



12.05 | 21

E6 Kvænanngsfjellet: Søknad om midlertidig utslipp ifm. anleggsarbeider

Status på kunnskapsgrunnlaget og miljørisikovurdering

Oppdragsnr:	
Oppdragsnavn:	E6 Kvænangsfjellet
Dokument nr.:	
Filnavn	

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	31.01.2021	Første versjon	VEKR, HDR	VEKR, HDR	
02	16.02.2021	Inkl. kommentarer fra Nye Veier AS	VEKR, HDR	VEKR, HDR	
03	22.02.2021	Endelig versjon	VEKR, HDR	VEKR, HDR	VEKR
04	12.05.2021	Endring søknad (kun Kvænangsfjelltunnelen)	VEKR	ALB	

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Opplysninger om ansvarlig søker	4
1.2	Kunnskapsgrunnlag	4
2	Om prosjektet	4
2.1	Planstatus	5
2.2	Beskrivelse av anleggsaktiviteter	5
3	Vannforekomster i området	6
3.1	Kvænangsfjellet bekkefelt (VannforekomstID 209-52-R)	6
3.2	Oksfjordvassdraget bekkefelt (VannforekomstID 208-85-R)	7
4	Basisovervåking	9
4.1	Prøvetakingsprogram	9
4.2	Resulater fra basisovervåkinga	11
4.3	Loggerdata	12
5	Om miljøpåvirkning i anleggsfasen	12
5.1	Forurensning i anleggsfasen	13
5.2	Tunneldriving og rensing av vann	15
5.3	Dagsonearbeider	15
5.4	Støy og støv	16
6	Planlagte anleggsarbeider og påvirkninger	16
7	Miljørisiko- og sårbarhetsvurdering	17
7.1	Sårbarhetsvurdering etter vannforskriften og vannføring	18
7.2	Foreslåtte grenseverdier	19
7.3	Utslippsmengder	21
7.4	Vurdering av utslippspunkt ifm. tunneldrivevann fra Kvænangsfjelltunnelen	21
8	Vannhåndtering og vannrensning	23
8.1	Generelt	23
8.2	Håndtering av tunnellvann	24
8.3	Dagsonearbeider og riggområder	27
8.4	Renseløsninger	27
8.5	Overvåking og oppfølging	28
9	Behov for avbøtende tiltak i vassdrag ifm. forurensning	29
10	Referanser	31
	Vedlegg	32

1 Innledning

Nye Veier AS søker herved om tillatelse til utslipp av anleggsvann fra midlertidig anleggsdrift i forbindelse med bygging av E6 mellom Oksfjordham i vest og Karvika i øst, etter forurensningsloven § 11 og lakse- og innlandsfiskloven § 7.

Søknaden gjelder utslipp av rensset tunneldrivevann (Kvænangsfjelltunnelen) til Eidelva og bekken til Sandnes, Figur 1. Utslipp rensset tunneldrivevann fra Mettevolltunnelen blir behandlet i en egen søknad.

Utslipp av driftsvann (tunnelvaskevann i driftsfase) for begge tunneler vil håndteres i en egen søknad. For tillatelse til deponering av rene masser og fysiske tiltak i vassdrag vil dette søkes om separat.

1.1 Opplysninger om ansvarlig søker

Nye Veier AS

Adresse: Sluppenvegen 17b, 7037 Trondheim

Kontaktperson Anne-Lise Bratsberg

Telefon: 99 00 92 27

E-post: Anne-Lise.bratsberg@nyeveier.no

Org.nr. Nye Veier AS: 915 488 099

1.2 Kunnskapsgrunnlag

Følgende kunnskapsgrunnlag er lagt til grunn i søknaden og er vedlagt:

- 1) Overvåkingsprogram (basisovervåking)
- 2) Resultater fra basisovervåking
- 3) KU Naturmangfold
- 4) Elfiske i elver/bekker
- 5) Miljørisiko- og sårbarhetsvurdering
- 6) Miljøgeologiske undersøkelser

2 Om prosjektet

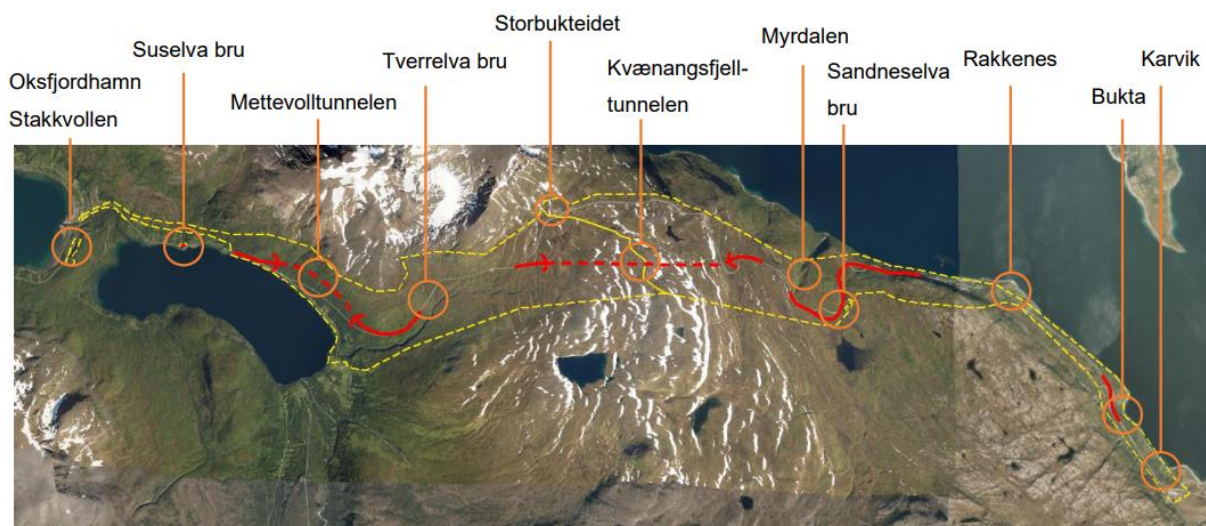
Nye Veier har overtatt ansvaret for utbygging av E6 mellom Oksfjordhamn i vest og Karvika i øst, Figur 1. E6 over Kvænangsfjellet er en høyfjellsovergang som strekker seg gjennom både Nordreisa og Kvæningen kommuner i Troms og Finnmark fylke. Fjellovergangen er svært værutsatt, og har utfordrende kurvatur, spesielt for tyngre kjøretøy. Formålet med utbygging er derfor å sikre en trygg og framkommelig veg over Kvænangsfjellet hele året.

Prosjektet skal sertifiseres etter miljøstandarden CEEQUAL på nivå «*Very Good*» og omfanget skal være «*Whole Team*».

2.1 Planstatus

Det er utarbeidet forslag til reguleringsbestemmelser og -plan med planID 5429_2020001 (Kvænangen) og 5428_2020002 (Nordreisa). Disse er ikke vedtatt. Den nye planen erstatter/endrer tre gjeldende reguleringsplaner, tidligere fremmet av Statens vegvesen, og vedtatt i 2016. Prosjektet skal gjennomføres etter samme overordnede framgangsmåte som i andre prosjekter i Nye Veier; med tidlig involvering fra entreprenør og rådgiver.

Det legges opp til en relativt grov detaljeringsgrad i reguleringsplanen. Årsaken er ønsket om fortsatt mulighet for optimalisering, da det skal gjøres fortløpende vurderinger av veglinja og tiltak langs denne underveis i planperioden. I anleggsfasen kan det bli behov for justeringer som følge av lokale utfordringer og muligheter som avdekkes underveis/på stedet. Planlagt byggestart er sommeren 2021.



Figur 1 Kart som viser planavgrensning ved varsel om oppstart (gulstriplet linje). Kommunegrensa er vist i heltrukken gul linje. Planlagte tiltak er vist i rødt. Fra «Detaljregulering for E6 Kvænangsfjellet Kvænangen og Nordreisa kommuner». Dokument kan lastes ned fra Nye Veier AS sine hjemmesider; [planbeskrivelse-e6-kvænangsfjellet-pdf.pdf \(nyeveier.no\)](#).

2.2 Beskrivelse av anleggsaktiviteter

Totalt består prosjektet av to tunneler (Mettevolltunnelen og Kvænangsfjell-tunnelen), vegbygging på til sammen cirka 8 km og en bru på 15 meter over Suselva.

Anleggsaktivitetene består overordnet av:

- Mindre utbedringer av eksisterende E6 i Oksfjorden (ved Suselva).
- Bru over Suselva.
- Mettevolltunnelen. Utbedre kurvatur og linjeføring, samt benytte deler av eksisterende veg videre ned mot Rakkeneslia.
- Utbedre kurve i Buktasvingen mellom Rakkeneslia og Sørstrømmen, men for øvrig ikke gjøre ytterligere tiltak på eksisterende E6 i området.
- Etablering av tre deponi:

- Stakkevollen (rett sør for brua over Fiskelva).
- Storbukteidet (rett nord for E6 på Kvænangsfjellet).
- Myrdalen (nord for E6 på vei ned mot Sandneselva).

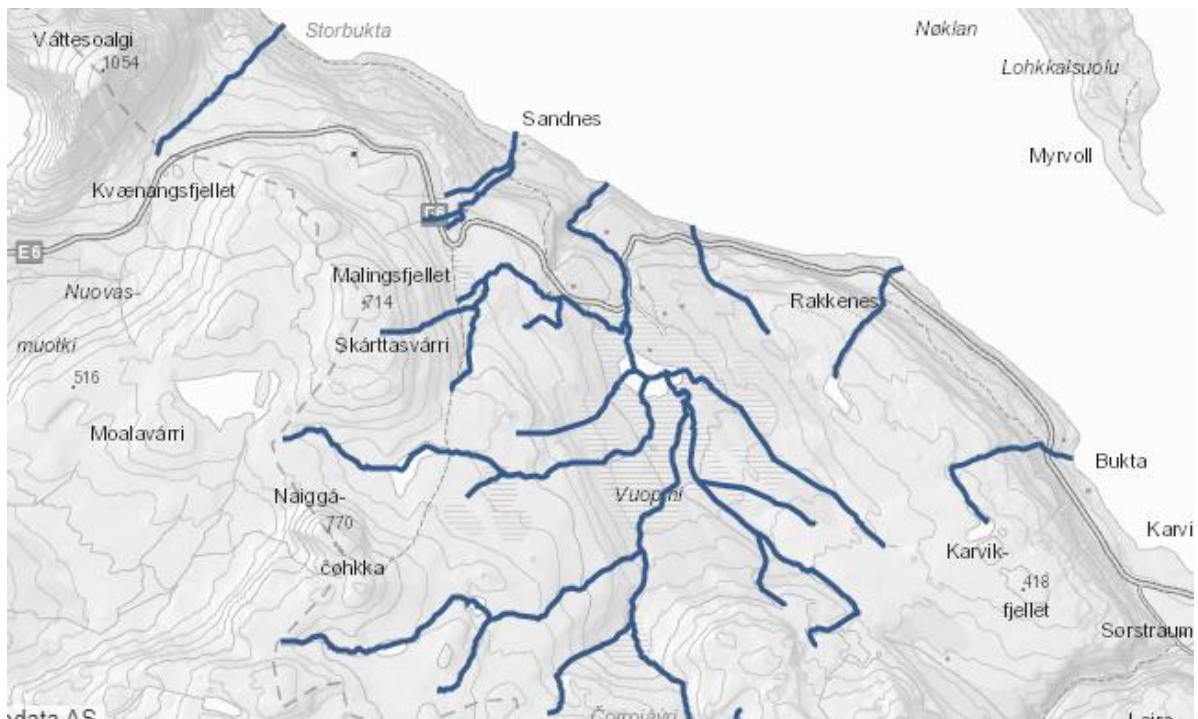
Kvænangsfjelltunnelen skal drives fra begge sider. Beregnet anleggssperide er ca. 34 – 42 uker driving og forskjæring/påhugg. I tillegg skal det drives tunnel ved Mettevollen, søknad om utslipp av tunneldrivevann vil sendes til Statsforvalteren etter gjennomførte undersøkelser av sjørøye i Oksfjordvatnet (se også kap. 1).

3 Vannforekomster i området

Tiltaket vil berøre flere bekker/elver i vannforekomstene «Kvænangsfjellet bekkefelt» og «Oksfjordvassdraget bekkefelt».

3.1 Kvænangsfjellet bekkefelt (VannforekomstID 209-52-R)

Bekkene som inngår i vannforekomsten «Kvænangsfjellet bekkefelt» går bratt ned mot sjøen, og har ikke noen betydning for anadrom fisk, Figur 2. Sandneselva har en tynn bestand av stasjonær ørret som har liten verdi for fritidsfiske. Fisken har mest trolig sitt opphav fra Sandnesvatn, (1).



Figur 2 Kart over bekkene som inngår i vannforekomsten «Kvænangsfjellet bekkefelt», nedbørfeltet til Badderfjorden. Kilde: Vann-Nett.

Sandneselva har sitt utspring i Sandnesvatnet (Skártasjávri) som har en god bestand av ørret. Fra vannet og ned mot E6 er elva forholdsvis grunn, og renner med moderat til sterk strøm. Bunnsubstratet er grov grus, stein og blokk. I forbindelse med forrige KU ble elva vurdert å ha liten verdi som gyte- og oppvekstområde for fisk (1). Dette sammenfaller med resultater fra basiskartleggingen, da det ble funnet relativt lave tettheter av ørret ved kryssingspunktet. Elva har enkelte dypere gytekulper nedstrøms riksveien. Sti og bålplasser langs elva noen hundre meter ned til fossen kan tyde på at elva har en viss verdi for ørret og ørretfiske. Videre nedover går elva svært stritt i en utilgjengelig elvekløft ned til sjøen.

3.2 Oksfjordvassdraget bekkefelt (VannforekomstID 208-85-R)

Det er flere bekker som inngår i bekkefeltet, se Figur 3. I forbindelse med anleggsarbeider og tunneldriving for strekningen mellom Karvika i øst og Tverrelva bru i vest, er det kun Tverrelva og Eidelva som blir berørt.

Tverrelva: Bekken har ingen betydning for vannlevende organismer eller fisk, men munner ut i et vernet vassdrag.

Eideelva har sitt utspring i Doaresjávri og har tilførsler fra flere mindre bekker fra Kvænangsfjellet. Den ble av NINA, (1), og ved kartlegging i dette prosjektet, vurdert å ha liten verdi som reproduksjons- og oppvekstområde for fisk i Oksfjordvassdraget. Laksunger, ørret og noe røye vandrer trolig opp fra Oksfjordvatnet på næringssøk og søk etter leveområder. Elva er imidlertid stri og næringsfattig og bare noen hundre meter er tilgjengelig for fisk fra Oksfjordvatnet. Elvebunnen består hovedsakelig av stor stein, blokk og fjell. Elva har en forholdsvis frodig kantsone av høgstaude og svak lågurt vegetasjon med gråor og bjørk.



Figur 3 Kart over berørte resipienter på vestsida av Kvænangsfjellet. Oksfjorden i vest, Fiskelva drenerer fra Oksfjordvatnet til Oksfjorden. Suselva, Tverrelva og Eidelva er en del av vannforekomst Oksfjordvassdraget bekkefelt. Storelva tilhører ikke bekkefeltet, men er et viktig vassdrag med tanke på laksefisk i området. Rød linje viser dagens E6. Merk at ikke alle vassdragene vist i kartet blir beskrevet nærmere i søknaden. Fra norgeskart.no.

3.2.1 Vern

Oksfjordvassdraget (208/2 Fiskelva Oksfjordvassdraget Stuoravuovddijohka¹) ble vernet i 1986. I formålet med vernet fremheves graden av urørthet, og området betydning for bestander av anadrom laksefisk som sjørøye, sjørøret og laks, samt stasjonær røye og ørret. Vassdraget er også sentralt i reindriften og området brukes som beiteland. Alle vannforekomstene som berøres av vegutbygging på vestsida av Kvænangsfjellet inngår i Oksfjordvassdraget.

3.2.2 Laksefisk i Oksfjordvassdraget

Vassdraget har en betydelig bestand av sjørøye som er spesielt viktig i forvaltningen av vassdraget. Bestanden av sjørøye ble i undersøkelser gjort på oppdrag for Miljødirektoratet, (2) vurdert som moderat, med liten andel sjøvandrende røye. De viktigste leveområdene ligger sørøst i Oksfjordvatnet, og vannkanten langs strekningen ved riksveien er trolig et mindre viktig leveområde for sjørøye. En del av sjørøyene forlater Oksfjordvatnet for å gyte i innløpselvene Storelva og Sandelva (sørøst for vannet, utenfor planområdet), begge viktige gyte- og oppvekstområder.

Laksefiskens bruk av Oksfjordvassdraget – med fokus på østsida

Nedre delen av Suselva og Eidelva benyttes av laks- og ørretunger til næringssøk i sommerhalvåret, men i fiskeundersøkelser har det ikke blitt registrert røye. Dette samsvarer med andre undersøkelser der en fant at det er sterk konkurranse om plassen og maten i innsjøer som brukes til oppvekstområde til både ørret, laks og røye. Vanligvis finnes laks og sjørøye i de produktive strandsonene, mens røya befinner seg i de frie vannmassene (pelagialen) og i innsjøens dypområder. Ifølge informasjon fra Geir Dahl-Hanssen fra Akvaplan Niva (muntlige opplysninger) foretrekkes områder med strandsoner med en dybde på cirka 10 - 15 meter som overvintringsområde, og utløpsområdet ved Eidelva vurderes som det mest egnede overvintringsområde i Oksfordvatnet.

De viktigste gyteplassene for røye ligger sannsynligvis i sørøstre-sørvestre deler av vatnet (fra Vassbotn og mot Daganaset), mens de frie vannmassene (pelagialen) og innsjøens dypområde utgjør de viktigste oppvekstområdene. Utløpsområdet av Eidelva har sannsynligvis en viktig funksjon som overvintringsområde.

For å få et bedre kunnskapsgrunnlag på sjørøyens bruk av Oksfjordvannet skal det gjennomføres fiskeundersøkelser av både strandsoner, frie vannmasser (pelagialen) og innsjøens dypområder med garn. I tillegg skal det gjennomføres dronekartlegging av utvalgte områder ved sjøbunnen. Undersøkelser vil kunne gi klare indikasjoner på hvor de viktigste gyte- og oppvekstområdene ligger. Undersøkelsene er planlagt i perioden juni-september 2021. Resultatene fra undersøkelsene vil være en del av kunnskapsgrunnlaget i søknad om utslipp av tunneldrivervann som omhandler Mettevolltunnelen.

¹ <https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/troms/208-2-fiskelva-oksfjordvassdraget-stuoravuovddijohka>

4 Basisovervåking

Det er utarbeidet et overvåkingsprogram for basiskartlegging av vassdrag som er akseptert som dekkende av Statsforvalteren i Troms og Finnmark. Programmet inkluderer fysisk-kjemisk og biologisk prøvetaking i alle berørte vannforekomster, se vedlegg 1.

Resultatene fra basisovervåkinga legges til grunn for å vurdere vassdragenes sårbarhet og miljørisikovurdering når det gjelder avrenning og utslipp av rensset vann fra tunneldriving, se Kap. 7. I tillegg vil bakgrunnsnivået brukes for å dokumentere påvirkning på vassdrag i anleggsfasen og driftsfasen.

Det skal utarbeides eget vannovervåkingsprogram for anleggsfasen og etterundersøkelser.

4.1 Prøvetakingsprogram

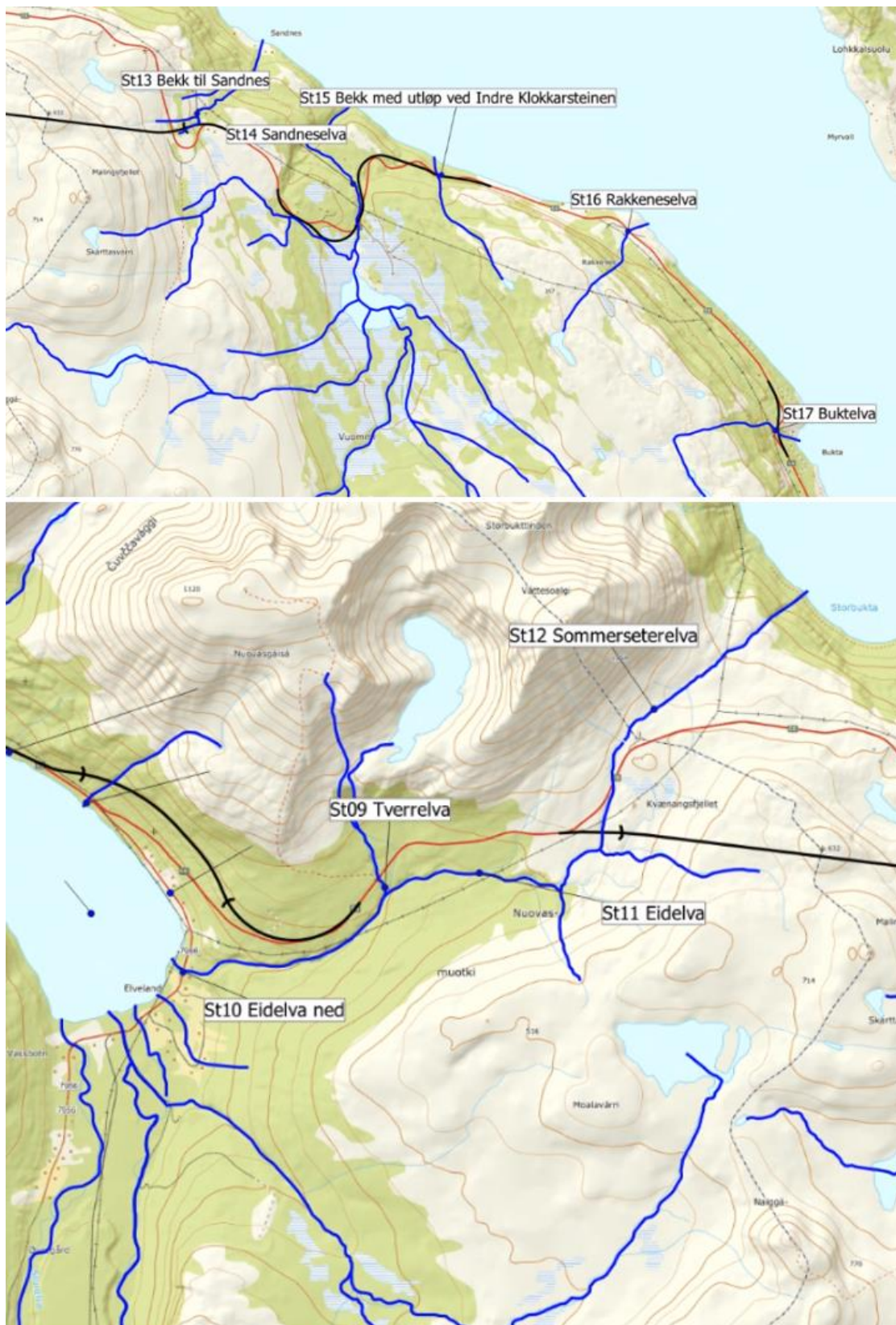
Basisovervåkinga som gjelder hele strekningen omfattet:

- Biologiske undersøkelser
 - o bunnfauna (vår og høst)
 - o begroingsalger (sensommer)
 - o fiskeundersøkelser (sensommer)
- Fysisk-kjemiske parametere
 - o i vannprøver (alle stasjoner)
 - o sediment (Oksfjordvatnet og Oksfjorden)
- Automatiske loggere

Valg av parametere var iht. veileder 02:2018. Overvåkinga har pågått i barmarksesongen 2020, og vil følges opp i anleggsperioden og etter anleggsslutt. Stasjonsplassering er vist i Figur 4 og **Error! Reference source not found..** Merk at kun stasjoner aktuelt for strekningen det søkes om her er vist i kartet.

Vannprøvetaking ble gjennomført i 6 runder: 22.06.2020, 13.07.2020, 04.08.2020, 25.08.2020, 14.09.2020 og 06.10.2020. I juni ble det montert multiparameterloggere (automatiske loggere) i Suselva (St05, ikke aktuell for omsøkt strekning), Eidelva (St11), bekk til Sandnes (St13) og Sandneselva (St14) for kontinuerlig logging av temperatur, konduktivitet, pH, turbiditet og vanddybde.

Resultater fra vannprøvetakinga er vurdert og evt. justeringer av vanntype og økologisk og kjemisk tilstand iht. veileder 02:2018 er utført. Resultatene er vist i sin helhet i vedlagt rapport. Merk at resultatene er fra alle resipienter som berøres av anleggsarbeider langs hele strekningen (fra Buktelva i øst til Oksfjorden i vest). Det utarbeides en egen rapport som omfatter fiskeundersøkelser (vedlegg 4).



Figur 4 Kart over stasjoner i vannforekomstene Oksfjordvatnet bekkefelt (St09-12) og Kvænangsfjellet bekkefelt (St13-17).

4.2 Resulater fra basisovervåkinga

4.2.1 Økologisk tilstand

Eutrofiering og organisk belastning. Resultatene fra næringsstofftilstanden, samt bunndyr og begroingsalger indikerer *god* eller *svært god* tilstand for alle resipienter som ble undersøkt. Dette med unntak av Stasjon 17 (Buktelva) som indikerer dårlig tilstand for bunnfauna. Det antas at dette skyldes en naturlig årsak (perioder med redusert vannføring).

Forsuring. Resultatene fra fysisk-kjemisk prøvetaking (pH, labilt aluminium, ANC) indikerer *svært god* tilstand for alle undersøkte resipienter (labilt aluminium og ANC ble kun analysert i prøver fra anadrome vassdrag).

Vannregionspesifikke stoffer. Klassifiseringsresultatene viser *god* eller *svært god* tilstand for alle analyserte parametere.

4.2.2 Kjemisk tilstand

Prioriterte stoffer i vannprøver. Bly, kvikksølv, kadmium og noen PAH-forbindelser viste ingen overskridelser av EQS-verdi og tilsvarer dermed *god* kjemisk tilstand.

4.2.3 Variasjoner i analysresultater

Vedlegg 2 i overvåkningsrapporten viser diagrammer med analysresultater for de ulike parametere for hver målestasjon.

Suspendert stoff, TOC, fargetall, pH, alkalitet, makroioner

Suspendert stoff- og TOC konsentrasjonene var lave og viste liten grad av variasjon ved alle prøvepunkter.

I resipienter med en betydelig andel myr i nedbørsfeltet ble de påvist noen høyere verdier av fargetall og aluminiumforbindelser i slutten av august. Prøvene ble tatt i en periode med lite nedbør, og resultatene kan muligens forklares ved økt tilsig av myrvann.

Makroionene ble kun analysert i vannprøver fra anadrome resipienter og Sandneselva. Ved prøvetakingen i september ble det påvist en noe høyere verdi av makroioner (sulfat, klorid, kalsium, natrium, alkalitet, magnesium og kalium) og ANC. Prøvene ble tatt i en periode med mye nedbør. Dette kan tyde på økt avrenning/utvasking av makroioner fra bergarter i nedbørsfeltet. Loggerdata viser derimot en lavere konduktivitet i perioder med mye nedbør. Vannprøvene viste ikke forhøyede konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene tatt i perioder med mye nedbør. Loggerdata viser derimot høyere verdier for turbiditet i nedbørsperioder.

Næringsstoffer

Generelt ble de høyeste fosforkonsentrasjonene målt ved prøvetakingen 5. august og 14. juli. Begge prøvetakingene sammenfaller med en periode med lite nedbør. Nitrogenforbindeler var lave og viste liten grad av variasjon.

Metaller

Det ble generelt målt lave metallkonsentrasjoner og liten variasjon i analyseresultater.

4.3 Loggerdata

Kontinuerlig logging av pH, konduktivitet, turbiditet og temperatur ble gjennomført i perioden 03.08 til 28.10.2020 ved fire stasjoner. Konduktivitet og pH ligger nokså stabilt gjennom måleperioden, og ved alle stasjoner er det målt noe lavere verdier av begge parameterne i perioder med store nedbørsmengder.

Resultatene fra den automatiske logginga er oppsummert i Tabell 1. Turbiditet ligger generelt lavt, men det ble tidvis målt høye konsentrasjoner. Det ble også målt noen enkeltverdier som var høye, som kan skyldes kortvarige forstyrrelser, for eksempel blad eller lignende som setter seg fast på sonden.

Tabell 1 Resultater fra automatiske målinger for konduktivitet ($\mu\text{S/cm}$), pH og turbiditet (NTU). Både gjennomsnitt, median, 10% persentil, 90% persentil og den minste (min) og største (maks) verdien som ble målt er vist i $\mu\text{S/cm}$.

	Parameter	Gjen- nom-snitt	Median	10 % pers.	90 % pers.	Min	Maks
Stasjon 11 Eidelva	Konduktivitet	48,9	50,5	53,3	43,7	20,1	61,6
	pH	7,9	7,8	7,9	7,9	7,3	8
	Turbiditet	4,4	0	0,1	0	0	302
Stasjon 13 Bekk til Sandnes	Konduktivitet	26,2	26,3	26,4	24,2	9,7	33
	pH	7,3	7,3	7,4	7,3	6,7	7,5
	Turbiditet	6	1	3,3	7,4	0	97,1
Stasjon 14 Sand- neselva	Konduktivitet	21	21,3	23,4	18,4	0	26,6
	pH	7,4	7,4	7,4	7,5	6,9	7,8
	Turbiditet	7,4	0,9	2,3	0	0	1217

5 Om miljøpåvirkning i anleggsfasen

I anleggsfasen vil det være avrenning fra:

- Tunneldriving
- Arbeider i dagsone
 - o sprenging i dagsoner
 - o gravearbeider i løsmasser, myrmasser
 - o transport
 - o massedeponiering og bruk av massedeponi
 - o bruk av riggområder
 - o stabiliserende tiltak

De viktigste forurensningsparametere og kilder til vannproduksjon er oppsummert i dette kapitlet.

5.1 Forurensning i anleggsfasen

Følgende forurensningsparametere kan oppstå ved de ulike aktivitetene.

Økte konsentrasjoner av partikler

Tilførsel av partikler kan føre til tilslamming av habitater for flora og fauna i vassdrag og sjø. Tilslamming kan ødelegge gyteplasser for fisk, dekke over og forhindre oksygentilgang til egg, redusere næringstilgang og andre forhold for bunndyr og yngel. Masselager for stein og større fyllingsområder vil også være kilder til økt forurensning av stein- og jordpartikler. Det er snakk om to typer partikler med forskjellig skadepotensiale. Nydannede skarpe og flisete/nåleformede partikler fra sprengning har større skadepotensiale enn partikler fra graving i løssmasser. Flisete og nåleformede partikler kan gi skader ved forholdsvis lave konsentrasjoner, bla. på gjellelev hos fisk og filtrerende plankton og bunnfauna. Slike partikler påfører skader i mye lavere konsentrasjoner enn avrundede partikler.

Når det gjelder bergartene som finnes i planområdet, kan skifre tenkes å gi flisete, nåleformede skadelige partikler, mens vulkanske bergarter som amfibolitt, samt grunnfjell som gneis, synes mindre skadelig. I planområdet er det ulike skifre, blant annet et lag med graffit og svartskifer i enkelte av formasjonene som krysses av den planlagte tunnelen på Kvænangsfjellet. Det er også beskrevet mulighet for enkelte lag med svartskifer i de tilgrensende glimmerskifer- og kalkspatmarmorlagene tilhørende Oksfjorddalen (3).

Tilsiq av jernrikt grunnvann

Det er vanlig med store jernutfellinger i elver og bekker etter nylig drenering av myrområder eller andre inngrep som forstyrrer naturlig grunnvann- og myrsig, slik at grunnvann/myrsig går konsentrert ut i vassdrag. Toverdig jern (Fe^{2+}) kan finnes i oksygenfattig grunnvann og myrvann, men felles ut til treverdig jern (Fe^{3+}) ved tilgang til oksygen. Når jern felles ut på fiskens gjeller eller andre akvatiske livsformer med gjeller (ulike grupper av bunnfauna), kan det gi akutt dødelighet. Langvarig jernutfelling kan også ødelegge vassdragshabitat for laksefisk og bunndyr ved at elvegrus og stein blir tiltettet og hardt pakket, slik at skjulområder reduseres og/eller gyting ikke er mulig. Jernutfelling kan også kvele rogn som ligger i grusen på vinteren. Kun Sandneselva har en betydelig andel myrområder i nedbørfeltet.

Økte metallkonsentrasjoner og sur avrenning

Berggrunn inneholder langt mer metaller per volumenhet enn det vannet i resipientene gjør, og partikkelholdig vann kan derfor inneholde relativt høye metallkonsentrasjoner. Ifølge ROS-analysen som Statens vegvesen gjennomførte i 2016, er det store forekomster av sulfidminerale i Kvænangsfjellet. Slike bergarter har potensiale for å være syredannende ved tilgang på luft og fuktighet, da sulfidminerale forvitres og fører til sur avrenning og løste metaller, for eksempel aluminium eller toverdig jern. Dette kan være en viktig problemstilling ved etablering av både midlertidig og permanent massedeponi, håndtering av tunnelvann og i forbindelse av bruk av masser i veikonstruksjoner eller fyllinger i vassdrag. Løst uorganisk aluminium har skadelige effekter på vannlevende organismer allerede ved svært lave konsentrasjoner.

Risikoen for utlekking av tungmetaller fra skiferformasjonene langs tunneltrassen under Kvæ-
nangsfjellet ble vurdert å være lav undersøkelse av Asplan Viak (3), rapporten er vedlagt
(vedlegg 6).

Økte konsentrasjoner av nitrogen fra sprengstoff

Avrenning av nitrogenforbindelser som nitrat (NO_3^-) og ammonium (NH_4^+) fra udetonert spreng-
stoff kan virke eutfrierende i nærliggende resipienter, men er generelt ikke en problemstilling
i ferskvannsresipienter. Stort sett er fosfor begrensende næringsstoff i ferskvann. Imidlertid
kan høye konsentrasjoner av nitrogenforbindelser påvirke organismer negativt ved å øke vann-
ets konduktivitet, dvs. å gjøre ferskvann «saltere». Ammoniakk er i tillegg giftig for vannlevende
organismer i høye konsentrasjoner, men kun ved høy pH (>8) og temperatur. Det er kalkhol-
dige bergarter i nedbørsfeltet til Oksfjordvassdraget. Oksfordvatnet har for eksempel en pH på
8,2 (4). Høy pH-verdi av anleggsvannet er i tillegg en problemstilling ved bruk av alkaliske
sementprodukter i sprøytebetong og injeksjonsmasser.

pH-endringer

I tillegg til sur avrenning fra masser som består av syredannende bergarter, kan det oppstå
pH-endringer som følge av bruk av alkaliske sementprodukter eller tilsig fra myrvann. Alkaliske
sementprodukter i sprøytebetong og injeksjonsmasser kan føre til en høy pH-verdi i anleggs-
vannet. Bruk av sprøytebetong kan være aktuelt i forbindelse med sikring av utsprengte fjell-
skjæringer og tunneldriving. Høy pH (> 8) er skadelig for fisk og andre vannlevende organis-
mer. Kombinasjonen høy pH og høy temperatur fører til at nitratforbindelsen ammonium i
sprengstein/uomsatt sprengstoff omdannes til ammoniakk, som er akutt giftig for vannlevende
organismer. Anadrom fisk er følsom for forsurening. Myrvann kan være svært surt, helt ned til pH
3,5 i nedbørsmyrer. Lav pH vil alltid medføre økt aluminiumkonsentrasjon. Avhengig av pH vil
aluminium foreligge i ulike former som har ulik virkning på fisk. Labilt aluminium vil være giftig
for fisk i pH-området under 5,5.

Fare for akutte utslipp av kjemikalier, olje og drivstoff (rigg- og anleggsarealer, tunneldriving)

I anleggsfasen etableres det rigg- og anleggsarealer som brukes til oppstilling av maskiner,
samt mellomlagringsplasser for masser og byggematerialer. I tillegg kommer midlertidige rigg-
områder med brakker, avfallshåndtering, vaskeplasser, verksted, og områder til fylling av driv-
stoff.

Plastforurensning

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.

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 skjæmmende for mennesker, og dermed redusere kvaliteten på friluftslivet og rekreasjonsmulighetene.

Miljødirektoratet skriver i sitt faktaark M-1085/2018 (5) at alle aktører som produserer sprengsteinmasser må vurdere tiltak for å redusere plastforbruket mest mulig.

Kilder til plast kan være armeringsfiber og sprengtråder av plast fra utsprengning. Det er krav om bruk av elektroniske tennere. Videre tiltak kan være oppsamling av plast, samt føring av plastbudsjett.

5.2 Tunneldriving og rensing av vann

For å drive tunnelarbeid må en borerigg tilføres vann for å fjerne borkaks og kjøle ned maskinelt utstyr. Det vil også bli behov for vann til andre formål i forbindelse med tunnelarbeidet. I tillegg vil det kunne lekket vann inn i tunnelen.

For dimensjonering av renseanlegg og avløp må det i tillegg til produksjonsvann fra borerigger medregnes innlekkasjevann i tunnelen. Renseanlegg og avløp må også ha noe overkapasitet for å håndtere eventuelle plutselige innlekkasjer i tunnelen. Vann som kommer inn i tunnelen regnes som rent. Det vil være behov for tre eller fire renseanlegg i perioder det er drift på alle stedene. Sedimentering i basseng eller containere med fellingsmiddel og pH-justering reduserer partikkelkonsentrasjonen.

Mengde vann som må slippes ut til resipient avhenger av endelig detaljprosjektering og gjenbruksgraden av rensset tunnelvann. Dette vil planlegges nøyere av Nye Veier og totalentreprenør i optimaliseringsfasen. Utslippspunkt for rensset tunnelvann vil skje til nærmeste resipient. Det er gjennomført en miljørisikovurdering og vurdering av egnet utslippspunkt i Kap. 7.

5.3 Dagsonearbeider

Det vil produseres anleggsvann i form av overflateavrenning, prosessvann til sprenging og fra støvreduserende tiltak som vanning osv. Riggområder for tunneldriving og dagsonearbeider vil generere vann fra flere aktiviteter, som for eksempel verksted, vaskeplass. I tillegg kommer avrenning fra nedbør.

Avrenning av overflatevann omfatter vann fra områder oppstrøms deponi-, anleggs- og riggområder, i tillegg til avrenning fra selve områdene. Vannmengden oppstrøms slike områder skal reduseres så mye som mulig ved å lede vannet rundt tiltaksområdet. Dette kan for eksempel gjøres ved avskjærende grøfter og ledevoller.

Oppsamlet anleggsvann skal renses før det slippes ut i resipient, og løsning vil detaljprosjekteres på et senere tidspunkt.

5.4 Støy og støv

Grenseverdier i støyretningslinjen T-1442/2016 skal legges til grunn for arbeider i anleggsfasen. Det er ikke utført støyberegninger for anleggsfasen og dette vil gjøres i forbindelse med detaljprosjekteringen.

De mest støyende aktivitetene i dagsoner vil være i forbindelse med sprenging, bergskjæringer, spunting, pigging osv. Også graving, transport og massetipping vil generere støy. I forbindelse med tunneldriving vil støy forekomme fra aktiviteter som sprenging, pigging, boring, bruk av tunnelvifter.

Miljødirektoratets veileder for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, TA-1520/2012, skal legges til grunn for tiltak innenfor planområdet. Anleggsaktiviteter som graving, sprenging, opplasting av masser og massetransport, vil medføre støvflukt. Tiltak og rutiner må etableres for å redusere støvflukt slik at støv fra anleggsdriften til enhver tid er lavest mulig. Slike tiltak kan for eksempel være spyling av masser og vanning av lass og salting av veier.

6 Planlagte anleggsarbeider og påvirkninger

I rapporten KU Naturmangfold (vedlegg 3), utredes bl.a. miljøpåvirkninger basert på to ulike planalternativer (reguleringsplan fra 2016 og nytt planforslag fra 2020/ikke vedtatt). I rapporten er både påvirkninger og forslag til avbøtende tiltak beskrevet nøye. Tabell 2 oppsummerer utredningene. Avbøtende tiltak er oppsummert i Kap. 8.

Tabell 2 Mulige miljøpåvirkninger i vassdrag i forbindelse med anleggsarbeider i nytt planforslag fra 2020. Fra KU Naturmangfold, vedlegg 3. Tabellen fortsetter over flere sider.

Resipient (viktige naturverdier)	Planlagte tiltak	Påvirkninger
Eidelva nedbørsfelt	Etablering av Mettevolltunnel i nedbørsfeltet til Eidelva. Skredvoll øst for Tverrelva.	Stor risiko for partikkeltransport til vassdraget (løsmasser, sprengstein). Området er bratt og det er derfor stor risiko for erosjon. Dette kan medføre transport av store mengder med partikkel- og humuspåvirket overvann mot vassdraget. Det er mange små bekker som drenerer til Eidelva, særlig i perioder med mye nedbør og snøsmelting.
Eidelva	To bekkekryssninger og en stor fylling skal etableres i den øvre delen av Eidelva.	Økt partikkeltransport til Eidelva ifm. inngrepet og utvasking av partikler fra sprengstein. Skifer i planområdet er en aktuell problemstilling (skadelig for bunnfauna, fisk). Utvasking av nitrogenforbindelser og pH-endringer. Eidelva har en pH-verdi på ca. 8, og i varme perioder kan det være risiko for ammoniakdannelse.
Tverrelva	Etablering av skredvoll øst for Tverrelva, se Eidelva nedbørsfelt.	

Resipient (viktige naturverdier)	Planlagte tiltak	Påvirkninger
Sommerseeterelva	Etablering av deponi i nedbørsfeltet (ligger på grensa mot nedbørsfeltet til Eidelva).	Partikkelavrenning. Området er utsatt for erosjon (bratt terreng). I perioder med mye nedbør og snøsmelting dannes det flere bekkeløp i nedbørsfeltet. Dette vil gi utfordringer når det gjelder vannhåndtering og medføre ukontrollert avrenning av partikkelforurenset overvann til elva.
Sideløp til elva til Sandnes (Ikke fiskeførende)	Flere mindre sideløp til elva til Sandnes skal legges i fylling.	Økt partikkelavrenning i anleggsfase, utvasking av nitrogenforbindelser og sprengsteinpartikler i anleggs- og driftsfase.
Bekken til Indre Klokkarstein og Rakkeneselva (Bekkene har ikke verdi når det gjelder fisk eller biologisk mangfold)	Kryssing av bekken	Partikkelavrenning.
Buktabelken (Ikke fiskeførende)	Kryssing av bekken. Det er planlagt å legge bekken i fylling der veien skal krysse. Bekken er lukket i den nedre delen.	Økt partikkelavrenning i anleggsfase, utvasking av nitrogenforbindelser og sprengsteinpartikler i anleggs- og driftsfase.

7 Miljørisiko- og sårbarhetsvurdering

Anleggsvann kan deles inn i tre hovedkategorier (kilder):

- Tunneldriving (drivevann, innlekkasje tunnel, påboret vann)
- Byggegroper, anleggsområder, riggområder, anleggsveier (nedbør og innlekkasjevann)
- Deponier, stabiliserende tiltak, utfyllinger

Tunnelvannet vil kunne inneholde partikler, nitrogen, høy pH, rester fra oljeprodukter, evt. tungmetaller og rensmidler fra anleggsmaskiner. I tillegg vil det være utslippspunkt i forbindelse med anleggsvann fra dagsonen, samt fra rigg- og deponiområder. Disse vil i hovedsak omfatte avrenning av partikler og nitrogen (ammonium) og olje (riggområder).

Miljørisikovurderinga har som formål å *vurdere resipientenes tåleevne* eller sårbarhet når det gjelder påvirkning fra anleggsarbeider samt å *foreslå grenseverdier* for suspendert stoff, pH og olje i rensert utslippsvann. Dette gjelder utslipp fra tunneldrivevann, fra enkelte utslippspunkt i forbindelse med arbeid i dagsonen, eller generell avrenning.

Vurderingene er basert på:

- Resultater fra basisovervåkinga som har pågått i barmarksesongen 2020 (Kap. 4).
- Sårbarhetsvurdering av resipientene (Kap. 7.2).
- Informasjon om nedbørfelt og avrenning (kap. 7.2).

Kap. 7 er en oppsummering av miljørisiko- og sårbarhetsvurderinga (vedlegg 5).

7.1 Sårbarhetsvurdering etter vannforskriften og vannføring

Tabell 3 oppsummerer sårbarhetsvurderinga etter vannforskriften samt vannføring i vassdrage.

Tabell 3 Sårbarhetsvurdering etter vannforskriften (VF) til venstre i tabellen. Til høyre oversikt over nedbørsareal i resipient, middelvannføring, alminnelig lavvanns-avrenning og vinteravrenning (laveste vannmengder). *med vinter menes her fra april til oktober.

Resipient	VannforekomstID	Sårbarhet etter VF	Middel-vanns-avrenning (l/s/km ²)	Alminnelig lavvanns-avrenning (l/s)	5-persentil vinter-avrenning*(l/s)	Nedbørsfelt (km ²)
Eidelva	(208-85-R)	Middels	27,2	3	2,4	16,68
Sommerseterelva	(208-85-R)	Middels	26,2	6,4	5,3	2,19
Tverrelva	(208-85-R)	Middels	38,1	4	3,1	4,52
Sandneselva	(209-52-R)	Middels	23,1	1,8	1,4	38,55
Bekk til Sandnes	(209-52-R)	Middels	23,7	3,4	2,9	23,7
Indre Klokkestein	(209-52-R)	Middels	16,5	2,5	2,1	0,75
Rakkeneselva	(209-52-R)	Middels	18,6	2,4	2	1,86
Buktelva	(209-52-R)	Middels	18,4	2,9	2,4	1,35
Eidelva utslippspunkt	(208-85-R)	Middels	27,5	2,3	1,8	4,4

Alle vannforekomster har middels sårbarhet etter vannforskriften, som er styrende kriterium for å vurdere sårbarhet. Eidelva har størrelse og vanntype (moderat kalkrik) som tilsier at resipienten er mer robust med hensyn til forurensning. Resipienten vurderes likevel som middels sårbar, da den tilhører et vernet vassdrag.

Økologisk/kjemisk tilstand

Alle vannforekomster/resipienter har *svært god* til *god* økologisk og *god* kjemisk tilstand. Tilstanden er vurdert ut fra resultater fra basisovervåkinga.

Vanntype og vannføring

Eidelva er av en moderat kalkrik vanntype. De øvrige resipientene karakteriseres som kalkfattige. Alle resipienter er av klar til svært klar vanntype.

Kun Eidelva og Sandneselva har en viss størrelse på nedbørfelt og vannføring (se også Tabell 3). De øvrige resipientene i planområdet er av mindre størrelse, og har en mer varierende vannføring. De mindre bekkene er i tillegg av en kalkfattig og klar til svært klar vanntype, noe som tilsier at de er sårbare for forurensning.

Naturmangfold

Vurdering av resipientenes sårbarhet viser at alle de aktuelle vannforekomstene har lav sårbarhet etter naturmangfoldloven (ikke vist i Tabell 3). De viktigste naturverdiene finnes i Oksfjordvatnet, som har stor verdi for sjørøye og laksefisk. I tillegg er det registrert beiteskog langs Eidelva, som har verdi som naturtype. Det er for øvrig ikke registrert naturverdier som tilsier høy sårbarhet med hensyn til naturmangfold i noen av vassdragene.

7.2 Foreslåtte grenseverdier

Utslippsvann fra anleggsfasen vil i stor grad omfatte tunnelvann (rent lekkasjevann fra tunnelen og produksjonsvann fra borerigg). Tunnelvannet vil kunne inneholde partikler, nitrogen, høy pH, rester fra oljeprodukter, evt. tungmetaller og rensemidler fra anleggsmaskiner. I tillegg vil det være enkelte utslippspunkter i forbindelse med anleggsvann fra dagsonen inklusiv rigg- og deponiområder, som hovedsakelig vil omfatte avrenning av partikler og nitrogen (ammonium) og olje (fra riggområder).

Tunnelvannet skal renses før utslipp. Vannmengden vil være avhengig av forbruk på boreriggen og innlekkasjen fra berggrunnen over tunnelen. I henhold til informasjon fra entreprenør er det antatt at det blir produsert opp til ca. 1 000 m³/døgn tunnelvann ved utslippspunktet, dette ved begge tverrslag – totalt ca. 2 000 m³/døgn per tunnel (dersom tunnelene drives fra begge sider). 70 % av vannet skal gjenbrukes, dette medfører et utslipp til resipientene på ca. 300 m³/døgn.

Forslag til grenseverdier for pH, suspendert stoff og olje er vist i Tabell 4. Dette er grenseverdier i rensert utslippsvann før det slippes ut i resipienten.

Det foreslås ikke grenseverdier for nitrogen ettersom det ikke fins en adekvat metode for rensing i anleggs-/tunnelvann. Problemer med nitrogen er i hovedsak knyttet til toksisk nivå av ammoniakk og håndteres ved å justere pH-verdien. Det er ikke utarbeidet grenseverdier for tungmetaller og PAH-forbindelser. Dette fordi det foreligger nasjonale grenseverdier på årlig gjennomsnitt i tillegg til maksimalverdi i resipient, dette tilsvarer øvre grense i henholdsvis *god* og *moderat* tilstand. Resipientene og utslippsvannet må derfor overvåkes i anleggsfasen og resultatene må vurderes fortløpende av personell med limnologisk kompetanse eller tilsvarende. Ved overskridelser av verdier må tiltak iverksettes.

Tabell 4 Foreslåtte grenseverdier i rensed tunneldrive-/anleggsvann før det slippes ut i resipient.

Resipient	pH	Suspendert stoff (mg/l)	Olje (mg/l)
Eidelva	6-8,5	50	5
Sommerseterelva	6-8,5	50	5
Sandneselva	6-8,5	50	5
Tverrelva	6-8,5	50	5
Bekk til Sandnes	6-8,5	50	5
Indre Klokkestein	6-8,5	50	5
Rakkeneselva	6-8,5	50	5
Buktelva	6-8,5	50	5

pH-verdi

Vanntemperatur og pH er førende for mulig forekomst av ammoniakk i resipienten. Ammoniakk er giftig for fisk ved høy pH. Øvre grenseverdi for utslipp fra renseanlegg for tunnelvann settes derfor på 8,5 som ukemiddelsverdi, og når det gjelder enkeltverdier skal pH ikke være høyere enn 9.

Olje

Oljeutslipp er skadelig for vannlevende organismer og er i utgangspunktet uønsket. I forurensningsforskriften kapittel 15 er grensen for maksimalt tillatt innhold av olje i utslippsvann til kommunalt nett på 50 mg/l. På grunn av at resipientene innenfor planområdet har begrenset resipientkapasitet, og i tillegg delvis ligger innenfor nedbørsfelt til et vernet vassdrag, foreslås et maksimalt tillatt innhold på 5 mg/l. Det er en verdi som er realistisk å oppnå etter relevant etterbehandling av anleggsvann (renseanlegg med oljeutskiller).

Suspendert stoff

Resipientene i området har begrenset resipientkapasitet (lav vannføring), og det foreslås derfor at anleggsvannet bør renses til 50 mg suspendert stoff per liter utslippsvann. Dette er en grenseverdi som kan oppnås ved bruk av et anlegg bestående av både forsedimentasjon og utfelling av partikler ved hjelp av kjemikalier (muntlig informasjon Nordisk Vannteknikk).

Elveresipienter som er aktuelle for utslipp av tunnelvann har dårlig resipientkapasitet, og Oksfjordvannet har stort verdi for laksefisk, særlig sjørøye. I tillegg er både Eidelva og Oksfjordvatnet del av et vernet vassdrag. Med hensyn til fisk er det ønskelig å rense vannet ytterligere, for eksempel ved et sandfilter. Et sandfilter vil også ytterligere kunne rense utslippsvannet for eventuelle skadelige skarpe partikler.

Jern

Grenseverdien for jern (filtrert) bør være 500 mg/l målt i resipientene, for å forhindre skade på fisk som følge av jernutfelling på gjellene (okerkveling). Det er først og fremst fiskeførende vassdrag som er sårbare for jernutfellinger. Det er derfor spesielt viktig å begrense jernutfelling i Eidelva og Sandneselva, mens øvrige resipienter er mer robuste for denne typen påvirkning.

7.3 Utslippsmengder

For di området består av sårbare resipienter er det her vurdert at turbiditet (basert på ukegjennomsnitt) ikke skal økes med mer enn 10 NTU. Dette tilsvarer en økning av turbiditet på cirka 10 mg/l suspendert stoff for vassdrag av klar vanntype (erfaringsbasert). Datagrunnlaget fra basisovervåkinga er ikke egnet til å kunne gi gode tall på forholdet mellom suspendert stoff og turbiditet. Dette på grunn av at resultatene fra vannprøvetakinga kun viser lave tall for turbiditet og suspendert stoff. Se vedlegg 5 for beregninger.

Tabell 5 viser at for å oppnå <10 mg suspendert stoff per liter i resipienten, ved antatte 50 mg suspendert stoff per liter utslippsvann, og ved en vintersituasjon, kan Eidelva motta maksimalt 8,5 l/s, Eidelva tunnelåpning 1,8 l/s, Sommerseterelva 2,3 l/s og så videre.

*Tabell 5 Maksimale mengder vann som kan slippes ut i de respektive resipientene for å kunne opprettholde en grenseverdi på 10 mg/L suspendert stoff i resipient. Det er antatt at utslippsvannet inneholder 50 mg suspendert stoff per liter. * basert på hele nedbørfeltet.*

Resipient	Utslippsmengde (l/s)		
	Middel-vannføring	Alminnelig lav-vannføring	Vintervannsføring
Eidelva	96	10,6	8,5
Eidelva tunnelåpning	27	2,3	1,8
Sommerseterelva	11	2,8	2,3
Sandneselva	176	13,7	11
Tverrelva	39	4,1	3
Bekk til Sandnes	119	17,1	15
Indre Klokkarstein	2	0,4	0,3
Rakkeneselva	8	1	1
Bukteelva	6	1	1

7.4 Vurdering av utslippspunkt ifm. tunneldrivevann fra Kvænangsfjelltunnelen

Det planlegges driving fra begge sider i Kvænangsfjelltunnelen. Kvænangsfjelltunnelen ligger nær Eidelva på vestsida og Sandneselva på østsida, se også Figur 1.

7.4.1 Eidelva

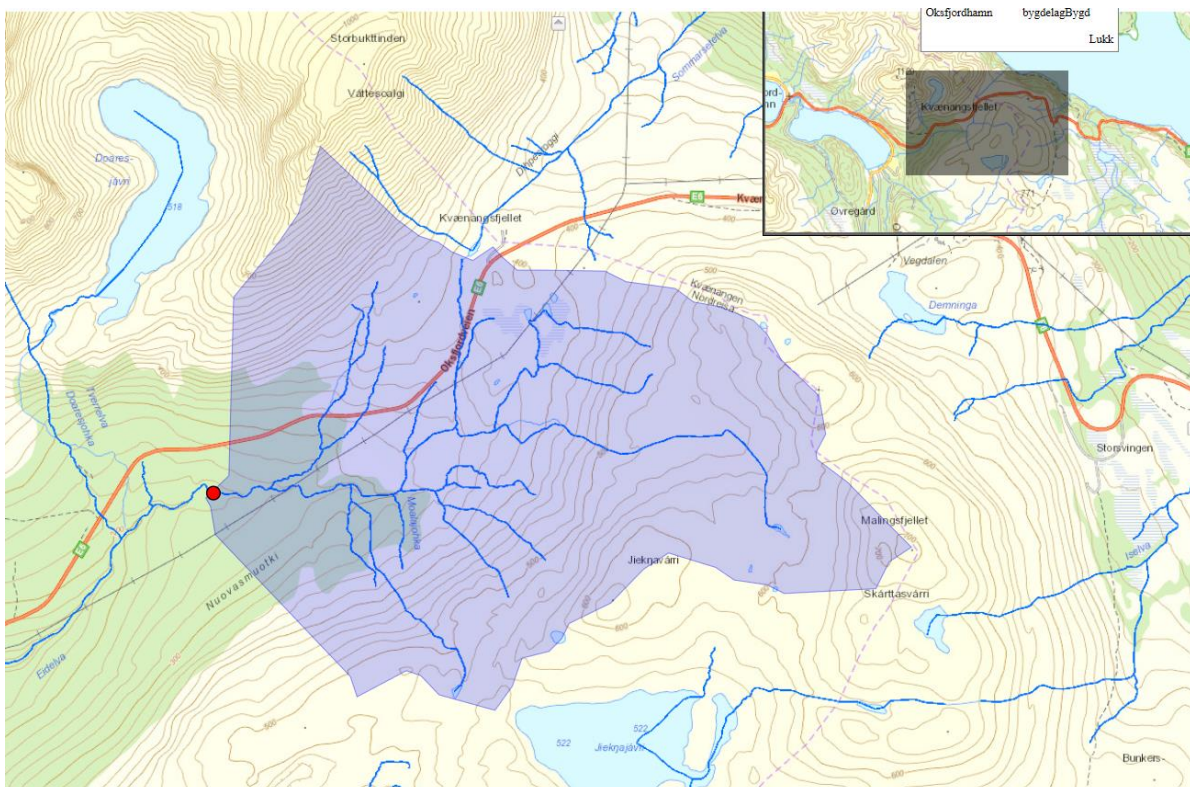
Ved driving av Kvænangsfjelltunnelen fra begge sider vil Eidelva kunne være aktuell resipient for utslipp av rensert tunneldrivevann. Figur 5 viser nedbørfeltet til området der tunnelåpningen er planlagt (vestsiden tunnel). Nedbørsfeltet til elva har en størrelse på 6,6 km² i tunnelåpningsområdet, som gjør at den har begrenset resipientkapasitet, se Kap. 5.

Eidelva tilhører vannforekomst *Oksfjordvassdraget bekkefelt* (VannforekomstID 208-85-R). Elva har sitt utspring i Doaresjávri og har tilførsler fra flere mindre bekker fra Kvænangsfjellet.

Bekken er av en klar og moderat kalkrik vanntype, og har en gjennomsnittlig pH på 7,9 (loggerdata). Basiskartleggingen viser at elva har minst god økologisk tilstand (bunnfauna). Næringsstoffkonsentrasjoner er tilsvarende svært god tilstand. Dette gjelder også tungmetaller.

Elva ble av NINA (1) og i forbindelse med kartlegginga i dette prosjektet (6) vurdert å ha liten verdi som reproduksjons- og oppvekstområde for fisk i Oksfjordvassdraget. Laksunger, ørret og noe røye vandrer trolig opp fra Oksfjordvatnet på næringsøk og søk etter leveområder. Elva er imidlertid stri og næringsfattig og bare noen hundre meter tilgjengelig for fisk fra Oksfjordvatnet. Elvebunnen består hovedsakelig av store steiner, blokk og fjell. Elva har en forholdsvis frodig kantsone av høgstaude og svak lågurt vegetasjon med gråor og bjørk (6).

Nedre del av Eidelva benyttes av laks- og ørretunger til næringsøk i sommerhalvåret. Eidelva har liten verdi som gyte- og oppvekstområde for laks og sjørret, (1).

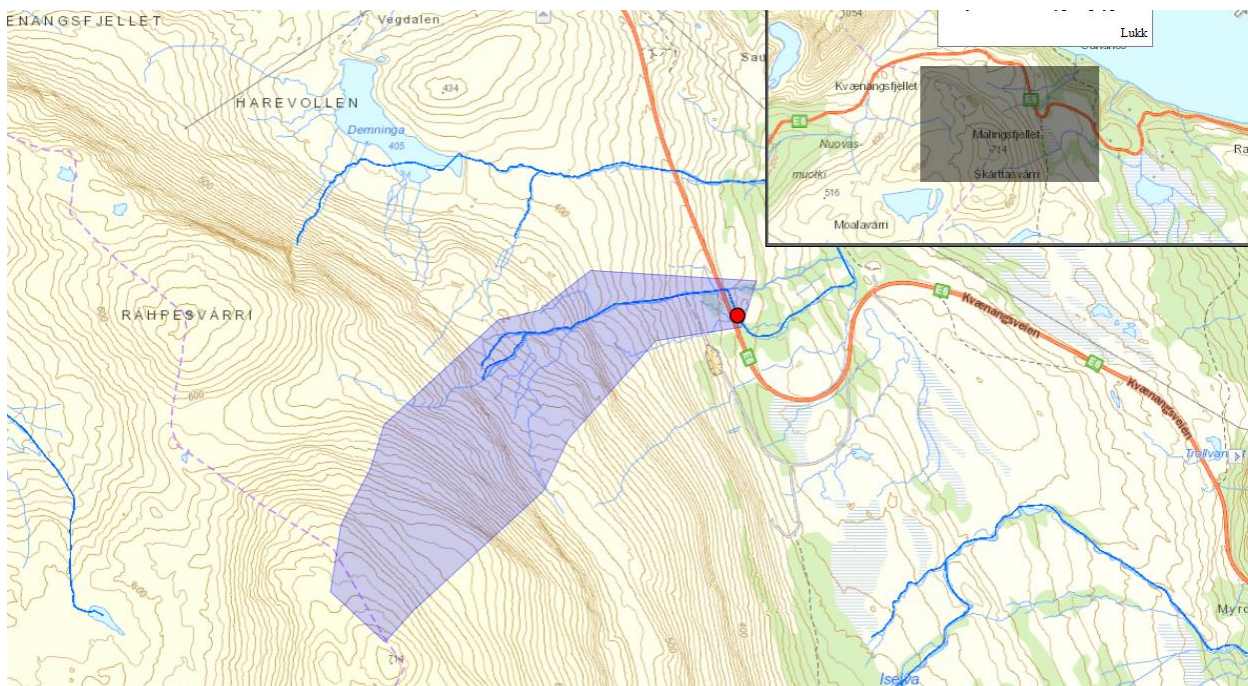


Figur 5 Aktuelt utslippspunkt til Eidelva (rødt punkt). Forslag til utslippspunkt er plassert ved planlagt tunnelåpning på østsida, og nedbørfeltet til denne lokaliteten er vist i blå farge. Fra <http://nevina.nve.no/>

7.4.2 Bekken til Sandnes

Bekken til Sandnes er en mindre bekk som tilhører vannforekomsten *Kvænangsfjellet bekkefelt* (VannforekomstID 209-52-R). Figur 6 viser aktuelt utslippspunkt på vestsida av tunnelåpninga og tilhørende nedbørfelt. Nedbørfeltet har en størrelse på 26,5 km² ved dette punktet.

Bekken til Sandnes er en typisk «upåvirket» fjellbekk av klar vanntype og lave næringsstoffkonsentrasjoner. Bekken har liten kantvegetasjon og vegetasjonen i nærområdet består av kortvokst fjellbjørkskog og vierarter. Bekken har *svært god* økologisk tilstand når det gjelder næringsstoffer og begroingsalger, samt *god* tilstand for bunnfauna. Tungmetallkonsentrasjoner i bekken er tilsvarende *god* tilstand eller *svært god* tilstand, og det har ikke blitt påvist andre miljøgifter ovenfor deteksjonsgrensa. Loggerdata viser en pH på cirka 7, turbiditetsmålingene viste noe variasjon gjennom måleperioden. Det er målt flere kortvarige topper, og enkelte av disse sammenfaller med nedbørsperioder.



Figur 6 Aktuelt utslippspunkt til bekken til Sandnes. Forslag til utslippspunkt er plassert ved planlagt tunnelåpning på vestsida, og nedbørfeltet til denne lokaliteten er vist i blå farge (<http://nevina.nve.no/>).

8 Vannhåndtering og vannrensning

8.1 Generelt

Utslippsvann fra anleggsfasen vil i stor grad omfatte tunnelvann (rent lekkasjevann fra tunnelen og produksjonsvann fra borerigg). Tunnelvannet vil kunne inneholde partikler, nitrogen, høy pH, rester fra oljeprodukter, evt. tungmetaller og rensedmidler fra anleggsmaskiner. I tillegg vil det være enkelte utslippspunkter i forbindelse med anleggsvann fra dagsonen inkludert rigg- og deponiområder (se antatte områder over), som hovedsakelig vil omfatte avrenning av partikler og nitrogen (ammonium) og olje (fra riggområder).

Alt vann skal ledes til renseanlegg før utslipp til resipient. Renseanleggene skal hovedsakelig redusere mengde av suspendert stoff, olje og justere pH til akseptable verdier.

Alle renseanlegg skal planlegges, prosjekteres og bygges etter anerkjente prinsipper og anleggene skal ha daglig tilsyn. Det må etableres drifts- og kontrollrutiner for å sikre en stabil drift slik at grenseverdiene foreslått i Kap. 8 overholdes.

8.2 Håndtering av tunnelvann

Sammensetning tunnelvann

Vannkvaliteten på drifts- og dreisvann fra tunnelbygging (heretter kalt tunnelvann) vil variere forholdsvis mye i den perioden anleggsarbeidene foregår. Typisk for tunnelvannet er at det i perioder vil ha høyt innhold av suspendert stoff som følge av stor aktivitet knyttet til bl.a. boring og sprengning, nedmaling av steinmasser ved bruk av anleggsmaskiner. Det kan forventes en variasjon i konsentrasjonen av suspendert stoff i drifts- og dreisvann fra 100-20 000 mg suspendert stoff per liter (13).

Tunnelvannet vil også inneholde uomsatt sprengstoff som medfører høyere utslipp av nitrogen. Som eksempel kan nevnes at slurry (emulsjonssprengstoff bestående i hovedsak av NH_4NO_3), har et nitrogeninnhold på 26,2 %. Det kan påregnes at mellom 7 - 15 % av nitrogenet forblir uomsatt etter sprengningen, og kan finnes igjen i dreisvannet og tunnelmassene. Av det uomsatte nitrogenet vil i størrelsesorden 50 % kunne følge tunnelvannet til resipienten. Den reelle andelen av total nitrogen som følger tunnelvannet forventes å være lavere. Erfaringer og teoretiske beregninger har vist at i størrelsesorden 2 - 5 % av total nitrogen følger tunnelvannet til utslipp i resipienten.

Rensemetodikk for fjerning av nitrogen har ikke blitt benyttet for utslipp av tunnelvann og er en lite aktuell problemstilling.

I tunnelanlegg forbrukes store mengder sementprodukter både til injeksjon og til sprøytebetong. Dette fører til at dreisvannet i perioder kan få svært høy pH. Det er ikke uvanlig at pH kan komme opp i 11 - 12,5 rett etter bruk av store mengder sprøytebetong eller injeksjon. Dette vannet kan og bør pH-justeres ved at det tilsettes syre eller karbondioksid. Dette er imidlertid prosesser som krever en hyppig og kvalifisert oppfølging for å oppnå et sikkert resultat. Langvarig lufting av tunnelvannet vil også kunne gi en nøytralisering av pH. Terrengspredning av anleggsvann og utnyttelse av naturlige nøytraliseringsprosesser kan benyttes der forholdene ligger til rette for det.

Ved bruk av enkelte typer tetningsmidler, kan tunnelvannet også inneholde rester av kjemiske komponenter som inngår i disse stoffene, og det vil være nødvendig å gjennomføre en risikovurdering knyttet til stoffer som kan gi skadelige effekter.

Ved anleggsarbeidet vil det være større eller mindre fare for oljesøl, for eksempel ved fylling av tanker og oljeskift på maskiner, eller ved lekkasje fra midlertidige oljelagre. Oljerester fra brudd på hydraulikkslanger, lekkasje fra boremaskiner og annet anleggsutstyr kan også komme ut i tunnelvannet. Det vil ofte være usikkerhet med hensyn til giftige forbindelser i oljeprodukter (PAH, samt tilsetningsstoffer som benyttes til injeksjon). Sprengstoff skal imidlertid

inneholde rene mineraloljer med lavt aromatinnhold. Ulike miljøgifter (for eksempel PAHer) som følge av drift av forbrenningsmotorer og slitasje av utstyr kan også komme ut i tunnelvannet. Det forutsettes at man etablerer utstyr som kan ta hånd om oljeutslipp, samt renseanlegg som skal ta hånd om den delen av oljen og forbindelser i oljen som bindes til partikler.

For øvrig gjenspeiler tunnelvannet den kjemiske sammensetningen av berggrunnen i området, og for enkelte typer fjell kan tungmetallinnholdet være forhøyet.

Krav til rensing

Vannet skal minimum renses iht. grenseverdier i Tabell 4. For å kunne resirkulere utslippsvannet er det nødvendig at partikkelinnholdet reduseres til minst 50 mg suspendert stoff per liter.

8.2.1 Dimensjonering

Det skal tas utgangspunkt i at 70 % av tunneldrivevannet skal resirkuleres.

Dimensjonerende vannmengde (Q_{dim}) som renseanlegget skal ta i mot er avgjørende for den fysiske størrelsen på anlegget. Vannmengden som må legges til grunn er den maksimale vannmengden som vil kunne opptre i anleggsperioden og som skal kunne behandles i anlegget. Dimensjonerende vannmengde Q_{dim} har 4 hovedbidrag:

1. Borvann (Q_b), Vann brukes for nedkjøling av borekrone og fjerning av borekaks. Denne vannstrømmen vil være avhengig av type borerigg og status vedr. vedlikehold (opptrer det for eksempel vannlekkasjer på utstyret). Ofte benyttes en rigg med 3 bommer og typisk vannforbruk ved drift for dette utstyret er ca. 300 l/min (q_b). Det må imidlertid gjøres en vurdering av vannforbruket i hvert enkelt tilfelle, basert på riggen(e) som benyttes. Det må gjøres en vurdering av effektiv driftstid og en må vurdere eventuell utjevning av vannmengden. Ved dimensjonering må man benytte maksimal vannføring pr. time.
2. Innlekkasje (Q_i). Dette er naturlig innlekking fra berggrunnen, denne vannstrømmen vil være tilnærmet konstant i løpet av døgnet og totalmengden vil øke etter hvert som lengden av tunnelen øker. Ved dimensjoneringen må total innlekkingsmengde fra hele tunnallengden (L) benyttes. Innlekkingen vil variere avhengig av berggrunn og tunneltype og hvilke krav som settes til tetthet, kravene til spesifikk innlekkasje (q_i) ligger ofte i området 10 – 25 l/min pr. 100 m tunnel. Krav ned mot 4 l/min pr 100 m har blitt satt i spesielle tilfeller. Dette tallet må imidlertid drøftes og avklares for hvert enkelt anlegg.

$$Q_i = q_i \cdot L \cdot 60$$

3. Påboret vann (Q_p). Dette er tilfeldige vanninntrenginger i tunnelen som opptrer i forbindelse med boringen. Denne vannstrømmen vil opphøre etter hvert, men den representerer en kortvarig vanntilførsel som det må tas hensyn til ved beregning av hydraulisk belastning. Det er et dårlig grunnlag for å fastsette størrelsen på dette bidraget,

men en benyttet verdi er 200 l/min (qp). Dette må betraktes som en sikkerhetsfaktor for å ta hensyn til tilfeldige store vanntilførsler.

$$Q_p = q_i \cdot 60 \text{ m}^3/\text{time}$$

4. Innlekking fra dagsone (Qd). I noen tilfeller vil det i forbindelse med påhugg og tverrslag være ønskelig å føre avrenning fra dagsoner gjennom renseanlegget. Hvis områdene (A) som har avrenning til renseanlegget er asfaltert vil det bli en forholdsvis momentan avrenning ved nedbør ("flomsituasjon"). Spesifikk avrenning (qd) pr. m² må vurderes i hvert enkelt tilfelle avhengig av geografisk beliggenhet (bruk nedbørsdata fra NMI).

$$Q_d = q_d \cdot A \cdot 3,6 \text{ (m}^3/\text{time)}$$

Hvor vannmengde (Qdim) blir summen av de 4 hovedbidragene:

$$Q_{dim} = Q_b + Q_i + Q_p + Q_d$$

8.2.2 Utforming

Anlegg som etableres til rensing av tunnelvann, og der tunnelvann i tillegg resirkuleres, har ofte følgende utforming (muntlig informasjon Nordisk Vannteknikk):

1. **Fordrøyningsbasseng som etableres ved tunnelåpningen.** I tilfellet tunneldriving på begge sider etableres det renseanlegg på begge sider. Alt tunnelvann ledes til dette bassenget. På grunn av klimaforholdene i planområdet skal bassenget være inne i tunnelen eller i telt.
2. **Sedimenteringscontainer/buffercontainer.** Dette er container med kammer for fellling av de store partiklene. Nordisk Vannteknikk anbefaler containerstørrelse på 38 m³ for lengst mulig opphold i containeren, og med dette best renseseffekt (med utgangspunkt i 24 m³ /time tunneldrivingsvann, og 70 % resirkulering.
3. **Renseanlegg for tilsetning av fellingsmiddel og pH justering.** Dette renser ut de finere partikler som svever i vannet og som ikke klarer å settle seg i sedimenteringscontainer. Standard renseanlegg renser opp til 17 m³/t, men leveres i ulike størrelser. *Anlegget skal være utrustet med oljeutskiller.*
4. **Buffertank.** Utslippsvann pumpes til en buffertank, slik at vannet kan benyttes til tunneldriving. Når buffertank er full pumpes vannet til sandfang for ytterlige reduksjon av partikler.
5. **Sandfang.** Med bakgrunn i relativ sårbare resipienter med dårlig resipientkapasitet, anbefales et ekstra rensetrinn med sandfang, før utslipp til resipient. Dette vil minimere risiko for utslipp av skarpe partikler til resipient..
6. **Kontrollcontainer.** Det anbefales kontrollcontainer, som er isolert og inneholder prøvetaker, pH-avlesning, turbiditetsmåling, vannmengdemåler, styring og online loggføring. Slike containere leveres av samme type leverandører.

Rensesystemer som beskrevet ovenfor (forsedimenteringskontainer, renseanlegg) kan rense ned til *minimum 50 mg/l suspendert stoff*, og ved optimal drift og ikke alt for høye konsentrasjoner finstoff kan det oppnås verdier opp til 10 mg/l suspendert stoff i utslippsvannet. Sandfilteranlegg vil rense utslippsvannet ytterligere, opptil cirka 85 %. Det er ulike leverandører som leverer mobile renseanlegg, og anleggene leies for både kortere og lengre perioder.

8.3 Dagsnearbeider og riggområder

8.3.1 Planlegging av anleggsaktiviteter og vannhåndtering

Før oppstart av anleggsfasen utarbeides for hvert anleggsområde en vannhåndteringsplan som omfatter:

- **Avskjærende tiltak, som avskjærende grøfter eller bruk av stikkrenner.** Bruk av stikkrenner under anleggsområder er aktuelt ved bygging av anleggsveier, rigg- og deponiområder. Dette vil også sørge for at de naturlige hydrologiske forholdene ivaretas, og er særlig viktig i myrområder.
- **Dimensjonering av renseløsninger og avskjærende tiltak.** Ved dimensjonering skal det tas hensyn til perioder med snøsmelting og flom (20 årsintervall), og gjennomføres i henhold til gjeldende veiledere, for eksempel Norsk Vanns veiledning i overvannshåndtering.
- **Planlegging av tiltak/anleggsaktiviteter.** Ved planlegging av anleggsvirksområder skal det tas hensyn til:
 - Klimaforhold, og perioder med snøsmelting. Tiltak i og nærme vassdrag skal ikke gjennomføres i perioder med risiko for flom og høy vannføring.
 - Grunnvannstilsig til gravegrop. I områder med høy grunnvannstand skal tilsig av grunnvann reduseres ved god planlegging av tiltak, slik at tidsperiode med åpen gravegrop reduseres.
 - Det skal ikke foregå mellomlagring av masser langs vassdrag og oppstrøms avskjærende grøfter.
 - Kjøring i bløte områder skal planlegges på forhånd. I bløte områder skal terrengskade/kjørespor reduseres ved bruk av matter eller andre tiltak.
 - Skade i terreng og kantsone repareres så snart som mulig, for eksempel ved bruk av geonett.
 - Trafiksikkerhet under utfordrende kjøreforhold. Under anleggsperioden vil det være en del anleggstrafikk i området, noe som vil medføre større risiko for trafikkuhell som kan føre til utslipp til vassdrag. For å redusere faren for trafikkuhell er det viktig at kjøring avpasses trafikkforholdene, og at det ved reduserte kjøreforhold gjøres tiltak for å utbedre forholdene.

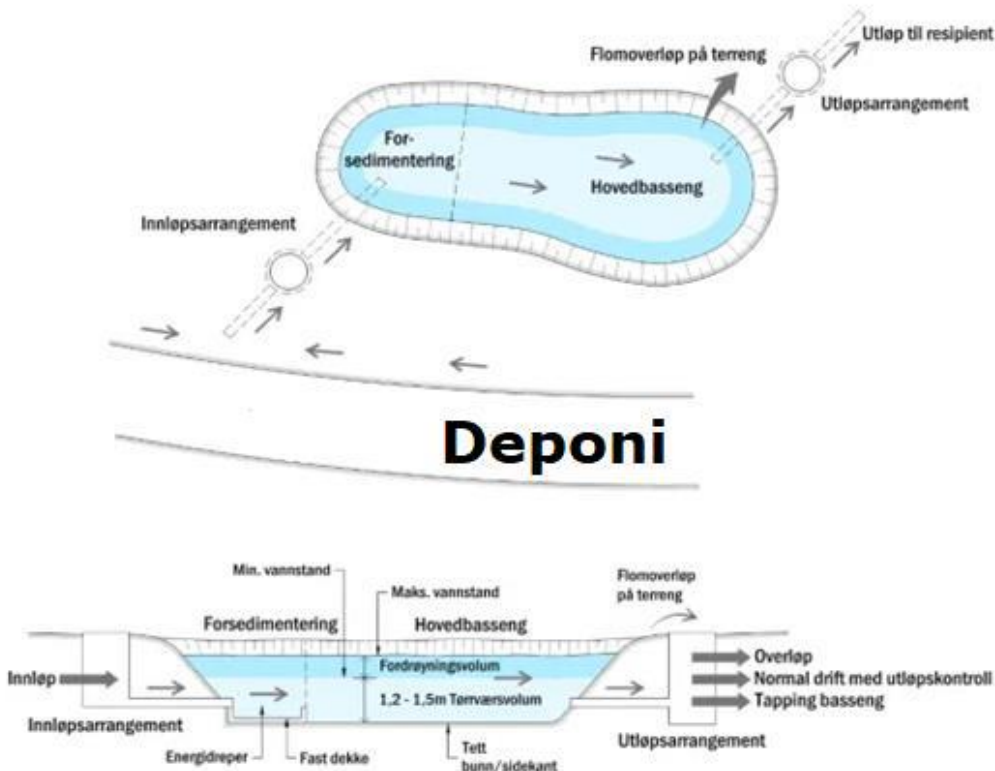
8.4 Renseløsninger

Ved prosjektering av renseløsning skal det tas hensyn til at renseløsningene skal fungere i vinterperioden (lave temperaturer), i tillegg skal det tas hensyn til flomperioder (snøsmelting). Det skal tas hensyn til følgende prinsipper:

1. **Sandfang med dykket inn- og utløp.** På grunn av klimatiske forhold skal overvann ledes til sandfangkum med dykket innløp, slik at anlegget også vil fungere i perioder med snøsmelting og i perioder med lav temperatur. Dykket utløp vil forhindre partikkelflukt.
2. **Sedimentasjonsanlegg.** Fra sandfangkummen ledes vann til sedimentasjonsbasseng. Anlegget skal være utrustet med oljeutskiller. Sedimentasjonsdammer med fast vannspeil har et arealbehov på ca. 2-2,5 % av nedbørsfeltet og en renseseffekt ca. 70-85 %.

Et eksempel på utforming av et sedimentasjonsanlegg vises i Figur 7 og sammenfattes i teksten under:

1. Anlegget skal ha både et kammer til forsedimentering og et hovedbasseng der de mindre partiklene skal sedimenteres.
2. Anlegget skal utformes slik at det er muligheter for jevnlig tømning for sedimenter.
3. Utslippsvann kan gjerne gå via kantsone til bekk i tilfellet uberørt kantsone, alternativt gjennom en filtergrøft med puk/sand før utslipp.



Figur 7 Eksempel på utforming av sedimentasjonsanlegg. Kammer 1 som vises skal i prosjektet erstattes av sandfangkum med dykket innløp.

8.5 Overvåking og oppfølging

Måleprogram

Det skal før oppstart tunneldriving lages et måleprogram for dokumentasjon av at grenseverdier overholdes og alle rensenanlegg skal følge samme måleprogram. Det er totalentreprenør

som vil få som ansvar å gjennomføre målprogrammet og overholde grenseverdiene for utslipp fra renseanlegg for drivevannet.

Det skal etableres et system for regelmessig tømning av partikler og slam fra renseanleggene. Slammet skal analyseres for pH, ammonium, relevante tungmetaller, PAH og olje før deponering for å avgjøre forurensningsgraden og egnet deponi. Forurenset slam skal til godkjent deponi.

9 Behov for avbøtende tiltak i vassdrag ifm. forurensning

Partikkelspredning og forurensningsbelastning

Det forutsettes at det gjennomføres avbøtende tiltak for å redusere partikkel- og forurensningsbelastning på vannforekomster. Dette gjelder blant annet bruk av siltgardin ved tiltak som kan medføre partikkelpåvirkning på Oksfjordvannet, i tillegg vannhåndtering og avskjærende tiltak, se også paragraf 9.3.1.

Utlekking av tungmetaller

Asplan Viak konkluderer i sine *miljøgeologiske undersøkelser* at risikoen for utlekking av tungmetaller fra skiferformasjonene langs tunneltrassen under Kvænangsfjellet vurderes å være lav. Det understrekes i rapporten at prøvene er tatt fra blotninger på terrengoverflaten og det må derfor understrekes at det kan være lokale variasjoner under bakkenivå som ikke er fanget opp av prøvetakingen. For å ha en nærmere avklaring på risiko for utlekking av tungmetaller fra tunnelmasser, skal det gjennomføres ytterligere undersøkelser av berggrunnen under bakkenivå med sonderboringer før oppstart av tunnelbygging. For å vurdere bergartenes syredannende og syrenøytraliserende egenskaper anbefales det å bruke samme metodikk som Asplan Viak har benyttet, og å beregne skiferens syredannende potensial basert på innholdet av svovel og uorganisk karbon (TIC) (AP-NP diagram), se også anbefalinger i vedlegg 5.

Fisk og før-kartlegging

Ved tiltak som kan påvirke anadrome vannforekomster skal det tas hensyn til sårbare perioder for laksefisk og sjørøye.

I delen av Oksfjordvannet som påvirkes av tiltaket skal det gjennomføres en kartlegging av sjørøyas bruk av innsjøen, blant annet kartlegging av mulige gyteområder ved hjelp av undervannsdroner.

Tiltaksplaner for vassdrag

Utarbeidelse av en tiltaksplan for alle berørte vannforekomster innenfor nedbørsfeltet til Oksfjordvassdraget. Tiltaksplanen skal omfatte tiltak for å redusere forurensningspåvirkning og påvirkning av fiskebestander. Planen skal gjelde for både anleggs- og driftsfasen.

Fylling i vassdrag

Til fyllinger i vassdrag skal det ikke brukes masser fra bergarter som kan danne skarpe partikler, for eksempel skifer. Massene som benyttes til fyllinger i øvre delen av Eidelva eller i

nærområdet til Oksfjordvannet skal vaskes for nitrogen. Alternativt skal det gjennomføres andre tiltak som reduseres nitrogentilførsler til Eidelva. Eidelva og Oksfjordvannet har en pH på cirka 8 og i varme perioder kan det være risiko for ammoniakkdannelse.

Overvåking av resipienter

Alle resipienter skal overvåkes kontinuerlig med automatiske målestasjoner for turbiditet, pH og konduktivitet. Lekkasje av partikler og endringer av pH vil da fort kunne detekteres, supplerende prøver kan tas og arbeidet evt. stanset inntil årsak er klarlagt og avbøtende tiltak er på plass. På grunn av klimatiske forhold er det i perioden oktober-mai ikke mulig med kontinuerlig overvåking med målesonder i mindre resipienter. Det skal utarbeides et overvåkningsprogram for anleggsfasen og etterundersøkelser.

Oljebereidskap

Alle tankbiler og maskiner som er innenfor planområdet skal alltid ha absorbenter tilgjengelige. For større gravere og lastebiler vil det være nødvendig med 200 – 300 liter absorberende middel (zugol), mens det for resterende anleggskjøretøy er behov for 50 liter.

Oljetanker

Tanker over 1000 liter skal lagres på forsvarlig området, 100 meter fra vassdrag. Tankene skal ha påkjøringsvern og være dobbeltbunnet. Fyllestasjoner skal også ha påkjøringsvern. Det skal være varsling ved lekkasje (lys og sms). Varsling skal testes før bruk. Absorbenter skal være tilgjengelig på stedet.

10 Referanser

1. **Akvaplan Niva.** *Biologiske undersøkelser i Suselva 2016. Tilleggsundersøkelser for KU for E6 over Kvænangsfjellet, Troms.* 2016.
2. **Halvorsen, M.** *Sjørøyevasdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige. En zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene. Utredning for DN 1-2012.* s.l. : Direktoratet for naturforvaltning, 2012.
3. **Asplan Viak.** *E6 Kvænangsfjellet. Miljøgeologiske undersøkelser.* 2020.
4. **Ecofact.** *Tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging av vannforekomster i Troms, Ecofact rapport 165.* 2011.
5. **Miljødirektoratet.** *Faktaark M-1085/2018. Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø.* 2018.
6. **Rambøll.** *E6 Kvænangsfjellet. Konsekvensutredning tema naturmangfold.* 2020.
7. **Vitenskapelig råd for lakseforvaltning.** *Klassifisering av tilstanden til 430 norske sjørretbestander. Temarapport nr. 7.* 2017.
8. —. *Vedleggsrapport med måloppnåelse for de enkelte bestandene i Nordland-Finnmark. Temarapport nr. 11d.* 2018.
9. **Naturtjenester i Nord.** *Overvåking og uttak av oppdrettslaks i Troms og Finnmark 2017. Rapport 02-2018.* 2017.
10. **Fjellheim, A and Raddum, G. G.** *Fiskeribiologiske undersøkelser i reguleringsmagasiner med spesiell vekt på spredning av røye.* s.l. : LFI-UNI miljø rapport nr. 190., 2011.
11. **Berg, O.K. and L'Abée Lund.** *Livshistorie og vandringer hos sjørret.* s.l. : Ottar 185: 26-30, 1991.
12. **Halvorsen, M.** *Sjørøyevasdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige. En zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene. Utredning for DN 1-2012.* . s.l. : Direktoratet for naturforvaltning, 2012.
13. **Jacobsen, K.-O., et al.** *Tiltak langs E6 over Kvænangsfjellet, Troms. Konsekvensutredning, deltema naturmiljø. NINA Rapport 1096.* 2015.
14. **Pedersen and Kristoffersen.** *Ungfiskregistrering, bonitering og produksjonspotensiale i vassdrag med anadrome lakefisk i Troms. Del 1. Fylkesmannen i Troms, miljøavd. Rapport nr. 18.* 1989.
15. **Statens vegvesen.** *Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen. Rapport nr. 597.* 2016.
16. **Rambøll.** *E6 Kvænangsfjellet. Laksefiskens bruk av Oksfjordvassdraget. Kunnskapsoppsummering.* 2021.
17. **Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk.** *Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09.* . 2009.
18. **Haugen, M.** *Kvænangsfjellet. Mijøgeologiske undersøkelser.* s.l. : AsplanViak.

Vedlegg

Vedlegg 1: KU Naturmangfold

Vedlegg 2: Overvåkingsprogram (basisovervåking)

Vedlegg 3: Resultater fra basisovervåkinga (vannprøver)

Vedlegg 4: Elfiske i elver/bekker (Natur og Samfunn)

Vedlegg 5: Miljørisiko- og sårbarhetsvurdering

Vedlegg 6: Miljøgeologiske grunnundersøkelser (Asplan Viak)