest utsatt og dør i løpet av kort tid. Forlenget eksponering gjør at også andre fiskeslag dør.
11,0-11,5	Alle fiskearter dør i løpet av kort tid

Vann med høy pH bør pH-justeres før utslipp til resipient, ved at det tilsettes syre eller karbondioksid (CO₂). Normale utslippskrav til resipient er pH 6-9.

Nitrogenholdig tunnelvann

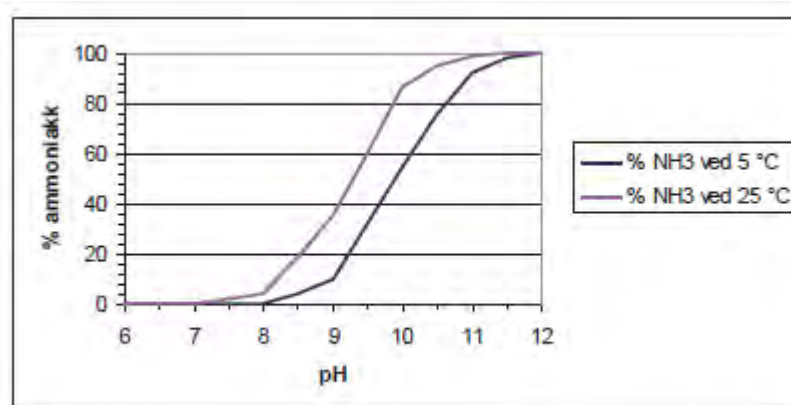
Ved sprengning vil det forekomme rester av uomsatt sprengstoff i steinmassene. Det benyttes vanligvis langt mer sprengstoff ved utsprengning i tunnel (normalt 2,5 kg/m³) sammenlignet med utsprengning i skjæringer (0,6-0,7 kg/m³) (Statens vegvesen, 2015a).

Vanligvis benyttes emulsjonssprengstoff bestående av i hovedsak NH₄NO₃ med et nitrogeninnhold på 26,2 % (NFF, 09). Rundt 7-15 % av nitrogenet forblir uomsatt etter sprengningen, og vil kunne finnes igjen i tunnelvannet og i tunnelmassene. Av det uomsatte nitrogenet opp til ca. 50 % kunne følge tunnelvannet ut til resipient, mens det resterende forblir i tunnelmassene/sprengsteinen. Men mengdene som følger tunnelvannet vil også avhenge av grad av spyling av steinmassene før utkjøring (Bækken, 1998). Erfaring tilsier likevel at den reelle andelen av totalt nitrogen som følger tunnelvannet forventes å være lavere enn 50 % av uomsatt nitrogen.

Det er en omtrentlig 50:50-fordeling mellom nitrat-N (NO₃-N₂) og ammonium-N (NH₄-N₂) i sprengstoff, og dette forholdet er forventet å gjenspeiles i avrenningsvann fra både tunnel og sigevann fra tipp/deponi. Avrenning av nitrat og ammonium er ikke nødvendigvis problematisk for vannkvaliteten i resipienten, men gir tilførsel av næringssalter som kan virke eutrofierende. Dette gjelder særlig resipienter med liten grad av fortykning. Nitrogen er begrensende faktor for algevekst i saltvann, mens fosfor er begrensende faktor i ferskvann. Nitrogenholdig avrenning kan derfor ha større eutrofierende effekt i brakkvann og saltvann enn i ferskvann (Vikan, 2013).

Ammonium er imidlertid i likevekt med ammoniakk (NH₃), som i for høye konsentrasjoner er giftig for vannlevende organismer. Tegn på forgiftning er redusert appetitt, vekst og svømmekapasitet, kramper, koma og død (Vikan, 2013). Andelen ammoniakk øker både med økende pH og økende temperatur. Ved pH 8 utgjør ammoniakk omkring 1-25 % av totalt ammonium i temperaturområdet 5-15 °C, mens tilsvarende ved pH 7 er andelen ammoniakk omkring 0,1-0,25 % (Bækken, 1998). Ved

pH 10 og temperatur 5 °C vil imidlertid 55 % av ammoniumet være omdannet til ammoniakk. Dannelse av ammoniakk er vist i figur 3.1.



Figur 3.1 Dannelse av ammoniakk som funksjon av pH ved to ulike temperaturer (hentet fra NFF, 2009).

Fordi tunnelanlegg gjerne benytter betong/sprøytebetong som gir høy pH i avrenningsvannet, kan dette føre til at mye av nitrogenet potensielt kan foreligge som giftig ammoniakk i utslippsvannet. Giftigheten av tunnelvannet vil derfor være en funksjon av mengde nitrogen i avrenningsvannet, pH i vannet og i resipienten, samt temperaturen i vannfasen. Ved utslipp til resipient vil tunnelvannet fortynnes, avhengig av resipient. I elver/bekker er det konstant vannfornying, mens i mer stillestående/rolige vannforekomster er det mindre grad av vannutskifting. Konsentrasjoner i resipient er derfor avhengig av størrelse og type resipient (Bækken, 1998).

Miljøeffekten av ammoniakk er akutt giftig og forårsaker fiskedød. PNEC (predicted no effect concentration)-verdien til ammoniakk er fastsatt til 0,4 µg/L, men det anbefales å unngå ammoniakk-verdier >25 µg/L (NFF, 2009). Det antas likevel at fisk og bunndyr kan tåle kortidseksponering av høyere konsentrasjoner. I tunnelanlegg har det blitt registrert ammoniakk-konsentrasjoner over 4000 µg/L (Bækken, 2000).

I veileder 02:2013 eksisterer det egne tilstandsklassegrenser for ammoniakk i ferskvann, og her er verdier <5 µg/L lik god/svært god tilstand og tilsvarer tålegrensen for ammoniakk for fisk (Direktoratgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet, 2015).

Tabell 3.4 Vanndirektivets klassegrenser for fri ammoniakk (NH₃) (Direktoratgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet, 2015).

Vanntyper	Parameter (µg/L, 90 persentil)	Ref.verdi	Svært god/ God	God/ Moderat	Moderat/ Dårlig	Dårlig/ Svært Dårlig
Innsjøer og elver	Fri ammoniakk	1	5	10	15	25

Metallavrenning/avrenning fra bergarter

Avrenningen vil gjenspeile den kjemiske sammensetningen av berggrunnen i området, og avhengig av metallinnholdet i berggrunnen kan konsentrasjonen av enkelte metaller

bli forhøyet. Bergarter med sulfider og andre svovelførende mineraler kan gi sur avrenning i kontakt med oksygen og vann. For eksempel svartskifer og alunskifer kan inneholde høye konsentrasjoner av metaller, og i kombinasjon med at disse skifrene kan ha syredannede egenskaper er det viktig å være spesielt oppmerksom på forekomsten av slike bergarter (Statens vegvesen, 2015a). Det er ikke registrert tilfeller av alunskifer i det aktuelle området, men det er registrert noe forekomst av mørk skifer.

Sur avrenning kan mobilisere tungmetaller, da disse gjerne blir løselig ved lav pH. Sur avrenning karakteriseres gjerne som pH lavere enn 4, og høy konsentrasjon av aluminium (Al), kobber (Cu), sink (Zn), arsen (As), kadmium (Cd), bly (Pb) og nikkel (Ni). Høye konsentrasjoner kan være toksiske, og akutt toksiske (spesielt kobber), for vannlevende organismer (Statens vegvesen, 2015a). Særlig velkjent er den toksiske effekten fra aluminium, som skjer ved at positivt ladd Al akkumuleres på fiskens gjeller og påvirker oksygenopptak og ioneregulering (Statens vegvesen, 2015a). Når det gjelder utslipp av aluminium, kan dette også skyldes akseleratoren som tilsettes sprøytebetong for fete og størkning (Rannekleiv et al., 2017).

Flere faktorer styrer hvorvidt metaller vil finnes i løst form eller bundet til partikler, deriblant oksidasjonstall og pH, samt egenskapene til partiklene som er til stede i avrenningsvannet. Ved lav pH vil overflateladningen være positiv og overflatene vil adsorbere grunnstoffer i negativt ladet form, mens ved høy pH vil overflaten ha negativ ladning og adsorbere grunnstoffer i positivt ladet form. Metaller bundet til partikler i avrenningsvannet vil kunne reduseres med partikkelfjerningstrinn.

Radionuklider

Enkelte bergarter kan ha et naturlig innhold av radionuklider. Ved utsprenning i tunnelanlegg kan mineraler som inneholder naturlig forekommende radionuklider blottlegges, og radionuklider og metaller mobiliseres. Mineraler som inneholder både sulfider og radionuklider vil da utgjøre et potensielt miljøproblem. Radionuklider representerer et tilleggsproblem i vannforekomster, i og med at vannet også kan inneholde andre spormetaller og aluminium (Statens vegvesen, 2015a).

Radongass kan også frigjøres til resipienten fra radium i underliggende berggrunn eller uranførende mineralpartikler som spres fra anleggsarbeidene med avrennings- og/eller tunneldrivevann. Radon i vann er mye mindre mobilt enn i bergmassen på grunn av redusert diffusjon. Radongassen kan diffundere til luft før nedbrytning, eller gi opphav til radioaktive nedbrytningsprodukter i vannet (Statens vegvesen, 2015a).

Det foreligger per nå lite informasjon om effekter av ioniserende stråling på organismer i områder med eksponert alunskifer eller deponerte avgangsmasser i forbindelse med bygging av veg og/eller tunneler. I Canada er det blitt etablert grenseverdier for ferskvannsorganismer, og de akutte og kroniske grenseverdiene er henholdsvis 33 og 15 µg Uran/L (CCME, 2011 som vist i Statens vegvesen, 2015a). Det finnes ingen norske grenseverdier for uran i ferskvann for beskyttelse av akvatiske organismer.

3.1.3 Renseløsninger for tunnelvann i anleggsfasen

Sedimentering i basseng eller containere med fellingsmiddel og pH-justering kan redusere partikkelkonsentrasjonene. Bruk av flere sedimentasjonsbasseng vil kunne gi en god effekt på partikkelkonsentrasjonene, hvor de første trinnene vil ta ut de grove partiklene mens påfølgende trinn tar ut de finere partiklene. Normalt kan man ta ut partikler ned til 0,1-0,2 mm, men dette avhenger av strømningsforholdene i bassenget (NFF, 2009).

Midlertidige sedimenteringsanlegg kan være bassenger i jordmasser/fjell, støpte basseng eller bruk av flere stålcontainere. Volum og størrelse på sedimenteringsbassengene er avgjørende for god renseeffekt, og generelt vil større volum og større overflate på bassenget gi bedre renseeffekt. Dimensjonerende vannmengde som renseanlegget skal ta imot vil være avgjørende for den fysiske størrelsen på anlegget. Ideelt sett bør formen være avlang rektangulær (1:6) (NFF, 2009). Vannet må strømme rolig gjennom bassenget (anbefalt dimensjonerende overflatebelastning er 0,5 m/time) og ha nok oppholdstid til sedimentering. Det kan være aktuelt å ha fordrøyningsbasseng før renseanlegget for å sikre jevn og rolig vannstrøm. Volummessig utgjør ofte fordrøyningsbassenget 15-20 % av døgnbidraget ved dimensjonerende vannmengde. Det er viktig med gode vedlikeholds- og driftsrutiner med tanke på å oppnå ønsket sedimentering/rensing i renseinstallasjonene.

Ved uttak av slam fra renseanlegg og/eller grøfter må det tas prøver som analyseres på blant annet olje og metallinnhold, for å sikre korrekt disponering. Høye verdier av forurensning kan medføre at slammet må disponeres som avfall (NFF, 2009; Statens vegvesen, 2014b).

Sedimentering kan redusere konsentrasjonene av partikler til 400-200 mg SS/L. Ved særlig sårbare resipienter som for eksempel små fiskeførende elver som krever ytterligere reduksjon av konsentrasjonene ned til 50-100 mg SS/L, må som regel flere rensetrinn til, for eksempel filtrering (e.g. sandfilter eller duk), eller bruk av koaguleringskemikalier (NFF, 2009; Statens vegvesen, 2013a). Ved bruk av koaguleringskemikalier må det gjøres en vurdering av dosering og mulige toksiske effekter av tilsetningskemikaliene før bruk.

Tiltak som terskler i dreneringsgrøftene i tunnelen kan gi en grovsedimentering før vannet ledes til renseanlegg. Det kan også etableres terskler/dreneringsgrus i terrenggrøfter som fører utslippsvannet til resipient ved utslipp til terreng. Massene som deponeres bak disse tersklene må behandles på lik måte som slam fra sedimentasjonsbassenget (NFF, 2009).

I tillegg til å ta ut partikler er det nødvendig å etablere utstyr og rensetrinn som tar hånd om oljeutslipp, for eksempel absorbenter og oljeutskiller. Det er viktig at oljeutskilleren er tilpasset dimensjonerende vannmengder.

Utslippsvannet må også gjennom et pH-justeringsanlegg. Også utslipp av toksisk ammoniakk fra tunnelanlegg kontrolleres ut i fra pH, da det ikke er vanlig å benytte noe egen rensemetodikk for fjerning av nitrogen i avrenningsvann. For justering av pH kan

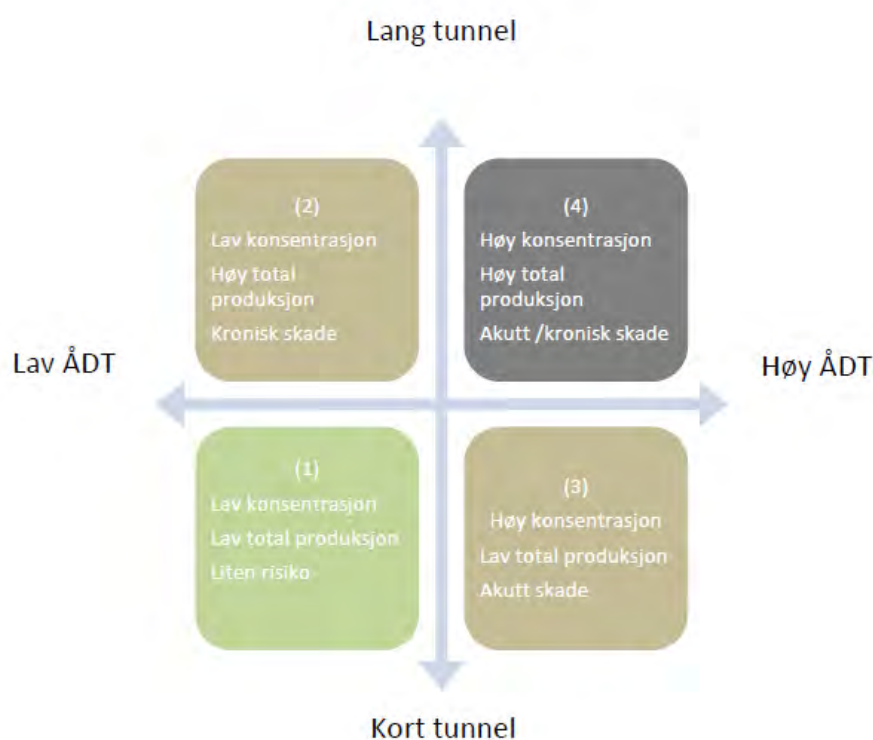
det benyttes syre eller karbondioksid. Justering av pH kan også gi bedre felling av partikler (NFF, 2009).

Det må også iverksettes tiltak for å forbygge uhell og søl, og etableres beredskap som omfatter utstyr og kompetanse for å hindre spredning og sørge for oppsamling ved søl og spill.

3.2 Tunnelavrenning i driftsfasen

Avrenning fra tunneler i driftsfasen stammer fra vegavrenning og tunnelvaskevann. Kilder til forurensning kan være bremses (kobber), dekk (støv/partikler, gummi, mikroplast), katalysatorer, karosseri (lakkrester), forbrenningsrester (PAH'er), olje- og bensinsøl. Slitasje av vegoverflaten (asfalt), vegsalt, plantevernmidler, vegutstyr som trafikkskilt og midtrabatter samt vaskemidler fra tunnelvask må også inkluderes (Statens vegvesen, 2013b). Mengde forurensning fra tunnel vil være avhengig av lengde på tunnel og vannforbruk ved vasking, samt årsdøgnetrafikk (ÅDT). Figur 3.2 viser denne sammenhengen (Statens vegvesen, 2013b).

Ifølge håndbok N500 Vegtunneler (Statens vegvesen, 2016) er forurensningsloven gjeldende for driftsvann, drensvann og vaskevann dersom utslippene er, eller kan være til skade for miljøet. Til slike utslipp skal det søkes konsesjon.



Figur 3.2 Prinsippskisse 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. Hentet fra Statens vegvesen (2013b).

3.2.1 Vannmengder

Frekvens på tunnelvask og mengde vann som brukes vil variere ut ifra trafikkmengde (ÅDT). Ifølge Statens vegvesen (2013b) er det satt opp minimumskrav i henhold til tunnelens ÅDT som vist i tabell 3.5. Tunnelene som er vurdert i denne

miljøriskovurderingen har alle en lav ÅDT (1850-4600), noe som tilsier minimum én årlig helvask eller én årlig helvask + halvvaske i tillegg til teknisk vask.

Tabell 3.5 Minimumskrav til vaskerutiner avhengig av ÅDT (hentet fra Statens vegvesen, 2013b).

ÅDT/tunnelløp	Årlig vasketype og vaskefrekvens	Teknisk renhold vaskefrekvens
> 15 001	helvask×2 + halvvaske×4	teknisk×5
12 001 - 15 000	helvask×2 + halvvaske×3	teknisk×5
8001 - 12 000	helvask + halvvaske×2	teknisk×3
4001 - 8000	helvask + halvvaske	teknisk×2
301 - 4000	Helvask	teknisk×1
0 - 300	Helvask hvert 5 år	teknisk×1 (i år uten renhold)

Helvask vil si å rengjøre alle flater og teknisk utstyr, mens ved halvvaske gjennomføres kun vasking av vegger, skilt, lysrekker og skylling av vegbanene. Teknisk vask består av rengjøring av sideplasserte overhengende skilt, bommer inkludert belysning, kjørefeltsignaler, nødstasjoner og annet teknisk utstyr samt, dører og rengjøring av kjørebane og skulder (Statens vegvesen, 2013b).

Under vasking brukes suge- og feiebil til å ta ut skitt og større partikler før vasking med vann og eventuelt såpe. Deretter påføres såpeblandingen (konsentrert såpe + vann) på flatene, og etter noen minutters virketid spyles såpe og skitt av, og avrenningen går til overvannssystemet i tunnelen. Etter vasking samles skitt og udrenert overskuddsvann opp fra vegbanen. Sandfang med partikler tømmes ved behov. Slammet må prøvetas og graden av forurensning avgjør håndtering av slammet.

Vannforbruket vil variere med vaskeutstyr og fremdriftshastighet samt type rengjøring. Lavtrykksdyser (<15 bar) fører til større vannforbruk enn høytrykksdyser (>75-170 bar). Ved bruk av lavtrykksdyser føres rundt 70-90 % av vannforbruket ut av tunnelen med overvanns- og drenssystemet, resten absorberes i vegg- og takoverflater, fordampes eller suges opp av feie- og sugebilen. Med høytrykksdyser ligger utslippsmengden på 50-75% av vannforbruket (Statens Vegvesen, 2014a).

Statens vegvesen opplyser om at det i dag hovedsakelig benyttes spyling med høyt trykk (120-170 bar) med unntak av spesielle overflater som krever lavere trykk.

Estimert vannforbruk og vannmengder som går til overvannssystemet ved bruk av lavtrykksdyser er oppgitt i tabell 3.6. Tilsvarende tall for bruk av høytrykksdyser er ikke tilgjengelig, men ved overgang fra høytrykksdyser til lavtrykksdyser samt økt frekvens på vegspyling har det blitt mer enn en fordobling av vannforbruk (Statens Vegvesen, 2014a).

Tabell 3.6 Oppgitt vannforbruk ved tunnelvask i 2-løpstunnel og mengde vann som vil gå til overvannssystemet ved bruk av lavtrykksdyser (Kilder: Statens Vegvesen, 2014a)

Kilde	Vannforbruk	Til overvannssystemet
Helvask	40-70 liter/meter	70-90 % av vannforbruk ved lavtrykksdyser;
Halvvask/teknisk vask	28-49 liter/meter	70-90 % av vannforbruk ved lavtrykksdyser;

3.2.2 Vannkvalitet

Forurensningsinnhold

Med unntak av såpestoffer er vannkvaliteten på vaskevann fra tunnel sammenfallende med vegavrenning fra veg i dagen. Vannet kan inneholde en blanding av partikler, metaller, PAH, olje, bromerte organiske forbindelser, tinnorganiske forbindelser og alkylfenoler (Meland, 2012). Det vil også inneholde plastpartikler fra bildekk og fra vegmaling (se kapittel 3.4.3).

I motsetning til avrenning fra veg i dagen, så akkumuleres forurensning fra vegtrafikk i tunnel til tunnelvegger, tak og utstyr. Konsentrasjonene av forurensning fra tunnelvask kan derfor være høyere enn avrenning fra veg i dagen. Samtidig er det potensial for å samle opp og rense utslipp fra tunneler i større grad enn for veg i dagen, hvor forurensning i større grad spres av vind og sprut (Statens vegvesen, 2013b).

Det er påvist både kronisk og akutt giftighet hos vannlevende organismer etter utslipp av tunnelvaskevann (Statens vegvesen, 2013b). Studier fra høytrafikkerte tunneler har vist at nivåene i urensset tunnelvaskevann (før sedimentasjonsbasseng) i enkelte tilfeller har vist seg å være høyere enn verdiene i tilstandsklasse V (svært dårlig) for ferskvann (ref. Veileder M-608) for flere stoffer, inkludert krom, kobber, sink og benzo(a)pyren (Meland, 2012).

Forurensningene vil fordele seg mellom urensset tunnelvaskevann, masser i sandfang og masser fanget opp av sugebil. Tidligere undersøkelser har vist andel som følger partikler kan være 40-90 %. I Statens vegvesen (2013b) refereres til det en studie som viser at mellom 17-52 % av forurensningene følger vaskevannet (se tabell 3.7). Fordelingen vil variere avhengig av stoffenes fysio-kjemiske egenskaper (vannløselighet vs. hydrofobisitet), men mye av forurensningen ser ut til å være partikkelbundet. Det er viktig at masser fra sandfang prøvetas for å sikre korrekt håndtering før avhending. Ofte er forurensningskonsentrasjonene så høye at de må deponeres ved et godkjent mottak for forurensede masser.

Tabell 3.7 Andel (%) av forurensningsstoffer som fraktes ut med vaskevannet under tunnelvask (hentet fra Statens vegvesen, 2013b).

Forurensningskomponent	%-andel forurensning som går videre til vaskevannet
Fosfor	32
Kobber	38
Sink	27
Bly	28
Kadmium	51
Nikkel	22
Krom	17
Tot. Nitrogen	40
Partikler	17
Benzo(a)pyren	34
Tot. 16-PAH	43
Tot. Olje	52

Generelt gir høyere ÅDT en større forurensningsproduksjon, men den er ikke helt lineær. Ifølge Statens vegvesen (2013b) kan sammenhengen presenteres i to intervaller, ÅDT 0-27 000 og 27 000-80 000, hvor det første intervallet er relevant for tunnelen i dette prosjektet (se tabell 3.8).

Tabell 3.8 Beregnet lineær sammenheng mellom ÅDT (0 til 27 000) og forurensningsproduksjon (mengde stoff/km/år) basert på målinger fra Roseth og Meland (2006 – hentet og modifisert fra Statens Vegvesen, 2013b).

ÅDT 0 – 27 000 y = stoff/km/år. x = ÅDT til den enkelte tunnel	
P (kg)	y = 0,0005X
Zn (kg)	y = 0,0004X
Pb (g)	y = 0,0098X
Ni (g)	y = 0,0143X
Cu (kg)	y = $4 \times 10^{-5} X$
Cd (g)	y = 0,0002X
TOT-N (kg)	y = 0,0005X
Partikler (tonn)	y = 0,0006X
Cr (g)	y = 0,0243X
TOT-16-PAH (g)	y = 0,0025X
Benzo(a)pyren (g)	y = $7 \times 10^{-5} X$
TOT-olje (kg)	y = 0,0031X

Bruk av rengjøringsmidler

Alle rengjøringsmidler som benyttes til tunnelvask har innhold av såpestoffer og eventuelt løsemidler som kan gi akutte gifteffekter på vannlevende organismer. Vask uten såpe vil derfor forbedre utslippskvaliteten for rensset vaskevann og redusere risiko for eventuelle biologiske effekter (Statens Vegvesen, 2016).

All såpe som benyttes må være godkjent i henhold til den norske produktforskriften, som også har tatt inn EUs regler for vaske- og rengjøringsmidler (EC regulation No 48/2004). Det betyr at vaskemidlene skal bestå av miljøvennlige og fullstendig nedbrytbare såpestoffer i henhold til kravene i EOCD test 301 (Meland, 2012; Statens Vegvesen, 2014a). Det vil si at de potensielt giftige stoffene skal brytes ned slik at de ikke skal gi gifteffekter. Anbefalt oppholdstid for å sikre nedbryting er minimum 10-14 dager (Statens Vegvesen, 2014a).

Det er noe ulik praksis vedrørende bruk av såpe eller ikke ved tunnelvask. Som regel stilles det et funksjonskrav til entreprenør vedrørende renhet av tunnelen. Statens vegvesen opplyser om at bruk av såpe i vask av tunneler er kraftig redusert i dag, og brukes i svært begrenset omfang grunnet miljøriskokrav. I dagens kontrakter er det mest bruk av dette på enkelte typer overflater der det er problemer med å få rengjort ordentlig og ikke kan bruke svært høyt trykk (for eksempel tunnelduk, platehvelv, betong og -elementer). I nye tunneler vil det være mindre av dette, og dermed et mindre behov for bruk av såpe.

3.2.3 Renseløsninger for tunnelvaskevann

I henhold til Håndbok N500 Vegtunneler skal det bygges system for oppsamling av overvann og vaskevann i tunnelene, og på ledningene skal det monteres sandfang med tett bunn med største avstand 80 meter. Generelt skal tunnelen spyles/vaskes så ofte at det ikke kreves spesielle tiltak for å samle opp vannet utenfor tunnelen (Statens vegvesen, 2016). Reguleringsplanen for Hålogalandsvegen stiller krav om at vaskevannet fra tunnelene skal passere sandfang og oljeutskiller.

Hvis konsesjonen fra forurensningsmyndighetene stiller krav om rens tiltak, skal renseløsningen dimensjoneres for å håndtere en helvask for tunnelen, ifølge Håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016). Den skal minimum utformes for sedimentering av partikler, nedbryting av såpe og utskilling av olje. Helst bør renseløsningen være etablert inne i tunnelen, men hvis den etableres utenfor må den være lukket for å forhindre etablering av biota og redusert oppholdstid grunnet nedbør. Sandfang/sedimenteringstank må tømmes ved behov. Anbefalt fyllingsgrad er maks 0,5 meter over bunn (Lindholm, 2015).

I andre sammenlignbare tunnelprosjekter i Nordland og Troms (e.g. Tjornfjelltunnelen, Reinforshelia-tunnelen og E6 Helgeland sør) er det i konsesjonen stilt krav om at vaskevann fra tunnel skal passere sandfang og oljeutskiller. Det står i tillegg at vaskevannet skal ha tilstrekkelig oppholdstid før utslipp slik at skadelige komponenter i vaskemidlene brytes ned før utslipp og partikler sedimenteres. Miljøvern avdelingen

hos Fylkesmannen i Nordland har opplyst om at denne type kravstilling med fokus på renseteknologi i stedet for grenseverdier er mest vanlig for tunnelvaskevann, men at sårbarheten til resipienten vil være avgjørende for denne vurderingen.

Når det gjelder renseløsninger så fanger sandfang og sedimentasjonsbasseng opp partikkelbundet forurensning, og rensegraden er derfor avhengig av de ulike stoffenes kjemiske og fysiske egenskaper. Rensing av vannløselig stoffer vil ikke oppnås med slike renseløsninger. Ytterligere rensetiltak, for eksempel filterløsninger, bør vurderes i de mest trafikkerte tunnelene og ved sårbare resipienter (Meland, 2012). Når det gjelder egnet nedbrytningstid ved bruk av såpe, så vil dette variere med såpetype og mengde såpe brukt. Det anbefales det en oppholdstid på minimum to uker før utslipp til resipient, også for å gi tid til sedimentering av de minste partiklene (Statens Vegvesen, 2014a).

Hvis det benyttes såpe i vaskingen, må det også tas hensyn til at oppholdstid for vaskevannet også er viktig for rensing av sediment og olje, da eventuell høy konsentrasjon av såpestoffer reduserer effektiviteten av sedimentasjon og kan holde olje suspendert i vannfasen som emulsjon (Statens Vegvesen, 2018). Forsøk med måling av turbiditet i sedimentasjonsbasseng har vist at 1 døgn gir 70 % reduksjon i turbiditet, mens 1 uke og 2 uker gir henholdsvis 90 og 97 % reduksjon i turbiditet (Statens Vegvesen, 2012a).

Et annet tiltak for å unngå skadelige effekter i sårbare resipienter kan være å unngå å legge utslipp av tunnelvaskevann til perioder som er kritiske for vannlevende organismer, slik som laksens gyteperiode på høst/tidlig vinter eller under smoltifisering om våren (Meland, 2012). Det kan også gjøres en vurdering av vannmengder og vaskehypighet, hvor økt frekvens og vannforbruk hindre akkumulering av forurensning i tunnelen og man kan dermed unngå de høyeste konsentrasjonene av forurensning i vaskevannet. Dette vil likevel ikke påvirke totalt forurensningsbidrag gjennom året (Meland, 2012).

Rent drenevann (innlekkasjevann fra fjellet) bør ikke gå gjennom sedimentasjonsbasseng, men kan eventuelt føres sammen med rensed tunnelvaskevann for eventuelt ytterligere å fortynne konsentrasjonene og gi redusert risiko for akutte effekter i resipienten (Meland, 2012).

Det skal tas prøver av slam fra sandfang og permanente sedimentasjonsbasseng før tømning for å avklare om det må deponeres på godkjent avfallsmottak (Statens Vegvesen, 2014b). Det bør også vurderes om slammet skal analyseres for mikroplast for å vurdere i hvilken grad dette fanges i slammet. Når det gjelder tiltak for å hindre utslipp av plast fra tunnelvaskevann, se kapittel 3.4.4.

3.3 Rigg- og deponiområder

3.3.1 Sprengsteinsdeponier

Prosjektet omfatter bygging av sju tunneler med en samlet lengde på ca. 28 km, og vil generere store volumer av sprengsteinmasser. Sprengstein fra tunnelene skal legges i deponier i terrenget langs den nye vegtraseen. Sprengstein vil også benyttes for etablering av midlertidige riggområder og i oppbygging av vegtraseen.

3.3.2 Avrenning fra rigg- og deponiområder

Avrenning fra deponier med sprengstein fra tunneldriving vil kunne inneholde de samme forurensningene som tunnelvann. Tilsvarende gjelder for riggområder som etableres ved bruk av sprengsteinmasser.

Avrenning fra permanente og midlertidige deponier, og riggplasser bestående av tunnelmasser, vil inneholde partikler både fra selve sprengningen og fra ytterligere nedknusing av sprengsteinen ved graving og masseforflytting. Andel steinstøv i tunnelmassene, samt partiklenes størrelser og form, vil være noe avhengig av hvilke typer bergarter tunneler bygges i. Generelt vil nydannet steinstøv bestå av skarpe og nåleformede partikler.

Sprengsteinmasser vil inneholde vann fra tunneldriften når de deponeres. Videre vil vann i terrenget, bekker og vannsig, samt nedbør infiltrere massene og medføre utvasking. Vann fra deponimasser vil inneholde nitrogenforbindelser fra uomsatt sprengstoff, særlig i deponeringsfasen og de første årene av deponiets levetid. Forsøk har vist at ca. 50-70 % av uomsatt nitrogen følger sprengsteinmassene, mens 30-50 % følger tunnelvannet. Dette avhenger litt av hvor mye sprengsteinen spyles før utlasting, men noe vann vil også ligge igjen i massene som deponeres. Nitrogen som følger tunnelmassene vil vaskes ut over tid, og hvor raskt dette skjer er avhengig av blant annet nedbørsforhold og deponeringssted (NFF, 2009). Forsøk med vasking/spyling av tunnelmassen har vist at 65 % av nitrogenet ble vasket ut ved første vask, og mer enn 80 % av nitrogenet var vasket ut etter andre vask for de fleste av prøvene (Bækken, 1998). Avrenning av nitrogenholdig vann kan føre til økt plantevekst i nærliggende vegetasjon. Bruk av betong i tunneler kan gi høy pH, noe som kan gi omdanning av ammonium til ammoniakk.

Oljeforbindelser fra tunneldrivingen vil i hovedsak følge tunnelvannet, og således bli håndtert i renseanlegg for tunnelvann/prosessvann. Mindre mengder vil likevel kunne følge massene til deponiene. På riggplasser foregår likevel ofte lagring, fylling og håndtering av olje, drivstoff og andre kjemikalier. Søl og uhell på riggplasser kan medføre utslipp av slike forbindelser til grunn og vannmiljø.

Metaller vil også kunne følge med sprengsteinmassene, og mengder av ulike metaller vil avhenge av type bergarter og konsentrasjoner i fjellet tunnelene drives i.

På deler av traseen som skal bygges ut kan fjellet bestå av bergarter med radon (området Kanstadbotn-Fiskefjord). Det er lite sannsynlig at denne typen masser vil medføre fare for skader på naturmiljøet når de deponeres i terrenget, men massene bør ikke benyttes til oppfylling på steder hvor det skal settes opp bygg eller installasjoner hvor folk vil oppholde seg uten at innholdet av radon kontrolleres/måles eller andre tiltak iverksettes. Det er ikke funnet sulfid-holdige bergarter i stort omfang i planlagt vegtrase. Det ansees derfor som lite sannsynlig at sprengning/knusing og driving av tunneler vil medføre avrenning fra «sure» bergarter.

Mulige effekter ved forurensning med partikler og annen avrenning fra deponier og riggplasser kan være nedslamming i resipienter, ødelagte gyteområder, skader på fisk og organismer, samt nedsatt/ødelagt vekst av vannlevende planter. Utslipp av oljeforbindelser kan medføre tilgrising av kantsoner og giftvirkninger på organismer.

3.3.3 Tiltak for å hindre skadelig avrenning fra deponier og riggplasser

I etableringsfasen og når ennå deponiene er nye, vil avrenningen kunne inneholde større mengder partikler, nitrogenforbindelser og miljøskadelige stoffer sammenlignet med når deponeringen er avsluttet og massene eventuelt dekkes til med vekstlag og vegetasjon.

Det vil være aktuelt å definere minimums-avstander fra deponier til sårbare vassdrag, og unngå å fjerne vegetasjonsbelter mellom deponier/anleggsområder og vassdrag. For enkelte resipienter foreligger det slike bestemmelser i vedtatte planbestemmelser.

Ved svært sårbare resipienter anbefales det å bruke sprengstein fra vegskjæringer i stedet for masser fra tunneler (Vikan, 2013). Dette fordi førstnevnte inneholder mindre uomsatt sprengstoff, og har heller ikke vært i kontakt med uherdet betong som kan medføre høy pH i avrenningsvannet og omdanning av ammonium til ammoniakk (Vikan, 2013).

For å hindre uakseptabel partikkelspredning til sårbare resipienter kan det gjennomføres tiltak som sedimentering i rensedammer/sedimenteringsbassenger og bruk av siltgardiner. Forurensning som metaller, olje og PAH er hovedsakelig partikkelbundet, og ved å hindre spredning av partikler, reduseres også spredning av disse forbindelsene. Vann fra deponier kan ledes til grøfter og sedimentasjonsdammer for sedimentering og økt oppholdstid før utslipp til resipienter. Økt oppholdstid hvor innblanding av nedbørsvann vil gi redusert pH-verdi, kan også være positivt for å oppnå reduserte konsentrasjoner av giftig ammoniakk og andre nitrogenforbindelser. Dammer og grøfter for sedimentering av partikler må driftes og vedlikeholdes for å oppnå ønsket effekt. Siltgardiner må skiftes ut eller rengjøres for å opprettholde tilstrekkelig og riktig gjennomstrømning. Ved fare for økt vannføring i perioder, bør grøfter og dammer tømme og renses for finpartikulært materiale for å unngå erosjon og store/akutte utslipp. Sedimenterte masser må analyseres og disponeres tilsvarende som masser fra andre renseanlegg med sedimentasjonsstrinn (som sandfang og containere).

Etablering av åpne sedimentasjonssystemer må imidlertid vurderes med tanke på om de kan representere fare for etablering av leveområder for organismer som kan ta skade av innholdet i vannet. Med tiden vil avrenning av skadelige partikler og forbindelser fra deponier avta, og det kan være aktuelt å rense opp og fjerne sedimentasjonssystemer og -dammer.

I områder hvor det ikke vurderes som nødvendig å etablere rensetrinn, vil det være naturlig å overvåke eventuell nedslamming i bekker og vannsig, og iverksette tiltak ved behov.

Deponier og riggområder må etableres slik at de ikke medfører oppdemming av overflatevann/nedbørsvann/smeltevann eller oppsamling av store mengder snø som kan gi stor utvasking og store erosjonsskader i smeltesesonger. Overflatene på store deponier og riggområder vil få endrede egenskaper sammenlignet med opprinnelig terreng, og dette kan påvirke avrenningsmønsteret i et område. Dreneringer og omlegginger av bekker og elver kan også gi nye avrenningsmønstre, særlig i smeltesesonger og ved ekstreme nedbørmengder. Overflater på deponier vil naturlig ikke ha vegetasjon eller jordsmonn i anleggsfasen, og avrenningshastigheten vil endres sammenlignet med overflater med etablert vegetasjon.

For å unngå uønsket og ukontrollert avrenning bør overflatevann og grunnvann fra omkringliggende terreng ledes under eller rundt deponiene der dette er hensiktsmessig og i tråd med bestemmelser i reguleringsplanen.

Nær sårbare resipienter kan avrenning fra midlertidige og permanente deponier for tunnelmasser ledes til mindre sårbare resipienter. For eksempel kan det vurderes å lede avrenning direkte til sjøresipient i stedet for sårbare ferskvannsresipienter. Dette krever imidlertid at sjøresipienten er egnet for de aktuelle utslippene fra deponiene.

Deponier og tiltak mot skadelig avrenning må fortrinnsvis bygges slik at langvarig overvåking og vedlikehold unngås.

Riggområder må planlegges og etableres slik at søl/utslipp av olje, drivstoff og kjemikalier ikke lekker ut i sårbare resipienter eller medfører uakseptabel forurensning og skade i grunn og grunnvann. I henhold til reguleringsbestemmelser skal lagring av maskiner, drivstoff og utstyr på riggområder skje minimum 20 meter fra nærmeste vassdrag. Ved plassering av riggområder nær særlig sårbare lokaliteter, bør ekstra tiltak for å unngå utslipp og spredning av miljøskadelige forbindelser iverksettes. Dette kan innebære å etablere vern mot påkjørsel av tanker og beholdere, samt tette oppsamlingsenheter ved lagerarealer og på områder hvor slike forbindelser håndteres.

3.3.4 *Myrmasser*

På deler av vegstrekningen vil det bli behov for fjerning av myrmasser. Det er aktuelt å legge deler av myrmassene på de planlagte deponiene.

3.3.5 *Avrenning fra myrmasser*

Avrenning fra myrmasser inneholder normalt humus, og kan ha gul/gulbrun farge. Humus i vannmasser kan gi seg utslag i høyere verdier for turbiditet. Økt humus-innhold i vannet vil normalt være mindre skadelig for dyre- og planteliv sammenlignet med sprengsteinspartikler.

Ved utgraving av myrmasser kan det oppstå utslipp av surt vann (surstøt). Også større/plutselige avrenninger fra myrdeponier, som kan skyldes store nedbørsmengder, snøsmelting eller erosjon på grunn av oppdemmet vann, kan gi utslipp av surt vann. Fisk (smolt) og bunndyr er sårbare for plutselige utslipp av surt vann til resipienter.

Myrmasser inneholder metaller, særlig jern. Ved graving i myrmasser vil tilgang til luft kunne mobilisere metallforbindelser og gjøre dem tilgjengelig for vannlevende organismer. Aktuelle tiltak kan være rensebasseng/sedimenteringsbasseng for å felle ut jern før vannet slippes til resipienter.

3.4 Plastforurensning

3.4.1 Generelt om plast i tunnelprosjekter

I miljørisikovurderingen har Statens vegvesen etterspurt vurderinger av tiltak mot spredning av plast fra utbyggingsprosjektet. Det er i hovedsak spredning av plast via tunnelvann og sprengsteinmasser som vurderes som kilder til spredning av plast i det foreliggende prosjekt.

Det er utført en skrivebordsstudie for å vurdere kilder til plast i anleggs- og driftsfasen. Vurderingene er basert på erfaringer fra tilsvarende utbyggingsprosjekter, informasjon fra Statens vegvesen og faktaark fra Miljødirektoratet (Miljødirektoratet 2018).

På grunn av bruk av materialer som består av, eller inneholder plast (for eksempel plastledning med sprengstoff, sprengtråd og armeringsfibre av plast), kan sprengsteinmasser fra bygging av veg og tunneler ofte inneholde store mengder plast. Dersom platen ikke samles opp på et tidlig stadium, kan den spres til miljøet via utslipp av anleggsvann, i deponerte sprengsteinmasser på land eller utfylling av sprengsteinmasser i sjø og innsjøer. I denne miljørisikovurderingen er det sett nærmere på plast i anleggsvann og i sprengsteinmasser som deponeres på land.

I driftsfase ved et veganlegg utgjør slitasje av bildekk den største kilden til plastspredning.

Når plast er kommet ut i miljøet er den svært lite nedbrytbar. Over tid vil platen fragmenteres fra makroplast (>5 mm) til mikroplast (<5 mm) og nanoplast (<1 µm). Organismer kan forveksle plastpartikler med mat, og de aller minste partiklene kan trenge inn i organismenes celler. Små plastpartikler har også høy tiltrekningskraft for en rekke miljøgifter. Spredning av plast representerer derfor også en risiko for spredning av miljøgifter. Plast som flyter kan skylles opp på strender og være svært skjemmende for mennesker, og dermed redusere kvaliteten på friluftslivet og rekreasjonsmulighetene.

Miljødirektoratet skriver i Faktaark M-1085/2018 *Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø* (Miljødirektoratet, 2018) at alle aktører som produserer sprengsteinmasser må vurdere tiltak for å redusere plastforbruket mest mulig.

3.4.2 Kilder til plast i anleggsfasen

Armeringsfibre

I sprengningsarbeider er det vanlig å benytte sprøytebetong inneholdende armeringsfibre av plast. Imidlertid skal det i nye veg- og tunnelarbeider hvor Statens vegvesen er byggherre, ikke benyttes armeringsfibre av plast ved sikring med sprøytebetong, ifølge Håndbok R761 (Statens vegvesen, 2015b). I stedet stilles det krav om at fiber skal være i henhold til NS-EN 14889-1 Fibre for betong, Del 1 stålfibre. Plastfibre kan derimot benyttes der sprøytebetong blir brukt som brannbeskyttelse av

brennbart isolasjonsmateriale. I slike tilfeller åpner Håndbok R761 for bruk av monofilament polypropylenfiber med tykkelse ca. 18 mikrometer og lengde ca. 6 mm. Ved bruk av plastfibre i brannbeskyttelse skal prelltap fra sprøytebetong samles opp, fjernes og deponeres i henhold til avfallsplanen.

På bakgrunn av ovenstående informasjon og opplysninger fra Statens vegvesen legges det til grunn at det ikke vil forekomme spredning av armeringsfibre av plast i anleggsarbeidet.

Sprengtråder av plast fra utsprengning

For å utløse salven i sprengningsarbeider kan det benyttes tennere bestående av en plastledning fylt med sprengstoff eller elektroniske tennere bestående av metalltråd kledt med plast. Etter hver salve vil restene av sprengtrådene være å finne i og på de utsprengte massene. Massene transporteres så ut av tunnelen for mellomlagring på land før de for eksempel benyttes som underfylling for veg, utfylling, eller annen deponering. Dersom sprengtrådestene ikke sorteres ut vil de følge massene til bruksstedet.

Rester av brukte tennere med sprengstoff vil ha positiv oppdrift i vann. Hvis sprengsteinmassene benyttes i fylling i sjø, vil derfor en andel av sprengtrådestene flyte til overflaten og spres med vind og havstrømmer og forurenses miljøet. Den gjenværende delen av sprengtrådestene vil være fanget i fyllingen.

På grunn av metalltråden i elektroniske tennere vil rester av sprengtråd ha negativ oppdrift, og de vil synke til bunns i sjøen. Elektroniske tennere er derfor mindre utsatt for spredning enn hva tilfellet er for konvensjonelle tennere med sprengstoff. Rester av tennere vil hovedsakelig være makroplast (>5 mm), men vil etter lang tid i miljøet slites og nedbrytes til mikroplast (<5 mm).

Deponiene og riggområder som er vurdert i denne miljørisikovurderingen skal ikke benyttes til utfylling i sjø, med unntak av deponi D5 som sannsynligvis vil bli lagt noe ut i sjø i Løbergbukta i parsell 3.

Statens vegvesen opplyser at de ikke skal bruke plastledning fylt med sprengstoff i dette prosjektet, men utelukkende elektroniske tennere.

3.4.3 Tiltak for håndtering av plast i anleggsfasen

Selv om utfylling av sprengsteinmasser i sjø trolig utgjør den største risikoen for spredning av plast til miljøet, understreker Miljødirektoratet i sitt faktaark M-1085/2018 viktigheten av at produsenter av sprengstein jobber aktivt for å redusere plastbruken i prosjektene sine (Miljødirektoratet, 2018.).

I det følgende presenteres ulike tiltak som kan iverksettes for å redusere og hindre spredning av plast fra sprengsteinmasser. Statens vegvesen opplyser om at de ikke anser plast i anleggs vann som en relevant problemstilling i dette prosjektet. Tiltak som

beskriver dette samt tiltak mot spredning av plast ved utfylling av sprengsteinmasser i sjø/innsjø er derfor nærmere beskrevet i vedlegg A.

Elektroniske tennere

Bruk av elektroniske tennere vil redusere plastforbruket med 30 % (Miljødirektoratet, 2018).

Oppsamling av plast

For å minske spredning kan sprengtråder og annen synlig plast samles opp på et tidlig stadium. Slik oppsamling krever en stor manuell innsats, men ved at det samles opp tidlig i prosessen vil man minske spredning til videre ledd. Første ledd i prosessen vil være ved stoffen under tunneldriving.

Informere om plastproblematikken og føring av plastbudsjett

Tiltakshavere og entreprenører har begge et ansvar for å redusere både bruken og spredningen av plast. Det er derfor viktig at alle som jobber i prosjektet er opplyst om temaet. Dette vil sikre en felles forståelse for plastproblematikken, samt bidra til at de iverksatte tiltakene gjennomføres på en god måte.

Prosjektet bør ha et eget plastbudsjett. Målet med budsjettet bør være at plastforbruket skal holdes på et minimum. Som en del av dette arbeidet bør man vurdere følgende:

- hvilke tiltak blir gjort ved anlegget for å redusere plastforbruket mest mulig?
- hvor mye plast vil steinmassene da inneholde?

3.4.4 Kilder til plast i driftsfasen

Plast fra bildekk

Den største kilden til plast langs norske veger er utslipp av mikroplast fra slitasje av bildekk. Det anslås at det i Norge slippes ut ca. 7040 tonn/år mikroplast fra bildekk. Slitasje av bildekk oppstår gjennom kontakt mellom bildekket og vegdekket. Mengden og størrelsen på partiklene avhenger av faktorer som for eksempel temperatur, dekkkonstruksjon og kjørehastighet. Partiklene som slites av bildekket er i størrelsesorden 10-5.000.000 nm (Dahl et al., 2006; Aatmeeveta et al., 2009; Kredier et al, 2010; Mathissen et al., 2011), altså fra 0,01 µm til 5 mm. Partikler >10 µm vil deponeres på, eller i nærheten av vegen (Kole et al., 2017), og kun en liten andel av partiklene vil være luftbårne.

Plast fra vegmaling

På grunn av bruken av vegsalt og piggdekk brukes det i Norge 320 tonn vegmaling hvert år (Kole et al., 2017). Sammenliknet med mengden mikroplast som genereres gjennom slitasje av bildekk utgjør 320 tonn vegmaling kun 5%.

3.4.5 Tiltak for håndtering av plast i driftsfase

Det foreligger svært lite tilgjengelig kunnskap om hvordan man kan samle opp, og hindre spredning av mikroplast fra tunneler og veger i driftsfasen. Flere av tiltakene som foreslås i denne rapporten er modifiserte varianter av velkjente renseløsninger som er designet til å samle opp og hindre spredning av miljøgifter og partikler som ikke er mikroplast. Egnethet og effektiviteten av disse tiltakene er derfor ikke kjent.

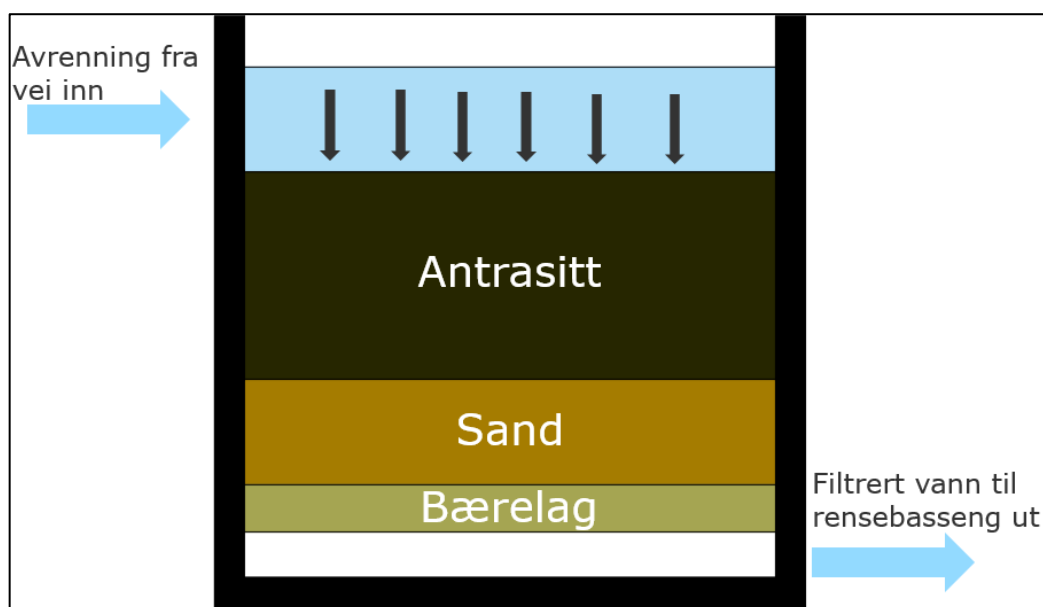
Infiltrasjonsdam

For å hindre at avrenning fra veg forurenses vegnære vannforekomster, er det vanlig å etablere rensedammer i tilknytning til tunneler og veger. I Norge er dette den vanligste rensemetoden for vegavrenning. Slike rensedammer renses vannet ved at partikkelbundet forurensning vil sedimentere til bunns i dammen, slik at det senere kan samles opp og deponeres på forsvarlig vis.

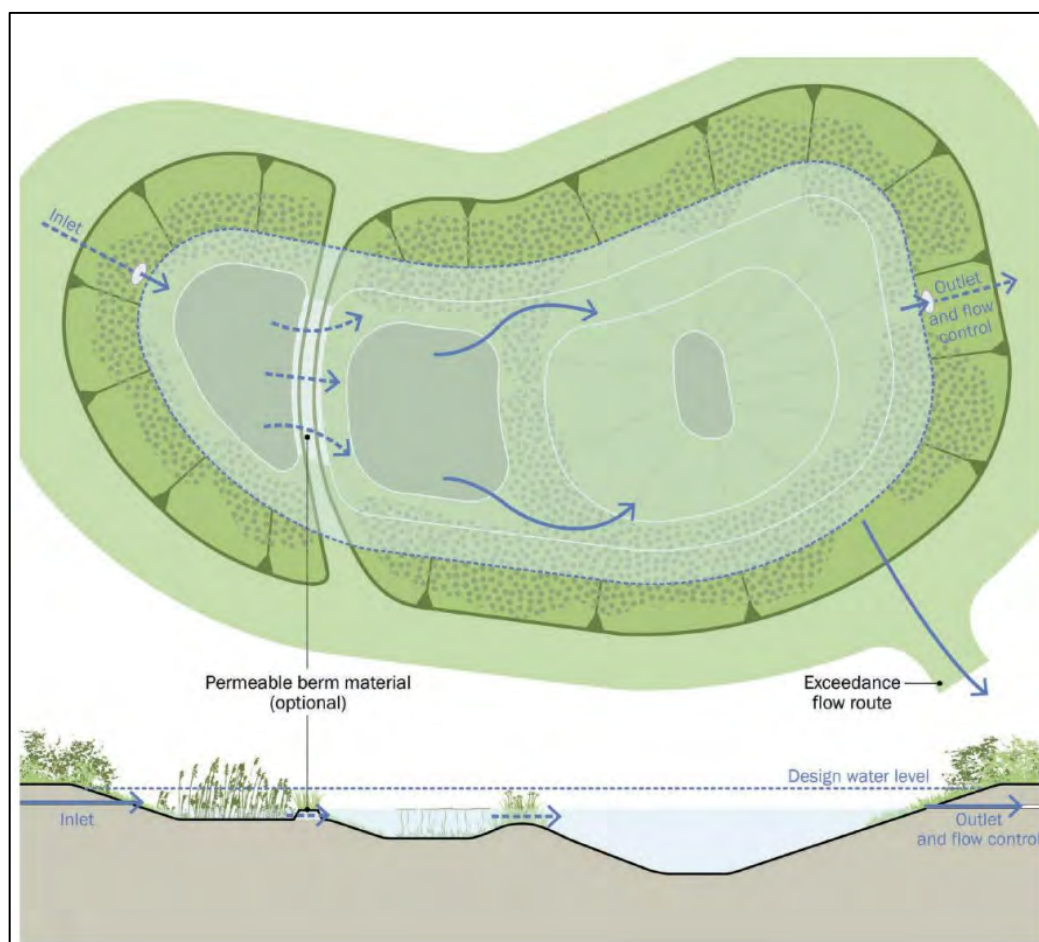
I seg selv er slike dammer trolig lite egnet for å fange opp mikroplast. Dette er på grunn av at en andel av plasten vil holde seg flytende i bassenget og renne videre ut til resipienten.

En måte å fange opp mikroplast fra vegavrenning kan være å effektivisere rensingen ved å etablere en infiltrasjonsdam i tilknytning til rensedammen. Infiltrasjonsdammen kan bygges opp etter prinsippene fra en tomediafilter som vist i figur 3.3. Prinsippskisse av en slik renseløsning er vist i figur 3.4.

Vi er ikke kjent med at slike løsninger for oppsamling av mikroplast er benyttet tidligere. Egnetheten og renseeffekten må derfor vurderes og testes før videre planlegging.



Figur 3.3 Skjematisk fremstilling av tomediafilter. Modifisert tegning fra rapport fra Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk (NFF, 2009).



Figur 3.4 Prinsippskisse av sedimentasjonsdam med tilhørende dam for rensning av mikroplast (til venstre i figuren). Mellom de to dammene er et filter som har til hensikt å filtrere ut mikroplast. Avrenningen renner med selvføll mellom de to dammene. Skissen er hentet fra NIVA (2018).

Infiltrasjonsgrøft

Tiltaket går ut på at det etableres infiltrasjonsgrøfter langs vegen hvor avrenningen infiltreres i grunnen. Grøftene kan fylles med et filtreringsmateriale for å øke effektiviteten. Dersom filteret går tett kan materialet fjernes og deponeres og nytt kan legges i. Dette tiltaket vurderes å være både rimelig og enkelt å gjennomføre, men krever vedlikehold.

Overvåking og testing

Spredning av mikroplast er en relativ ny problemstilling og det foreligger derfor få, om ingen, kjente spredningstiltak. Et tiltak er å utføre overvåking og testing for å finne ut 1) hvor mye mikroplast som dannes på vegbanen før rensing eller utslipp til resipient, 2) hvor mye mikroplast som samles opp i ordinære renseløsninger (rensedam, sandfang, mobile rensaneanlegg for tunnelvask) og 3) hvor effektive er rensemetoder er spesielt designet for å fange mikroplast.

På bakgrunn av denne informasjonen kan man enklere designe og iverksette de riktige tiltakene.

Oppsummering av tiltak

En oppsummering av de beskrevne tiltakene er gitt i tabell 3.9.

Tabell 3.9 Oppsummering av tiltak for å redusere spredning av mikroplast og makroplast ved etablering og drift av tunnel og veg.

Fase	Tiltak	Hensikt	Effektivitet	Kostnad	Egnethet
Anleggsfase	Elektroniske tennere	Redusere spredning av sprengtråder i et tidlig stadium, før rensing og utslipp til resipient	Høy	Middels	Meget godt egnet
	Oppsamling av plast	Redusere spredning av sprengtråd og annen makroplast	Høy	Moderat	Godt egnet for makroplast, ikke egnet for mikroplast
	Informere om plastproblematikk og føring av plastbudsjett	Redusere bruken og spredning av sprengtråd og annen plast	Høy	Lav	Meget godt egnet til å sette fokus på plastproblematikken og motivere anleggspersonell til å minske bruk og spredning av plast
Driftsfase	Infiltrasjonsdam/sedimentasjonsdam	Redusere spredning av mikroplast fra vegavrenning	Høy	Høy	Vurderes som egnet, men renseeffekten er usikker
	Infiltrasjonsgrøft	Redusere spredning av mikroplast fra vegavrenning	Middels/høy	Middels	Vurderes som egnet, men renseeffekten er usikker
	Overvåking og testing	Fremskaffe informasjon og bedre beslutningsgrunnlaget	Høy	Middels	Meget godt egnet for å fremskaffe datagrunnlag

4 METODER

4.1 Sårbarhetsvurdering av vannforekomster og resipienter

4.1.1 Beskrivelse av metoden

Tabell 4.1 Kriterier for sårbarhetsvurdering av vannforekomster (gitt i Statens vegvesens rapport nr. 597, Statens vegvesen, 2015c).

	Lav sårbarhet (1) Score < 1,7	Middels sårbarhet (2) Score: 1,7-2,3	Høy sårbarhet (3) Score > 2,3	Datagrunnlag
Naturmangfoldloven (NMFL)				
Relevante naturtyper	Ingen/Ja (Verdi C)	Ja (Verdi B)	Ja (Verdi A)	Artsobservasjoner, databasen Naturbase, lokalkunnskap, feltobservasjoner, lakseregisteret og konsekvensutredning for naturmangfold.
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	
Score NMFL	Antall poeng/antall gitte kriterier → Sårbarhet (lav, middels eller høy)			
Vannforskriften (VF)				
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	Vann-nett.no
Størrelse på vannforekomst	Svært stor eller stor (nedbørsfelt: > 1000 km ²)	Middels (nedbørsfelt: 100-1000 km ²)	Små (nedbørsfelt: < 10 km ²)	Nevina (NVE), kart og vann-nett.no
Vanntype mht kalk	Svært kalkrik	Moderat kalkrik	Svært kalkfattig eller kalkfattig	Vann-nett.no
Vanntype mht humus	Svært humøs	Humøs	Svært klar eller klar	Vann-nett.no
Beskyttet område iht. vannforskriften	Nei, ingen beskyttede områder	Ja, for en type beskyttelse	Ja, for flere typer beskyttelser	Karttjeneste over beskyttede områder, samt kildene listet opp under.
Andre påvirkninger	Ingen	Noen (1-2)	Mange (>2)	
Brukerinteresser/ økosystemtjenester	Ubetydelige	Ja, noen	Ja, sterke/mange	
Veg langs vannforekomst	Liten del av veg berører vannforekomsten	Store deler av veg går langs vannforekomsten	Vegen går langs mesteparten av vannforekomsten	Lokalkunnskap, feltobservasjoner, flyfoto og kart, vann-nett.no, informasjon fra Fylkesmenn.
Kantvegetasjon mellom veg og vann	Betydelig kantvegetasjon mellom veg og vannforekomst	Kantvegetasjonen er delvis redusert	Kantvegetasjonen mangler i stor grad	
Score VF	Antall poeng/antall gitte kriterier → Sårbarhet (lav, middels eller høy)			

Det ble gjennomført en sårbarhetsvurdering av de aktuelle vannforekomstene og resipientene som ligger innenfor den aktuelle vegstrekningen (parsell 2 til 11), og som

blir påvirket av utslippsvann fra tunnel, eller avrenning fra deponi og riggområder. Metoden som er beskrevet i Statens vegvesens rapport 597, *Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra veg under anlegg- og driftsfasen* (Statens vegvesen, 2015c), ble brukt for å vurdere de ulike vannforekomstenes sårbarhet, både etter naturmangfoldloven (NMFL) og vannforskriften (VF). De ulike faktorene som ble vurdert er oppsummert i tabell 4.1.

Basert på informasjonen om de gitte kriteriene ble vannforekomstene gitt en vektet poengsum, som klassifiserer sårbarheten for avrenningsvann fra veg under anleggs- og driftsperioden til lav, middels eller høy.

For naturmangfold inkluderte vurderingene verdifulle naturområder og sårbare arter som er tilknyttet og avhengig av vannforekomsten/resipienten som påvirkes av utbyggingen, både i og langs elvestrengen, samt ved utløpsområdet. Datagrunnlaget bygger i stor grad på lokalkunnskap og registreringer som ble gjort under befaring. Informasjon fra Fylkesmenn, Artsobservasjoner, Naturbase og lakseregisteret ble også inkludert.

Informasjonen som ble hentet fra Vann-nett.no baseres på et tynt datagrunnlag, og verdiene er estimerte for flertallet av vannforekomstene. Dette gjelder spesielt data som bestemmer økologisk og kjemisk tilstand, kalk- og humusinnhold.

For de øvrige kriteriene som går under vannforskriften (beskyttede områder, andre påvirkninger og brukerinteresser og økosystemtjenester) ble kommunene (Harstad, Lødingen, Tjeldsund og Kvæfjord) kontaktet, uten at det ble mottatt tilbakemelding fra noen. Sårbarhetsvurderingen av disse kriteriene begrenses derfor til data registrert under befaring, og de kildene oppgitt i tabell 4.1.

For beskyttede områder iht. vannforskriften inngår drikkevannskilder, områder utpekt for vern av økonomisk betydelige arter, vannforekomster utpekt til rekreasjonsformål, områder følsomme for næringsstoffer eller områder hvor vedlikehold eller forbedring av vanntilstand er viktig for beskyttelse av habitater og arter.

Andre påvirkninger gjelder forurensningskilder, forsuring og fysiske inngrep, mens brukerinteresser og økosystemtjenester omhandler interesser tilknyttet sportsfiske, badeplasser med mer.

Det ble ikke lagt særlig vekt på kriteriet «veg langs vannforekomst» og «kantvegetasjon mellom veg og vann», da dette ble vurdert for den enkelte resipient.

Alle sårbarhetsvurderingene er lagt ved i Vedlegg B.

4.1.2 Begrensninger i metodikken

Siden det var lite data tilgjengelig om vassdragene og geografisk svært spredte vannforekomster bestående av flere uavhengige resipienter med få påvirkninger, var det utfordringer rundt metoden for sårbarhetsvurderinger. Når det gjelder vurdering etter naturmangfoldloven baserer metoden seg på at artene er definert som ansvarsarter,

truede, fredede, prioriterte eller nær truede arter. Dette gjør at vannforekomster som er anadrome med sjøørret med potensielt viktige gyte- og oppvekstområder og sårbare bestander, ikke får noen score i sårbarhetsvurderingen. Vannforekomstene som er anadrome med laks får utslag under ansvarsart, men poengsummen er så lav at den totale scoren ikke påvirkes i særlig grad. Den totale scoren og klassifiserte sårbarheten synliggjør derfor ikke hvilke vannforekomster som er mer sårbare enn andre i slike tilfeller, og metoden synes å fungere dårlig med slike relativt urørte vannforekomster med få andre påvirkninger. Scoren og den klassifiserte sårbarheten som er oppgitt for de ulike vannforekomstene er derfor ikke særlig vektlagt. Metoden fungerte derimot som en kvalitetssjekk for om alle kriteriene i tabell 4.1 ble inkludert i vurderingene.

En har derfor lagt større vekt på en subjektiv sårbarhetsvurdering av hver enkelt resipient, som også tok høyde for forskjellene mellom de ulike resipientene - tilhørende samme eller ulik vannforekomst. Sårbarheten til resipientene ble derfor vurdert ut fra resipientenes størrelse/vannføring (data hentet fra Nevina, NVE), fysisk utforming, kapasitet med tanke på sedimentering og erosjon, naturverdier, brukerinteresser og andre påvirkninger. Denne informasjonen ble så vurdert opp mot vegutbyggingen og avrenningen den vil medføre. Datagrunnlaget baserer seg i stor grad på lokalkunnskap og enkle feltobservasjoner, i tillegg til den annen tilgjengelig kunnskap om vannforekomsten og resipienten.

4.2 Vurdering av bergartsforhold

Som et ledd i miljørisikovurderingen er det gjort en vurdering av bergartenes potensielle negative effekt på vannmiljø ved anleggsvirksomhet. Det er i hovedsak fire problemer som bryting av fjell kan forårsake i vannmiljø: tilførsel av unaturlige mineralpartikler, syre, metaller og radionuklider. Som grunnlag for denne vurderingen er Rapport nr. 389 *Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet* (Statens vegvesen, 2015a) og erfaring fra tidligere Rambøll-prosjekter benyttet.

Det er utført en skrivebordsstudie for å vurdere bergartenes potensielle negative effekt på vannmiljø. Det er satt opp en oversikt over bergartene som finnes i området, og videre er det vurdert hvilket negativt potensial disse bergartene kan ha på vannmiljø. I dette arbeidet er det benyttet oversikt over bergarter i området (fra oppdragsgiver), Statens vegvesen (2015a), NGUs radon aktsomhetskart, NGUs mineralforekomst database og NGUs berggrunnskart, samt intern kunnskap om området og temaet.

Vurderingen av bergartsforhold er også lagt ved i Vedlegg C.

4.3 Vurdering av utslippsgrenser

Som en del av miljørisikovurderingen er det foreslått grenseverdier for tunnelvann i anleggs- og driftsfasen. Disse grenseverdiene er utarbeidet basert på sårbarhetsvurderingen av resipienten, forventet vannføring og dermed forventet fortynning i resipient, samt anleggsperiodens varighet.

Når det gjelder fortynningspotensial, så er dette i stor grad styrt av vannføringen i vassdrag og vannutskiftningen i innsjøer/fjorder. Større elver vil generelt være mindre sårbare for avrenningsvann fra tunnel på grunn av høyt fortynningspotensial, og elver med større hastighet og færre stillestående partier vil være mindre sårbare for sedimentering og tildekking av viktige leve- og beiteområder for yngel. Det er derfor viktig at det partikulære utslippet i elva er så lavt at partiklene fraktes vekk og ikke legger seg på bunn. Det er også vurdert hvor utslippspunktet for tunnelvann mest sannsynlig vil ligge, og dermed hvor stor del av elvestrekningen som vil påvirkes. Hvis aktuelt er det foreslått å legge utslippspunktet lenger ned i elva eller helt ut i sjø for å begrense påvirkning. Dette vil imidlertid også være avhengig av praktiske hensyn.

Ulike grenseverdier i anleggsfasen for hvert enkelt aktuelle resipient har blitt vurdert ved å ta hensyn til sårbarhet med tanke på fisk, fortynning og potensial for sedimentering, og det er sett på både fortynning ved middelvannsføring og lavvannsføring. Verst tenkelige tilfelle er vurdert ved å se på lavvannsføring (95-persentil [Q95]) om vinter, særlig der det er oppgitt at elvene preges av perioder med lavvannsføring.

Det er også vurdert minimum varighet ved anleggsarbeidet vedrørende utslipp til vann, og om arbeidet kan legges utenom den mest sårbare perioden for anadrom fisk. Det er for øvrig ikke per nå avgjort i hvilken periode av året anleggsarbeidet for de ulike tunnelene vil finne sted.

For utslipp fra anleggsfasen er det vurdert utslippsgrenser for suspendert stoff, olje og pH, hvor pH også har betydning for dannelse av toksisk ammoniakk.

Alle anbefalte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen er oppsummert i Vedlegg D.

Når det gjelder vaskevann fra tunnelvann, så er dette utslipp som vil inntreffe kun ved vasking av tunneler, og minimum vaskefrekvensen til tunnelene i dette prosjektet er relativt lav på grunn av lav trafikkmengde.

For tunnelvaskevann er det estimert forurensningsmengder ved helvask, og beregnet forurensningskonsentrasjoner av suspendert stoff og olje gitt vannmengder ved bruk av lavtrykksdyser og et utslipp over 8 timer. Ved bruk av høytrykksdyser vil konsentrasjonene være høyere. Basert på dette er det anbefalt rensetiltak og eventuelt andre tiltak, avhengig av resipientenes sårbarhet.

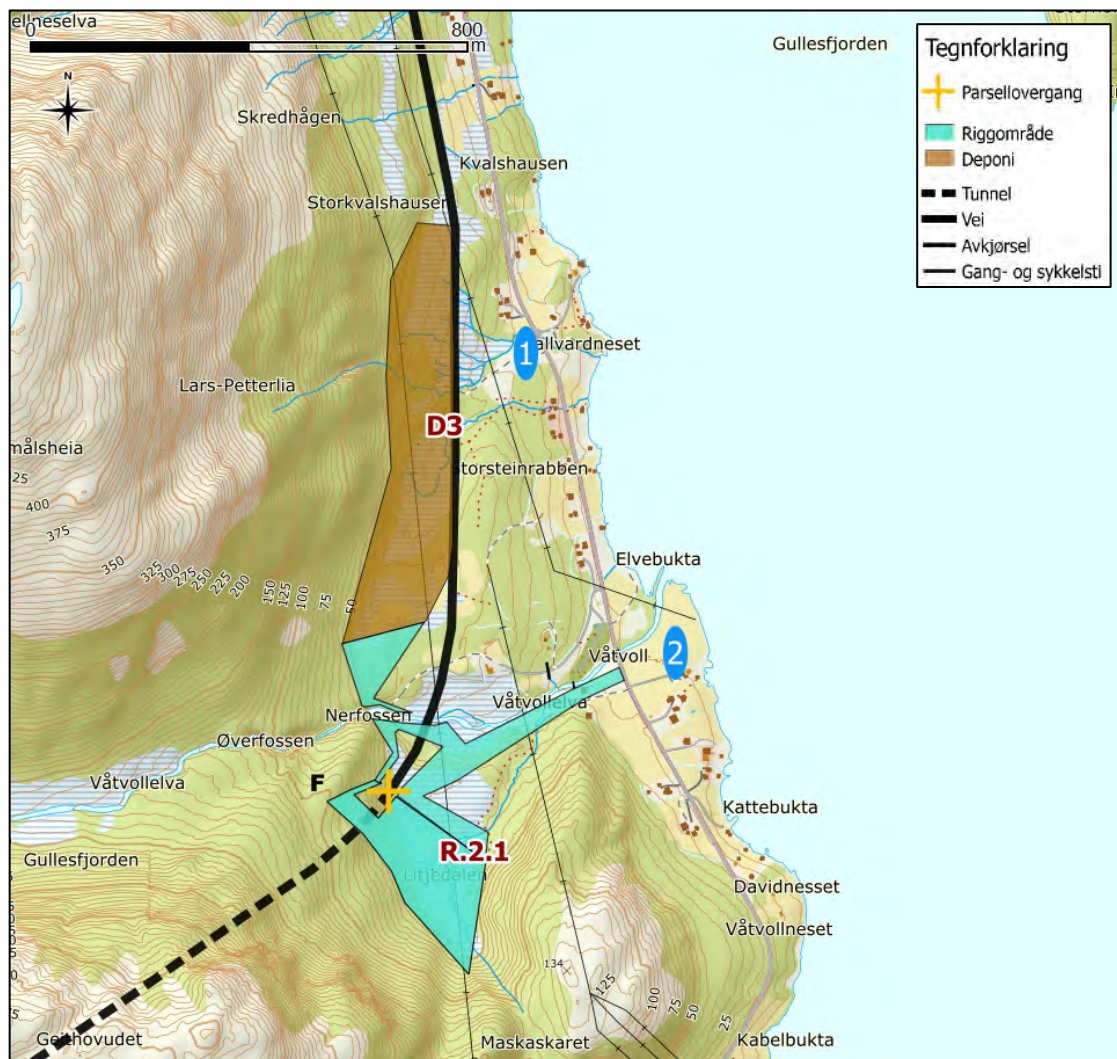
5 PARSELLVISE VURDERINGER OG TILTAK

5.1 Parsell 2 og 3

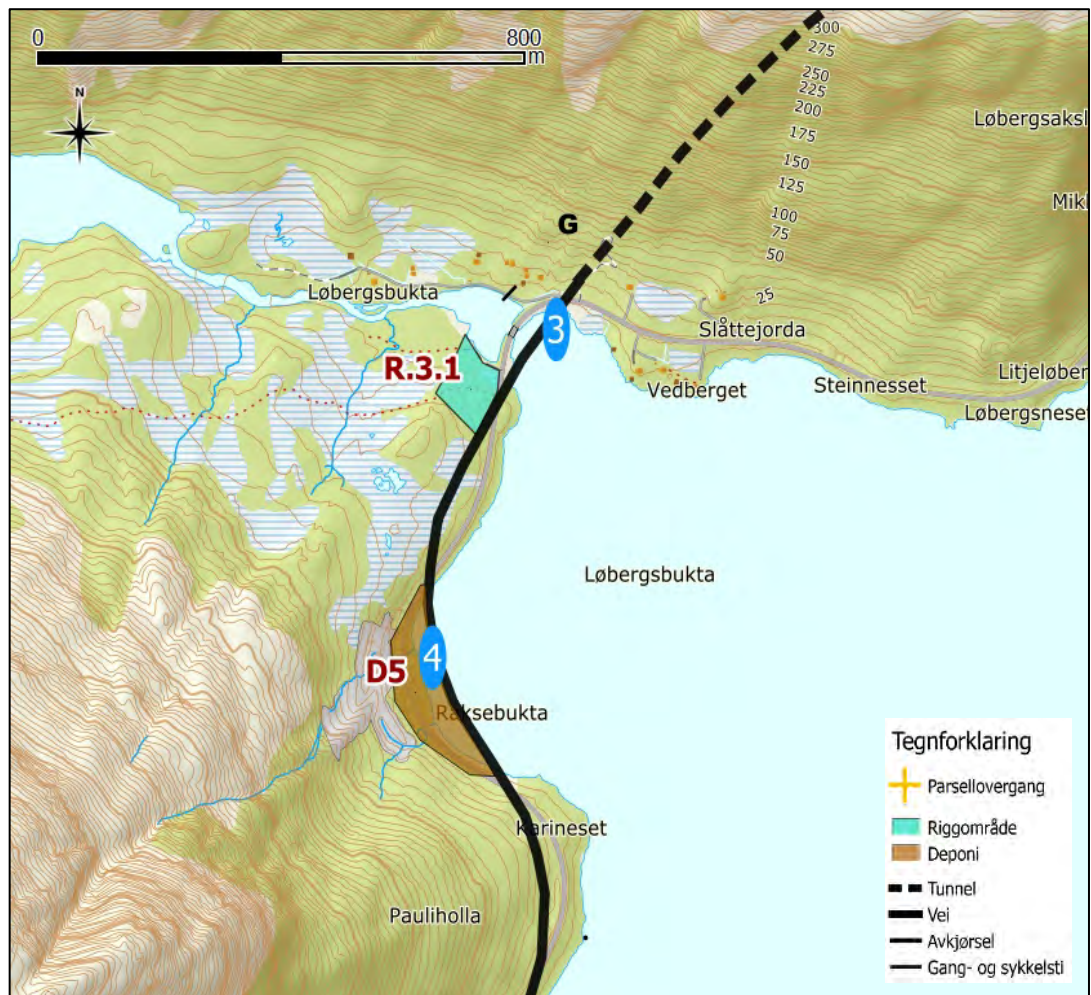
Deponier, tunneler og riggområder som inngår i parsell 2 og 3 er gitt i tabell 5.1.1, og vist i figur 5.1.1, 5.1.2 og 5.1.4.

Tabell 5.1.1 Deponier, tunneler og riggområder som inngår i parsell 2 og 3.

Tiltaksområde	Resipient	Parsell
Deponi D3	Sig ved Hallvardneset (ID 1) og Våtvollelva (ID 2)	2
Riggområde R.2.1	Våtvollelva (ID 2)	2
Tunnel FG	Våtvollelva (ID 2) og Løbergselva/-bukta (ID 3)	2/3
Riggområde R.3.1	Løbergselva/-bukta (ID 3)	3
Deponi D5	Raksebukta (ID 4)	3
Deponi D6	Lakselva i Gullesfjordbotn (ID 5)	3



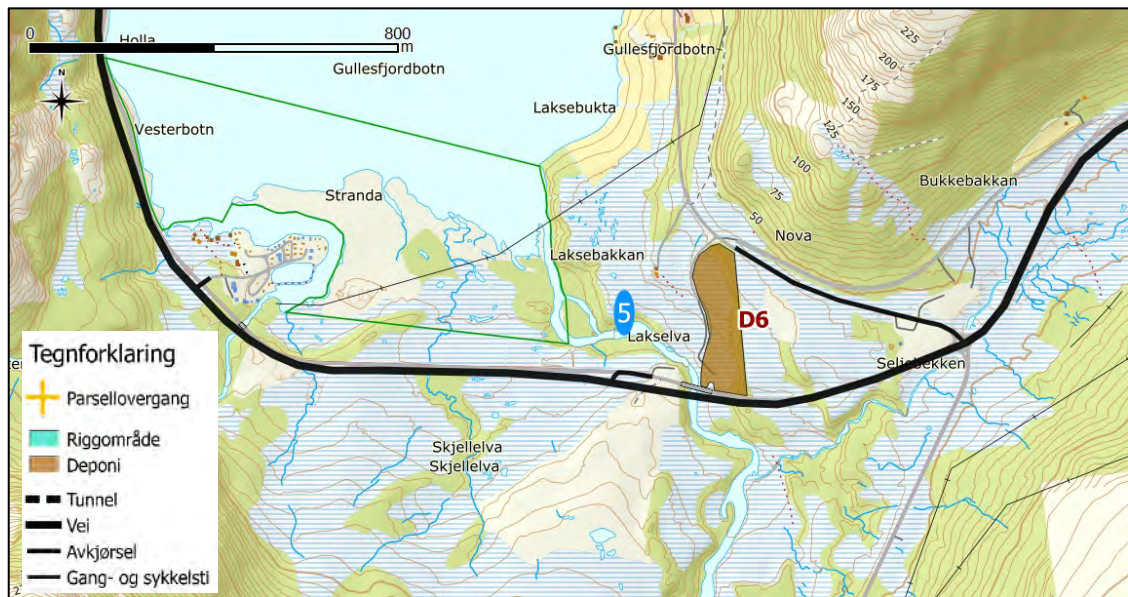
Figur 5.1.1 Parsell 2 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra FG.



Figur 5.1.2 Parsell 3 med resipient (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra FG.



Figur 5.1.3 Deponiområdene ved Våtvoll er nylig konvertert til beiteområder for et hjorteoppdrett. Foto: Geir Arnesen.



Figur 5.1.4 Parsell 3 med resipienten Lakselva (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra deponiområde.

5.1.1 Sårbarhetsvurdering av Gullesfjorden vest bekkefelt

Vannforekomsten har lav sårbarhet når det gjelder arter og naturtyper, men både Våtvollrelva og Løbergselva er fiskeførende og potensielt anadrome, og det må tas hensyn til dette i den videre prosessen. Vannforekomsten er karakterisert som humøs og middels stor, og scorer derfor som middels sårbar med tanke på kjemiske og fysiske parametere.

Det er Våtvollrelva som fremstår som mest utsatt for avrenning og utbygging, da deponi (D3), riggområde R.2.1, veg og tunnel (FG) er plassert i øvre del av det mulig anadrome strekket. I henhold til reguleringsbestemmelsene tillates det ikke inngrep i vannstrengen i den delen av Våtvollrelva som inngår i reguleringsplanen.

Krysningspunktet ved Løbergselva er i utløpssonen ved Løbergsbukta, nært både tunnelutløp G og riggområde R.3.1. Det er først og fremst Løbergsbukta med bløtbunnsområde som blir påvirket av anleggsarbeidet. Planbestemmelsene tillater ikke andre inngrep enn erosjonssikring i selve vannstrengen i utløpsområdet for Løbergselva (under brua og i strandsonen). Riggområdene med fyllinger ligger imidlertid helt inntil vannstrengen og utgjør en klar forurensningsrisiko.

Tabell 5.1.2 Sårbarhetsvurdering av vannforekomst 178-32-R (Gullesfjorden vest bekkefelt) i Kvæfjord kommune.

	Sig ved Hallvardneset	Våtvollelva	Løbergsbukta (/elva)
Resipient-ID	1	2	3
Karakteristikk	Sig	Elv	Bukt/elveutløp
Parsell	2	2	3
Sårbare arter/naturområder	Ingen kjente. Lite potensiale.	Ørret i elva, og potensial for sjørørret i strekning på 600 meter. Utløpsområdet kan være av betydning for trekkende måkefugl.	Anadrom med sjørørret og sjørøye. Bløtbunnsområde av grov sand i littoralsonen, lokal verdi for vadere.
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei	Nei	Nei
Score NMFL	1,0		
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei	Nei	Nei
Andre påvirkninger	Ikke kjent	Regulert (konsesjon gitt i 2014). Ikke utbygd (Naturbase).	Ny veg flyttes ut i Løbergsbukta for å unngå et rasutsatt område.
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Ikke kjent	Liten campingplass 300 m nedstrøms ny vegtrasé. Mulig brukt til rekreasjonsformål som sportsfiske og bading?	Ikke kjent
Score Vannforskriften	2,0		
Nedbørsfelt (km ²):		6,3	
Middelvannføring (l/s):		527	
Q95 sommer (l/s):		353	
Q95 vinter (l/s):		125	
Vannføring		Jevnt høy sommervannføring og relativ høy vintervannføring uten særlige lavvannsperioder.	
Elvemorfologi		Elva er relativt stri og dominert av grovt substrat med grov grus og stein som er mye begrodd. Bunnforholdene er trolig stabile og tilbyr gode oppvekstområder for ørret.	Utløpet er allerede fysisk endret pga. eksisterende bro
Potensial for erosjon og sedimentasjon		Elva er relativt bratt og har trolig høy flomvannføring.	Liten, så lenge tunnelvann ledes ut i sjøen.

5.1.2 Sårbarhetsvurdering av Lakselva Gullesfjord bekkefelt

Vannforekomsten er verna, stengt for fiske som følge av truet laksestamme, og har et utløpsdelta av stor verdi. Vannforekomsten og resipienten er sårbar for avrenning, og det må gjøres tiltak for å forhindre tilslamming av viktige gyte- og oppvekstområder for fisk. Det tillates ikke inngrep i vannstrengen i Lakselva i henhold til reguleringsbestemmelsene, og det tillates heller ikke inngrep i Vesterelva og deler av strandsonen i Gullesfjorden.

Tabell 5.1.3 Sårbarhetsvurdering av vannforekomst 177-35-R (Lakselva Gullesfjord bekkefelt) i Kvæfjord kommune.

Lakselva	
Resipient-ID	5
Karakteristikk	Elv
Parsell	3
Sårbare arter/naturområder	Anadromt vassdrag med laks og ørret (Lakseregisteret). Sjøørretbestanden er viktig regionalt sett, mens bestanden av smålaks i vassdraget er marginal og trolig i tilbakegang. Vernet utløpsdelta av stor regional verdi.
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Ja
Score NMFL	1,5
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Verna vassdrag
Andre påvirkninger	Ikke kjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Stengt for fiske.
Score Vannforskriften	2,3
Nedbørsfelt (km ²):	25,2
Middelvannføring (l/s):	1033
Q95 sommer (l/s):	1567
Q95 vinter (l/s):	614
Vannføring	Høy sommervannføring og relativ høy vintervannføring der vannføringen er lite preget av lavvannsperioder. Elva går slakere de siste fire kilometerne ned mot utløpet til Gullesfjorden.
Elvemorfologi	Nedenfor deponiområdet finnes det både strykpartier med store blokksteiner og mer rolige, stilleflytende bakevjer med viktige oppvekst- og gyteområder.
Potensiale for erosjon og sedimentasjon	Det er fare for å sedimentere igjen viktige oppvekst- og gyteområder på stilleflytende områder i bakevjer.



Figur 5.1.5 Området for deponi D6. Foto: Geir Arnesen.



Figur 5.1.6 Fra nedkant av området for deponi D6, det er kort avstand til Lakselva. Foto: Geir Arnesen.

5.1.3 Bergartsforhold

Ved tunnel FG vil berggrunnen bestå av lys rosa middelskornig granitt, stedvis gneissig (85%), og hovedmineralene er feltspat og kvarts. Det vil være mindre tilstedeværelse av glimmerskifer/amfibolitt (15%). Her er hovedmineral amfibol, biotitt og feltspat.

Berggrunnen domineres av feltspat og kvarts, som ved nedknusing kan gi partikler som er harde og har skarpe kanter. Det er også noe amfibol, som kan gi nåleformede og flisete partikler. Dette er partikler som derfor vil være mer skadelige for fisk enn naturlig, eroderte partikler, noe som må tas hensyn til ved fastsettelse av grenseverdier for utslipp.

5.1.4 Tunnelvann fra FG (Våtvoll-Løbergsbukt)

Anleggsfase

Tabell 5.1.4 Oversikt over tunnellengde, antall stuff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund) og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stuff	Maksimale vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving
FG	1430	1	18,8	4,3 mnd

Påhugg vest (F) i tunnel FG har munning svært nær Våtvollelva. Utslipp fra påhugg F vil ledes via terrenggrøft som munner ut i Våtvollelva. Utslipet vil gå rett i den mulige

anadrome strekningen mellom sjø og vandringshinder. Elva har en relativ god vannføring, med 527 l/s som middelvannføring og 125 l/s som lavvannsføring vinter (Q95).

Foreslått grenseverdier for suspendert stoff fra tunnelvann i anleggsfasen vil gi en tilført konsentrasjon av partikler på 6,9 mg/L ved middelvannføring, men opp mot 26,2 mg/L ved lavvannsføring (Q95) om vinter. Elva har imidlertid lite lavvannsperioder. I perioder med høyere vannføring vil fortynningen i vannmassene være høyere og tilført konsentrasjon bli lavere.

Når det gjelder utslipp av olje, tas det utgangspunkt i at tunneldriving ikke skal generere større utslipp av olje. Det må iverksettes gode rutiner for anleggsarbeid, vedlikehold og tiltak ved spill for å redusere utslipp av olje til resipienten. Foreslått grenseverdi for olje er en maksimalverdi for å beskytte resipienten ved utslipp av olje.

Når det gjelder nitrogenforbindelser, så vurderes faren for eutrofiering til å være relativt lav i ferskvannsresipienter med høy vannføring og god vanngjennomstrømning. For å forhindre utslipp av toksisk ammoniakk til vann, er det mest hensiktsmessig å regulere dette gjennom pH-krav, da det ikke er noen egnede metoder for å rense tunnelvannet for nitrogenforbindelser.

Hvis påhugg gjøres fra øst (G), kan utslippspunkt for tunnelvann fra anleggsperioden legges til Løbergsbukta. Vann i dette området drenerer her naturlig mot sjøen ved utløpet av Løbergselva. Bukta består av et bløtbunnsområde som kan ha verdi for vadefugl. Det er ikke beregnet fortynning ved utslipp til Løbergsbukta, men utslippsledningen bør legges slik at det sikrer tilstrekkelig innblanding i vannmassene.

Det anbefales at utslipp av vann fra tunnel FG ledes til Løbergsbukta fremfor til Våtvollelva. Eventuelt kan utslipp mot Våtvollelva vurderes og legges i rør til et utslippspunkt lenger ned i elva for å begrense elvestrekningen som påvirkes av utslippet. Det må også hensyntas at Våtvollelva vil motta avrenning fra riggplass R.2.1.

Anbefalte grenseverdier for utslipp til Våtvollelva og Løbergsbukta er gitt i tabell 5.1.5. Det vurderes at med disse grenseverdiene vil ikke midlertidig utslipp av tunnelvann i anleggsperioden gi negative effekter i resipienten.

Tabell 5.1.5 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Våtvollelva og Løbergsbukta.

Parameter	Utslipp tunnelvann Våtvollelva	Utslipp tunnelvann Løbergsbukta	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	200	400	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	10	20	Maksimalverdi
pH	6-9	6-9	Maksimalverdi

Driftsfase

Basert på ÅDT vil det minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask i tunnel FG. Det er estimert at en årlig helvask vil generere omtrent 77,3 m³ vaskevann til dreneringssystemet ved bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil vannmengdene være lavere.

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 303 kg SS, 4,8 kg olje og 45 gram kobber til vann. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann vil ha et høyt innhold på henholdsvis ~4 g/L og 62 mg/L ved vannmengder tilsvarende bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Det bør derfor etableres en renseløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales i så fall minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe.

Det anbefales å legge utslipp av vaskevann til Løbergsbukta fremfor Våtvollelva. Utslippetsledningen bør legges slik at det sikrer god innblanding i vannmassene.

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ledes ut av tunnelen via drens-systemet. For økt fortynning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient kan rent drensvann eventuelt føres sammen med rensset vaskevann etter rensetrinn hvis praktisk mulig.

5.1.5 Avrenning fra rigg- og deponiområder

Deponi D3

Halvardneset/Våtvollelva.

Planlagt deponi er plassert i skråning oppstrøms vegtraséen, like nord for elva Våtvollelva (Øverfossen og Nerfossen). Arealet for deponiområdet er for en stor del nylig planert og tatt i bruk som beiter for hjort i store innhegninger. Verdier knyttet til myrene som var her er derfor sterkt redusert. Deponiet er planlagt lagt i terreng som naturlig drenerer til sjø, og ikke til Våtvollelva. Endringer i topografi og etablering av drensgrøfter må ikke medføre at deponiet drenerer ufiltrert til Våtvollelva. Avrenning vil inneholde partikler og nitrogenforbindelser, men det vil trolig ha liten effekt på omgivelsene nedstrøms deponiet, dersom avrenning mot Våtvollelva unngås. Deponiet må anlegges slik at oppstuvning/oppdemming av vann oppstrøms unngås. Det vil være mye vann som kommer fra fjellet som må forbi deponiet og vegen. Bekker/vannsig kan legges utenom eller under deponiet. Det må være god drenering i bunn av deponiet for å unngå oppdemming av vann i terrenget.

Riggområde R.2.1

Riggområdet ved tunnelpåslaget vil drenere til Våtvollelva, via sidebekk i Litjedalen. Denne renner ut i Våtvollelva ca. 160 m oppstrøms dagens riksvegbro. Våtvollelva har relativt god vannføring, men kan være sårbar for avrenning. Riggområdet/påslag er planlagt i en sidedal med bratt terreng og avrenning hovedsakelig mot nord, og her vil det være muligheter for å etablere sedimenteringstrinn for å unngå ufiltrert avrenning til Våtvollelva. Det bør vurderes avskjærende grøfter, og å legge eksisterende bekk utenom riggområdet, eventuelt midlertidig i rør gjennom riggområdet i anleggsperioden.

Riggområde R.3.1

Riggområdet er plassert i fjæresonen rundt elveutløpet av Løbergselva. (Løbergsbukta). Selve etableringen av riggområdet vil sannsynligvis ikke påvirke Løbergselva. Lagring av maskiner, drivstoff og utstyr skal ikke skje nærmere enn 20 meter fra vassdrag. Beredskap for å unngå akutte utslipp fra riggområdet til vassdrag/sjø må etableres.

Deponi D5

Løbergsbukta.

Deponiet er planlagt i strandsonen i Raksebukta (i Løbergsbukta). Ny veg flyttes ut i sjøen rett sør for Løbergsbukta for å unngå et rasutsatt område. Dette er et naturinngrep, men må sees i sammenheng med rasfaren. Et masseuttak/steinbrudd er lokalisert like ovenfor dagens veg. Det er noen mindre bekker/vannsig i terrenget. Deponiet kan gi økt tilførsel av nitrogenforbindelser og partikler til sjøresipienten. Denne er imidlertid ikke vurdert som spesielt sårbar. Ved deponering av sprengsteinsmasser i sjø skal mengden av plast i massene være så liten som mulig (Miljødirektoratet 2018).

Deponi D6

Lakselva/Gullesfjordbotn.

Deponiet er planlagt i Gullesfjordbotn på deler av et område som er avgrenset av eksisterende og lite brukt grusveg, riksveg 85 og riksveg 103, like nordøst for Lakselva. Dette er et naturområde med heilignende preg inn mot et felt med granplanting. Området drenerer ned mot Lakselva med utløp i Gullesfjordbotn, og avstanden til elva er kort. Elva og utløpsdeltaet har stor verdi. Mellom deponiområdet og elva er det skrånende myrpartier og en brattere skrent. Myrområdet har allerede tegn til noe massehåndtering sentralt på området.

Avrenning fra myrområder vil vanligvis ha lav pH, og dette kan være gunstig for å hindre omdanning av ammonium til ammoniakk, som kan skje ved høy pH. Elva har normalt høy vannføring og tilførsel av nitrogen-forbindelser til elva ansees å være uproblematisk.

Det er imidlertid stort behov for å hindre uønsket partikkelavrenning til elva, ettersom det er fare for å sedimentere igjen viktige oppvekst- og gyteområder på stilleflytende områder i bakevjer nedstrøms deponiområdet. Med kort avstand til elva kan dette bli utfordrende.

Vann med partikler må filtreres/sedimenteres før det slippes til elva, og det må etableres sedimentasjonsbassenger mellom deponiet og elva. Alternativt kan avrenning fra deponiområdet samles og ledes i grøft eller rør med utslipp i sjø, utenfor deltaområdet. Deponikanten bør trekkes noe bort fra elva, og det skal i henhold til reguleringsbestemmelser vises særlig hensyn til kantvegetasjon.

5.1.6 Oppsummering av tiltak

Tunnelvann inkludert vaskevann bør om mulig legges til Løbergsbukta. Avrenning fra D3 må ikke gå mot Våtvollelva, men tiltak må sikre at avrenning drenerer mot sjø. Våtvollelva er mulig resipient for både avrenning fra riggområde ved påhugg F, og tunnelvann fra tunnel FG. Belastning fra begge kan være uheldig for elva. Det bør etableres sedimenteringstrinn for å unngå ufiltrert avrenning til Våtvollelva. I tillegg bør det lages avskjærende grøfter og legge eksisterende bekk utenom riggområdet.

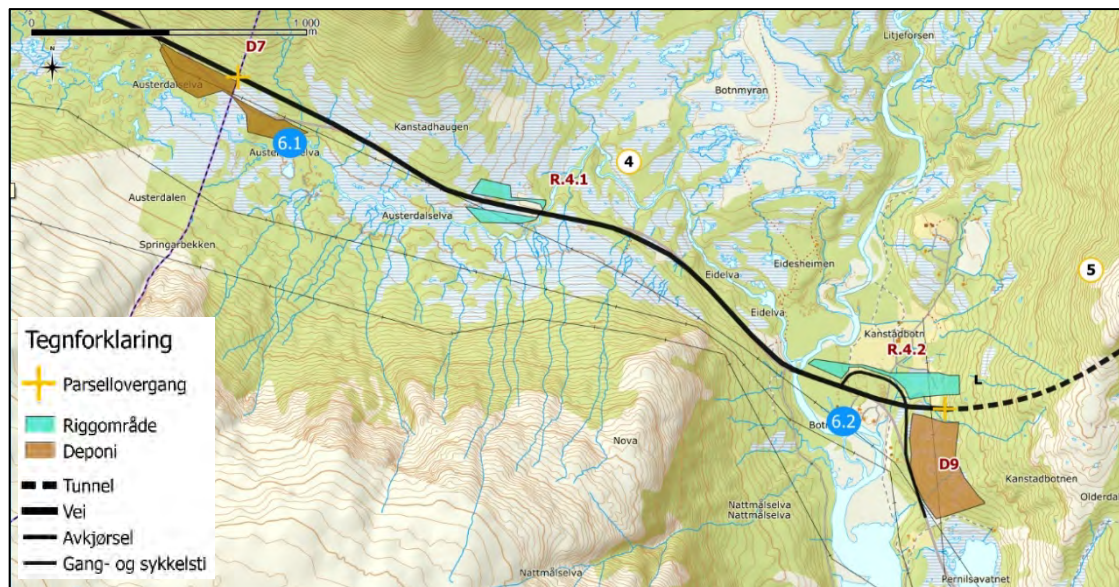
Ved etablering av deponi D5, med sannsynlig utfylling av masser i sjø, skal det gjøres tiltak for å sikre at innholdet av plast i utfyllingsmassene er så lite som mulig.

Ved etablering av deponi D6 er det stort behov for å hindre uønsket partikkelavrenning til Lakselva som ligger svært nær. Vann med partikler må filtreres/sedimenteres før det slippes til elva, og det kan etableres sedimentasjonsbassenger mellom deponiet og elva. Deponikanten bør trekkes noe bort fra elva, og det må opprettholdes en vegetasjonssone ned mot elvekanten. Alternativt kan avrenning fra deponiområdet samles og ledes i grøft eller rør med utslipp i sjø, utenfor deltaområdet.

5.2 Parsell 4

Tabell 5.2.1 Deponier, tunneler og riggområder som inngår i parsell 4.

Tiltaksområde	Resipient
Deponi D7	Austerdalselva (ID 6.1)
Riggområde R.4.1	Austerdalselva (ID 6.1)
Riggområde R.4.2	Heggedalselva/Botnelva og Kanstadbotn (ID 6.2)
Deponi D9	Heggedalselva/Botnelva og Kanstadbotn (ID 6.2)
Tunnel LP, påhugg L	Heggedalselva (ID 6.2)



Figur 5.2.1 Parsell 4 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra LP.

5.2.1 Sårbarhetsvurdering av Heggedalselva

Vannforekomsten har en sårbar og regionalt viktig bestand med anadrom fisk, og er derfor stengt for fiske.

De beskrevne resipientene er alle sårbare for avrenning, og det er stort behov for tiltak for å motvirke tilførsel av finstoff. Ifølge planbestemmelsene skal det være en buffersone mot vassdragene Austerdalselva og Botnelva, og denne skal vises i marksikringsplanen. Heggedalselva munner ut i Kanstadbotn, som er en terskelfjord med stor verdi.

Tabell 5.2.2 Sårbarhetsvurdering av vannforekomst 177-19-R (Heggedalselva) i Lødingen kommune.

	Austerdalselv/Eidelva	Heggedalselva/Botnelva
Resipient-ID	6.1	6.2
Karakteristikk	Elv	Elv
Parsell	4	4
Sårbare arter/ naturområder	Verna vassdrag med både laks, ørret og røye (Lakseregisteret og Elvedeltadatabasen). Et regionalt viktig laksevassdrag. Elva har en truet laksestamme, er lite produktiv med lave tettheter av laks og ørret, og har stort underskudd på gytelaks. Derfor har elva vært fredet for fiske de siste årene. Fra utløpet og opp til forgreining er elvestrekningen 2-3 km. Derfra deles Heggedalselva i to, med Botnelva mot øst og Austerdalselva/Eidelva mot vest. Austerdalselva har både laks og ørret, og mange fine gyte- og oppvekstområder nedenfor deponi 7 og riggområde R.4.1, hvor det ble observert mye småfisk. Vassdraget har sitt utløp i Kanstadbotn, som er et verdifullt utløpsdelta med strandengelementer (Naturbase).	
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Ja	Ja
Score NMFL	1,5	
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Verna vassdrag	Verna vassdrag.
Andre påvirkninger	Ikke kjent	Ikke kjent
Brukerinteresser/ økosystemtjenester	Stengt for fiske.	Stengt for fiske.
Score Vannforskriften	2,1	
Nedbørsfelt (km ²):	12,1	51,2
Middelvannføring (l/s):	718	3460
Q95 sommer (l/s):	86	3297
Q95 vinter (l/s):	54	1250
Mer om nedbørsfeltet	Feltet er lavtliggende slik at lavvannsperiodene i vinter- og sommersesongen er preget av lave vannføringer.	Elva er lite preget av lave sommer og vintervannføringer.
Elvemorfologi	I øvre del er det stilleflytende dype partier med sandbunn i veksling med korte strykpartier. Gode gyte og oppvekstområder. Usikkert om det kan være et vandringshinder der riksvegen krysser elva på bro.	
Potensiale for erosjon og sedimentasjon	Det er stort behov for å hindre uønsket avrenning til elva, ettersom det er fare for å sedimentere igjen viktige oppvekst- og gyteområder på stilleflytende områder i bakevjer nedstrøms deponiområdet. Med kort avstand til elva kan dette bli utfordrende.	Stor fare for avrenning til elva. Viktig med tiltak for å hindre uønsket avrenning, fordi tilført finstoff til elva fra utslipp fra tunnelvann eller deponier kan gi varig sedimentering i øvre deler av elva. Dette vil kunne være meget negativt for de økologiske forholdene i elva.



Figur 5.2.2 Øvre del av Austerdalselva rett nedenfor planlagt deponi i Austerdalen. Foto: Geir Arnesen.

5.2.2 Bergartsforhold

Bergartene i området for tunnel LP består hovedsakelig av lys rødlig granitt som ofte opptrer som øyegneis (hovedminerale er feltspat (45%), kvarts (35%), biolitt (12%) og amfibiol (8%)), der feltspatøyneisen størrelse varierer mellom 1-4 cm og knusningsbreksje/kataklasitt (100-200 m bred).

Området har mye feltspat og kvarts, som ved nedknusing kan gi partikler som er harde og har skarpe kanter. Det er også noe amfibol som kan gi nåleformede og flisete partikler.

Det bemerkes også at det i området Kanstadbotn-Fiskefjord er kartlagt et område med høy aktsomhet for radon (nest høyeste kategori), i henhold til radon aktsomhetskart. Det må tas hensyn til dette ved massehåndtering, og masser må ikke benyttes til oppfylling under fremtidige bygninger uten at innholdet av radon kontrolleres/måles eller andre tiltak iverksettes.

5.2.3 Tunnelvann fra LP (Kanstadbotn-Fiskefjord)

Anleggsfase

Tabell 5.2.2 Oversikt over tunnellengde, antall stoff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund) og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stoff	Maksimale vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving
LP (påhugg L)	9600	2	35,7	~2 år

Tunnel LP vil ha påhugg fra både vest og øst. Avrenning fra påhugg vest vil gå til Heggedalselva (Botnelva), som drenerer ut i Kanstadbotn (trolig langs eksisterende grøft langs adkomstvegen til Kanstadbotn gård). Heggedalselva har en sårbar og regionalt viktig bestand med anadrom fisk. Utløpsdeltaet i Kanstadbotn er verdifullt med strandeng-elementer, men det forventes ikke at dette vil påvirkes vesentlig av tunnelvannet. I tillegg vil Heggedalselva bli belastet med avrenningsvann fra deponi og riggområder i parsell 4.

Heggedalselva har god vannføring med ca. 100 ganger fortynning ved middelvannføring, og selv ved lavvannsføring (Q95) vinter, forventes det relativ god fortynning i vannmassene med >35 ganger fortynning. Elva er lite preget av lave vannføringer.

Det ble imidlertid ved befaring registrert flere stilleflytende områder nedstrøms tunnelpåhugg og deponi, som vurderes å kunne være viktige gyte- og oppvekstområder for fisk. Det vurderes også at det her kan være fare for sedimentering. Tunneldrivingen er forespeilet å ha en varighet på minimum 2 år, og deler av arbeidet vil derfor foregå i den reproduktive perioden for anadrom fisk (oktober til juni).

Berggrunnen i området gir knusningspartikler som vil være mer skadelige for fisk enn naturlig, eroderte partikler, noe som må tas hensyn til ved fastsettelse av grenseverdier for utslipp.

Foreslått grenseverdier for suspendert stoff fra tunnelvann i anleggsfasen vil gi en tilført konsentrasjon av partikler på 2,0 mg/L ved middelvannføring og 5,6 mg/L ved lavvannsføring (Q95) om vinter. I perioder med høyere vannføring vil fortynningen i vannmassene være høyere og tilført konsentrasjon bli lavere.

Når det gjelder utslipp av olje, tas det utgangspunkt i at tunneldriving ikke skal generere større utslipp av olje. Det må iverksettes gode rutiner for anleggsarbeid, vedlikehold og tiltak ved spill for å redusere utslipp av olje til resipienten. Foreslått grenseverdi for olje er en maksimalverdi for å beskytte resipienten ved utslipp av olje.

Når det gjelder nitrogenforbindelser, så vurderes faren for eutrofiering til å være relativt lav i ferskvannsresipienter med høy vannføring og/eller god vanngjennomstrømning. For å forhindre utslipp av toksisk ammoniakk til vann, er det mest hensiktsmessig å regulere dette gjennom pH-krav, da det ikke er noen egnede metoder for å rense tunnelvannet for nitrogenforbindelser.

Det vurderes at med foreslåtte grenseverdier vil ikke midlertidig utslipp av tunnelvann i anleggsperioden gi negative effekter på fisk og bunndyr.

Utslippspunktet for tunnelvann til elva bør plasseres slik at sedimentering av finstoff og tildekking av viktige gyte- og produksjonsområder for anadrom fisk forhindres. Det vil si at utslippsvannet bør gå ut i elva i partier med høy vannhastighet og ikke rett oppstrøms av kulper med fare for sedimentering. Tunnelvannet kan med fordel legges

så langt ned i elva som mulig eller eventuelt ledes helt til sjø. Foreslåtte grenseverdier kan sees i tabell 5.2.3.

Tabell 5.2.3 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Heggedalselva (Botnelva).

Parameter	Utslipp tunnelvann Heggedalselva	Utslipp tunnelvann Kanstadbotn	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	200	400	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	10	20	Maksimalverdi
pH	6-9	6-9	Maksimalverdi

Driftsfase

Basert på ÅDT vil det minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask i tunnel LP. Det er estimert at en årlig helvask vil generere omtrent 518,4 m³ vaskevann til dreneringssystemet ved bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil vannmengdene være lavere. Ifølge opplysninger fra Statens vegvesen vil det på grunn av høybrekk midt i tunnelen ledes vaskevann til begge sider.

For utslipp av vaskevann ved påhugg L er aktuell resipient Heggedalselva (Botnelva).

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 1800 kg SS, 28,7 kg olje og 304 gram kobber til vann. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann vil ha et høyt innhold på henholdsvis ~3,5 g/L og 55 mg/L ved vannmengder tilsvarende bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Basert på disse beregningene bør det etableres en rensløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe. Fordi Heggedalselva er et vernet vassdrag med sårbar laksestamme, bør det vurderes å stille krav til sedimentering av partikler i sedimenteringsløsningen, eller anbefale å legge utslipp utenom de mest sårbare periodene for anadrom fisk som er oktober til juni.

Utslppsledningen bør legges slik at det sikrer god innblanding i vannmassene. Utslipppet kan med fordel legges så langt ned i elva som mulig, eventuelt ut i fjorden.

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ut av tunnelen via drencsystemet. For økt fortynning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient, kan rent drensvann eventuelt føres sammen med rensset vaskevann etter rensetrinn hvis praktisk mulig.

5.2.4 Avrenning fra rigg- og deponiområder

Deponi 7

Austerdalselva.

Deponi D7 er planlagt i vegens lengderetning langs Austerdalselva, mellom elva og vegtrasé (delvis under veg) i skogs- og myrområder. Det er kort avstand fra deponiet til resipienten, og det kommer mange bekker/vannsig ned fjellsidene og inn mot deponiet. Dersom det blir tilført finstoff via avrenning fra deponier, kan dette medføre varig sedimentering i øvre deler av elva. Dette kan være meget negativt for de økologiske forholdene i elva. Elva utgjør øvre del av Heggedalsvassdraget, et vernet vassdrag med stor verdi. Det er derfor svært viktig å motvirke tilslamming av oppvekst- og gyteområder i elva.

Det skal i henhold til reguleringsbestemmelser være en buffersone mot vassdraget. Det er videre vurdert som aktuelt å gjennomføre tiltak for å hindre uønsket avrenning og tilslamming i elvene. Vann fra terrenget oppstrøms deponi D7 bør ledes utenom deponimassene. Avrenning fra deponiet må sedimenteres før det slippes til elva. Det kan etableres sedimenteringsbasseng, med mulighet for å sette inn siltgardin som ekstra sikkerhet mot utslipp av partikler.



Figur 5.2.3 Austerdalen ved planlagt plassering av deponi D7. Foto: Geir Arnesen.

Riggområde R.4.1

Riggområde R.4.1 er plassert ved Austerdalselvas utløp i Botnelva. Riggområdet er planlagt på begge sider av elva, i skogs- og myrområder. Det er kort avstand til resipient. Elv/bekk må ledes utenom riggplassen, og riggplass må sikres mot flom/erosjon. Avrenning av partikkelholdig vann fra riggplassen må sedimentere i grøft/dam før

utslipp til resipient. Lagring av maskiner, drivstoff og utstyr skal ikke skje nærmere enn 20 meter fra vassdrag. Det bør etableres systemer for oppsamling av søl og lekkasjer der lagring og håndtering av olje/drivstoff/kjemikalier foregår.

Riggområde R.4.2

Riggområder er plassert oppstrøms dagens vegtrasé. Avrenningen vil fanges opp av dreneringen langs vegen og ledes ut i Heggeldalseva via grøft og videre ut ved avkjøring til Kanstadbotn gård, eller lenger sør via rør under dagens veg og rett ut i Kanstadbotn.

Det er svært uheldig med avrenning i dette området med tanke på verdiene og sårbarheten i Kanstadbotn og Heggedalselva, og det er derfor særdeles viktig med tiltak for å rense vannet. Det må etableres trinn for sedimentering og eventuelt ytterligere filtrering av partikler før utslipp til Heggedalselva og Kanstadbotn. Eventuelt kan det vurderes om avrenning fra riggområdet kan ledes i rør med utslippspunkt lenger ut i fjorden. Lagring av maskiner, drivstoff og utstyr skal ikke skje nærmere enn 20 meter fra vassdrag.

Deponi 9

Heggedalselva/Kanstadbotn.

Deponi D9 er planlagt plassert sør for tunnelpåhugg og oppstrøms dagens vegtrasé. Deponiet vil ligge nær Heggedalselva og Kanstadbotn, med avrenning tilsvarende som for riggområde R.4.2.

Tiltak for sedimentering og eventuelt ytterligere rensing av avrenning må planlegges tilsvarende som for riggområde R.4.2. Eventuelt kan det vurderes å lede avrenningen til utslipp lengre ut i sjøresipient.

5.2.5 Oppsummering av tiltak

Det må gjøres tiltak for å begrense skadelig avrenning fra tunneldriving til Heggedalsvassdraget. Utslippspunktet for tunnelvann fra tunnel LP bør legges så langt ned i elva som mulig, i partier med høy vannhastighet, eventuelt direkte ut i fjorden. Dette gjelder også vaskevann fra tunnelen.

Vann fra terrenget oppstrøms D7 bør ledes utenom deponimassene. Avrenning fra selve deponiet må sedimenteres før det slippes til elva. Det kan etableres sedimenteringsbasseng, med mulighet for å sette inn siltgardin som ekstra sikkerhet mot utslipp av partikler.

For D9 må det etableres trinn for sedimentering og eventuelt ytterligere filtrering av partikler før utslipp til Heggedalselva og Kanstadbotn. Eventuelt kan det vurderes om avrenning fra deponiet kan ledes i rør med utslippspunkt lenger ut i fjorden.

Avrenning av partikkelholdig vann fra riggplassene må sedimentere i grøft/dam før utslipp til resipient. Det bør etableres systemer for oppsamling av søl og lekkasjer der lagring og håndtering av olje/drivstoff/kjemikalier foregår. Arealer for denne typen arbeidsoppgaver bør plasseres minimum 20 meter fra elv/bekk. Elv/bekk må ledes utenom riggplassen, og riggplass må sikres mot flom/erosjon.

Det bør vurderes å gjøre tiltak under dagens bro over Austerdalselva for å legge bedre til rette for fiskeoppvandring (figur 5.2.4).

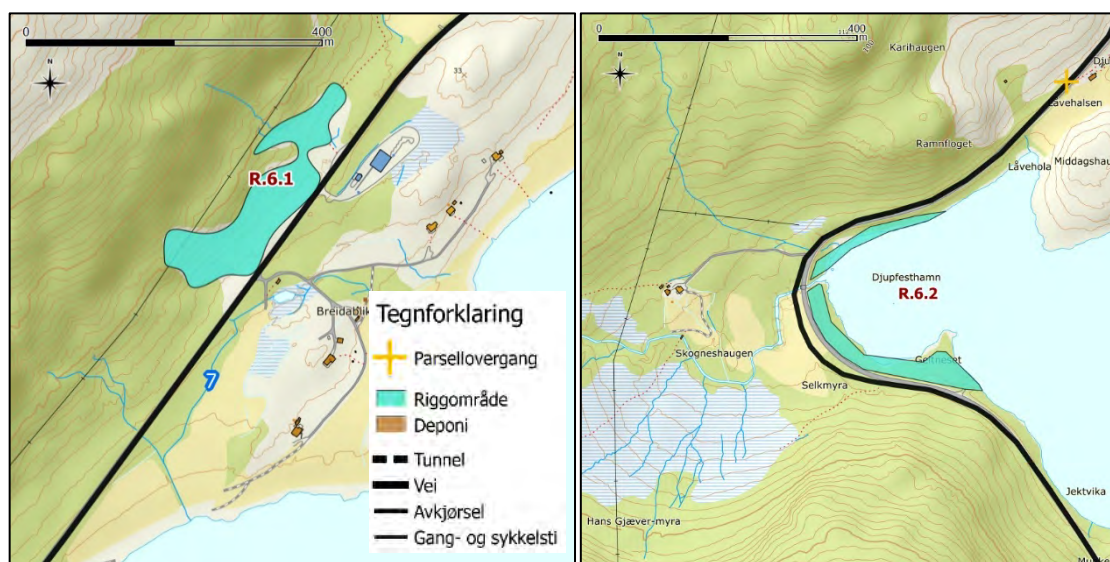


Figur 5.2.4 Det er behov for utbedring av oppvandringsmulighetene til fisk under broa som krysser Austerdalselva. Foto: Geir Arnesen.

5.3 Parsell 6 og 7

Tabell 5.3.1 Deponier, tunneler og riggområder som inngår i parsell 6 og 7

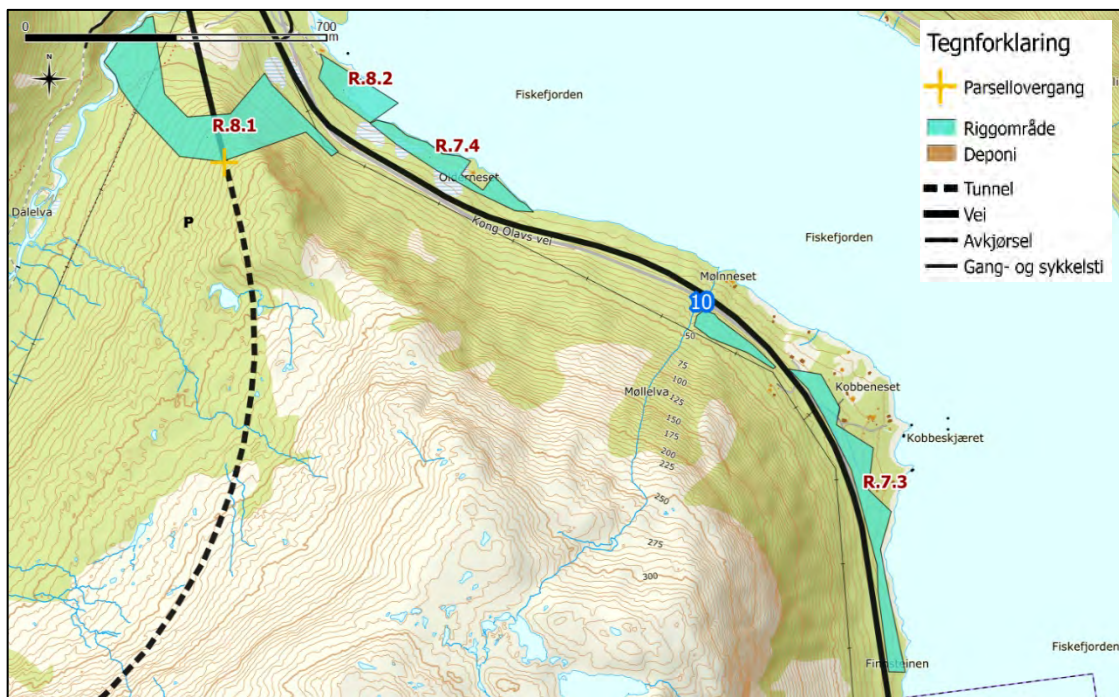
Tiltaksområde	Resipient	Parsell
Riggområde R.6.1	Bekk ved Breidablikk (ID 7)	6
Riggområde R.6.2	Djupfestehamn/sjø	6
Riggområde R.7.1	Bekker fra Heggedalen (8)	7
Riggområde R.7.2	Stilelva (9)	7
Riggområde R.7.3	Møllelva (10)	7
Riggområde R.7.4	Strandsone	7



Figur 5.3.1 Parsell 6 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra riggområder.



Figur 5.3.2 Parsell 7 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra riggområder.



Figur 5.3.3 Parsell 7 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra riggområder.

5.3.1 Sårbarhetsvurdering av bekker fra Mølnvikneset til Fiskøybukta

Det er ingen kjente naturverdier eller påvirkninger i resipienten som antyder at den er særlig sårbar. Den beskrevne resipienten er trolig grøftet/utrettet, og trolig ikke med jevn vannføring. Vannforekomsten anses ikke å bli påvirket i særlig grad av tiltaket, da resipienten utgjør en ubetydelig del, og heller ikke har store verdier som må ivaretas.

Tabell 5.3.2 Sårbarhetsvurdering for vannforekomst 177-90-R (bekker fra Mølnevikneset til Fiskøybukta) i Lødingen kommune.

	Sig ved Breidablikk*
Resipient-ID	7
Karakteristikk	Bekk/sig
Parsell	6
Sårbare arter/naturområder	Ingen kjente. Lite potensial.
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei
Score NMFL	1,0
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei
Andre påvirkninger	Ikke kjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Nei
Score Vannforskriften	1,7
Elvemorfologi	
Potensiale for erosjon og sedimentasjon	

*Ikke definert som del av vannforekomsten, men ligger innenfor vannforekomstens utstrekning.

5.3.2 Sårbarhetsvurdering av Fiskfjorden bekkefelt

Vannforekomsten blir vurdert i sin helhet i neste kapittel. Resipienten vurderes som liten, flomstyrt og ikke særlig sårbar for avrenning.

Tabell 5.3.3. Sårbarhetsvurdering for vannforekomst 177-131-R (Fiskfjorden bekkefelt) i Lødingen kommune.

	Bekker fra Heggedalen/Heggelva	Stilelva
Resipient-ID	8	9
Karakteristikk	Elv/bekk og sig	Elv/bekk
Parsell	7	7
Sårbare arter/ naturområder	Ingen relevante for resipienten. Heggedalen (BN00085087), gammel boreal lauvskog (verdi B) (Naturbase) ligger i øvre grense av deponi.	Ingen kjente
Naturmangfold-loven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei	Nei
Score NMFL	1,0	
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei	Nei
Andre påvirkninger	Ingen kjente	Ingen kjente
Brukerinteresser/ økosystemtjenester	Ingen kjente	Ingen kjente
Score Vannforskriften	2,1	
Elvemorfologi	Stor helning, og trolig flomstyrt.	Stor helning, og trolig flomstyrt.
Potensiale for erosjon og sedimentasjon	-	-

5.3.3 *Avrenning fra rigg- og deponiområder*

Riggområde R.6.1

Riggområdet er plassert ved Breidablikk, i eller ved eksisterende masseuttak/berørt område. Avrenning vil skje via utgravd terrenggrøft/sig/drenering til sjø. Generelle tiltak for å sikre mot utslipp av miljøskadelige stoffer må etableres.

Riggområde R.6.2

Riggområdet er plassert langs vegtraseen ved Djupfesthamn. Avrenning vil skje via utgravd terrenggrøft/sig/vegdrenering til sjø. Generelle tiltak for å sikre mot utslipp av miljøskadelige stoffer må etableres. Området (strandsonen) er potensielt av verdi for gytefisk, og en stor skjellsandforekomst må hensyntas.

Riggområde R.7.1

Riggområdet er plassert i Forvika, med plassering langs og i eksisterende vegtrasé. 150 meter av de 4 delvis forgreina bekkstrengene kan bli påvirket av arbeidet. Bekkene bør ledes utenom riggområdet, eller i rør gjennom riggområdet i anleggsperioden. Generelle tiltak for å sikre mot utslipp av miljøskadelige stoffer må etableres.

Riggområde R.7.2

R.7.2 er et relativt lite riggområde med plassering nord i Forvika ved Voren, langs eksisterende veg og under kraftlinje. Riggområdet er plassert i bratt og knausete terreng, som krysser Stilelva (9) 65 meter over utløpet til sjøen. Bekkeløpet går i en definert bekkedal. Bekken bør ledes utenom riggområdet, eller i rør gjennom riggområdet i anleggsperioden. Generelle tiltak for å sikre mot utslipp av miljøskadelige stoffer må etableres.

Riggområde R.7.3

Riggområdet går fra Finnsteinen til Kobbeneset. Møllelva ligger ved riggområdets ende i nordvestre del, og kan motta avrenning. Det meste av avrenningen fra riggområdet vil likevel gå via terreng til sjø. Det er oppført bygninger nært opp mot riggområdet i østre del, som det må tas hensyn til med tanke på avrenning. Generelle tiltak for å sikre mot utslipp av miljøskadelige stoffer må etableres.

Riggområde R.7.4

Riggområdet ligger langs Olderneset inn mot enden av Fiskefjordbotn. Det er potensielle gyteområder for fisk i strandsonen, og dette må hensyntas i anleggsperioden. Riggområdene er ikke tilknyttet ferskvannsresipienter. Generelle tiltak for å sikre mot utslipp av miljøskadelige stoffer må etableres.

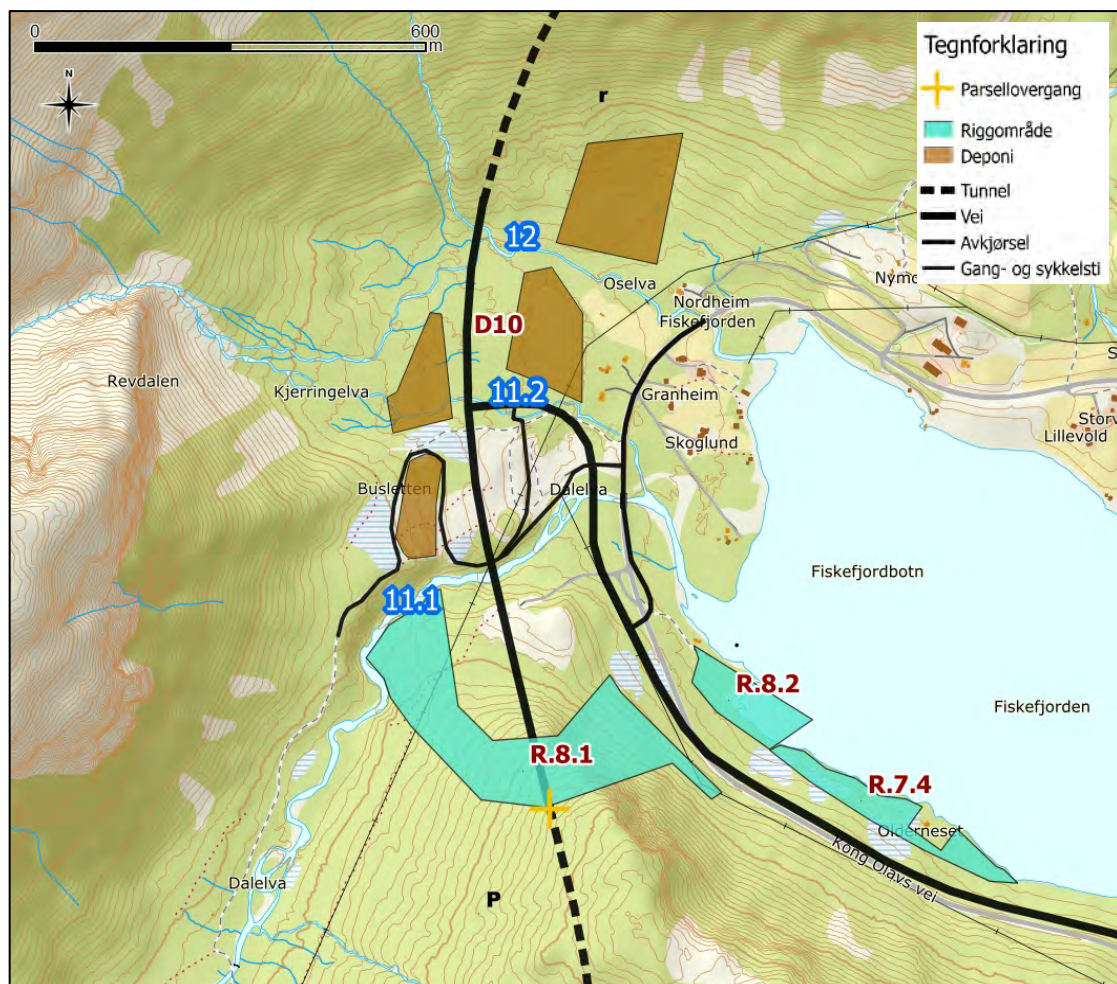
5.3.4 Oppsummering av tiltak

I henhold til planbestemmelser skal lagring av maskiner, drivstoff og utstyr skje mer enn 20 meter fra vassdrag på alle riggområder. Generelle tiltak for å sikre mot utslipp av miljøskadelige stoffer må etableres. Videre er det i bestemmelsene angitt at inngrep i alle større og mindre vannstrenger og tilhørende kantskogbelter skal begrenses. Anleggsområder som tilstøter vassdrag skal ha minst 5 meter buffersone langs elv der eksisterende vegetasjon ivaretas. Dersom det blir aktuelt å fylle sprengstein ut i sjø, skal massene inneholde så lite plast som mulig.

5.4 Parsell 5 og 8 vest

Tabell 5.4.1 Deponier, tunneler og riggområder som inngår i parsell 5 og 8.

Tiltaksområde	Resipient	Parsell
Tunnel LP, påhugg P	Dalelva (eventuelt Kjerringelva/Oselva)	5
Riggområde R.8.1	Dalelva (ID 11.1)/terreng til sjø	8 vest
Deponi D10	Dalelva/Kjerringelva (ID 11.2) og Oselva (ID 10)	8 vest
Riggområde R.8.2	Sjø	8 vest
Tunnel rX, påhugg r	Oselva (eventuelt Kjerringelva/Dalelva)	8 vest



Figur 5.4.1 Parsell 5 og 8 (vest) med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra LP og rX.

5.4.1 Sårbarhetsvurdering av Fiskfjorden bekkefelt vest

Vannforekomsten består av flere elver og bekker, deriblant Dalelva, Oselva, Kjerringelva, Sørgårdselva, Remmelelva og Haubakkelva. Dalelva og Oselva peker seg ut som de mest sårbare resipientene, da de trolig er anadrome og har viktige gyte- og oppvekstområder for ørret. Disse bør ivaretas, og tiltak må iverksettes for å motvirke avrenning. De øvrige små elvene/bekkene som inngår i vannforekomsten utpekes ikke som særlig sårbare. De øvrige resipientene (Sørgårdselva, Remmelelva og Haubakkelva) er vurdert under parsell 9 (kapittel 5.6).

Dalelva har relativt høy vannføring, og fisk kan vandre opp omtrent 600 meter, hvor det er et naturlig vandringshinder (foss). Lokale kilder sier at det fiskes i elva (enten laks eller sjørret) ved kulpen nært fossen. Det er antakelig ikke en egen laksestamme i elva. Hvis det er ørret i elva vurderes denne å være noe mer fleksibel med tanke på å tåle økt belastning i kortere perioder, men det vil være uheldig å slå ut produksjonen av en stabil bestand. Elvestrekningen ble befart fra potensielt utslippsområde og ned til utløpet. Elva er stri med grov steinbunn og enkelte dypere kulper. Det vurderes derfor ikke at det er stor fare for sedimentering av finstoff her.

Kjerringelva munner ut i Dalelva ikke langt fra utløpet i Fiskfjorden. Kjerringelva er ikke vurdert å være like sårbar som Dalelva. Elva er vurdert til å være uten betydning for anadrom fisk. Utløpsområdet er også vurdert å ha mindre verdi for fisk og naturmangfold. Selv om elva kan ha betydelig flomvannføring, er minstevannføring svært lav.

Oselva er ei lita elv med vekslende substrat og strømstyrke, og har svært viktige gyte- og oppvekstområder for ørret. Planbestemmelsene angir at flommarkskog ved Oselva defineres som hensynssone der det ikke er tillatt med anleggsvirksomhet av noe slag. Det skal ikke lagres masser eller kjøres med maskiner, eller foregå annen aktivitet som kan skade eller forurense lokaliteten, herunder tiltak som kan endre hydrologiske forhold. Elva er en sårbar for avrenning, og det må gjøres tiltak for å forhindre tilslamming.

Tabell 5.4.2 Sårbarhetsvurdering av vannforekomst 177-131-R (Fiskfjorden bekkefelt) i Tjeldsund kommune.

	Dalelva	Kjerringelva	Oselva
Resipient-ID	11.1	11.2	12
Karakteristikk	Elv	Bekk/elv	Elv
Parsell	8	8	8
Sårbare arter/ naturområder	Dalelva er anadrom med sjørret	Trolig uten betydning for anadrom fisk.	Elva vurderes til å ha godt potensial for anadrom fisk, flere gode gyte- og oppvekstområder og vurderes som mer sårbar enn Dalelva
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei	Nei	Nei
Score NMFL	1,0		
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei	Nei	Nei
Andre påvirkninger	Vandringshinder	Ikke kjent	Ikke kjent
Brukerinteresser/ økosystemtjenester	Nei	Nei	Nei
Score Vannforskriften	2,1		
Nedbørsfelt (km ²):	13,3	0,1	6,4
Middelvannføring (l/s):	883	3,2	430
Q95 sommer (l/s):	492	0,5	224
Q95 vinter (l/s):	190	0,5	114
Vannføring	Lite preget av lavvannsperioder sommer og vinter.	Mindre bekk om sommeren, men har trolig betydelig flomvannsføring.	Lite preget av lavvannsperioder sommer og vinter.
Elvemorfologi	Relativt stri elvestrekning med grov steinbunn og enkelte dypere kulper. Vandringshinder 600, oppstrøms utløp i sjø.	Bratt og stri elv med grovt substrat.	Middels hurtigflytende partier med grov kantet stein i vekslig med mer stilleflytende partier med sandbunn. Enkelte dype kulper. Skyggefullt miljø i flomskogsmark.
Potensiale for erosjon og sedimentasjon			Det vil her være fare for sedimentering av viktige oppvekst- og gyteområder dersom det tilføres finstoff til elva.



Figur 5.4.2 Oselvas utløp i Fiskfjorden. Foto: Geir Arnesen.



Figur 5.4.3 Øvre deler av Oselva nær eventuelt utslippspunkt for tunnelvann. Foto: Geir Arnesen.

5.4.2 Bergartsforhold

Som beskrevet tidligere, så består bergartene i området for tunnel LP av mye feltspat og kvarts, samt noe amfibol.

Berggrunnen ved tunnel rX domineres av hvit-gul-rosa granittgneis hvor hovedmineralet er feltspat. Det er også innslag av skifrig sandstein, hvor hovedminerale er kvarts, feltspat og muskovitt, og knusningsbreksje/kataklasitt, hvor hovedmineral er nedknuste bergfragmenter av sandstein og granittgneis.

Sprengning i disse områdene vil kunne gi partikler som er skarpe og kantede, og noe nåleformete og flisete partikler.

Det bemerkes også at i området Kanstadbotn-Fiskefjord er kartlagt et område med høy aktsomhet for radon (nest høyeste kategori), i henhold til radon aktsomhetskart. Det må tas hensyn til dette ved massehåndtering, og masser må ikke benyttes til oppfylling under framtidige bygninger uten at innholdet av radon kontrolleres/måles eller andre tiltak iverksettes.

5.4.3 Tunnelvann fra LP (Kanstadbotn-Fiskefjord) og rX (Fiskefjord-Kongsvikdalen)

Anleggsfase

Tabell 5.4.3 Oversikt over tunnellengde, antall stuff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund) og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stuff	Maksimal vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving (per stuff)
LP (påhugg P)	9600	2	35,7	~2 år
rX (påhugg r)	6130	2	27,0	~1,2 år

Avrenning fra tunnel LP, påhugg øst (P), samt avrenning fra tunnel rX, påhugg vest (r), vil gå til Fiskfjorden bekkfelt. Vannmengder fra påhugg r er noe lavere enn vannmengder fra østre stuff i tunnel LP. Det kan være aktuelt å etablere et felles renseanlegg med avrenning fra både tunnel LP og tunnel rX. Hvis begge stuffene drives samtidig må dette tas hensyn til ved fastsettelse av utslippsgrensene for SS. Aktuelle resipienter er Kjerringelva, Dalelva og Oselva, hvor Dalelva og Oselva peker seg ut som de mest sårbare resipientene. Avrenning fra rigg- og deponiområder vil også gå til de samme resipientene.

Berggrunnen i området vil kunne gi partikler med skarpe kanter, som vil være mer skadelige for fisk enn naturlig, eroderte partikler, noe som må tas hensyn til ved fastsettelse av grenseverdier for utslipp.

Hvis utslippsvannet slippes til Kjerringelva, vil det på grunn av tidvis lav vannføring være svært lite fortynning (det vil si utenom flomepisoder). Kjerringelva møter Dalelva ca. 500-600 meter lenger ned (avhengig av hvor utslippspunktet legges), like ved utløpet til Fiskfjorden. Foreslått grenseverdier for suspendert stoff fra tunnelvann i anleggsfasen vil gi en tilført konsentrasjon av partikler ved innblanding i Dalelva på 8,3 mg/L ved middelvannføring og 31,5 mg/L ved lavvannsføring (Q95) vinter. I perioder med høyere vannføring vil fortynningen i vannmassene være høyere og tilført konsentrasjon bli

lavere. Utslipppet vil fortynnes noe videre når det når Fiskfjorden. Utløpsområdet ble under befaring vurdert til å ha mindre verdi for fisk og naturmangfold.

Når det gjelder Dalelva, er denne vurdert som mer verdifull. Ved middelvannføring er fortynning ca. 25 ganger, og ved lavvannsføring (Q95) vil fortynning ved sommer og vinter være relativt liten med henholdsvis ca. 14 og 6 ganger fortynning. Elva er lite preget av perioder med lavvannsføring.

Foreslått grenseverdier for suspendert stoff fra tunnelvann i anleggsfasen vil gi en tilført konsentrasjon av partikler på 5,8 mg/L ved middelvannføring i Dalelva, men 23,7 mg/L ved lavvannsføring (Q95) om vinter. I perioder med høyere vannføring vil fortynningen i vannmassene være høyere og tilført konsentrasjon bli lavere.

Oselva er vurdert til å være mer sårbar enn Dalelva på grunn av godt potensial for gyte- og oppvekstområder for anadrom fisk. På grunn av vekslende mellom hurtigflytende og stilleflytende partier i elva, vil det her være fare for sedimentering av viktige oppvekst- og gyteområder dersom det tilføres finstoff til elva.

Vannføringen i Oselva er lavere enn i Dalelva, og ved middelvannføring er fortynningspotensial ca. 13 ganger, mens ved lavvannsføring (Q95) vil det være liten fortynning (<4 ganger fortynning ved lavvannsføring vinter). Elva er imidlertid lite preget av perioder med lavvannsføring.

Hvis det er aktuelt med utslipp til Oselva er anbefalte grenseverdier derfor noe lavere enn for Dalelva. Foreslått grenseverdier for suspendert stoff fra tunnelvann i anleggsfasen vil gi en tilført konsentrasjon av partikler på 7,7 mg/L ved middelvannføring og 23,8 mg/L ved lavvannsføring (Q95) om vinter. I perioder med høyere vannføring vil fortynningen i vannmassene være høyere og tilført konsentrasjon bli lavere. Det vil også være svært viktig at utslippspunktet for tunnelvann til elva plasseres slik at sedimentering av finstoff og tildekking av viktige gyte- og produksjonsområder for anadrom fisk forhindres. Det vil si at utslippsvannet bør gå ut i elva i partier med høy vannhastighet og ikke rett oppstrøms av kulper og stilleflytende partier med fare for sedimentering.

Når det gjelder utslipp av olje, tas det utgangspunkt i at tunneldriving ikke skal generere større utslipp av olje. Det må iverksettes gode rutiner for anleggsarbeid, vedlikehold og tiltak ved spill for å redusere utslipp av olje til resipienten. Foreslått grenseverdi for olje er en maksimalverdi for å beskytte resipientene ved utslipp.

Når det gjelder nitrogenforbindelser, så vurderes faren for eutrofiering til å være relativt lav i ferskvannsresipienter med høy vannføring og/eller god vanngjennomstrømning. For å forhindre utslipp av toksisk ammoniakk til vann, er det mest hensiktsmessig å regulere dette gjennom pH-krav, da det ikke er noen egnede metoder for å rense tunnelvannet for nitrogenforbindelser.

Anleggsperioden for tunnelene LP og rX er på henholdsvis 2 år og 1,2 år, og vil sannsynlig foregå i de månedene som er mest sårbare med tanke på reproduksjon for anadrom fisk.

Foreslåtte grenseverdier kan sees i tabell 5.4.4 og 5.4.5. Det er anbefalt utslippsgrenser både i de tilfeller hvor tunnelene drives samtidig og ikke drives samtidig. Det vurderes at foreslått grenseverdi for tunnelvann ikke vil gi negative effekter på fisk og bunndyr i anleggsperioden ved middelvannføring og akseptabel belastning ved lavvannsføring.

Det anbefales basert på overstående vurdering å legge utslipp fra et eventuelt felles renseanlegg fra påhugg L og påhugg r til Kjerringelva eller Dalelva. Det anbefales ikke å føre vann fra et felles renseanlegg til Oselva, og særlig ikke hvis stoffene skal drives samtidig. Det bør også vurderes å legge utslippet fra anleggsfasen i rør/ledning ned til Fiskfjorden, særlig med tanke på at utslippsperioden er langvarig. Utslippsledningen bør i så fall gå dypt nok for å sikre tilstrekkelig innblanding i vannmassene.

Tabell 5.4.4 Foreslåtte grenseverdier for utslipp av tunnelvann til Kjerringelva eller Fiskfjorden.

Parameter	Utslipp tunnelvann Kjerringelva	Utslipp tunnelvann Fiskfjorden	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	200	400	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	20	20	Maksimalverdi
pH	6-9	6-9	Maksimalverdi

Tabell 5.4.5 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Dalelva og Oselva.

Parameter	Utslipp tunnelvann Dalelva	Utslipp tunnelvann Dalelva ved anleggsarbeid i både LP og rX	Utslipp tunnelvann Oselva	Utslipp tunnelvann Oselva ved anleggsarbeid i både LP og rX	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	150	100	100	50	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	10	10	10	5	Maksimalverdi
pH	6-9	6-9	6-9	6-9	Maksimalverdi

Driftsfase

Basert på ÅDT vil det minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask i begge tunnelene. Det er estimert at en årlig helvask vil generere omtrent 259,2 m³ vaskevann til dreneringssystemet fra påhugg P, og 331 m³ vaskevann fra tunnel rX ved bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil vannmengdene være lavere. Det er antatt at alt vaskevann fra tunnel rX kan føres til ett utslippspunkt. Det er også antatt at utslipp av vaskevann fra tunnelene ikke vil foregå samtidig.

Aktuelle resipienter for vaskevann fra tunnel LP og tunnel rX er Kjerringelva (som går inn i Dalelva rett før utslipp til Fiskfjorden), Dalelva, Oselva eller rør/ledning ut i Fiskfjorden.

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 1800 kg SS, 28,7 kg olje og 304 gram kobber til vann fra tunnel LP, og 1442 kg SS, 22,6 kg olje og 194 gram kobber til vann fra tunnel rX. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann vil ha et høyt innhold på henholdsvis ~3,5 g/L og 55 mg/L fra tunnel LP, mens tunnelvaskevann fra tunnel rX vil ha konsentrasjoner på ~4,3 g/L suspendert stoff og 68 mg/L olje. Ved bruk av høytrykksdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Det bør derfor etableres en renseløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales i så fall minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe.

Utslippsledningen bør legges slik at det sikrer god innblanding i vannmassene. Det bør vurderes å legge utslipp av vaskevann til Fiskfjorden.

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ledes ut av tunnelen via drenssystemet. For økt fortynning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient kan rent drensvann eventuelt føres sammen med rensset vaskevann etter rensetrinn hvis praktisk mulig.

5.4.4 Avrenning fra rigg- og deponiområder



Figur 5.4.4 Riggområde 8.1 er planlagt på gammel sandtak som gror igjen med bjørk. Foto: Geir Arnesen.

Riggområde R.8.1

Et stort riggområde er planlagt på begge sider av ny vegtrasé delvis over et gammelt sandtak som gror igjen med bjørk. Terrenget heller delvis mot Dalelva og delvis vestover ned mot Fiskefjordbotn. Deponiets plassering kan medføre avrenning mot Dalelva, som er vurdert som en sårbar resipient. Avrenning av partikler til elva må hindres, og avrenning bør sedimenteres i grøft eller dam før utslipp til elva. Avrenning av miljøskadelige forbindelser fra riggplass skal hindres med etablering av beredskap mot slike utslipp.

Deponi D10

Deponi D10 består av flere mindre deponier. Deponiområdene er planlagt på begge sider av ny vegtrasé, og avrenning vil delvis gå til Dalelva, delvis til Kjerringelva og delvis til Oselva. Tiltak som økt oppholdstid og sedimentering av avrenning fra deldeponiene vurderes som enkle å etablere ettersom terrenget flater ut og avstander til resipienter og fjord er relativt stor.

Det er observert mange flomløp i terrenget ned mot Fiskefjordbotn, og flomvann vil berøre rigg- og deponiområder og ny vegtrasé. Det må forhindres at uheldig avrenning spres i resipientene og ned til sjøen. Det er derfor viktig gjør tiltak for å lede flomvann utenom deponiområdene for å unngå erosjon og økt utvasking både i anleggsperioden og i driftsfasen.

Oselva betraktes som sårbar, og det vurderes at det er fare for sedimentering i sårbare deler av elva dersom finstoff tilføres fra deponiområdene lengst nord. Området ligger i flommarkskog med mange flomløp. Avrenningsmønsteret vil trolig endres når ny veg etableres. Avrenning av partikler til elva hindres ved å sedimentere partikkelholdig vann i grøft/dam før utslipp til elva. Det kan vurderes om deponiene nærmest Oselva skal bygges opp av masser med redusert innhold av finstoff på grunn av den nære beliggenheten til elva.

Riggområde R.8.2

Riggområdet ligger ved riggområde R.7.4. i Fiskefjordbotn, som har potensielle gyteområder for fisk. Riggområdene er ikke tilknyttet ferskvannsresipienter, men omfatter midlertidig utfylling i sjø for utskipping av steinmasser. Arealet skal ifølge planbestemmelser tilbakeføres og arronderes etter avsluttet anleggsarbeid.

Ved utfylling i sjø er det generelt viktig med tiltak mot partikkelspredning. Det anbefales å vurdere bruk av siltgardin under utfyllingsprosessen, overvåke tilslammingsgraden i vannmassene (turbiditet) og bruke masser med lavt innhold av finstoff og plast.

5.4.5 Oppsummering av tiltak

Tunnelvann inkludert vaskevann bør ikke slippes til Oselva, men heller gå til Kjerringelva, Dalelva eller ut i Fiskfjorden.

Avrenning av partikler til Dalelva og Oselva fra deponi- og riggområder må hindres ved å etablere sedimenteringstrinn i grøft/dam før utslipp til elva.

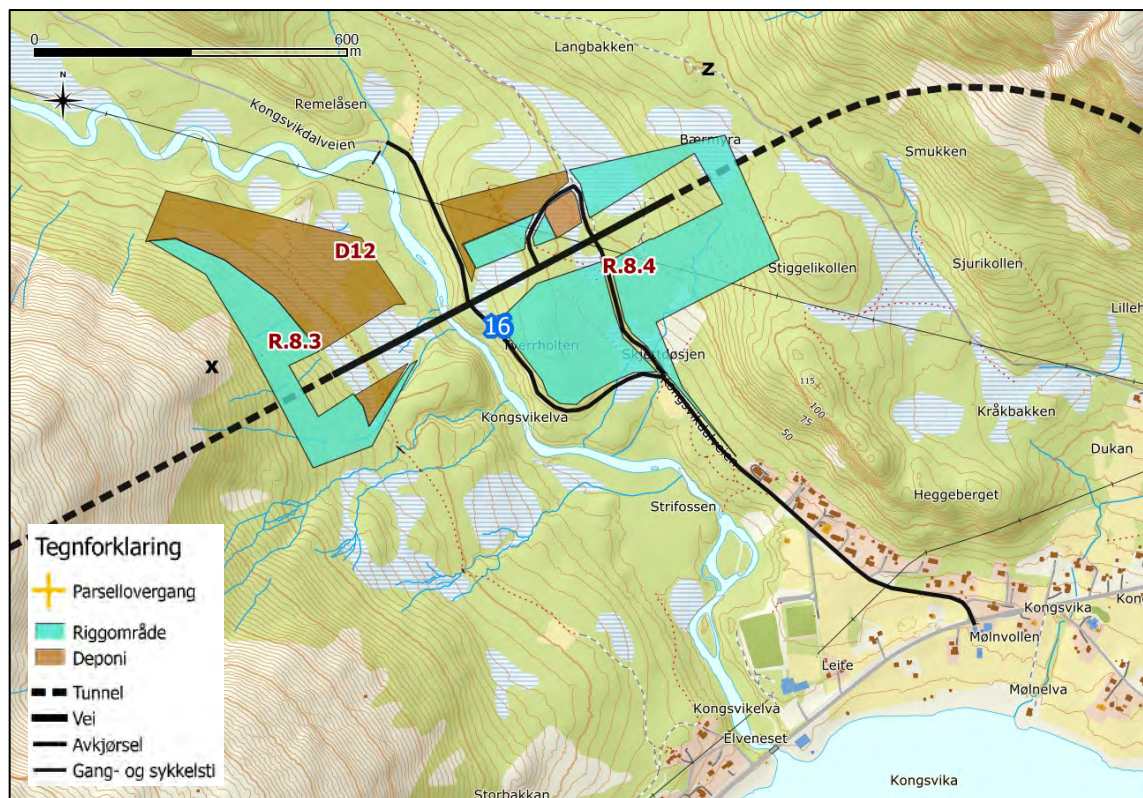
Lagring av maskiner, drivstoff og utstyr skal skje minimum 20 meter fra vassdrag på alle riggområder. Avrenning av miljøskadelige forbindelser fra riggplass skal hindres med etablering av beredskap mot slike utslipp.

Ved sjøutfylling skal steinmasser inneholde minst mulig plast. Utfylling i sjø må overvåkes med tanke på partikkelspredning, og bruk av siltgardin må vurderes. Det samme gjelder ved oppgraving og fjerning av anleggsområdet etter avsluttet anleggsperiode.

5.5 Parsell 8 øst

Tabell 5.5.1 Deponier, riggområder og tunneler som inngår i parsell 8 øst.

Tiltaksområde	Resipient
Tunnel rX, påhugg X	Kongsvikelva (ID 16)
Riggområde R.8.3	Kongsvikelva
Deponi D12	Kongsvikelva
Riggområde R.8.4	Skjettdøsjen til Kongsvikelva
Tunnel ZÆ, påhugg Z	Kongsvikelva



Figur 5.5.1 Parsell 8 (øst) med resipient (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra rX og ZÆ.

5.5.1 Sårbarhetsvurdering av Kongsvikosen

Vannforekomsten og resipienten er anadrom med en sårbar laksestamme. Det er flere stilleflytende partier og rolige bakevjer som kan ødelegges av forurensning på det omtrent 1400 meter lange strekket ned mot utløpet. Det må derfor gjøres tiltak som motvirker at viktige gyte- og oppvekstområder ødelegges av utslipp fra tunnel, deponi og riggområde.

Tabell 5.5.2 Sårbarhetsvurdering av vannforekomst 177-16-R (Kongsvikelva) i Tjeldsund kommune.

Kongsvikelva	
Resipient-ID	16
Karakteristikk	Elv
Parsell	8
Sårbare arter/naturområder	Kongsvikelva er lakseførende og et viktig anadromt vassdrag i regionen (Lakseregisteret).
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Ja
Score NMFL	1,2
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei
Andre påvirkninger	Ikke kjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Ikke kjent
Score Vannforskriften	2,1
Nedbørsfelt (km ²):	3,2
Middelvannføring (l/s):	1360
Q95 sommer (l/s):	1478
Q95 vinter (l/s):	537
Vannføring	Lite preget av lavvannsperioder sommer og vinter.
Elvemorfologi	Stilleflytende partier i veksling med grov blokkstein med rolige bakveier innimellom. Frodig vegetasjon langs vassdraget.
Potensiale for erosjon og sedimentasjon	Fare for sedimentering av viktige oppvekst- og gyteområder dersom det kommer finstoff til elva.



Figur 5.5.2 Kongsvikelva der riggområde og krysningspunkt under anleggsperioden planlegges. Foto: Geir Arnesen

5.5.2 Bergartsforhold

Berggrunnen ved tunnel rX domineres som beskrevet under parsell 5 og 8 vest, av hvitgul-rosa granittgneis hvor hovedmineralet er feltspat. Det er også innslag av skifrig sandstein, hvor hovedminerale er kvarts, feltspat og muskovitt, og nusningsbreksje/kataklasitt, hvor hovedmineral er nedknuste bergfragmenter av sandstein og granittgneis.

Berggrunnen ved tunnel ZÆ består av grå granittgneis (kornstørrelse 0,5-1 cm), som også opptrer som gneissing-skifrig med biotitt- og hornblenderike bånd, og amfibolittskifter med feltspat, hornblende og biotitt som hovedmineral og noe forvitra amfibolitt/glimmerskifer.

Sprengning i disse områdene vil både kunne gi partikler som er skarpe og kantede samt nåleformete og flisete.

5.5.3 Tunnelvann fra rX og ZÆ (Fiskefjord-Kongsvikdalen)

Anleggsfase

Tabell 5.5.3 Oversikt over tunnellengde, antall stuff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund) og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stuff	Maksimal vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving (per stuff)
rX (påhugg X)	6130	2	27,0	~1,2 år
ZÆ (påhugg Z)	1330	1	18,3	~6 mnd

Avrenning fra påhugg X fra tunnel rX, samt eventuell avrenning fra påhugg Z fra tunnel ZÆ vil gå ut i Kongsvikelva. Det er myrområder rett nedenfor påhugg rX og små bekker som renner fra myrene ned mot Kongsvikelva. Deponi D12 og R.8.3 er planlagt rett ved påhugg X, og vil også ha avrenning til Kongsvikelva. Planlagt deponi og riggområde vil berøre store områder. Påhugget for tunnel ZÆ ligger i tørr skog med granplanting. Området drenerer ned mot et myrområde tilknyttet en sidebekk til Kongsvikelva (bekken/siget Skjettdøsjen). Alternativ resipient for tunnel ZÆ er Bekkelva ved påhugg Æ, som er vurdert under parsell 9 (kapittel 5.6).

Sprengning i bergartene i dette området vil kunne gi partikler som er skarpe og kantede samt nåleformete og flisete. Dette er partikler som vil være mer skadelige for fisk enn naturlig, eroderte partikler, noe som må tas hensyn til ved fastsettelse av grenseverdier for utslipp.

Kongsvikelva er anadrom og vurdert til å ha en svært sårbar laksestamme. Elva har storsteinet bunn som gir viktige leve- og gyteområder for fisk, og det er potensial for sedimentering av finstoff. Analyser tatt i 2017 viser at det naturlige nivået av partikler i

elva er innenfor tilstandsklasse 2 «God» (<3 mg/L) med de fleste verdier under 1,1 mg/L. Dette er basert på totalt seks prøver fra juli til desember 2017, tatt av NIVA på oppdrag for Miljødirektoratet) (Vannmiljø).

Avrenning fra påhuggene (og deponi- og riggområdene) vil komme ut ca. 1400 meter oppe i elvestrekningen og belaste elvestrekningen ned til sjø. Ved middelvannføring vil tunnelvannet fra tunnel rX fortynnes ca. 53 ganger, og tunnelvannet fra tunnel ZÆ ca. 77 ganger. Ved lavvannsføring (Q95) vinter vil tunnelvannet fortynnes henholdsvis ca. 21 og 30 ganger. Elva er lite preget av lavvannsføring. Anleggsperioder for påhugg X er anslått til minimum 7 måneder, mens påhugg Z vil ha kortere periode med anleggsvirksomhet (minimum 3 måneder).

Med bakgrunn i fortynningspotensial og vurdering av sårbarhet er det foreslått grenseverdier for utslipp av anleggsvann fra tunneldriving fra både tunnel rX (påhugg X) og tunnel ZÆ til Kongsvikelva. Foreslåtte grenseverdier for suspendert stoff fra tunnelvann i anleggsfasen vil gi en tilført konsentrasjon på <4 mg/L ved middelvannføring og <10 mg/L ved lavvannsføring (Q95) vinter. I perioder med høyere vannføring vil fortynningen i vannmassene være høyere og tilført konsentrasjon bli lavere.

Når det gjelder utslipp av olje, tas det utgangspunkt i at tunneldriving ikke skal generere større utslipp av olje. Det må iverksettes gode rutiner for anleggsarbeid, vedlikehold og tiltak ved spill for å redusere utslipp av olje til resipienten. Foreslått grenseverdi for olje er en maksimalverdi for å beskytte resipienten ved utslipp.

Når det gjelder nitrogenforbindelser, så vurderes faren for eutrofiering til å være relativt lav i ferskvannsresipienter med høy vannføring og ellers god vanngjennomstrømning. For å forhindre utslipp av toksisk ammoniakk til vann, er det mest hensiktsmessig å regulere dette gjennom pH-krav, da det ikke er noen egnede metoder for å rense tunnelvannet for nitrogenforbindelser.

Det vurderes at foreslått grenseverdi for tunnelvann ikke vil gi negative effekter på fisk og bunndyr i anleggsperioden.

Ved utslipp til Kongsvikelva er det antatt at tunnelene ikke vil drives samtidig. Hvis tunnelene drives samtidig vil belastningen på vassdraget bli noe høyere, men det vurderes at utslippet fortsatt vil være innenfor akseptable verdier gitt at anleggsperioden for tunnel ZÆ vil være omtrent 6 måneder. Hvis det er anleggsaktivitet i begge tunnelene samtidig vil det være fordelaktig å legge et slikt utslipp utenfor den kritiske perioden for anadrom fisk. Det anbefales å legge utslippspunktet i et parti av elva som sikrer god innblanding.

Foreslåtte grenseverdier kan sees i tabell 5.5.4 for Kongsvikelva. Grenseverdier for Bekkelva er presentert under parsell 9 (kapittel 5.6).

Tabell 5.5.4 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Kongsvikelva.

Parameter	Utslipp til Kongsvikelva (påhugg X/Z)	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	200	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	10	Maksimal verdi
pH	6-9	Maksimal verdi

Driftsfase

Basert på ÅDT vil det minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask i tunnelene rX og ZÆ. Det er estimert at en årlig helvask vil generere omtrent 331 m³ vaskevann til dreneringssystemet fra tunnel rX, og 71,8 m³ vaskevann fra tunnel ZÆ ved bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil vannmengdene være lavere. Aktuelle resipienter for vaskevann fra tunnel rX (ved påhugg r) er også vurdert i kapittel 5.4. Aktuelle resipienter knyttet til utslipp av vaskevann ved påhugg X og påhugg Z er Kongsvikelva. Det er antatt at utslipp av vaskevann ikke vil foregå samtidig. Utslipp fra tunnel ZÆ kan også ledes til Bekkeelva (ved påhugg Æ), se parsell 9 (kapittel 5.6).

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 1442 kg SS, 22,6 kg olje og 194 gram kobber til vann fra tunnel rX, og 311 kg SS, 4,9 kg olje og 42 gram kobber til vann. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann fra både tunnel rX og tunnel ZÆ vil ha et høyt innhold på henholdsvis ~4,3 g/L og 68 mg/L ved vannmengder tilsvarende bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Det bør derfor etableres en renseløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe. Fordi Kongsvikelva er en viktig anadrom elv, bør det vurderes å stille krav til sedimentering av partikler i sedimenteringsløsningen hvis utslipp legges hit, eller anbefale å legge utslipp utenom de mest sårbare periodene for anadrom fisk som er oktober til juni. Utslippsledningen bør legges slik at det sikrer god innblanding i vannmassene. Det anbefales å legge utslipp av vaskevann fra tunnel ZÆ til Bekkelva (se parsell 9, kapittel 5.6).

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ut av tunnelen via drencsystemet. For økt fortynning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient kan rent drencvann eventuelt føres sammen med rensset vaskevann etter rensetrinn hvis praktisk mulig.

5.5.4 Avrenning fra rigg- og deponiområder

Riggområde R.8.3

Riggområdet er lagt ved tunnelpåhugg x og inn mot deponi D12. Riggområdet ligger bratt til på begge sider av ny vegtrasé. Avrenning vil delvis følge terreng og små bekker ned mot Kongsvikelva, og delvis gå inn på vestre del av deponi D12, der vannet må håndteres for å unngå negativ partikkelspredning.

Deponi 12

Deponiet er plassert ved tunnelpåhugg i terreng med myrområder og små bekker med avrenning mot Kongsvikelva. Deponiet er planlagt på begge sider av ny vegtrase. Vestre del av deponiet vil motta avrenning fra riggområde R.8.3, som ligger i bratt terreng opp mot påhugg x. Denne avrenningen bør ledes om deponiet og/eller håndteres slik at vannet ikke gir partikkel-nedslamming i Kongsvikelva og tilførselsbekker, for ikke å skade sårbare områder. Avrenning fra deponiområdene og riggområde R.8.3 må sedimenteres i grøft/dam i terrenget før utslipp til elva.

Østre del av deponiet vil drenere mot en mindre bekk (Skjettdøsjen) og videre ut i Kongsvikelva. Området er relativt flatt, med litt flommarkspreg. Også her er det viktig med tiltak som sedimentering i grøft/dam i terrenget før utslipp til elva.

Riggområde R.8.4

Riggområdet er lagt ved tunnelpåhugg z og på begge sider av ny vegtrasé. Avrenning vil gå mot en mindre bekk (Skjettdøsjen) og videre til Kongsvikelva. Riggområdet ligger med noe avstand til bekken, med muligheter for sedimentering med grøft/dam før utslipp til bekk. Lagring av maskiner, drivstoff og utstyr skal ikke skje minimum 20 meter fra vassdrag. Avrenning av miljøskadelige forbindelser skal hindres med etablering av beredskap mot slike utslipp.



Figur 5.5.3 Kongsvikdalen sett mot Kongsviktinden. Foto: Geir Arnesen.

5.5.5 Oppsummering av tiltak

Ved utslipp av tunnelvann fra både tunnel rX og ZÆ til Kongsvikelva samtidig vil det være fordelaktig å legge dette utenfor den kritiske perioden for anadrom fisk. Det anbefales å legge utslippspunktet i et parti av elva som sikrer god innblanding. Vaskevann fra tunnel ZÆ bør gå til Bekkelva.

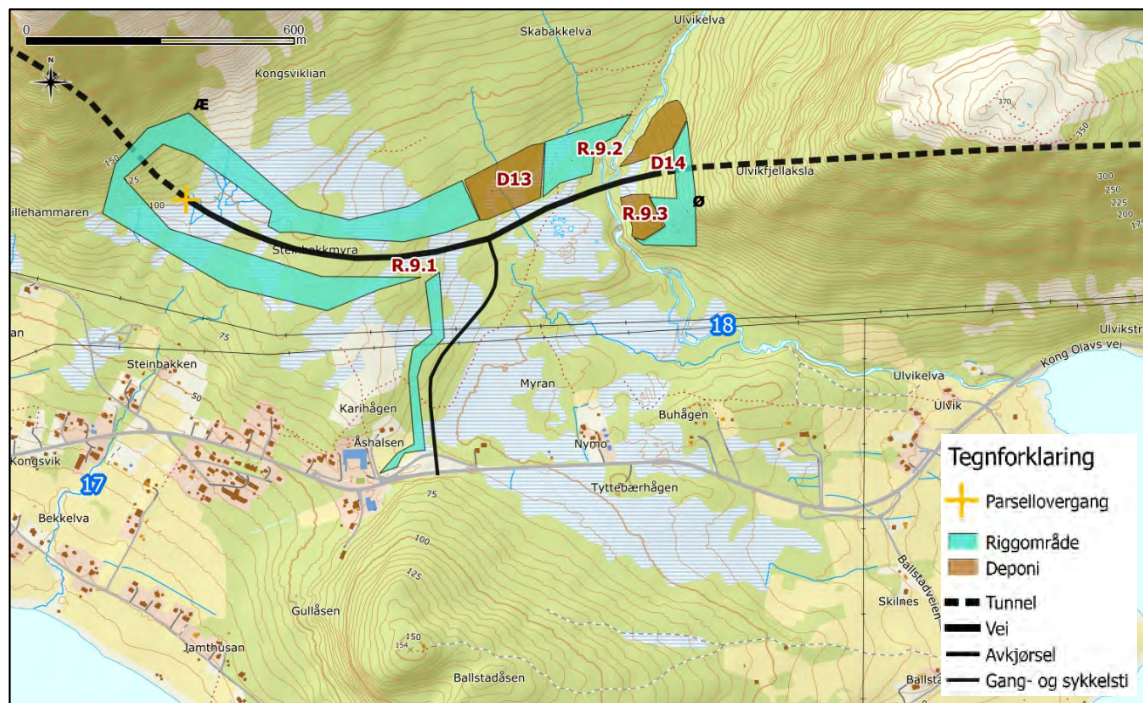
Avrenning fra D12 og R.8.3 og R.8.4 må sedimenteres i grøft/dam i terrenget før utslipp til elva.

På riggområder skal lagring av maskiner, drivstoff og utstyr ikke skje nærmere enn 20 meter fra vassdrag. Generelt skal avrenning av miljøskadelige forbindelser forhindres med etablering av beredskap mot slike utslipp.

5.6 Parsell 9

Tabell 5.6.1 Deponier, riggområder og tunneler som inngår i parsell 9.

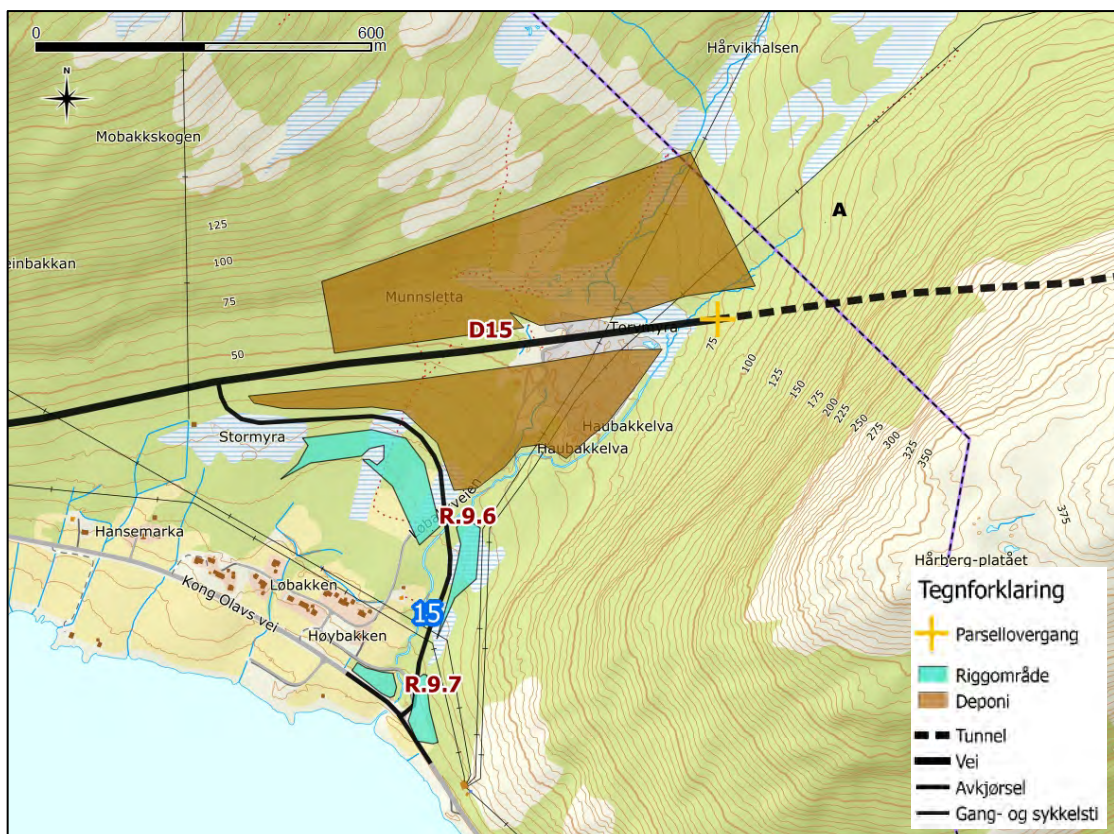
Tiltaksområde	Resipient
Tunnel ZÆ, påhugg Æ	Bekkelva (ID 17)
Riggområde R.9.1	Bekkelva og terreng til sjø
Deponi D13	Skabakkkelva til Ulvikelva (ID 18)
Riggområde R.9.2	Skabakkkelva til Ulvikelva
Riggområde R.9.3	Ulvikelva
Deponi D14	Ulvikelva
Tunnel ØÅ	Ulvikelva (ID 16)/Sørgårdselva (ID 11)
Riggområde R.9.4	Sørgårdselva
Riggområde R.9.5	Remmelelva (ID 12)/terreng til sjø
Deponi D15	Haubakkkelva (ID 13)
Riggområde R.9.6	Haubakkkelva
Riggområde R.9.7	Haubakkkelva
Tunnel AB, påhugg A	Haubakkkelva



Figur 5.6.1 Parsell 9 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra ZÆ og ØÅ.



Figur 5.6.2 Parsell 9 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra ØÅ.



Figur 5.6.3 Parsell 9 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområde.

5.6.1 Sårbarhetsvurdering av Ulvikelva

Vannforekomsten er liten, og består kun av Ulvikelva med en forgreining. Ulvikelva er trolig anadrom med sjøørret, og er sårbar for avrenning fra tunnel og riggområde fra øvre deler. Dette gjør at store deler av vannforekomsten vil respondere på avrenning. Det bør derfor gjøres vurderinger med tanke på utslippspunkt og mengder.

Bekkelva tilhører ingen vannforekomst, og er derfor inkludert i denne presentasjonen. Bekkelva har ingen kjente verdier som gjør at den utpekes som særlig sårbar.

Tabell 5.6.2 Sårbarhetsvurdering av vannforekomst 177-130-R (Ulvikelva) i Tjeldsund kommune

	Bekkelva* (Steinbakkmyra)	Ulvikelva
Resipient-ID	17	18
Karakteristikk	Bekk	Elv
Parsell	9	9
Sårbare arter/naturområder	Ingen kjente. Lite potensial.	Ca. 1500 meter strekning er tilgjengelig for anadrom fisk. Elva har et stort potensial, og gode oppvekst- og gyteområder.
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei	Nei
Score NMFL	1,0	
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei	Nei
Andre påvirkninger	Ikke kjent	Ikke kjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Ikke kjent	Ikke kjent
Score Vannforskriften	2,1	
Nedbørsfelt (km ²):	0,5	9,5
Middelvannføring (l/s):	12	370
Q95 sommer (l/s):	2,5	252
Q95 vinter (l/s):	2,5	82
Vannføring		Elva kan være litt preget av lavvannsperioder vintertid.
Elvemorfologi		Nedre deler av elva er noe stri og dominert av grov stein som er mye begrodd. Stilleflytende lenger opp med grusbunn i veksling med korte strykpartier.
Potensiale for erosjon og sedimentasjon		Elva er sårbar med tanke på sedimentering på grunn av stilleflytende partier.

*Bekkelva/Steinbakkkelva tilhører ingen vannforekomst, og vurderes derfor som en del Ulvikelva, da dette er nærmeste vannforekomst til bekken.

5.6.2 Sårbarhetsvurdering av Fiskfjorden bekkefelt øst

Vannforekomsten består av flere elver og bekker, deriblant Dalelva, Oselva, Kjerringelva, Sørgårdselva, Remmelelva og Haubakkkelva. Dalelva og Oselva er vurdert under parsell 5 og 8 vest, og peker seg ut som de mest sårbare resipientene i vannforekomsten, da de trolig er anadrome og har viktige gyte- og oppvekstområder for ørret. De øvrige små elvene/bekkene som inngår i vannforekomsten utpekes ikke som særlig sårbare.

Informasjon tilsier ikke at Sørgårdselva, Remmelelva eller Haubakkelva har større naturverdier. Ettersom det er utført mindre fysiske endringer i elveløpet til Sørgårdselva og Remmelelva nært eneboliger, må det på grunn av fare for flom og erosjon vises forsiktighet dersom tunnelvann ledes inn i disse bekkene.

Tabell 5.6.3 Sårbarhetsvurdering av vannforekomst 177-131-R i Tjeldsund kommune.

	Sørgårdselva	Remmelelva	Haubakkelva og Torvmyra
Resipient-ID	13	14	15
Karakteristikk	Bekk	Bekk	Elv
Parsell	9	9	9
Sårbare arter/naturområder	Ingen kjente. Lite potensial.	Ingen kjente. Lite potensial.	Ingen kjente. Lite potensial.
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei	Nei	Nei
Score NMFL	1,0		
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei	Nei	Nei
Andre påvirkninger	Ikke kjent	Ikke kjent	Ikke kjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Ikke kjent	Ikke kjent	Ikke kjent
Score Vannforskriften	2,1		
Nedbørsfelt (km ²):	0,6		1,6
Middelvannføring (l/s):	23		38
Q95 sommer (l/s):	3,5		8
Q95 vinter (l/s):	3,2		7
Vannføring			Bratt liten bekk som er preget av svært lite vann i tørre perioder
Elvemorfologi			Ingen områder som utpekes som viktige i bekken eller ved utløpet.
Potensiale for erosjon og sedimentasjon	Ved utslipp til Sørgårdselva må det påses at utslippet ikke medfører erosjon og flomepisoder for boligområder og/eller veg.		Ved utslipp til Haubakkelva må det påses at utslippet ikke medfører erosjon og flomepisoder for boligområder og/eller veg.



Figur 5.6.4 Haubakkelva og områdene som planlegges brukt til deponi. Foto: Geir Arnesen.

5.6.3 Bergartsforhold

Berggrunnen ved tunnel ØÅ består hovedsakelig av finkornig granittgneis, med 0,2-1,0 cm krystaller (50% feltspat, 25% kvarts og 25% biotitt). Det er stedvis slirer eller xenolitter av homogen granitt (uten foliasjon).

Berggrunnen ved tunnel AB består av granitt og granodioritt (granittgneis), grovkornet til finkornet.

Feltspat og kvarts vil gi partikler med skarpe kanter, som vil være mer skadelig for fisk enn naturlig eroderte partikler.

5.6.4 Tunnelvann fra ZÆ (Bekkelva)

Tabell 5.6.4 Oversikt over tunnellengde, antall stoff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund) og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stoff	Maksimale vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving (per stoff)
ZÆ (påhugg Æ)	1330	1	18,3	~6 mnd

Avrenning fra påhugg Æ fra tunnel ZÆ vil gå ut i Bekkeelva.

Sprengning i dette området vil kunne gi partikler som er skarpe og kantede samt nåleformete og flisete. Dette er partikler som derfor vil være mer skadelige for fisk enn naturlig, eroderte partikler, noe som må tas hensyn til ved fastsettelse av grenseverdier for utslipp.

Bekkeelva er en liten bekk med liten vannføring, som antakelig er tørrlagt deler av året. Bekken ligger blant flere boliger mellom ny veg og sjø. Påhugg vil være ca. 700 meter fra sjø. Bekken er uten betydning for fisk og har ingen sårbare naturverdier, og går ut til

sjø i et bløtbunns-/mudderområde med naturlig sedimentering av partikler. Utslipp vil antakelig gi visuell forurensning som blakking av vann og oljefilm, som kan være sjenerende for lokalbefolkningen. Ved utslipp til Bekkelva må det påses at utslippet ikke gir erosjon og flomepisoder for boligområder og/eller veg.

Foreslåtte grenseverdier kan sees i tabell 5.6.5.

Tabell 5.6.5 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Bekkelva.

Parameter	Utslipp til Bekkelva (påhugg Æ)	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	400	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	20	Maksimal verdi
pH	6-9	Maksimal verdi

Driftsfase

Basert på ÅDT vil det minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask i tunnel ZÆ. Det er estimert at en årlig helvask vil generere omtrent 71,8 m³ vaskevann fra tunnel ZÆ ved bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil vannmengdene være lavere. Aktuelle resipienter for vaskevann fra tunnel ZÆ er Kongsvikelva (se parsell 8 øst, kapittel 5.5) eller Bekkelva.

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 311 kg SS, 4,9 kg olje og 42 gram kobber til vann. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann fra tunnel ZÆ vil ha et høyt innhold på henholdsvis ~4,3 g/L og 68 mg/L ved vannmengder tilsvarende bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Det bør derfor etableres en renseløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe.

Utslippsledningen bør legges slik at det sikrer god innblanding i vannmassene. Det anbefales å legge utslipp av vaskevann fra tunnel ZÆ til Bekkelva fremfor Kongsvikelva.

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ut av tunnelen via drens-systemet. For økt fortynning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient kan rent drensvann eventuelt føres sammen med rensset vaskevann etter rensetrinn hvis praktisk mulig.

5.6.5 Tunnelvann fra ØÅ (Ulvikfjellaksla-Staurhågen)

Anleggsfase

Tabell 5.6.6 Oversikt over trafikkgrunnlag (årsdøgntrafikk), lengde, antall stuff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund) og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stuff	Maksimal vannmengde i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving
ØÅ	2030	1	21,8	~9 mnd

Tunnel ØÅ kan ha utslipp til Ulvikelva (påhugg Ø) eller til Sørgårdselva (påhugg Å).

Ulvikelva har et stort potensial, og gode oppvekst- og gyteområder for anadrom fisk, og det ble observert høy tetthet av fisk ved befarings. Dette er mest sannsynlig sjørret. Vandringshinder lenger nede begrenser oppgang av laks. Elva er sårbar med tanke på sedimentering på grunn av stilleflytende partier.

Utslipp av tunnelvann vil påvirke en elvestrekning i Ulvikelva på ca. 1000 meter ned til sjø.

Ved middelvannføring er fortynning ca. 18 ganger, med ved lavvannsføring (Q95) er det svært liten fortynning av tunnelvann med ca. 5 ganger. Elva kan være litt preget av lavvannsperioder vinterstid.

Foreslåtte grenseverdier for suspendert stoff fra tunnelvann i anleggsfasen vil gi en tilført konsentrasjon på 5,6 mg/L ved middelvannføring og 21 mg/L ved lavvannsføring (Q95) vinter. I perioder med høyere vannføring vil fortynningen i vannmassene være høyere og tilført konsentrasjon bli lavere.

Når det gjelder utslipp av olje, tas det utgangspunkt i at tunneldriving ikke skal generere større utslipp av olje. Det må iverksettes gode rutiner for anleggsarbeid, vedlikehold og tiltak ved spill for å redusere utslipp av olje til resipienten. Foreslått grenseverdi for olje er en maksimalverdi for å beskytte resipienten ved utslipp.

Når det gjelder nitrogenforbindelser, så vurderes faren for eutrofiering til å være relativt lav i ferskvannsresipienter med høy vannføring og ellers god vanngjennomstrømning. For å forhindre utslipp av toksisk ammoniakk til vann, er det mest hensiktsmessig å regulere dette gjennom pH-krav, da det ikke er noen egnede metoder for å rense tunnelvannet for nitrogenforbindelser.

Anleggsperioder for tunnel ØÅ er anslått til minimum 9 måneder. Det vurderes at foreslått grenseverdi for tunnelvann ikke vil gi negative effekter på fisk og bunndyr i anleggsperioden ved middelvannføring og akseptabel belastning ved lavvannsføring. Om mulig bør utslippsperioden legges utenfor den mest sårbare perioden for anadrom fisk.

Et alternativ til utslipp i Ulvikelva, er å lede vannet til Sørgårdselva, som er en bekk som vil krysse ny E10 rett ved tunnelpåhugg A før den ca. 300 meter senere renner ut i sjø i et fjære-/mudderområde. Det forventes ikke at bekken eller utslippsområdet har større naturverdier. Ved utslipp til Sørgårdselva må det påses at utslippet ikke gir erosjon og flomepisoder for boligområder og/eller veg. Utslippet vil kunne gi visuell forurensning som blakking av vann og oljefilm som kan sjenere lokalbefolkningen.

Foreslåtte grenseverdier kan sees i tabell 5.6.7.

Tabell 5.6.7 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Ulvikelva og Sørgårdselva.

Parameter	Utslipp Ulvikelva	Utslipp Sørgårdselva	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	100	400	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	10	20	Maksimal verdi
pH	6-9	6-9	Maksimal verdi

Driftsfase

Basert på ÅDT vil det minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask i tunnel ØÅ. Det er estimert at en årlig helvask vil generere omtrent 109,6 m³ vaskevann til dreneringssystemet ved bruk av lavtrykkdyser. Ved bruk av høytrykkdyser vil vannmengdene være lavere.

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 474 kg SS, 7,5 kg olje og 64 gram kobber til vann. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann vil ha et høyt innhold på henholdsvis ~4,3 g/L og 68 mg/L ved vannmengder tilsvarende bruk av lavtrykkdyser. Ved bruk av høytrykkdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Det bør derfor etableres en renseløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling av olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe.

Det anbefales å legge utslipp av vaskevann til Sørgårdselva fremfor Ulvikelva.

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ut av tunnelen via drens-systemet. For økt fortynning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient kan rent drensvann eventuelt føres sammen med rensset vaskevann etter rensetrinn hvis praktisk mulig.

5.6.6 Tunnelvann fra AB (Hårvik-Årbogen)

Anleggsfase

Tabell 5.6.8 Oversikt over tunnellengde, antall stuff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund), beregnet fortynning ved lavvann vinter og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stuff	Maksimale vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving
AB (påhugg A)	1800	1	20,7	~8 mnd

Avrenning fra anleggsfasen i forbindelse med tunnel AB har to alternative resipienter, Haubakkelva og Årbogselva. Avrenning fra D15 vil også gå til Haubakkelva. For påhugg B, se parsell 10, kapittel 5.7.

Haubakkelva er en liten bekk uten betydning for fisk, som heller ikke forventes å ha større naturverdier. Fra påhugg A vil det være ca. 1400 meter ned til sjø. Det anbefales derfor å legge utslippet til Haubakken i anleggsperioden, hvor utslippet vil være mindre skadelig for fisk enn om det legges til Årbogselva. Ved utslipp til Haubakkelva må det påses at utslippet ikke gir erosjon og flomepisoder for boligområder og/eller veg. Utslippet kan gi visuell forurensning som blakking av vann og oljefilm som kan sjenere lokalbefolkningen. Foreslåtte grenseverdier kan sees i tabell 5.6.9.

Tabell 5.6.9 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Haubakkelva.

Parameter	Utslipp Haubakkelva	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	400	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	20	Maksimal verdi
pH	6-9	Maksimal verdi

Driftsfase

Basert på ÅDT vil det minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask i tunnel AB. Det er estimert at en årlig helvask vil generere omtrent 97,2 m³ vaskevann til dreneringssystemet ved bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil vannmengdene være lavere.

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 461 kg SS, 7,3 kg olje og 57 gram kobber til vann. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann vil ha et høyt innhold på henholdsvis ~4,7 g/L og 75 mg/L ved vannmengder tilsvarende bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Det bør derfor etableres en renseløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling av olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid

som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe.

Det anbefales å legge utslipp av vaskevann til Haubakkelva fremfor Årbogelva (se parsell 10, kapittel 5.7).

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ut av tunnelen via drencsystemet. For økt fortynning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient kan rent drencvann eventuelt føres sammen med rensset vaskevann etter renssetrinn hvis praktisk mulig.

5.6.7 *Avrenning fra rigg- og deponiområder*

Riggområde R.9.1

Riggområdet er lagt i myr-/skogområder ved tunnelpåhugg og på begge sider av ny vegtrasé. Avrenning vil delvis gå via Bekkelva, og delvis følge terreng mot sjø. Resipientene er ikke vurdert som særlig sårbare, men det finnes en del bebyggelse nedstrøms riggområdet som det vil være uheldig med avrenning til. Det bør derfor gjøres tiltak som sedimentering i grøft eller dam, og lede avrenningen kontrollert ned mot sjø. Avrenning av miljøskadelige forbindelser skal hindres med etablering av vanlig beredskap mot slike utslipp.

Deponi D13

Deponiet er plassert i et skogs-/myrområde med avrenning til myr og mindre vassdrag (Skabakkelva) som drenerer østover mot Ulvikelva. Planbestemmelsene angir at inngrep i større og mindre vannstrenger og tilhørende kantskogbelte skal begrenses, og det skal etableres en buffersone mot vassdragene. Buffersonen skal være minimum 20 meter bred.

For å hindre partikkelspredning til sidebekker og videre til Ulvikelva, anbefales det å etablere sedimentasjonstrinn for avrenning i tilknytning til buffersonene.

Deponi D14

Deponi D14 er 2 mindre arealer øst for Ulvikelva. Deponiene er plassert i skrånende terreng oppstrøms Ulvikelva, og planbestemmelsene omtales deponiet sammen med deponi D13. Anbefalte tiltak for D13 gjelder dermed også for arealene som berøres av D14.

Riggområde R.9.2 og R.9.3

Riggområdene ligger inntil deponiene D13 og D14, og avrenning vil gå til Skabakkelva og Ulvikelva. Det vil være naturlig å lede avrenning fra riggområdene sammen med avrenning fra deponiområdene, til sedimentasjonstrinn. Planbestemmelsene angir at

riggområder nær Ulvikelva skal etableres med eksisterende skog som vegetasjonsbuffer mot elva. Bredden på skogbeltet kan variere, og skal avklares.

Riggområde R.9.4

Riggområdet ligger ved tunnelpåhugg Å ved Sørgårdselva. Elva er ikke vurdert som spesielt sårbar.

Riggområde R.9.5

Riggområdet ligger nedstrøms ny vei, og vestlig del ligger nær Remmeelva. Det antas at avrenning vil følge eksisterende veidrenning og stikkrenner til sjø.

Deponi D15

Deponi D15 er et stort deponi som delvis etableres i eksisterende masseuttak, samtidig som det kommer i berøring med to bekkedrag tilhørende Haubakkelva (figur 5.6.5). I masseuttaket renner noe bekkevann tvers over området, mens noe vann følger eksisterende bekkedrag på østsiden. Vannet fra bekkedragene bør ledes rundt deponiområdet i det eksisterende østlige bekkeløpet, eller etableres som åpne bekker mellom deponimassene. Det må etableres buffersoner langs elva i henhold til reguleringsbestemmelser. På østsiden av den nedre deponidelen bør det etableres avskjæring mot bekkeløpet, slik at overvann fra deponiområdet ledes kontrollert via sedimentasjonsdam i nedre del av deponiet.



Figur 5.6.5 Haubakkelvas nedbørsfelt er preget av flere bekkesig. Brun flater tilsvarer området som er regulert til deponi 15. Flyfoto fra Geodata.

Riggområde R.9.6

Riggområdet ligger i terreng som hovedsakelig drenerer mot Haubakkelva, sør for deponi D15. Tiltak for å sikre mot avrenning av miljøskadelige forbindelser må etableres.

Riggområde R.9.7

Riggområdet ligger ved sjøen i nærheten av Haubakkelvas utløp. Det er ingen områder som utpekes som viktige/sårbare i bekken eller ved utløpet.

5.6.8 Oppsummering av tiltak

Tunnelvann og vaskevann fra tunnel ZÆ, ØÅ og AB bør ledes til de minst sårbare resipientene, det vil si Bekkelva, Sørgårdselva og Haubakkelva.

Avstanden til resipienter fra D13 vurderes å være gunstig, og i tillegg skal en buffersone på 20 meter etableres mellom deponi og vassdrag.

Vannet fra bekkedragene bør ledes utenom D15 i det eksisterende østlige bekkeløpet, eller etableres som åpne bekker mellom deponimasser. Vannet som kommer fra

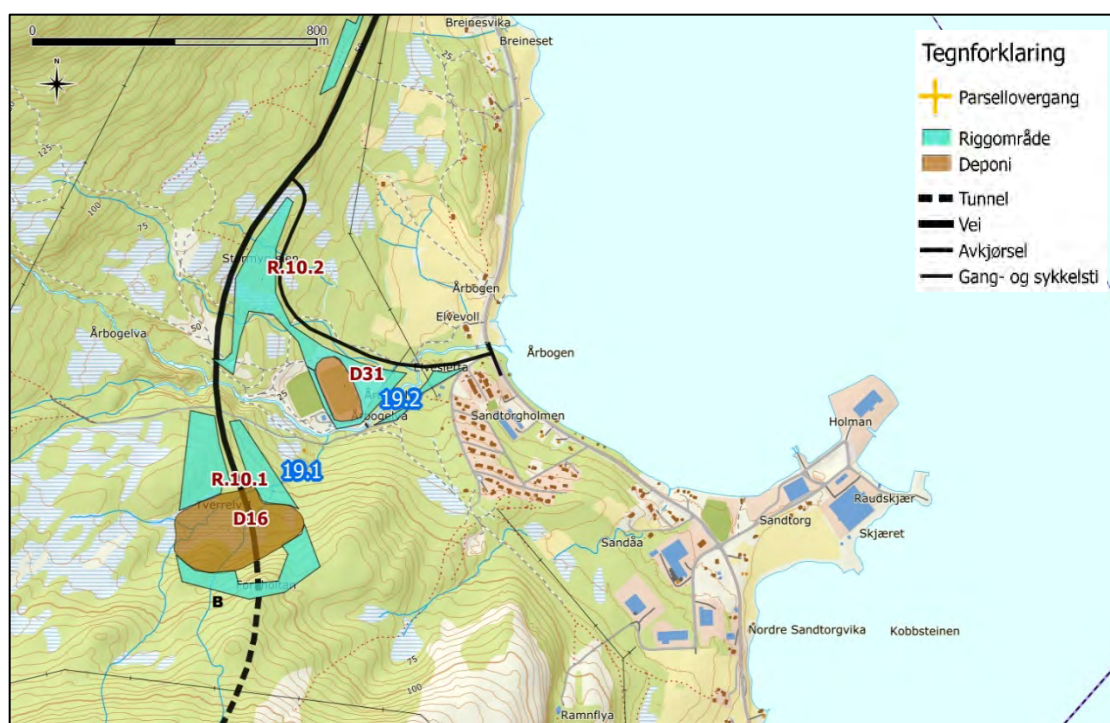
Haubakkelva må i størst mulig grad holdes adskilt fra deponimassene, særlig dersom vassdraget også skal være resipient for tunnelvann fra tunnel AB. På østsiden av den nedre deponidelen bør det etableres avskjæring mot bekkeløpet, slik at overvann fra deponiområdet ledes kontrollert via sedimentasjonsdam i nedre del av deponiet.

På riggområder tillates det ikke å lagre biler, drivstoff og utstyr nærmere vassdrag enn 20 meter i henhold til reguleringsbestemmelser. For alle riggområder må avrenning av miljøskadelige forbindelser forhindres med etablering av vanlig beredskap mot slike utslipp. Det bør også gjøres tiltak som forhindrer uheldig eller ukontrollert avrenning til bebygde arealer.

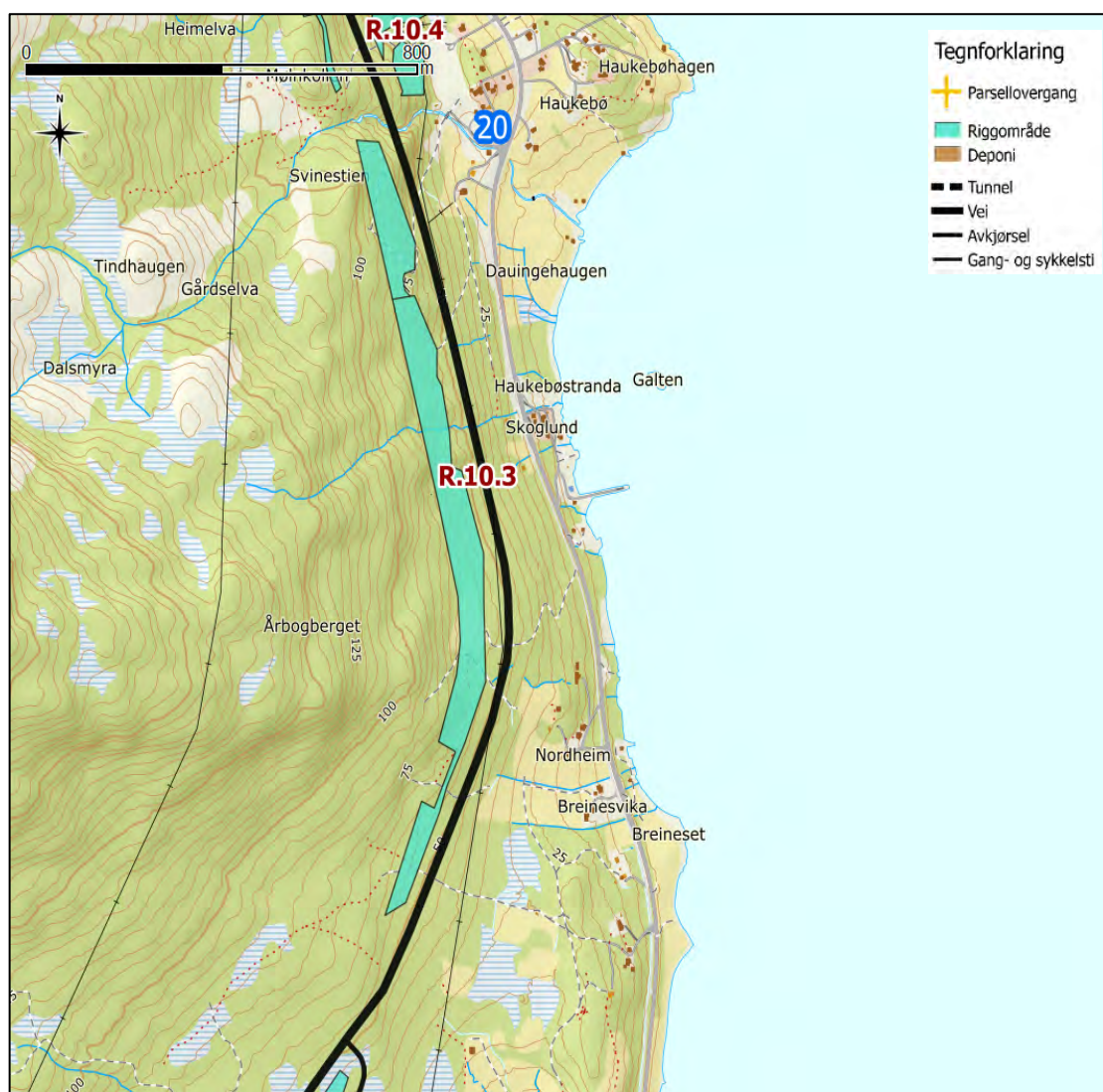
5.7 Parsell 10

Tabell 5.7.1 Deponier, riggområder og tunneler som inngår i parsell 10.

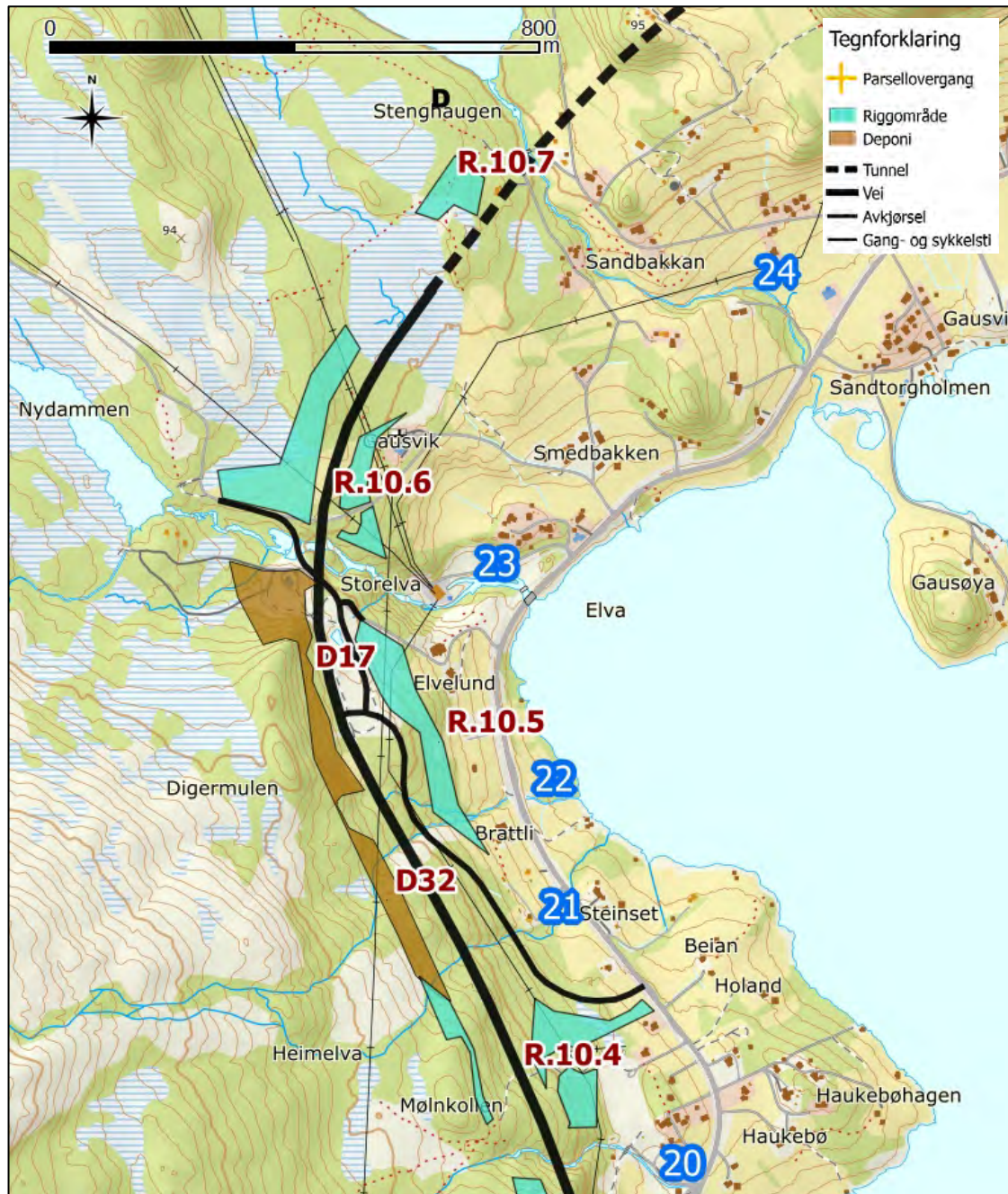
Tiltaksområde	Resipient
Tunnel AB, påhugg B	Årbogelva (ID 19.2)
Deponi D16	Tverrelv 1 (ID 19.1) til Årbogelva (ID 19.2)
Riggområde R.10.1	Tverrelv 1 (ID 19.1) til Årbogelva (ID 19.2)
Deponi D31	Årbogelva (ID 19.2)
Riggområde R.10.2	Årbogelva (ID 19.2)
Riggområde R.10.3	Gårdselva (ID 20) og navnløs bekk ved Haukebøstranda
Riggområde R.10.4	Gårdselva (ID 20)/Heimelva (ID 21)/terreng til sjø
Deponi D32	Heimelva (ID 21)/Nordelva (ID 22)
Deponi D17	Nordelva (ID 22)/Storelva (Gausvikelva) (ID 23)
Riggområde R.10.5	Nordelva (ID 22)/Storelva (Gausvikelva) (ID 23)
Riggområde R.10.6	Storelva (Gausvikelva) (ID 23)
Riggområde R.10.7	Bekk fra Gausvikvatnet (ID 24)
Tunnel Dj-jJ-jN, påhugg D	Storelva (Gausvikelva) (ID 20)/Bekk fra Gausvikvatnet (ID 24)/Tjeldsundet/Kaupelva (ID 25)



Figur 5.7.1 Parsell 10 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra AB.



Figur 5.7.2 Parsell 10 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra AB.



Figur 5.7.3 Parsell 10 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra AB.

5.7.1 Sårbarhetsvurdering av Årbogelva

Vannforekomsten består av Årbogelva, Heimeelva og Gårdselva. Årbogelva er den største av disse tre, og er ei anadrom elv med sjørrett. De gode oppvekst- og gyteforholdene er sårbare for avrenning, og det må derfor iverksettes tiltak som forhindrer tilslamming av resipienten. Elva har stort potensiale til forbedring, da utbedring av vandringshinder kan gi tilgang til 1000 m mer elv.

Tabell 5.7.2 Sårbarhetsvurdering av vannforekomst 177-47-R (Årbogelva) i Harstad kommune.

	Tverrelv 1	Årbogelva	Gårdselva	Heimelva	Nordelva
Resipient-ID	19.1	19.2	20	21	22
Karakteristikk	Liten bekk	Elv		Bekk	Bekk
Parsell	10	10		10	10
Sårbare arter/naturområder	Nei	Liten anadrom elv med sjørøret, gode oppvekst- og gyteforhold.	Nei	Nei	Nei
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Score NMFL	1,0				
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei
Andre påvirkninger	Ikke kjent	Vannuttak (Vann-nett). Hydrologisk endring. Vandringhinder ved bro	Ikke kjent	Ikke kjent	Ikke kjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Ikke kjent	Ikke kjent	Ikke kjent	Ikke kjent	Ikke kjent
Score Vannforskriften	2,1				
Vannføring		Elva kan være litt preget av lavvannsperioder vintertid. Vassdraget går moderat stritt ned Årbogdalen, men med slakt til lite fall de nederste 1500 meterne ned mot sjøen.			
Elvemorfologi		Vandringshinder ved hovedvegen er utbedret. Ved bro oppe ved idrettsanlegg er det imidlertid vandringshinder ved kulvert.			
Potensiale for erosjon og sedimentasjon		Potensial for sedimentering i elvas nedre og mer stilleflytende del.			



Figur 5.7.4 Årbogelva under eksisterende bro for E10. Foto: Geir Arnesen.

5.7.2 Sårbarhetsvurdering av Gausvikvassdraget bekkefelt

Storelva (Gausvikelva) er preget av fysiske endringer som følge av regulering, og fremstår ikke som en verdifull eller sårbar resipient med tanke på arter og naturtyper. Resipienten er en liten, uavhengig del av en større vannforekomst, og utslipp vil derfor ikke medføre følger for annet enn resipienten.

Tabell 5.7.4 Sårbarhetsanalyse av vannforekomst 177-11-R (Gausvikvassdraget bekkefelt), Harstad kommune.

Storelva (Gausvikelva)	
Resipient-ID	23
Karakteristikk	Elv
Parsell	10
Sårbare arter/naturområder	Sjørret (Wegener og Johansen, 2016). Trolig liten verdi for anadrom fisk.
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei
Score NMFL	1,0
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei
Andre påvirkninger	Regulert. Vandringshinder ved kraftverk
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Ikke kjent
Score Vannforskriften	2,1
Mer om nedbørsfeltet	Regulert. Minstevannføringen virker å være svært minimal.
Elvemorfologi	Mye stagnerende vann og gjengroing i gammel inntakskulp nær krysningsområdet.
Potensiale for erosjon og sedimentasjon	



Figur 5.7.5 Storelva (Gausvikelva) i området hvor E10 vil krysse. Bekker Harstad-Tjeldsund. Foto: Geir Arnesen.

5.7.3 Sårbarhetsvurdering av bekker Harstad-Tjeldsund

Resipienten huser bekkeørret og muligens ål, og slår derfor ut som middels sårbar i sårbarhetsvurderingen med tanke på naturmangfoldloven. Etter befaring vurderes den som mindre sårbar for avrenning fra tunnelvann og deponi- og riggområder på grunn av at den er bratt og stri med liten fare for sedimentering. Bekken har relativt god middelvannføring.

Tabell 5.7.5 Oppsummering av sårbarhetsvurdering for vannforekomst 177-150-R (Bekker Harstad) i Harstad kommune.

Bekk fra Gausvikvatnet	
Navn vannforekomst	Bekker Harstad-Tjeldsund
Kommune	Harstad
Resipient	Bekk fra Gausvikvatnet
Resipient-ID	24
Karakteristikk	Elv/bekk
Parsell	10
Sårbare arter/naturområder	Bekkeørret (Wegener og Johansen, 2016). Mulig tilfelle av ål (Fylkemannen i Troms).
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Ja
Score NMFL	1,7
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei
Andre påvirkninger	Ikke kjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Ikke kjent
Score Vannforskriften	1,7
Nedbørsfelt (km ²):	6,2
Middelvannføring (l/s):	148
Q95 sommer (l/s):	10,5
Q95 vinter (l/s):	21,7
Vannføring	Preget av lave lavvannsføringer. Elva har et kort, bratt og stritt løp ned til sjøen fra Gausvikvatnet med mye fall.
Elvemorfologi	
Potensiale for erosjon og sedimentasjon	

5.7.4 Bergartsforhold

Berggrunnen ved tunnel AB består av granitt og granodioritt (granittgneis), grovkornet til finkornet.

Berggrunnen ved tunnel Dj-jJ-jN varierer med hvor påhugget vil være. Ved påhugg i Gausvika er det mye kalsittskifer og glimmerskifer, samt foliert finkorning granitt i veksling med granittisk gneis. Nordover til påhugg Leikvik samt arm til Tjeldsund bru er det marmor, kalsittskifer og kalkstein i berggrunnen. Det bemerkes også at noen områder har bergarter av meget dårlig kvalitet (oppknust glimmerskifer).

Flere av bergartene inneholder mineralene feltspat og kvarts, som vil gi partikler med skarpe kanter, som vil være mer skadelig for fisk enn naturlig eroderte partikler.

Det bemerkes også at det kan være forekomster av mørk skifer ved Gausvik. Det er ikke kjent om bergarten kan være syredannende, inneholder tungmetaller eller radionuklider. Det er heller ikke kjent at det skal ha vært noe problemer med denne type bergart i området, men egenskapene til denne bergarten vil være naturlig å undersøke da svart skifer med høyt innhold av organisk materiale og sulfider kan være en bergart som gir miljøutfordringer. Dette er kjente problemstillinger i Oslofeltet, men syredannende bergarter forekommer også på Sørlandet. Det er derimot ikke kjent at dette er en kjent problemstilling for dette området.

5.7.5 Tunnelvann fra AB (Hårvik-Årbogen)

Anleggsfase

Tabell 5.7.6 Oversikt over tunnellengde, antall stuff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund), beregnet fortynning ved lavvann vinter og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stuff	Maksimale vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving
AB (påhugg B)	1800	1	20,7	~8 mnd

Avrenning fra anleggsfasen i forbindelse med tunnel AB har to alternative resipienter, Haubakkelva og Årbogelva. Utslippssted ved påhugg B vil være terrenggrøft som drenerer mot Årbogelva like nedstrøms brukryssing av elva. Et alternativ til utslipp direkte til Årbogelva er utslipp til sidebekken Tverrelv 1, en relativt bratt sidebekk som drenerer til Årbogelva, og som i såfall vil gi litt ekstra fortynning av anleggsvannet. Utslipp til Årbogelva vurderes som mindre hensiktsmessig, fordi Årbogelva er en anadrom elv som tilbyr gode oppvekst- og gyteforhold for anadrom fisk. Fisk kan vandre opp ca. 500 meter før vandringshinder ved idrettsanlegget. Påhugg B er like ovenfor vandringshinderet, og påvirkningen fra tunnelvannet vil påvirke hele den mest sårbare elvestrekningen ned til sjø. Elva er stilleflytende med potensial for sedimentering, særlig i elvas nedre del.

For å unngå påvirkning på fisk i Årbogelva anbefales det primært å legge utslippet fra påhugg A til Haubakken i anleggsperioden. Foreslått grenseverdi for Haubakken kan sees Tabell 5.6.9 i kapittel 5.6.6 under parsell 9.

Elva har lavt fortynningspotensial. Ved middelvannføring vil tunnelvannet fortynnes ca. 16 ganger, mens ved lavvannføring (Q95) vinter vil det kun være 4 ganger fortynning. Elva er beskrevet som preget av lavvannsføring vinterstid.

Foreslått grenseverdi for suspendert stoff fra tunnelvann i anleggsfasen vil gi en tilført konsentrasjon på 6,4 mg/L ved middelvannføring og opp mot 27,3 mg/L ved

lavvannsføring (Q95) vinter. I perioder med høyere vannføring vil fortynningen i vannmassene være høyere og tilført konsentrasjon bli lavere.

Når det gjelder utslipp av olje, tas det utgangspunkt i at tunneldriving ikke skal generere større utslipp av olje. Det må iverksettes gode rutiner for anleggsarbeid, vedlikehold og tiltak ved spill for å redusere utslipp av olje til resipienten. Foreslått grenseverdi for olje er en maksimalverdi for å beskytte resipienten ved utslipp.

Når det gjelder nitrogenforbindelser, så vurderes faren for eutrofiering til å være relativt lav i ferskvannsresipienter med høy vannføring og ellers god vanngjennomstrømning. For å forhindre utslipp av toksisk ammoniakk til vann, er det mest hensiktsmessig å regulere dette gjennom pH-krav, da det ikke er noen egnede metoder for å rense tunnelvannet for nitrogenforbindelser.

Anleggsperioder for tunnel AB er anslått til minimum 8 måneder. Det vurderes at foreslått grenseverdi for tunnelvann ikke vil gi negative effekter på fisk og bunndyr i anleggsperioden ved middelvannføring og akseptabel belastning ved lavvannsføring. Foreslått grenseverdi for Årbogelva kan sees i tabell 5.7.8.

Tabell 5.7.8 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Årbogelva

Parameter	Utslipp Årbogelva	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	100	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	10	Maksimal verdi
pH	6-9	Maksimal verdi

Driftsfase

Basert på ÅDT vil det minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask i tunnel AB. Det er estimert at en årlig helvask vil generere omtrent 97,2 m³ vaskevann til dreneringssystemet ved bruk av lavtrykkssdyser. Ved bruk av høytrykkssdyser vil vannmengdene være lavere.

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 461 kg SS, 7,3 kg olje og 57 gram kobber til vann. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann vil ha et høyt innhold på henholdsvis ~4,7 g/L og 75 mg/L ved vannmengder tilsvarende bruk av lavtrykkssdyser. Ved bruk av høytrykkssdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Det bør derfor etableres en renseløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe.

Det anbefales å legge utslipp av vaskevann til Haubakkelva (se parsell 9, kapittel 5.6) fremfor Årbogelva.

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ut av tunnelen via drens-systemet. For økt fortynning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient kan rent drensvann eventuelt føres sammen med rensset vaskevann etter renssetrinn hvis praktisk mulig.

5.7.6 Tunnelvann fra Dj-jJ-jN (Gausvik-Tjeldsund bru-Leikvik)

Anleggsfase

Tabell 5.7.9 Oversikt over tunnellengde, antall stuff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund), beregnet fortynning ved lavvann vinter og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stuff	Maksimale vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving (per stuff)
Tunnel Dj-jJ-jN, påhugg D:	3000	1	19,2	~1,2 år

Tunnel Dj-jJ-jN er en trearmet tunnel med tre mulige påhugg. Aktuelle resipienter er Storelva (påhugg D), alternativt bekk fra Gausvikvatnet, Tjeldsundet (påhugg J) og Kaupelva (påhugg N). Avrenning fra påhugg D vil havne i parsell 10. De øvrige påhuggene vil gi avrenning i parsell 11. Det er ikke avklart hvor mange påhugg tunnelen vil ha ved drivingen, men det antas sannsynlig at det vil være tre påhugg og dermed utslipp av tunnelvann fra alle påhugg.

Storelva er en regulert elv uten naturverdier av betydning. Elva har krav til minstevannsføring, men siden den er regulert er det ikke mulig å beregne middel- og lavvannsføring. Det vurderes at utslipp til Storelva ikke vil komme i konflikt med sårbare naturverdier. Det er ca. 600 meter til sjø, hvor resipientkapasitet vil være større. Foreslåtte grenseverdier kan sees i tabell 5.7.10. Det kan forekomme visuell forurensning (blakking av vannet og oljefilm) ved utslippet i anleggsperioden.

Alternativ resipient er bekk fra Gausvikvatnet. Her er ikke større naturverdier registrert. Den anses å ha liten betydning for anadrom fisk, men huser bekkørret og kanskje ål, ifølge Fylkesmannen i Troms. Bekken er i tillegg bratt og stri, og har liten fare for sedimentering. Bekken har relativt god middelvannsføring, men er preget av mye lavvannsføring. Det er ca. 800 meter fra utslippspunkt til sjø. Ved foreslåtte grenseverdier vil det ved middelvannsføring være tilført 22,9 mg/L SS, og >93 mg/L ved lavvannsføring.

Når det gjelder utslipp av olje, tas det utgangspunkt i at tunneldriving ikke skal generere større utslipp av olje. Det må iverksettes gode rutiner for anleggsarbeid, vedlikehold og tiltak ved spill for å redusere utslipp av olje til resipienten. Foreslått grenseverdi for olje er en maksimalverdi for å beskytte resipienten ved utslipp.

Utslipp av partikler og olje ved foreslått utslippsgrense vil gi tydelig visuell forurensning i bekken i anleggsperioden, som kan være til sjenanse for lokalbefolkningen.

Tabell 5.7.10 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Storelva og bekk fra Gausvikvatnet..

Parameter	Utslipp tunnelvann Storelva	Utslipp tunnelvann bekk fra Gausvikvatnet	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	400	200	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	20	10	Maksimal verdi
pH	6-9	6-9	Maksimal verdi

Driftsfase

Vaskevann fra tunnel Dj-jJ-jN er planlagt å gå til Tjeldsundet. Se under parsell 11 (kapittel 5.8).

5.7.7 Avrenning fra rigg- og deponiområder



Figur 5.7.6 Området for tunnelpåhugg ved Årbogelva. Foto: Geir Arnesen.



Figur 5.7.7 Området der deponi D31 ved Årbogelva planlegges. Foto: Geir Arnesen.

Deponi D16

Deponi og vegtrasé er plassert i myr over et bekkedraget til Tverrelva med tre løp. Bekkevannet bør ledes rundt de åpne deponimassene for å forhindre erosjon og utvasking av deponimassene. Sedimentasjonsdam bør etableres i nedre del av deponiet, slik at overvann fra deponiområdet sedimenteres før påslipp til bekken.

Riggområde R.10.1

Riggområdet omkranser D16 og påhugg B, og dekker sammen med D16 et stort areal med avrenning til Tverrelva og videre ned mot Årbogelva. Her vil det være nødvendig med felles vannhåndtering og sedimentasjonsdam for å forhindre tilslamming av Årbogelva.

Deponi D31

Deponiet er plassert på en gammel idrettsbane som ligger ved Årbogelva. Avrenning vil sannsynligvis følge etablert drenering i området. Eventuell tilslamming hindres med sedimentering i avskjærende grøft. I henhold til reguleringsbestemmelser skal arealet planeres før vegen åpner for trafikk.

Riggområde R.10.2

Riggområdet har også avrenning mot Årbogelva, direkte eller via småbekker. Riggområdet omkranser deponi D31, og ligger tett opp mot selve hovedelva. God

vannhåndtering og tiltak mot tilslamming vil være nødvendig her. Avskjæringsgrøfter langs riggområdets ytterkanter vil kunne lede og samle vannet kontrollert inn i sedimentasjonsdam.

Riggområde R.10.3

Riggområdet ligger oppstrøms og langs ny vei. Noen mindre sig krysser området, og disse må ledes rundt eller under riggområdet i anleggsfasen. Gårdselva ligger nord for riggområdet, og kan påvirkes av avrenning.

Deponi D32 og D17

Deponi D32 er plassert over Nordelva og Heimelva. I planbestemmelsene er det angitt at eksisterende skog skal benyttes som vegetasjonsbuffer mellom deponimasser og elvene. Det skal ikke lagres maskiner, drivstoff o.l. i disse områdene. D32 er plassert mellom Haukebø og Storelva (Gausvikelva), og har avrenning ned mot elvene. Det bør etableres avskjæring for avrenning i norddelen mot Storelva, slik at overvannet fra deponimassene går via terreng, eventuelt via sedimenteringsgrøft/-dam, og ikke rett til bekkedrag.

Riggområde R.10 4 og R.10.5

Riggområdene ligger i terrenget nedstrøms ny vei og deponiene D32 og D17. Bekker og sig, samt avrenning fra deponiene oppstrøms må ledes utenom riggområdene. Avrenning fra riggområdene vil trolig drenere i eksisterende veidrenering og ut i sjø, gjennom bebygde områder. Tiltak for å hindre skadelig avrenning iverksettes.

Riggområde R.10 6

Riggområdet er planlagt på begge sider av ny vei, og vil sannsynligvis drenere til Storelva og andre nærliggende sig/mindre bekker. Tiltak for å hindre skadelig avrenning iverksettes.

Riggområde R.10 7

Riggområdet er plassert i skog-/myrterreng ved påhugg D. Avrenning vil gå via myrområder og terreng, og til bekk fra Gausvikvatnet. Riggområdet og bekken er adskilt av grusveg og 10 m vegetasjonssone. Denne bør opprettholdes. Tiltak for å hindre skadelig avrenning iverksettes.

5.7.8 Oppsummering av tiltak

Tunnelvann og vaskevann fra tunnel AB bør gå til Haubakkelva (parsell 9). Tunnelvann fra tunnel Dj-jJ-jN påhugg D kan ledes til enten Storelva (Gausvikelva) eller bekk fra Gausvikvatnet da begge er mindre sårbare resipienter. Vaskevann fra tunnel skal gå til Tjeldsundet.

Bekkevannet ved D16 bør ledes rundt de åpne deponimassene for å forhindre erosjon og utvasking av deponimassene. Sedimentasjonsdam bør etableres i nedre del av deponiet, slik at overvann fra deponiområdet sedimenteres før påslipp til bekken.

D17 kan legges inn mot elvene Heimelva, Nordelva og Storelva, men ikke over. Det bør etableres avskjæring for avrenning i norddelen mot Storelva, samt avskjæring inn mot Heimelva og Nordelva, slik at overvannet fra deponimassene går via terreng, eventuelt via sedimenteringsgrøft/-dam, og ikke rett til bekkedrag.

Grusveg og vegetasjonssone som skiller riggområde og bekk fra Gausvikvatnet bør opprettholdes.

I henhold til reguleringsbestemmelser skal det etableres buffersone mot vassdragene Årbogelva, Gårdselva og Storelva for å minske påvirkning på elv og kantsone. Mellom deponier og vassdrag skal buffersonen være minimum 20 meter.

På riggområder skal ikke lagring av biler, drivstoff og utstyr skje nærmere enn 20 meter fra vassdrag. Tiltak for å sikre mot avrenning av miljøskadelige forbindelser fra riggområdet må etableres.

Ved Årbogelva er det ved bro ved idrettsanlegget lagt kulverter som fungerer som vandringshinder. Ved å utbedre disse kan fisken få tilgang til ytterligere 1000 meter med elv.

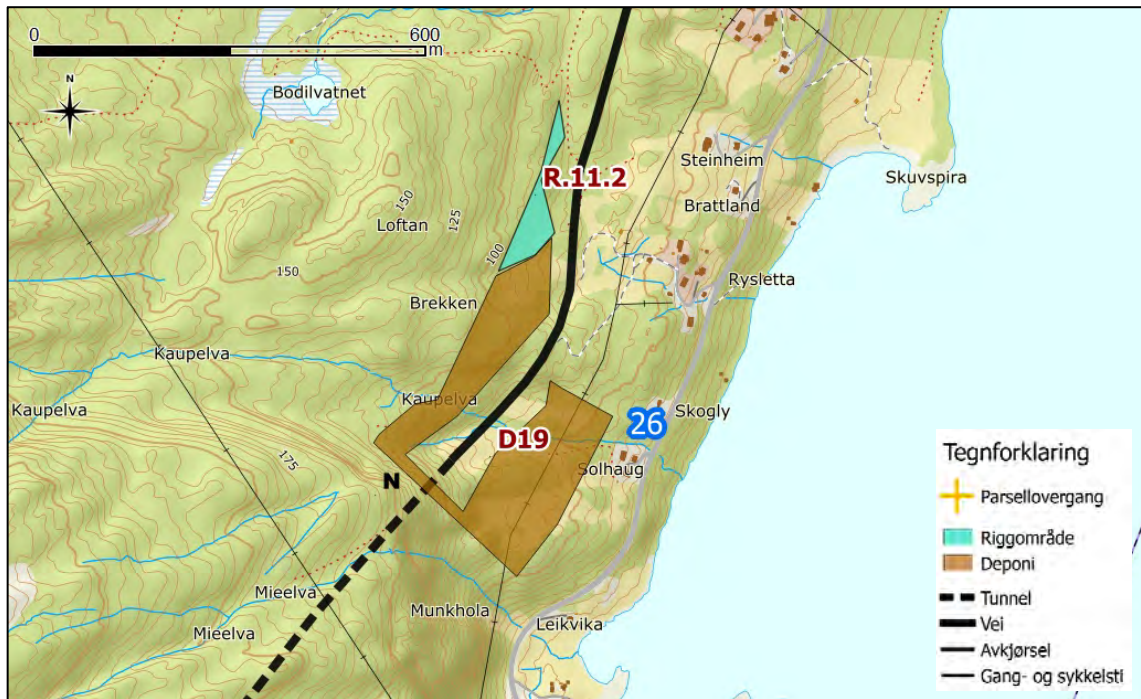
5.8 Parsell 11

Tabell 5.8.1 Oversikt over deponier, tunneler og riggområder i parsell 11.

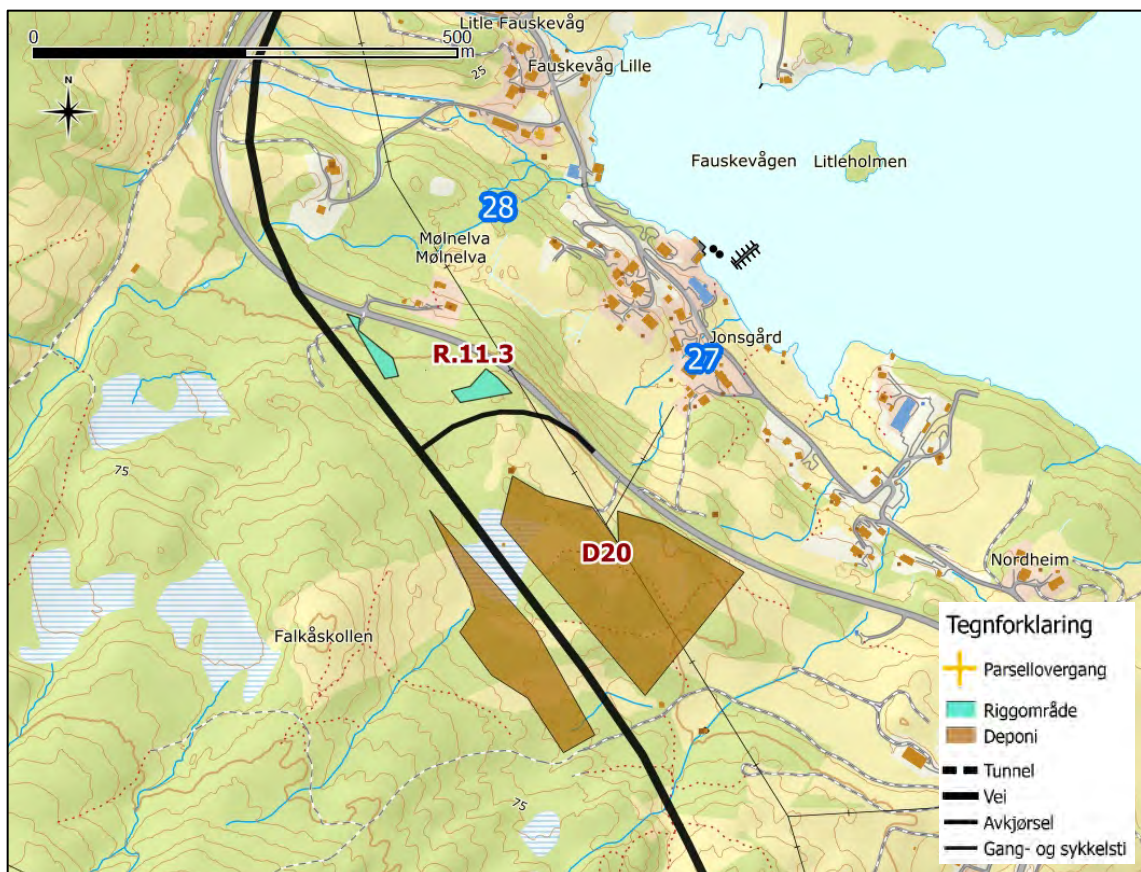
Tiltaksområde	Resipient
Tunnel Dj-jJ-jN, påhugg J	Navnløs bekk/Tjeldsundet
Riggområde R.11.1	Skjeelva (ID 25)
Deponi D19	Kaupelva (ID 26)
Riggområde R.11.2	Terreng/sig til sjø
Tunnel Dj-jJ-jN, påhugg N	Kaupelva
Deponi D20	Bekk ved Fauskevåg/Jonsgård (ID 27)
Riggområde R.11.3	Mølnelva (ID 28)/Terreng til sjø



Figur 5.8.1 Parsell 11 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra Dj-jJ-jN.



Figur 5.8.2 Parsell 11 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra Dj-j-jN.



Figur 5.8.3 Parsell 11 med resipienter (blått ID-nummer) som potensielt vil motta avrenning fra rigg- og deponiområder, samt tunnelvann fra Dj-j-jN.

5.8.1 Sårbarhetsvurdering av bekker Harstad-Tjeldsund

Vannforekomsten er stor og spredt, og består av mange mindre uavhengige små elver/bekker. Alle disse ligger innenfor parsell 11, unntaksvis bekk/elv fra Gausvikvatnet som er omtalt i forrige kapittel (parsell 10, kapittel 5.7). Det er ingen kjente naturverdier av stor betydning innenfor parsell 11.

Tabell 5.8.2 Oppsummering av sårbarhetsvurdering for vannforekomst 177-150-R (Bekker Harstad-Tjeldsund) i Harstad kommune.

	Skjeelva	Kaupelva	Bekk ved Fauskevåg/ Jonsgård	Mølnelva
Resipient-ID	25	26	27	28
Karakteristikk	Bekk	Bekk	Bekk	Bekk
Parsell	11	11	11	11
Sårbare arter/naturområder	Ingen kjente	Ingen kjente	Ingen kjente	Ingen kjente
Naturmangfoldloven (oppfyller kriterier for sårbarhet)	Nei	Nei	Nei	Nei
Score NMFL	1,7			
Beskyttet område (iht. vannforskriften)	Nei	Nei	Nei	Nei
Andre påvirkninger	Ingen kjente	Ingen kjente	Ingen kjente	Ingen kjente
Brukerinteresser/økosystemtjenester	Ingen kjente	Ingen kjente	Ingen kjente	Ingen kjente
Score Vannforskriften	1,7			
Nedbørsfelt (km ²):	0,6			
Middelvannføring (l/s):	14			
Q95 sommer (l/s):	3			
Q95 vinter (l/s):	96			
Elvemorfologi				
Potensiale for erosjon og sedimentasjon				

5.8.2 Bergartsforhold

Berggrunnen ved tunnel Dj-jJ-jN varierer med hvor påhugget vil være. Ved påhugg i Gausvika er det mye kalsittskifer og glimmerskifter, samt foliert finkorning granitt i veksling med granittisk gneis. Nordover til påhugg Leikvik samt arm til Tjeldsund bru er det marmor, kalsittskifer og kalkstein i berggrunnen. Det bemerkes også at noen områder har bergarter av meget dårlig kvalitet (oppknust glimmerskifer).

Flere av bergartene inneholder mineralene feltspat og kvarts, som vil gi partikler med skarpe kanter, som vil være mer skadelig for fisk enn naturlig eroderte partikler.

Det bemerkes også at det kan være forekomster av mørk skifer ved Gausvik. Det er ikke kjent om bergarten kan være syredannende, inneholder tungmetaller og radionuklider. Det er heller ikke kjent at det skal ha vært noe problemer med denne type bergart i området, men egenskapene til denne bergarten vil være naturlig å undersøke da svart skifer med høyt innhold av organisk materiale og sulfider kan være en bergart som gir

miljøutfordringer. Dette er kjente problemstillinger i Oslofeltet, men syredannende bergarter forekommer også på Sørlandet. Det er derimot ikke kjent at dette er en kjent problemstilling for dette området.

5.8.3 Tunnelvann fra Dj-jJ-jN (påhugg jJ og jN)

Anleggsfase

Tabell 5.8.3 Oversikt over tunnellengde, antall stuff, beregnede vannmengder i anleggsfasen (liter/sekund), beregnet fortynning ved lavvann vinter og minimum varighet av anleggsfasen (måneder).

Tunnelnavn	Lengde (m)	Antall stuff	Maksimale vannmengder i anleggsfasen (l/s)	Minimum varighet tunneldriving (per stuff)
Tunnel Dj-jJ-jN, påhugg J	430	1	12,4	~2 mnd
Tunnel Dj-jJ-jN, påhugg N	1600	1	13,7	~7,3 mnd

Aktuelle resipienter i parsell 11 for tunnel Dj-jJ-jN er Tjeldsundet (påhugg J) og sidebekk til Kaupelva (påhugg N).

Det kan være aktuelt å legge utslippet fra anleggsfasen ved påhugg J til terrenggrøft som drenerer til resipient ved vestre landkar til Tjeldsundbrua. Alternativt kan det legges rør til dykket utløp i sjø. I driftsfasen vil alt vannet fra tunnelen (drens- og vaskevann) ha utløp her, med samme resipient (utslipp på terreng eller dykket utløp i sjø).

Det anbefales å legge utslippet i dykket ledning til sjø siden utslipp fra driftsperioden også skal legges hit. Utslippsledningen må gå dypt nok for å sikre tilstrekkelig innblanding i vannmassene. Utslippet vil foregå over et relativt kort tidsrom (~2 måneder) og til et strømsterkt sund med god fortynning og innblanding.

Utslipp fra påhugg N vil gå til Kaupelva via terrenggrøft og sidebekk. Kaupelva er vurdert som en lite sårbar elv, den er bratt og stri og har kort avstand til sjø (480 meter), og ingen registrerte naturverdier. Ved foreslåtte grenseverdier vil det være forhøyete verdier av partikler og olje i bekken som går til sjø, fordi utslippet vil fortynnes lite i elva. Dette vil derfor gi visuell blakking og eventuelt oljefilm på vannet i anleggsperioden. Utslippet antas være akseptabelt på grunn av ingen registrerte naturverdier, varigheten på anleggsarbeidet og kort avstand til sjø med ytterligere fortynning.

Når det gjelder nitrogenforbindelser, så vurderes faren for eutrofiering til å være relativt lav i ferskvannsresipienter med høy vannføring og/eller god vanngjennomstrømning. For å forhindre utslipp av toksisk ammoniakk til vann, er det mest hensiktsmessig å regulere dette gjennom pH-krav, da det ikke er noen egnede metoder for å rense tunnelvannet for nitrogenforbindelser.

Forslag til grenseverdier ved utslipp til Tjeldsundet og Kaupelva er gitt i tabell 5.8.4.

Tabell 5.8.4 Foreslåtte grenseverdier for tunnelvann i anleggsfasen til Tjeldsundet eller Kaupelva.

Parameter	Utslipp Tjeldsundet	Utslipp Kaupelva	Midlingstid
Suspendert stoff (mg/L)	600	400	Ukesmiddel
Olje (mg/L)	20	20	Maksimal verdi
pH	6-9	6-9	Maksimal verdi

Driftsfase

Tunnel Dj-jJ-jN vil ha en trafikkmengde (ÅDT) på 3080 ved Gausvik, 4490 mot Leikvik og 3200-4600 ved Tjeldsund bru. Ved ÅDT på 0-4000 minimum gjennomføres en årlig helvask og en årlig teknisk vask, mens ved ÅDT på 4000-8000 vil være én helvask, én halvvaske og 2 teknisk vask.

Det antas at hele tunnelen vil vaskes med samme frekvens, og da styrt etter høyeste ÅDT. En helvask og en halvvaske årlig vil generere omtrent 468,2 m³ vaskevann til dreneringssystemet ved bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil vannmengdene være lavere.

Estimert forurensningsmengde basert på ÅDT og tunnellengde fra en helvask vil gi utslipp av blant annet 566 kg SS, 8,9 kg olje og 53 gram kobber til vann. Når det gjelder partikler og olje er det estimert at urensset tunnelvaskevann vil ha et relativt høyt innhold på henholdsvis ~2 g/L og 32 mg/L ved vannmengder tilsvarende bruk av lavtrykksdyser. Ved bruk av høytrykksdyser vil forurensningskonsentrasjonene være enda høyere.

Det anbefales å etablere en renseløsning for sedimentering av partikler, nedbryting av eventuell såpe og utskilling olje før utslipp til resipient. Vannet bør ha en oppholdstid som sikrer tid nok til sedimentering av partikler og nedbryting av eventuell såpe. Det anbefales i så fall minimum 10-14 dagers oppholdstid, særlig ved bruk av såpe.

Vaskevannet vil gå til Tjeldsundet. Utslippsledningen bør legges slik at det sikrer god innblanding i vannmassene.

Rent innlekket bergvann som kan forekomme i driftsfasen skal i henhold til håndbok N500 (Statens vegvesen, 2016) ledes utenom vegbanen i tunnel og ledes ut av tunnelen via drens-systemet. For økt fortykning av vaskevann etter rensing og økt innblanding i resipient kan rent drensvann eventuelt føres sammen med renset vaskevann etter rensetrinn hvis praktisk mulig.

5.8.4 Avrenning fra rigg- og deponiområder

Riggområde 11.1

Riggområdet ligger mellom eksisterende veianlegg ved Tjeldsundbrua. Området er preget av inngrep, og avrenning antas å følge etablerte dreneringsgrøfter.

Riggområde 11.2

Riggområdet ligger inntil deponi D19. Avrenning anbefales håndtert sammen med avrenning fra deponiet.

Deponi D19

Deponiet på Solhaug er plassert i et skogsområde ved tunnelpåhugg, med avrenning mot Kaupelva. Kaupelva er ikke vurdert som en sårbar resipient, men vann i terrenget bør ledes utenom deponimassene for å hindre utvasking og erosjon.

Deponi D20

Deponiet ved Jonsgård avgrenses av ny og eksisterende veg, samt at deler av deponiet ligger oppstrøms ny veg. Det antas at avrenning vil gå til eksisterende drenering, til bekk og videre til sjø. Det er ikke registrert sårbare resipienter i området. Nedslamming i drenering og bekk må forhindres. Avskjærende grøfter med mulighet for fordrøyning og sedimentering må vurderes.

Riggområde R.11.3

Riggområdet er todelt og lite. Avrenning antas å følge eksisterende drenering i veg. Tiltak for å sikre mot avrenning av miljøskadelige forbindelser må etableres.

5.8.5 Oppsummering av tiltak

Utslipp fra tunnel Dj-jJ-jN påhugg J kan legges til sjø, det anbefales å etablere en dykket utslippsledning som også kan benyttes for vaskevann i driftsfasen.

Vann bør ledes utenom deponi D19 for å hindre utvasking og erosjon.

Avrenning fra D20 antas å gå til eksisterende drenering, til bekk og videre til sjø. Det er ikke registrert sårbare resipienter i området. Nedslamming i drenering og bekk må forhindres. Avskjærende grøfter med mulighet for fordrøyning og sedimentering må vurderes.

På riggområder skal ikke maskiner, drivstoff og utstyr lagres nærmere vassdrag enn 20 meter. Tiltak for å sikre mot avrenning fra riggområder av miljøskadelige forbindelser må etableres.

6 OVERVÅKNING

6.1 Overvåkning av utslippsvann

Utslipp til vann må overvåkes for å sikre at grenseverdiene overholdes så lenge tunneldriften pågår. Målingene bør gjennomføres på en slik måte at overskridelser av grenseverdier raskt oppdages slik at avbøtende tiltak kan iverksettes. Alternativ til målinger av suspendert stoff kan være turbiditetsmålinger med logger og alarm ved utslipp over grenseverdi. Turbiditet må korreleres til konsentrasjoner av SS.

Det må etableres rutiner for overvåkning og vedlikehold av sedimentasjonsbasseng, og det må tømmes for slam ved behov.

6.2 Overvåkning i resipient

Datagrunnlaget for flere av resipientene i tiltaksområdet er begrenset, og det anbefales derfor å gjennomføre overvåkning i resipient både for å øke kunnskapen om effekter av utslipp fra tunneldriving samt dokumentere at driften ikke gir permanente negative effekter i resipienten.

Det foreslås å fokusere på biologiske kvalitetselement som fisk og bunndyr. Som en del av undersøkelsene av fisk og bunndyr foreslås det å gjennomføre en såkalt bonitering, som er en vurdering av bunnsubstrat (substrattype, [e.g.mudder, sand, grus, stein], grad av begroing, grad av gjentetting med mer). Dette kan eksempelvis fange opp gjentetting av bunnsubstrat, og medfølgende negativ påvirkning på fisk og bunndyr, også om man opererer innenfor en godkjent utslippsmengde av suspendert stoff, og dermed avdekke behov for tiltak.

Undersøkelser av fisk og bunndyr må gjennomføres før tiltaket starter for å si noe om før-situasjonen. Etter-undersøkelser bør gjennomføres etter at tiltaket er avsluttet og på et tidspunkt hvor det forventes at vassdraget har restituert seg (fra 1 til 2 år etter at tiltaket er avsluttet). Det kan med fordel også gjennomføres undersøkelser i tiltaksperioden, men dette vil i så fall være for å øke kunnskapen rundt hvordan vassdraget påvirkes av tiltaket.

Det kan også gjennomføres logging av vannføring, pH og turbiditet i resipienten. Dette anbefales fremfor uttak av vannprøver for analyse, fordi kontinuerlig logging vil gi et bedre bilde av forholdene over et lengre tidsrom. En slik logging kan fange opp forhold som for eksempel månedlige prøveuttak eventuelt stikkprøver i resipient ikke vil vise. Logging med direkte overføring kan videre gi muligheter for alarm ved overskridelse av akseptgrenser i resipient, slik at tiltak kan iverksettes umiddelbart (for eksempel ny vurdering av grenseverdier for anleggsområdet). Logging av vannføring, pH og turbiditet i resipienten bør starte en viss tid og ha en viss varighet før anleggsarbeidene starter for å si noe om normalsituasjonen.

Det anbefales å prioritere de viktigste resipientene, det vil si de som er mest sårbare og som vil motta mest anleggsvann over lengst periode. Det foreslås å gjøre overvåkning i følgende resipienter:

- Våtvolluelva
- Lakselva
- Austerdalselva og Heggedalselva
- Daleelva (kun hvis utslipp av tunnelvann legges hit)
- Oselva
- Kongsvikelva
- Ulvikelva
- Årbogelva

7 REFERANSER

7.1 Skriftlige kilder

- Aatmeeyata, K.D.S., Sharma M. 2009. Traffic generated non-exhaust particulate emissions from concrete pavement: A mass and particle size study for two wheelers and small cars. *Atmos. Environ.* 2009;43.
- Bioforsk, 2010. Veileder TA-2722. Forslag til terskelverdier for forurensende stoffer i norsk grunnvann. Bioforsk Jord og Miljø, 2010;5(138).
- Bækken T., 1998. Avrenning av nitrogen fra tunnelmasse. NIVA-rapport L.NR. 3920-98.
- Bækken T., 2000. Utslipp av tunnelvann i Mastebekken. Modum kommune. Virkninger på vannkjemi, bunndyr og fisk. Sluttrapport. NIVA-rapport L.NR 4287-2000.
- Bækken T., Dale T., Iversen, E. 2011. Miljøriskovurdering ved dumping av sprengstein fra vegtunnel i Vangsvatnet ved Voss. NIVA-rapport L.NR. 6238-2011.
- Dahl A., Gharibi A., Swietlicki E., Gudmundsson A., Bohgard M., Ljungman A., Blomqvist G., Gustafsson M. 2006. Traffic-generated emissions of ultrafine particles from pavement-tire interface. *Atmos. Environ.* 2006;40.
- Direktoratgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet, 2015. Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann – rev. 2015.
- Kole P.J., Löhr A.J., Van Belleghem F.G.A.J., Ragas A.M.J. 2017. Wear and Tear of Tyres: A Stealthy Source of Microplastics in the Environment. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2017;14(10).
- Kredier M.L., Panko J.M., McAtee B.L., Sweet L.I., Finley B.L. 2010. Physical and chemical characterization of tire-related particles: Comparison of particles generated using different methodologies. *Sci. Total Environ.* 2010;408.
- Lindolm O. 2015. Forurensningstilførsel fra veg og betydningen av å tømme sandfang. VANN 01.
- Mathissen M., Scheer V., Vogt R., Benter T. 2011. Investigation on the potential generation of ultrafine particles from the tire-road interface. *Atmos. Environ.* 2011;45.
- Meland, S. 2012. Tunnelvaskevann – En kilde til vannforurensning. VANN 02.
- Miljødirektoratet. 2018. Faktaark M-1085/2018. Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø.
- NFF (Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk). 2009. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09.
- NIVA (Norsk institutt for vannforskning). 2018. Microplastics in road dust – characteristics, pathways and measures. NIVA-rapport L.NR. 7231-2018.
- Norconsult. 2017. Testforsøk - spredning av plast i sjø fra utfylte tunnelmasser skutt med elektroniske tennere. Aldersundet - Rassekringsprosjekt Rv 17 Liafjell. Dokumentnummer YM-119-NO.
- Ranneklev, S., Garmo, Ø., Petersen, K., Vikan, H. 2017. Undersøkelse av tunnelvann, slam og uomsatt sprengstoff under drivingen av Espatunnelen på E6. VANN 03.
- SFT (Statens forurensningstilsyn). 2003. Veileder 97:04. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
- Statens vegvesen. 2012a. Renseanlegg for vaskevann fra vegtunneler. Statens vegvesens rapporter. Vol. 7 Nr. 115.
- Statens vegvesen. 2012b. Drensgrus som tiltak mot spredning av plastfiber via drensgrofter i tunnel – Laboratorietest. Vedlegg til rapporten Spredning av plastfibre fra sprøytebetong – Kartlegging av spredningsmåte og mottiltak. Statens vegvesens rapporter. Nr. 146.
- Statens vegvesen. 2013a. Rensing av vann fra veg og anlegg. Statens vegvesens rapporter. Nr. 195.
- Statens vegvesen. 2013b. Estimering av forurensning i tunnel og tunnelvaskevann. Statens vegvesens rapporter. Nr. 99.
- Statens vegvesen. 2014a. Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging. Statens vegvesens rapporter. Nr. 295.
- Statens vegvesen. 2014b. Avfallshåndtering. Håndbok R765.
- Statens vegvesen. 2015a. Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet. Statens vegvesens rapporter. Nr. 389.
- Statens vegvesen. 2015b. Håndbok R761 Prosesskode 1. Standard beskrivelse for vegkontrakter. Hovedprosess 1-7.
- Statens vegvesen. 2015c. Vannforekomstens sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg og driftsfasen. Statens vegvesens rapport nr. 597.
- Statens vegvesen. 2016. Håndbok N500. Vegtunneler.

Statens Vegvesen. 2018. Påslipp av vann fra Bjørnegårdtunnelen til VEAS, E16 Sandvika-Wøyen Byggeplan.

Vikan, H. 2013. Avrenning av ammoniumnitrat fra uomsatt sprengstoff til vann – Giftvirkninger i resipient og renseløsninger. VANN 03.

Wegener, C. og Johansen, K.S. 2016. Hålogalandsvegen, naturmangfold. Ecofact rapport Versjon 4. januar 2016.

7.2 Nettsider

Ansvarsarter i 2010 og 2015, Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/Files/16263>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Artsobservasjoner, Arstdatabanken. <https://www.artsobservasjoner.no/ViewSighting/SearchSighting>. Nettside besøkt 08.2018.

Berggrunnskart, NGU (Norges geologiske undersøkelse). <https://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Beskyttet område, Miljødirektoratet. <http://miljodirektoratet.maps.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=cf4f9895959f4dc38f4090d3c91cab23>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Elvedeltadatabasen, 2007. Miljødirektoratet. Heggedalselvas utløp i Kanstadbotnen. <http://elvedelta.miljodirektoratet.no/delta-338.htm>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Lakseregisteret, Miljødirektoratet. <http://lakseregisteret.no/>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Mikroplast, Hold Norge Rent. <https://holdnorerent.no/mp/>. Nettside besøkt 05.09.2018.

Mineralressursdatabasen, NGU (Norges geologiske undersøkelse). <https://geo.ngu.no/kart/mineralressurser/>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Naturbase, Miljødirektoratet. <http://kart.naturbase.no/>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Nevina, NVE (Norges Vassdrag og energidirektorat). <http://nevina.nve.no/>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Radon aktsomhetskart, NGU (Norges geologiske undersøkelse). <http://geo.ngu.no/kart/radon/>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Scorpion contaminant solutions, Dewatering bags. <http://scorpioncontainment.com/applications/drainage/dewatering-bags/>. Nettside besøkt 12.09.2018.

Vannmiljø, Miljødirektoratet. <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. Nettside besøkt 02.11.2018.

Vann-Nett Portal. NVE (Norges Vassdrag og energidirektorat). www.Vann-Nett.no. Nettside besøkt 02.11.2018.

VEDLEGG A – TILTAK FOR HÅNDTERING AV PLAST I ANLEGGSFASEN

Utfylling av sprengsteinmasser utgjør trolig den største risikoen for spredning av plast i anleggsfasen. Miljødirektoratet vurderer det som akseptabelt at utfyllingsmasser i sjø inneholder noe plast, men understreker også viktigheten av aktørene i bransjen skal jobbe aktivt for å redusere plastbruken i prosjektene sine (Faktaark M-1085/2018).

I det følgende presenteres ulike tiltak som kan iverksettes for å hindre spredning av plast fra sprengsteinmasser. Det er også presentert tiltak som kan hindre spredning av plast fra anleggsvann, og som kan iverksettes ved behov.

Elektroniske tennere

Hensikt: Redusere spredning av sprengtråder i et tidlig stadium, før rensing og utslipp til resipient.

Ved å bruke elektroniske tennere vil man kunne minske spredningen av plast fra utfyllingsområdene. Siden slike tennere har negativ oppdrift vil de under utlegging enten synke til bunns på, eller inne i fyllingen, eller i kort avstand fra fyllingen. Hvor langt brukte tennere kan spres fra fyllingen avhenger blant annet av rådende strømforhold og vanndybden ved utfyllingslokaliteten. Det har blitt utført testforsøk med utfylling av sprengstein inneholdende rester av elektroniske tennere (NFF, 2009). I forsøket ble kun 3,3% av det totale plastforbruket som fløyt til overflaten og ble gjenfunnet.

Sil og siltpose

I et vannrenseanlegg kan vannbårne partikler inklusive plast tette igjen rør og pumper og redusere renseanleggets effektivitet. Ved å montere en sil eller siltpose (se figur A1) i renseanlegget kan plastpartikler fanges opp tidlig i renseprosessen, og før det rensede anleggsvannet slippes ut i resipient.

Hullstørrelsen i silen må dimensjoneres etter størrelsen på partiklene man ønsker å fange opp. Forutsatt at man har riktige rutiner for vedlikehold og tilsyn av silen, og silen dimensjoneres etter forventede vannmengder, kan dette være et effektivt tiltak mot spredning av plastpartikler. Nanopartikler og de minste fraksjonene av mikroplast vil derimot passere gjennom silen.

Siltposer er store poser laget av geotekstil og fungerer som et filter ved at små partikler holdes tilbake i posen når anleggsvannet ledes gjennom. En siltpose vil minske risikoen for spredning av både miljøgifter og plast.

Siltposer er ofte i størrelsesorden 10-50 m³, og kan leveres med maskestørrelse mellom 70 µm og 400 µm. Dersom siltposen er riktig dimensjonert vil den trolig være et effektivt tiltak i å samle opp både mikroplast og større plastpartikler. Nanoplast og mikroplast som er mindre enn maskestørrelsen vil derimot passere gjennom siltposen og ut i resipienten.



Figur A1. Ved å lede anleggsvannet gjennom en sil eller siltpose vil man effektivt samle opp plastpartikler før vannet slippes til resipient. Bildet av siltposen er hentet fra scorpioncontaminant.com.

Drensgrus

Hensikt: Redusere spredning av makroplast, spesielt armeringsfibre av plast

I australske tunnelprosjekt benyttes det drensgrus for å samle opp armeringsfibre av plast som preller av sprøyteområdet. Ved å legge et lag med drensgrus i grøftene i tunnelen vil plastpartikler som faller ned i grøftene holdes tilbake i grusen når det tilføres drift- og/eller lekkasjevann. I dette prosjektet skal det ikke brukes armeringsfibre, men det er tenkelig at metoden også kan fungere for andre plastpartikler som for eksempel sprengtråder.

Et studium har vist at formen på grusen har stor innvirkning på oppsamlingseffekten og at grus med grovere overflate er mer effektiv enn grus med glattere overflate (Statens vegvesen, 2012b). Det ble også vist at tykkere gruslag samler opp mer partikler enn tynnere gruslag.

Tiltaket vurderes som effektivt for å hindre spredning av større, synlige plastpartikler. For oppsamling av mikroplast og nanoplast antas tiltaket å være lite effektivt.

VEDLEGG B – SÅRBARHETSVURDERING AV VANNFOREKOMSTER

Tabell B1. Oppsummering av vannforekomstenes sårbarhet etter naturmangfoldloven (NMFL) og vannforskriften (VF). Grønn indikerer lav sårbarhet (<1,7), og oransje middels sårbarhet (1,7-2,3).

Vannforekomst	Score NMFL	Score VF
Gullesfjorden vest bekkefelt, 178-32-R	1,0	2,0
Lakselva Gullesfjord bekkefelt, 177-35-R	1,5	2,3
Heggedalselva, 177-19-R	1,5	2,1
Bekker fra Mølnvikneset til Fisløybukta, 177-90-R	1,0	1,7
Fiskfjorden bekkefelt, 177-131-R	1,0	2,1
Kongsvikosen, 177-16-R	1,2	2,1
Ulvikelva, 177-130-R	1,0	2,1
Årbogelva, 177-47-R	1,0	2,1
Gausvikvassdraget, 177-11-R	1,0	2,1
Bekker Harstad-Tjeldsund, 177-150-R	1,7	1,7

Tabell B2. Sårbarhetsvurdering av vannforekomster etter naturmangfoldloven (grønn) og vannforskriften (blått). Mørk grønn indikerer lav sårbarhet (<1,7), og oransje middels sårbarhet (1,7-2,3).

Vannforekomst	Gullesfjorden vest bekkefelt 178-32-R	Lakselva Gullesfjord bekkefelt 177-35-R	Heggedalselva 177-19-R
Bakgrunn	Inkl. 4 sig ved Hallvarsneset, Våtvollelva (bekke-/sjørret), Løbergs(elva)/bukta (sjørret og sjørøye. Sårbar bestand. Viktig bløtbunnsområde.) Andre brukerinteresser: Campingplass 300 m nedstrøms vegtrasé for våtvollelva. Påvirkninger: Våtvollelva er regulert (ikke utbygd, men konsesjon gitt i 2014) (Naturbase). Vandringshinder ved Nedrefoss.	Lakselva. 1 ansvarsart (laks). Naturtyper: Gullesfjordbotn naturreservat (BN00015894). Strandeng og strandsump. Verdi A. Gullesfjordbotn (BN00061298). Bløtbunnsområder i strandsonen. Verdi C Brukerinteresser: Fiske av laks, sjørret, sjørøye og ørret. Gullesfjordbotn grunneierlag. Gullesfjordbotn camping ved utløpet av Vesterelva (ikke Lakselva).	Austerdalselva, Eidelva/Botnelva, Heggedalselva Verna vassdrag. Anadrom (laks, ørret og røye) → 1 ansvarsart. Naturtyper: Kanstadbotn brakkvannsdelta (ID: BN00067850), verdi C. Indre Kanstadfjord (BN00035714). Sterke tidevannsstrømmer. Verdi A. Brukerinteresser: Stengt for fiske.
Relevante naturtyper	1	3	3
Ansvarsarter	1	2	2
Truede arter	1	1	1
Fredede arter	1	1	1
Prioriterte arter	1	1	1
Nær truede arter	1	1	1
Poeng	6	9	9
Score NMFL	1,0	1,5	1,5
Økologisk og kjemisk tilstand	3	3	3
Størrelse på vannforekomst	2	3	2
Vanntype mht kalk	3	3	3
Vanntype mht humus	2	3	2
Beskyttet område iht vannforskriften	1	1	2
Andre påvirkninger	1	1	1
Brukerinteresser/økosystemtjenester	2	2	2
Poeng	9	2	15
Score VF	2,0	2,3	2,1

Tabell B3. Sårbarhetsvurdering av vannforekomster etter naturmangfoldloven (grønn) og vannforskriften (blått). Mørk grønn indikerer lav sårbarhet (<1,7), og oransje middels sårbarhet (1,7-2,3).

Vannforekomst	Bekker fra Mølnvikneset til Fisløybukta 177-90-R	Fiskfjorden bekkefelt 177-131-R	Kongsvikosen 177-16-R	Ulvikelva 177-130-R
Bakgrunn	Inkl. sig/bekk ved Brediablikk.	Inkl. Heggelva, Stielva, Møllelva, Dalelva, Kjerringelva, Oselva, Sørgårdselva, Remmelelva, Haubakkelva/ Torvmyra. Trolig anadrom vannforekomst (Dalelva og Oselva), men sannsynligvis for sjørret og ikke laks. Påvirkninger: Fysisk endring med vandringshinder i Oselva, og mindre fysiske endringer ved Remmelelva og Sørgårdselva.	Anadrom og lakseførende (Lakseregisteret). Trua laksestamme. Stengt for fiske, men fiskeinteresser ved forbedring i bestanden.	Inkl. Ulvikelva med småbekker. Anadrom, med sjørret og tidligere laks (Wegener og Johansen, 2016). Påvirkninger: Fysiske endringer ved kulvert/veg gir vandringshinder.
Relevante naturtyper	1	1	1	1
Ansvarsarter	1	1	2	1
Truede arter	1	1	1	1
Fredede arter	1	1	1	1
Prioriterte arter	1	1	1	1
Nær truede arter	1	1	1	1
Poeng	6	6	7	6
Score NMFL	1,0	1,0	1,2	1,0
Økologisk og kjemisk tilstand	1	3	3	3
Størrelse på vannforekomst	3	3	2	3
Vanntype mht kalk	3	3	3	3
Vanntype mht humus	2	2	3	2
Beskyttet område iht vannforskriften	1	1	1	1
Andre påvirkninger	1	2	1	2
Brukerinteresser/økosystemtjenester	1	1	2	1
Poeng	12	15	15	15
Score VF	1,7	2,1	2,1	2,1

Tabell B4. Sårbarhetsvurdering av vannforekomster etter naturmangfoldloven (grønn) og vannforskriften (blått). Mørk grønn indikerer lav sårbarhet (<1,7), og oransje middels sårbarhet (1,7-2,3).

Vannforekomst	Årbogelva 177-47-R	Gausvikvassdraget 177-11-R	Bekker Harstad-Tjeldsund 177-150-R
Kommentar	Inkl. Tverrelv 1, Årbogelva, Gårdselva, Heimelva, Nordelva. Årbogelva trolig anadrom med sjøørret. Vandringshinder ved bro. Beskyttet område i henhold til vannforskriften: Vannuttak	Inkl. Storelva (Gausvikelva) Sjøørret (Wegener og Johansen, 2016). Naturtype: Bløtbunnsområder i strandsonen (BN00061297). Verdi B. (Naturbase) Påvirkninger: Regulert vassdrag. Vandringshinder ved kraftverk.	Inkl. bekk fra Gausvikvannet, Skjeelva, Kaupelva, bekk ved Fauskevåg, Mølnelva. Naturtyper: Ved bekk ved Elvehøy: Gullberget (BN00037754), rikt strandberg. Verdi B. (Naturbase) Bekk fra Gausvikvannet: Bekkeørret. Potensielt ål (trua og freda art) (Fylkesmannen i Troms og Wegener og Johansen, 2016).
Relevante naturtyper	1	2	2
Ansvarsarter	1	1	1
Truede arter	1	1	2
Fredede arter	1	1	3
Prioriterte arter	1	1	1
Nær truede arter	1	1	1
Poeng	6	7	10
Score NMFL	1,0	1,0	1,7
Økologisk og kjemisk tilstand	3	3	3
Størrelse på vannforekomst	3	2	3
Vanntype mht kalk	3	3	1
Vanntype mht humus	2	2	2
Beskyttet område iht vannforskriften	2	1	1
Andre påvirkninger	1	3	1
Brukerinteresser/ økosystemtjenester	1	1	1
Poeng	15	15	15
Score VF	2,1	2,1	1,7

VEDLEGG C – BERGARTSVURDERING

NOTAT

Oppdragsnavn **Miljøriskovurdering E10/rv83/rv85**
Prosjekt nr. **1350028960**
Kunde **Statens vegvesen**
Notat nr. **G-not-001**
Versjon **-**
Til **Statens vegvesen**
Fra **Rambøll Norge AS v/Endre Kjærnes Øen**

Utført av **Endre Kjærnes Øen**
Kontrollert av **Marielle Øyvik**
Godkjent av **Endre Kjærnes Øen**

Vurdering av bergartenes potensielle negative effekt på vannmiljø ved anleggsvirksomhet

Innledning

Som et ledd i miljørisikovurderingen er det gjort en vurdering av bergartenes potensielle negative effekt på vannmiljø ved anleggsvirksomhet. Det er i hovedsak fire problemer som bryting av fjell kan forårsake i vannmiljø: tilførsel av unaturlige mineralpartikler, syre, metaller og radionuklider. Som grunnlag for denne vurderingen er SVV Rapport nr. 389 *Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet* og erfaring fra tidligere Rambøll prosjekter benyttet.

Metode

Det er utført en skrivebordsstudie for å vurdere bergartenes potensielle negative effekt på vannmiljø. Det er satt opp en oversikt over bergartene som finnes i området, og videre er det vurdert hvilket negativt potensial disse bergartene kan ha på vannmiljø. I dette arbeidet er det benyttet oversikt over bergarter i området (fra oppdragsgiver), SVV rapport nr. 389 [1], NGUs radon aktsomhetskart [2], NGUs mineralforekomst database [3] og NGUs berggrunnskart [4], samt intern kunnskap om området og temaet.

Vurdering

Det er i hovedsak syv bergartstyper/varianter som opptrer i området på strekningen. Ved nedknusing av disse bergartene kan vannmiljøet bli påvirket. For å kunne bestemme hvilken effekt bergartene har på vannmiljø, er det identifisert hvordan bergartene kan påvirke vannmiljø. I første omgang er det gjort en generalisering for å kunne vurderer den potensielle negative effekten, se Tabell 1.

Tabell 1 Forenklet oversikt over bergartene/mineralene som opptrer i tunnelene på strekningen, og dere potensielle negative effekt på vannmiljø.

Bergart	Mineral	Potensiell negativ effekt
Granitt/granitt gneis	Hovedmineral: Feltspat og kvarts. Også biotitt og amfibol.	Radon, mineralpartikler

Glimmerskifer/amfibolitt	Hovedmineral: Biotitt, kvarts, feltspat og amfibol	Mineralpartikler
Skifrig sandstein	Hovedmineral: Kvarts, feltspat og muskovitt	Mineralpartikler Sulfider i enkelte lag?
Knusningsbreksje, bergfragmenter av sandstein og granittgneis	Hovedmineral: Kvarts, feltspat	Mineralpartikler
Granodioritt	Hovedmineral: Kvarts og feltspat.	Radon, mineralpartikler
Kalkstein/skifer/marmor	Hovedmineral: Kalsitt	Mineralpartikler
Mørk skifer (ved Gausvik)		Mineralpartikler Syredannende? Radionuklider? Tungmetaller?

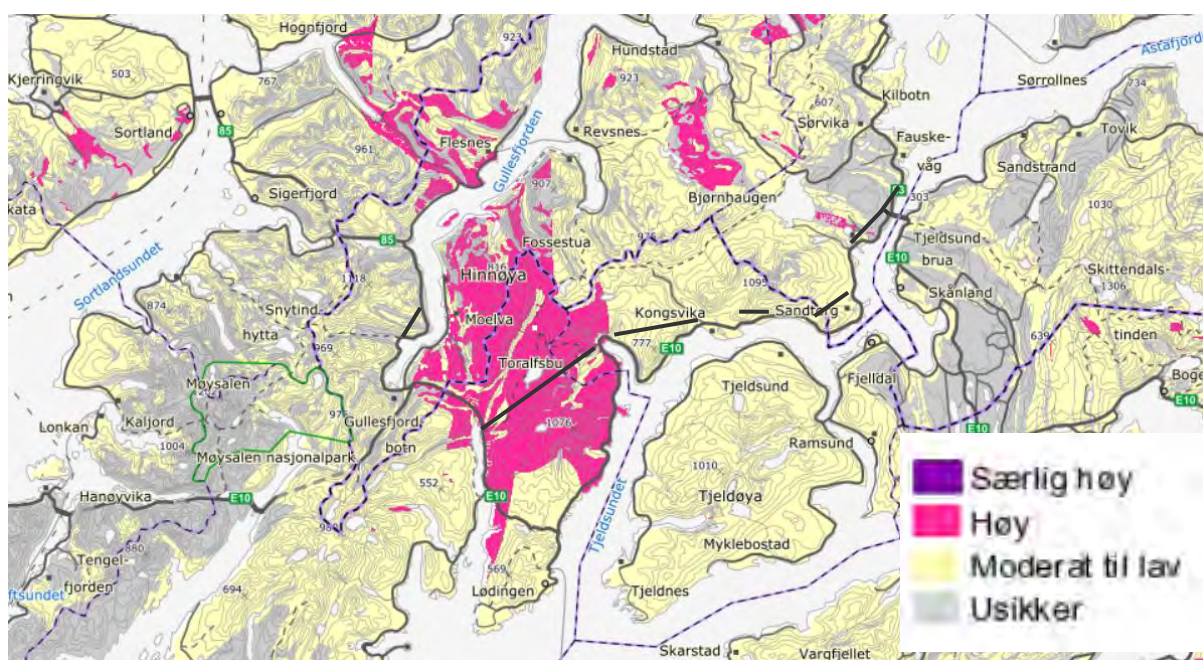
Under følger en vurdering av de fire hovedutfordringene punktvis:

- Mineralpartikler:** Det opptrer bergarter med blant annet følgende mineraler:
 - Feltspat og kvarts: Dette er harde mineraler som ved nedknusing kan gi partikler som er harde og med skarpe kanter.
 - Amfibol: Dette er en mineralgruppe som ved nedknusing kan gi partikler som er nåleformede og flisete.
 - All anleggsvirksomhets vil kunne gi partikkelavrenning som kan ha skadelig effekt i vannmiljø hvis det ikke gjennomføres tiltak.
 - Finstoff i suspensjon kan være problem for blant annet fisk, bunnlevende organismer og til dels planter.
- Potensiale for syredannelse og tungmetaller:** Det er få registrerte mineralforekomster i aktuelt område [3]. De få som er registrert virker til kun å være av lokal utbredelse. Dette er positivt, spesielt med tanke på at potensialet sannsynligvis er lite for syredannelse og tungmetaller. Det er ikke kjent at det er spesielle forekomster av f.eks. sulfider/metaller. I Gausviktunnelen (tunnel Dj-jJ-jN) er det kartlagt et parti med mørk skifer (anslagsvis 200 m) (se Figur 1), egenskapene til denne skiferen er uviss. Det er ikke kjent om bergarten kan være syredannende (inneholder skiferen sulfider eller sekundære sulfatmineraler som jarositt?), inneholder tungmetaller eller radionuklider. Det er heller ikke kjent at det skal ha vært noe problemer med denne type bergart i området, men egenskapene til denne bergarten vil være naturlig å undersøke da svart skifer med høyt innhold av organisk materiale og sulfider kan være en bergart som gir miljøutfordringer. Dette er kjente problemstillinger i Oslofeltet, men syredannende bergarter forekommer også på Sørlandet. Det er derimot ikke kjent at dette er en problemstilling for dette området.
- Radionuklider:** Radon aktsomhetskartet, se Figur 2, viser at det i området ved tunnel 2 (tunnel LP), Kanstadbotn – Fiskefjord, er kartlagt et område med høy aktsomhet for radon (nest høyeste kategori). Ellers i området viser aktsomhetskartet at det er moderat til lav og usikker aktsomhet for radon.



Figur 10 En sone med mørk skifer opptrer et par hundre meter nord for søndre påhugg ved Gausvik. Skiferlagene er tynne med en sprekkeavstand 1-5 cm. Koordinater: 33W 561329 7612256 UTM

Figur 1 Utklipp fra ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan for Gausviktunnelen [5] som viser bilde av svart skifer ved Gausvik.



Figur 2 Utsnitt fra NGUs aktsomhetskart for radon [2]. Feltet med høy aktsomhet sentralt i kartbilder er området hvor tunnel 2 (tunnel LP) vil bli bygget. Svarte streker indikerer omtrentlig hvor tunnelene vil bli bygget.

Hovedutfordringen på strekningen vil sannsynligvis være mineralpartikler fra anleggsvirksomheten. Mineralpartiklene vil sannsynligvis opptre som partikkelavrenning (suspensjon av slam/finstoff i vann) og må renses. I tillegg vil det sannsynligvis være noen andre utfordringer i noen av tunnelene. Blant annet er det i området ved tunnel 2 (tunnel LP), Kanstadbotn-Fiskefjord, bergarter som er kartlagt med høy aktsomhet for radon. I Gausvik-tunnelen (tunnel Dj-j-j-jN) er det kartlagt et parti med mørk skifer. Egenskapene til denne skiferen er uvisst, men den kan gi utfordringer med mineralpartikler, syredannelse, tungmetaller og radionuklider.

For de respektive tunnelene er potensiell negativ effekt på vannmiljø oppsummert i Tabell 2.

Videre arbeid

Gausvik-tunnelen: Fokus bør ligge på den mørke skiferen ved Gausvik, er det f.eks. sekundære sulfatmineraler som jarositt? Det er ikke kjent at den er syredannende, inneholder tungmetaller eller radionuklider, men det bør undersøkes i forbindelse med byggeplansarbeid.

Referanser

- [1] T. P. m.fl., «Bergarters potensielle effeketer på vannmiljø ved anleggsvirksomhet. SVV rapport nr. 389,» Statens vegvesen, 2015.
- [2] «Norges geologiske undersøkelse - Radon aktsomhetskart,» August 2018. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/.
- [3] «Norges geologiske undersøkelse - Mineraldatabasen,» August 2018. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/mineralressurser_mobil/.
- [4] «Norges geologiske undersøkelse - Berggrunnskart,» August 2018. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [5] Rambøll, «E10/RV83/RV85 - Hålogalandsveien - Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan - Gausvik tunnelen, parsell 10 og 11,» SVV, 2017.

Tabell 2 Tunnel, bergarter og potensiell negativ effekt på vannmiljø (Kilde: Grunnlagsmateriale fra Statens vegvesen).

Tunnel	Strekning	Profilnr	Lengde (km)	Bergart/mineral	Potensiell negativ effekt
1	Våtvoll–Løbergsbukt	10480–11900	1,43	1. Lys rosa middelskornig granitt , stedvis gneissig (85%). Hovedmineral feltspat og kvarts. 2. Glimmerskifer/amfibolitt (15%). Hovedmineral amfibol, biotitt og feltspat.	Radon og mulighet for mineralpartikler
2	Kanstadbotn–Fiskefjord	2905–13170/0	9,6	1. Lys rødlig granitt som ofte opptrer som øyegneis, der feltspatøynenes størrelse varierer mellom 1–4 cm (85%). Hovedmineraler er feltspat (45%), kvarts (35%), biolitt (12%) og amfibiol (8%). 2. Knusningsbreksje/kataklasitt (100–200m bred) (15%)	Radon, mineralpartikler
3	Fiskefjord–Kongsvikdalen	835–6955	6,13	1. Hvit–gul–rosa granittgneis (70%). Hovedmineral er feltspat (45%). 2. Skifrig sandstein (25%). Hovedmineraler er kvarts (40%), feltspat (40%), muskovitt (20%). 3. Knusningsbreksje/kataklasitt (25%), hvor hovedmineralene er nedknuste bergfragmenter av sandstein og granittgneis.	Radon, mineralpartikler
4	Bærmyra–Lillehammaren, Kongsvikdalen	7730–9055	1,33	1. Grå granitt med kornstørrelse 0.5–1.0 cm (granittgneis). Bergarten opptrer som gneissig–skifrig, også med biotitt– og hornblenderike band (60%) 2. Amfibolittskifer a) med hovedmineral feltspat, hornblende og biotitt (35%) b) forvitra amfibolitt/glimmerskifer, samme mineralogi som 2a. Bergarten opptrer som oppknust, forvitra og med svake egenskaper og kan forveksles med jord (5%)	

5	Ulvikfjellaksla- Staurhågen	10277-12310	2,03	Finkornig granittgneis , 0,2-1,0 cm krystaller (50% feltspat, 25% kvarts og 25% biotitt. Stedvis slirer eller xenolitter av homogen granitt (uten foliasjon)	Mineralpartikler
6	Hårvik-Årbogen	0-1775	1,8	Granitt og granodioritt (granittgneis), grovkornet til finkornet	Mineralpartikler
7	Gausvik- Tjeldsund bru- Leikvik	Dj: 6300-9330 jj: 0-463 jN: 0-1624	5,1 (3,0 +0,43 +1,6)	1. Påhugg i Gausvika profil ca 6300 – 6900: kalsittskifer og glimmerskifer . Pr 7000 – 8400: foliert finkornig granitt i veksling med granittisk gneis. 2. Resterende nordover til påhugg Leikvik samt arm til Tjeldsund bru: marmor, kalsittskifer, kalkstein (innslag av kvartsitt). 3. Noen områder, spesielt mellom profil 6450 – 7000 har bergarter (oppknust glimmerskifer) av meget dårlig kvalitet.	Mineralpartikler Mørk skifer ved Gausvik: Syredannende? Radionuklider? Tungmetaller?

VEDLEGG D – ANBEFALTE GRENSEVERDIER TUNNELVANN I ANLEGGSPHASEN

Tabell D1. Anbefalte grenseverdier for parameterne suspendert stoff (SS), olje og pH samt midlingstid for hver tunnel og aktuelle resipienter.

Tabell D1: Antatte grenseverdier for parametrene suspendert stoff (SS), olje og pH samt midlingstid for hver tunnel og antatte resipienter.									
Tunnel	Påhugg	Resipient	Beskrevet under parsell	SS (mg/L)	Midlingstid	Olje (mg/L)	Midlingstid	pH	Midlingstid
FG	F	Våtvolløva	2 og 3	200	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
	G	Løbergsbukta	2 og 3	400	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
LP	L	Heggedalselva	4	200	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
		Kanstadbotn	4	400	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
	P	Oselva	5 og 8 vest	100 Hvis utslipp fra tunnel LP og rX samtidig: 50	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
		Dalelva		150 Hvis utslipp fra tunnel LP og rX samtidig: 100	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
		Kjerringelva		200	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
		Fiskfjorden		400	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
	rX	r	Oselva	5 og 8 vest	100 Hvis utslipp fra tunnel LP og rX samtidig: 50	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9
Dalelva			150 Hvis utslipp fra tunnel LP og rX samtidig: 100		Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
Kjerringelva			200		Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
Fiskfjorden			400		Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
X		Kongsvikelva	8 øst	200	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi

Tabell D1 forts. Anbefalte grenseverdier for parameterne suspendert stoff (SS), olje og pH samt midlingstid for hver tunnel og aktuelle resipienter.

Tunnel	Påhugg	Resipient	Beskrevet under parsell	SS (mg/L)	Midlingstid	Olje (mg/L)	Midlingstid	pH	Midlingstid
ZÆ	Z	Kongsvikelva	8 øst	200	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
	Æ	Bekkeelva	9	400	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
ØÅ	Ø	Ulvikelva	9	100	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
	Å	Sørgårdselva		400	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
AB	A	Haubakkelva	9	400	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
	B	Årbogelva	10	100	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
Dj-jJ-jN	D	Storelva	10	400	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
		Bekk fra Gausvikvatnet		200	Ukesmiddel	10	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
	J	Tjeldsundet	11	600	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi
	N	Kaupelva		400	Ukesmiddel	20	Maksimalverdi	6-9	Maksimalverdi