



E6 Kvæangsfjellet: Søknad om midlertidig utslipp av rensset tunneldrivevann fra Mettevolltunnelen til Oksfjordvatnet

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	
0	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	14.10.2021	Endring søknad (kun Mettevolltunnelen)	VEKR, HAVD, HDR	VEKR, HAVD, HDR	

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Innledning	4
2.1	Opplysninger om ansvarlig søker.....	4
2.2	Kunnskapsgrunnlag	4
2.3	Om prosjektet.....	5
3	Berørte vannforekomster	5
3.1	Oksfjorden (ID 043040600-C)	6
3.2	Fiskelva (ID 208-61-R)	6
3.3	Oksfjordvatnet (ID 208-61-R)	6
3.4	Oksfjordvassdraget bekkefelt (ID 208-85-R).....	6
4	Miljøpåvirkning i anleggsfasen	7
4.1	Avrenning fra anleggsvirksomhet og utslipp av tunneldrivevann	7
4.2	Støy og støv	8
5	Planlagte anleggsarbeider	8
6	Oksfjordvatnet.....	9
6.1	Laksefiskens bruk av Oksfjordvassdraget	9
6.2	Basisovervåking i 2020	10
6.3	Ekkolodd og undervannsdrone	10
6.4	Prøvefiske	13
6.5	Utslippsdyp og innlagring av utslippsvann	13
6.6	Fortynning av utslippsvann i resipient.....	15
6.7	Sedimentasjonshastighet, totale mengder sedimenter og sedimentasjonsraten	15
6.8	Samlet vurdering av utslippsdyp, vannmengder og grenseverdier.....	17
6.9	Vurdering etter vannforskriftens § 12	17
7	Vannhåndtering og vannrensing	18
7.1	Generelt.....	18
7.2	Håndtering av tunnelvann	18
7.3	Dimensjoneringsforutsetninger	19
7.4	Utforming.....	20
7.5	Dagsonearbeider og riggområder	21
7.6	Renseløsninger for dagsoner.....	22
7.7	Overvåking og oppfølging	23
8	Avbøtende tiltak ifm. forurensning	24
9	Referanser	25
10	Vedlegg	26

1 Sammendrag

Denne søknaden er utarbeidet av Rambøll avdeling Miljø og bærekraft. Feltarbeid ifm. basisovervåkinga, kartlegging av bunnsubstrat og dybdeforhold i Oksfjordvatnet samt KU naturmangfold er gjennomført av Rambøll. Akvaplan-niva har gjennomført prøvefiske i Oksfjordvatnet. Modellering av innlagring og fortynning vha. den numeriske modellen *Visual Plumes* er gjennomført av Rambøll.

Med grunnlag i undersøkelsene er det gitt forslag til *utslippsmengder* (her: *suspendert stoff*) og *utslippsdyp* i Oksfjordvatnet. I Oksfjordvatnet bør utslippsledningen plasseres på dyp mellom 40 - 50 m. Ved mindre utslippsmengder opp til ca. 8 l utslippsvann per sekund, kan det tillates opp til 200 mg suspendert stoff per liter utslippsvann. Ved utslipp av høyere vannmengder over lengre tid, bør konsentrasjon av suspendert stoff i utslippsvannet renses til 100 mg/l. Dette med bakgrunn i at Oksfjordvatnet er et vernet vassdrag.

2 Innledning

Nye Veier AS søker herved om tillatelse til utslipp av rensset tunneldrivevann fra Mettevolltunnelen til Oksfjordvatnet, Figur 1, i forbindelse med bygging av E6 mellom Oksfjordhamn i vest og Karvika i øst, etter forurensningsloven § 11 og lakse- og innlandsfiskloven § 7. Utslipp av rensset tunneldrivevann fra tunnelen igjennom Kvænangsfjellet er 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.

2.1 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

2.2 Kunnskapsgrunnlag

Følgende kunnskapsgrunnlag er lagt til grunn i søknaden:

- 1) Resultater fra basisovervåkinga, Rambøll
- 2) Overvåkingsprogram (basisovervåking), Rambøll
- 3) Kartlegging av bunndybde og dybdeforhold, Rambøll
- 4) Prøvefiske i Oksfjordvatnet, Akvaplan-Niva
- 5) Beregning av innlagring og grenseverdier (Oksfjordvatnet), Rambøll
- 6) KU naturmangfold, Rambøll
- 7) Miljøgeologiske undersøkelser, Asplan Viak
- 8) Kunnskapsgrunnlag (sjø)røye, Rambøll

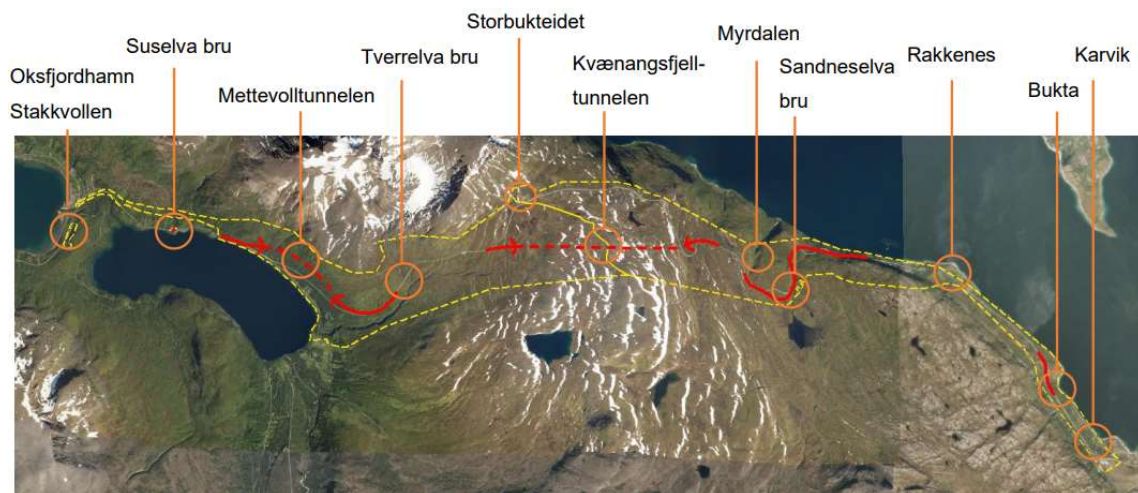
2.3 Om prosjektet

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*».

Det er vedtatt reguleringsbestemmelser og -plan med planID 5429_2020001 (Kvæningen) og 5428_2020002 (Nordreisa). 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. Byggestart er 2021. Totalt består prosjektet av to tunneler (Mettevolltunnelen og Kvænangsfjelltunnelen), vegutbygging på til sammen cirka 8 km og en bru på 15 meter over Suselva.



Figur 1 Kart som viser planavgrensning ved varsel om oppstart (gulstriplet linje). Kommunen grensa er vist i heltrukken gul linje. Planlagte tiltak er vist i rødt. Fra «*Detaljregulering for E6 Kvænangsfjellet Kvæningen og Nordreisa kommuner*». Dokument kan lastes ned fra Nye Veier AS sine hjemmesider; [planbeskrivelse-e6-kvænangsfjellet-pdf.pdf](https://www.nyeveier.no/plaenbeskrivelse-e6-kvaenangsfjellet-pdf.pdf) ([nyeveier.no](https://www.nyeveier.no)).

3 Berørte vannforekomster

Tiltaket vil berøre vannforekomstene Oksfjorden, Fiskelva, Oksfjordvatnet og flere bekker i vannforekomsten Oksfjordvassdraget bekkefelt (Figur 2).

Oksfjordvassdraget (208/2 Fiskelva Oksfjordvassdraget Stuoravuovddijohka¹) er et vernet vassdrag (fra 1986). I formålet med vernet fremheves vassdragets grad av urørthet, og områdets betydning for bestander av anadrom laksefisk som sjørøye, sjørørret og laks, samt stasjonær røye og ørret. Vassdraget er også sentralt i reindriften og området brukes som beite-land. Vannforekomstene Fiskelva, Oksfjordvatnet og Oksfjordvassdraget bekkefelt inngår i vernet.

3.1 Oksfjorden (ID 043040600-C)

Oksfjorden ligger i influensområdet, i utløpsområdet av Fiskelva. Området er en del av Reisa-fjorden og beskyttet etter lakse- og innlandsfiskloven § 7. Det er registrert en naturtype (brakkvannsdelta) med C-verdi (lokal viktig) i vannforekomsten (www.natur-base.no). Deltaområder har oftest en viktig funksjon for laksefisk, både i forbindelse med smoltifisering og som oppholdsområde. Det foreligger ikke kunnskap om hvordan laksefisk bruker området. Deltaområder er også viktige habitat for vadere og ande- og alkefugler, både under høst- og vårtrekk og som hekkeområde.

3.2 Fiskelva (ID 208-61-R)

Fiskelva ligger mellom Oksfjorden og Oksfjordvatnet. Den er middels til stor, moderat kalkrik og svært klar. Elva har et bredt og middels stritt og grunt løp. Varierende bunnsubstrat med grus og blokkstein skaper gode oppvekstforhold for ulike årsklasser av fisk. Fiskelva er et viktig gyte- og oppvekstområde for laks og anadrom ørret i Oksfjordvassdraget, og elva har stor verdi for fritidsfiske. Elva har stor verdi med tanke på produksjon av sjørørret og laks.

3.3 Oksfjordvatnet (ID 208-61-R)

Det er vilt- og fiskeinteresser knyttet til vassdraget. I Oksfjordvatnet foregår det et betydelig sjørøyesfiske, først og fremst av lokalbefolkningen. Vannfauna, særlig laks og sjørøye inngår som viktige deler av naturmangfoldet. Det drenerer flere sideelver til Oksfjordvatnet, de største elvene (Storelva, Sandelva og Rappesjokha) ligger utenfor planområdet. Oksfjordvatnet har funksjon som oppvekstområde for laksefisk (ørret, røye og laks) og gyteområde for (sjø)-røye.

3.4 Oksfjordvassdraget bekkefelt (ID 208-85-R)

I vannforekomsten inngår det flere bekker som kommer ned fra fjellområdet nord for Oksfjordvatnet, krysser eksisterende E6, og har utløp til vatnet. Dette er små bekker med bratt fall både ovenfor og nedenfor riksveien ned til Oksfjordvatnet. De går i styrk og fosser med berg og blokkstein. De mindre bekkene har ikke direkte verdi for anadrom fisk. Suselva, Tverrelva og Eidelva er noe større.

Suselva har sitt utspring fra Suselvannet og Cuvccajavri nordvest for Nouvasgaisa. Elva er en middels bratt ravinebekk som går vinkelrett gjennom eksisterende E6 langs Oksfjordvatnet og rett ned til Oksfjordvatnet. Utløpet er ved Oksfjord familiecamping på Elvestad. Nedbørfeltet er lite med et areal på 12 km² og vannføring på omtrent 370 l/s.

Undersøkelser gjennomført av Akvaplan NIVA [1] viser at Suselva har lav verdi som gyte- og oppvekstelv for anadrom fisk. Det ble fanget ørret og laksunger i ulike årsklasser med lav tetthet i elva. Anadrom fisk kan vandre ett par hundre meter oppover elva ovenfor brua.

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

Eidelva har sitt utspring i Doaresjåvri 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 2 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. Størelva tilhører ikke bekkefeltet, men er et viktig vassdrag med tanke på laksefisk i området. Rød linje viser dagens E6. Mettevolltunnelen er planlagt igjennom Pålfjellet. Fra norgeskart.no.

4 Miljøpåvirkning i anleggsfasen

4.1 Avrenning fra anleggsvirksomhet og utslipp av tunneldrivevann

I anleggsfasen vil det være utslipp av renset tunneldrivevann og avrenning fra arbeider i dagsoner som for eksempel sprenging, gravearbeider i løs- og myrmasser, transport, bruk av massedeponier og riggområder og stabiliserende tiltak. Følgende forurensning i anleggsfasen kan oppstå, listen er ikke uttømmende:

- Økt konsentrasjon av partikler
- Tilsig av jernrikt grunnvann
- Økte metallkonsentrasjoner og sur avrenning
- Økt konsentrasjon av nitrogen fra sprengstoff
- pH-endringer
- Akutt forurensning ifm. utslipp av kjemikaler, olje og drivstoff
- Plastforurensning

En utfyllende beskrivelse av de ulike forurensningene tas fra miljørisikovurderinga (se vedlegg 6).

4.2 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.

5 Planlagte anleggsarbeider

I rapporten KU naturmangfold (vedlegg 8) og notat om sjørøye (vedlegg 7) utredes bl.a. miljøpåvirkninger av anleggsvirksomhetene. I rapporten er både påvirkninger og forslag til avbøtende tiltak beskrevet nøye. Tabell 1 oppsummerer planlagte tiltak og påvirkninger i de ulike vassdragene.

Tabell 1 Mulige påvirkninger i vassdrag som blir berørt av anleggsvirksomhet.

Vannforekomst/ Resipient (viktige naturverdier)	Planlagte tiltak	Påvirkninger
Oksfjorden (laksefisk)	Deponi ved Stakkvølen.	Avrenning fra deponi som for eksempel partikler, nitrogen og tungmetaller.
Fiskelva (laksefisk)	Det er ikke planlagt tiltak som vil kunne påvirke vassdraget direkte.	Indirekte avrenning fra andre resipienter.
Oksfjordvatnet (laksefisk)	Bru over Suselva. Grøfteskråning ved tunnelinnløp til Mettevolltunnelen. Planlagt fylling ved tunnelinnløp. Utslipp av	Partikkelspredning, utslipp av tunneldrivevann. Utløpsso- ner av bekker/elver som drenerer til Oksfjordvatnet og strandsoner kan særlig bli påvirket av partikkelspredning og forurensning.

Vannforekomst/ Resipient (viktige naturver- dier)	Planlagte tiltak	Påvirkninger
	renset tunneldrive- vann.	
Suselva (fiskeførende et stykke oppstrøms planlagt trase)	Bru.	Partikkelpåvirkning.
Eidelva nedbør- felt og Eidelva	Etablering av tunnel og skredvoll øst for Tverrelva. To bekke- krysninger og en stor fylling skal etableres i den øvre delen av Ei- delva.	Stor risiko for økt partikkeltransport til vassdrag. Området er bratt og dette medfører stor risiko for erosjon (transport av store mengder med partikkel- og humuspåvirket vann). Det er mange små bekker som drenerer til Eidelva, særlig i perioder med mye nedbør og snøsmelting. Økt partikkeltransport til Eidelva ifm. inngrepet og utvas- king av partikler fra sprengstein. Skifer i planområdet er en aktuell problemstilling (skadelig for bunnfauna, fisk). Utvasking av nitrogenforbindelser og pH-end-ringer. Ei- delva har en pH-verdi på ca. 8, og i varme perioder kan det være risiko for ammoniakk-dannelse.
Øvrige bekker i Oksfjordvass- draget bekkefelt	Flere bekkekrys- singer.	Partikkelavrenning.

6 Oksfjordvatnet

I forbindelse med driving av Mettevolltunnelen, er det planlagt utslipp av rensset tunneldrive-
vann til Oksfjordvatnet. Dette kapitlet redegjør for undersøkelser gjennomført i Oksfjordvatnet
samt en vurdering av egnet utslippsområde og forslag til grenseverdier.

Følgende undersøkelser og informasjon ligger til grunn for vurdering av egnet utslippspunkt
(område og utslippsdyp) og forslag til grenseverdier:

- Basisovervåking (juni-oktober 2020), vedlegg 1 og 2.
- Prøvefiske (august 2021), vedlegg 4.
- Kartlegging av bunnsubstrat og dybdeforhold (august 2021), vedlegg 3.
- Beregninger av innlagring og fortynning av utslipp, vedlegg 5.

6.1 Laksefiskens bruk av Oksfjordvassdraget

Røye trives best i kaldt, oksygenrikt og klart vann, og fins av den grunn oftest i dype innsjøer.
Bestanden består av anadrom og stasjonær fisk og arten er i større grad enn sjørret knyttet
til de nære kystområdene. Sjørøya vandrer sjeldent mer enn 20-30 km fra vassdraget der den
vokste opp. Etter opphold i sjøen, vandrer sjørøya tilbake til ferskvannet i vassdragene for å
gyte og overvintre.

Sjørøya gyter i ferskvann på senhøsten og eggene klekkes om våren. I motsetning til sjørreten, foregår gytinga stort sett der innsjøer er tilgjengelige fra vassdragene. Den krever normalt grovt gytesubstrat bestående av stein og grov grus. I innsjøer gyter røya som oftest i strandsonen. Ungrøyene lever nær bunnen hvor de lever av bunndyr og små krepsdyr. Senere vandrer de ut i innsjøen, der dyreplankton er den viktigste føden. Røya beiter i stim om natta og trekker nærmere bunnen om dagen. I innsjøer som brukes til oppvekstområde til både ørret, laks og røye, er det sterk konkurranse om plassen og maten. Vanligvis finnes laks og ørret i de produktive strandsonene, mens røya befinner seg i de frie vannmassene (pelagialen) og i innsjøens dypområder (profundalen).

Oksfjordvatnet har en viktig funksjon for laksefisk, både i forbindelse med smoltifisering, gyting, beiting og som oppvekstområde. De viktigste gyteplassene for røye ligger i sørøstresørvestre deler av vatnet, mens de frie vannmassene (pelagialen) og innsjøens dypområde (profundalen) utgjør de viktigste oppvekstområdene. Utløpsområdet av Eidelva (ligger nordøst i Oksfjordvatnet) har sannsynligvis en viktig funksjon som overvintringsområde. Det er utarbeidet et eget notat om (sjø-) røye i Oksfjordvassdraget, se vedlegg 7.

6.2 Basisovervåking i 2020

Det er utarbeidet et overvåkingsprogram for basiskartlegging av vassdrag som er akseptert som dekkende av Statsforvalteren i Troms og Finnmark (vedlegg 1). Resultatene fra overvåkinga (vedlegg 2) legges til grunn for å vurdere vassdragenes sårbarhet og miljørisikovurdering når det gjelder utslipp av rensset tunneldrivevann (vedlegg 6). I tillegg vil bakgrunnsnivået brukes for å dokumentere påvirkning på vassdrag i anleggs- og driftsfasen. Det skal utarbeides et eget vannovervåkingsprogram for anleggsfasen og etterundersøkelser.

Programmet inkluderer fysisk-kjemisk og biologisk prøvetaking i alle resipienter som vil berøres av anleggsarbeid langs hele strekningen. Følgende tekst er en oppsummering av resultatene fra Oksfjordvatnet.

Det ble analysert vannprøver (til sammen 6x), sedimentprøver (1x), bunnfauna (høst/vår), begroingsalger (1x) og registrert hydrografiske profiler (temperatur og oksygen, 6x) ved to stasjoner i Oksfjordvatnet (St18 og St19). Valg av parametere er iht. Miljødirektoratet sin veileder 02:2018. Det ble registrert god til svært god tilstand for nesten samtlige undersøkte parametere, noe som er forventet i slike upåvirkede områder.

Når det gjelder sjiktning i vannsøylen, viste resultatene som forventet minst sjiktning i juni og oktober. I august og september ligger termoklinen på ca. 20 til 25 m dyp. Om høsten er den mindre utpreget og ligger mye dypere (35 - 40 m). Generelt gjelder at sjiktninga er lav.

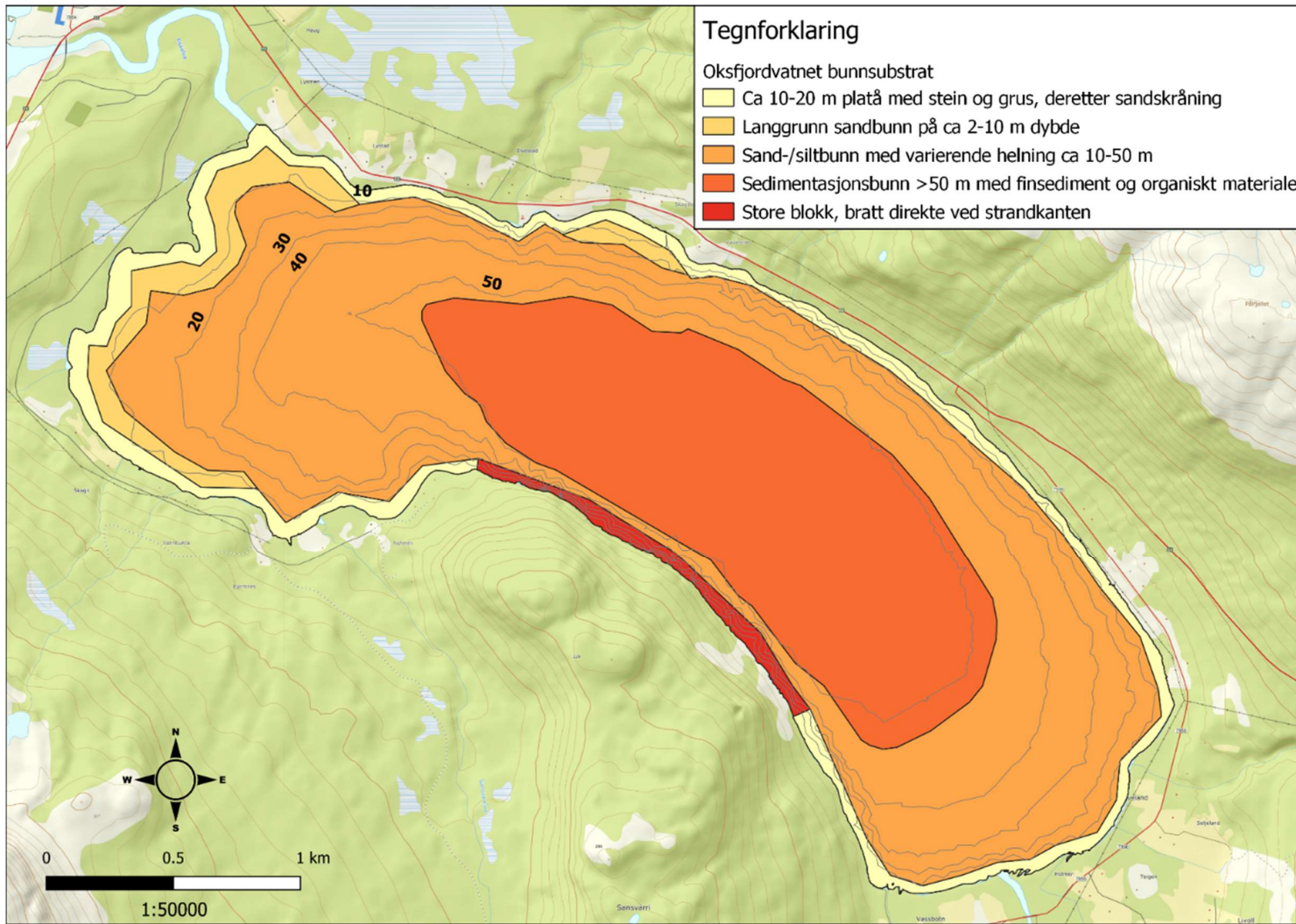
6.3 Ekkolodd og undervannsdrone

I august 2021 ble det gjennomført dronekartlegging og ekkolodding i Oksfjordvatnet. Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge dybdeforhold og bunnsubstrat med hensyn til framtidig

utslipp av rensed tunneldrivevann fra Mettevolltunnelen. Hele undersøkelsen er vist i vedlegg 3.

Resultatene fra ekkoloddinga viser at store deler av Oksfjordvatnet er >30 m dyp, og har en stor dyphåle og et betydelig vannvolum, se også Figur 3. Når det gjelder bunnssubstrat er den sørvestre strandkanten dominert av bratt fjell med store blokker som har falt ned langs den bratte skråningen. Store deler av strandkanten langs vest, nord og østsida, består av et platå med stein og grus som går over i en sandbunn og deretter sand-/siltbunn med varierende helning. Ved ca. 50 m dyp består bunnssubstratet av finkornet sediment og organisk materiale. Hovedkonklusjonen er at Oksfjordvatnet er en relativt homogen innsjø.

Selv om store deler av vatnet har en del kortskuddsplanter på sandbunn rett utenfor steinplatået, vurderes det viktigste vegetasjonsområdet å være den sørøstre delen av Oksfjordvatnet (transekt T7-T12), hvor det er 50-100 % dekning av langskuddsplanter på 2-8 m vanddybde. Slik vegetasjon har betydning for yngel, da den gir gode skjulemuligheter for å unngå predasjon. I tillegg som et område med høy primærproduksjon og er derfor viktig for næringssøk.



Figur 3 Dybdekoter og beskrivelse av bunnsubstrat i Oksfjordvatnet (august 2021)

6.4 Prøvefiske

I august 2021 gjennomførte forskere hos Akvaplan-niva (APN) prøvefiske i Oksfjordvatnet (vedlegg 4). Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge fiskesammensetningen i vatnet med hensyn til arts- og størrelsesfordeling på ulike habitat i innsjøen. Dette for å kunne gi klare indikasjoner på hvor i innsjøen de viktigste gyte- og oppvekstområdene for røye ligger.

Kartlegginga ble gjennomført i strandsonen (litoralt), på dypområde (profundalt) og i overflata over dypområde (pelagialt). Prøvefisket ble gjennomført før gytesesongen, da de ulike artene og størrelsesgruppene får en mer klumpet fordeling i vannet.

Feil! Fant ikke referansekilden. oppsummerer resultatene fra prøvefisket. I litoralen ble det fanget både ørret og røye, men røye var klart dominerende art. I profundalen og pelagialen ble det kun fanget røye.

Tabell 2 Resultater fra prøvefisket i Oksfjordvatnet. Totalt antall fisk av ørret og røye og FPI (fangst per innsatsenhet, antall fisk per 100 m² garn og garnatt).

Innsjø	Art	Ant. tot.	Lengde (gj.sn, mm ±SE)	Ant. m ² garn	FPI
Litoralt	Ørret	22	136±9,1	630	3,5
	Røye	258	132±4,1		41
Profundalt	Røye	104	108±1,2	270	38,5
Pelagialt	Røye	20	268±16,0	360	5,6

Fordelingen av fisk på de ulike habitat i Oksfjordvatnet med sterk dominans av små røye profundalt, ørret og innslag av større røye litoralt, er en fordeling en ofte observerer på sommertid i større innsjøer med tett bestand med stor fisk av ørret og røye til stede i bestandene. Grunnen til en slik fordeling er at små fisk trekker ned på dypt område for å unngå predasjon (beiting) fra større røye og ørret, samt næringskonkurranse fra større fisk.

Dypområdene regnes som et mer marginalt habitat i forhold til tilgang på næring, der byttedyrsamfunnet i stor grad består av fjærmygg.

Litoralsonen er normalt sett det mest optimale næringshabitatet med stor variasjon og tilgang på byttedyr.

I pelagialen er det krepsdyrplankton og overflateinsekt som dominerer. På vinteren vil ofte småfisk i profundalen i de fleste tilfeller trekke inn mot grunnere områder, og fisk av ulike størrelsesgrupper vil i større grad være samlet på grunnere vann i strandnære områder, både som et resultat av mindre næringskonkurranse og redusert fare for predasjon i denne delen av året. Profundalsonen i Oksfjordvatnet utgjør et stort areal i forhold til grunne strandnære områder, og smårøye har et stort areal å fordele seg på i sommerperioden.

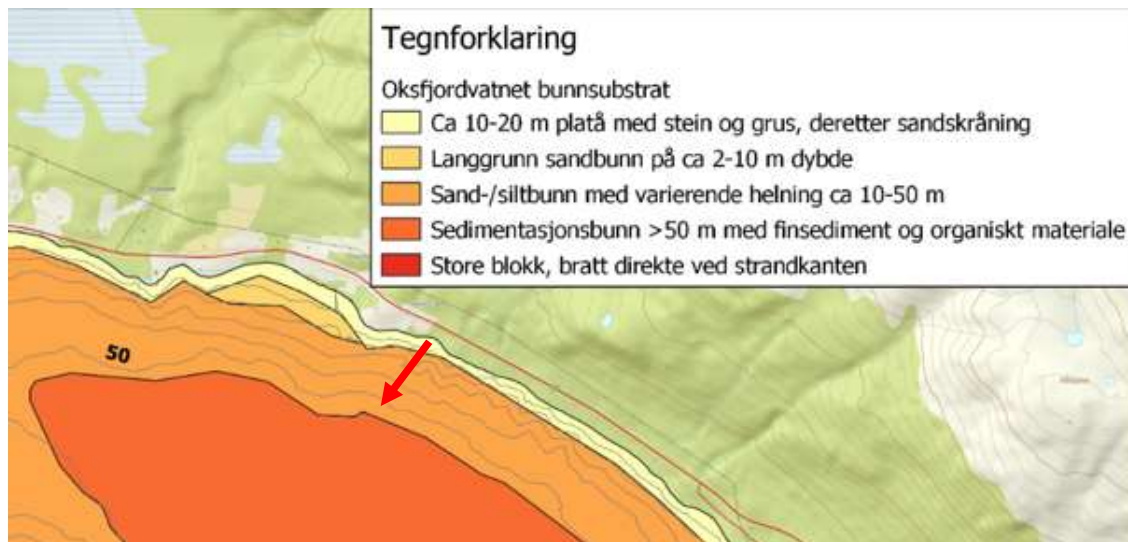
6.5 Utslippsdyp og innlagring av utslippsvann

En utslippsledning for tunneldrivevann til resipienten er planlagt til Oksfjordvatnet. Figur 4 viser området hvor det er planlagt å legge ut utslippsledning (rød pil i figur). Merk at endelig plassering av utslippspunkt ikke er avklart.

Foreløpige beregninger viser et forventet utslippsvolum på mellom 2,5 og 8 l/s rensset tunnel-drivevann. Det bemerkes at den totale vannmengden er avhengig av mengden på vann fra innlekkasjer (rent vann). Tunneldrivevannet vil kunne inneholde metaller og organiske forbindelser, i tillegg til suspendert stoff, da særlig spisse partikler. Utslippspunktet skal derfor plasseres slik at det gir best mulig innblanding i resipienten slik at det medfører minst mulig skade for miljøet, da særlig med tanke på nedslamming og spisse partikler.

For å kunne vurdere hvor effektivt utslippet innblandes/fortynnes i resipienten, er det gjort beregninger med den numeriske modellen Visual Plumes [2]. Figurer og framgangsmåte er vist i vedlegg 5.

Modellering av innlagring og fortynning krever at man tar hensyn til den tekniske utforminga av utslippsledningen, karakteren til utslippet og hydrografiske forhold i resipienten. Det er gjort beregninger for 18 ulike scenario; 3 forskjellige utslippsdyp (30, 40 og 50 m), to forskjellige utslippsmengder (lav 3,5 l/s og høy 14,5 l/s), og tre forskjellige strømhastigheter i resipienten (0,5 cm/s, 2 cm/s og 5 cm/s). I beregningene er det tatt høyde for 9 forskjellige hydrografiske situasjoner i resipienten. I beregningene er det valgt å bruke lave verdier (3,5 l/s) som er forventede verdier, og høye verdier (14,5 l/s).



Figur 4 Planlagt utslippsområde. Merk at nøyaktig plassering ikke er bestemt.

Innlagring

Oppsummert gjelder at innlagring skjer kun ved lave strømhastigheter og ved noen hydrografiske situasjoner. Ved høyere strømhastigheter vil utslippsskyen spres i horisontal og vertikal retning, mens skyen fortynnes kontinuerlig.

Ved utslippsdyp på 50 m blir kun noe dypere vannlag påvirket av utslippet. Vannkvalitet i de øverste 30 m blir ikke påvirket av utslippet dersom vannet slippes ut på 50 m dyp. Tykkelsen på utslippsskyen er maksimalt ca. 6 m ved 50 m avstand fra utslippspunktet.

6.6 Fortynning av utslippsvann i resipient

I modellen er det beregnet fortynning av suspendert stoff ved utslippskonsentrasjoner på 100 mg/l og 200 mg/l og en bakgrunnsverdi på 1 mg/l i resipienten. Tabell 4 oppsummerer konsentrasjonen av suspendert stoff i resipienten – etter beregnet fortynning – ved 10, 30 og 60 m horisontal avstand fra utslippspunktet ved vannmengder på 3,5 l/s. Tilsvarende konsentrasjoner ved vannmengder på 14,5 l/s er vist nederst i tabellen.

Tabellen viser at ved ca. 60 m horisontal avstand fra utslippspunktet er innholdet av suspendert stoff i resipientvannet under 2-6 mg/l, dette gjelder for alle utslippsdyp, strømhastigheter og konsentrasjoner i utslippsvannet.

Tabell 3 Konsentrasjon av suspendert stoff i resipienten i 10 m, 30 m og 60 m horisontal avstand fra utslippspunktet. Konsentrasjon er beregnet for vannmengdene 3,5 l/s og 14,5 l/s og inngangsverdier på 100 og 200 mg/l suspendert stoff i utslippsvannet. Antatt bakgrunnsnivå er 1 mg/l.

3,5 l/s vannmengder		Konsentrasjon av suspendert stoff i resipient (mg/l)		
Konsentrasjon i utslippsvann	Utslippsdyp	10 m horisontal avstand fra utslippspunkt	30 m horisontal avstand fra utslippspunkt	60 m horisontal avstand fra utslippspunkt
100 mg suspendert stoff per liter utslippsvann	30	2,5-6	1,5-4	1,1-3,5
	40	2,8-6	1,2-3	1-2,7
	50	2,5-6	1,2-3	1-2
200 mg suspendert stoff per liter utslippsvann	30	5-12	1,5-7	1,2-6,2
	40	5,5-12	1,3-4,7	1-4,3
	50	4,5-11	1,3-5	1-3,1

14,5 l/s vannmengder		Konsentrasjon av suspendert stoff i resipient (mg/l)		
Konsentrasjon i utslippsvann	Utslippsdyp	10 m horisontal avstand fra utslippspunkt	30 m horisontal avstand fra utslippspunkt	60 m horisontal avstand fra utslippspunkt
100 mg suspendert stoff per liter utslippsvann	30	4,5-4,8	1,9-2,8	1,5-2,5
	40	4,5-4,8	1,9-2,4	1,2-2,2
	50	4,5-4,8	1,9-2,4	1,2-1,8
200 mg suspendert stoff per liter utslippsvann	30	8-9,8	2,5-4,5	2-4
	40	9	3,8-4,8	1,3-3,2
	50	8	2,7-3,9	1,3-2,7

6.7 Sedimentasjonshastighet, totale mengder sedimenter og sedimentasjonsraten

Iht. *Stokes law*, sedimenterer mindre partikler saktere enn større partikler. Dette vises i Tabell 4. Den viser synkehastighet, sedimentasjonstid og transportavstand som funksjon av partikkelstørrelse. Tabellen viser at finsand vil sedimentere innenfor en avstand på 5 meter,

grovslilt innenfor en avstand på 23 meter og mellomslilt innenfor en avstand på 60 meter. Finsilt og leire vil transporteres over en lang avstand, og vil på grunn av fortykning ikke gi betydelig sedimentasjon. Kornfordeling til partiklene i tunnelrensevannet er ikke kjent, og både bergart og sprengningsmetode vil være avgjørende. Ved antakelse at det vil være en jevn fordeling over de ulike fraksjonene vil 60 % av partiklene sedimentere innenfor 60 meter fra utslippspunktet. Dette tilsvarer et areal på 22 608 m², som utgjør cirka 0,4 % av Oksfjordvannet sitt totale areal.

Tabell 4 Synkehastighet som funksjon av partikkelstørrelse, sedimenteringstid og transportavstand fra utslippspunkt ved utslippspunktet 5 meter over innsjøbunnen.

	Partikkelstørrelse (mm)	Synkehastighet (m/time)	Sedimenteringstid (utslippspunkt 5 meter over innsjøbunnen)(timer)	Transportavstand (m) (ved utslippspunkt 5 meter over innsjøbunnen, strømhastighet 0,5 cm/s)
Finsand	0,063-0,125	18	0,27	5
Grov silt	0,0031-0,063	4	1,25	23
Mellomsilt	0,016-0,031	1,5	3,3	60
Finsilt	0,002-0,016	0,2	25	450
Leire	0,001-0,002	0,02	250	4 500

Samlet utslippsmengder per år (totale verdier) framgår av Tabell 5. Det er her vist beregnet konsentrasjon basert på utslipp av lave (3,5 l/s) og svært høye vannmengder (14,5 l/s). Tabellen viser i tillegg sedimentasjonsrate (kg sediment per kvadratmeter per år) innenfor en tenkt sirkel med 60 m radius. Sedimentasjonsraten tilsvarer ved 200 mg suspendert stoff per liter utslippsvann en sedimentasjonsrate på ca. 0,58 kg sediment per kvadratmeter per år. Dette tilsvarer en sedimentmektighet på < 1 cm/år. Dette gjelder en gjennomsnittsverdi, og *sedimentasjonsraten vil være betydelig høyere nærme utslippspunktet*. Innenfor 5 meter fra utslippspunktet vil sedimentasjonsraten være 883 kg sediment per kvadratmeter per år (finsandfraksjon).

Tabell 5 Samlet utslippsmengde per år for ulike mengder utslipp, samt sedimentasjonsrate innenfor influensområdet

Vannmengder utslipp (l/s)	Konsentrasjon av suspendert stoff i utslippsvann (mg/l)	Totalt utslipp av suspendert stoff			Totalt utslipp fra suspendert stoff i fraksjon finsand, grovslilt og mellomslilt (60% totalt utslipp)	Gjennomsnittlig sedimentasjonsrate i influensområdet (
		mg/s	kg/døgn	kg/år	kg/år	kg sediment/m ² per år
14,5	200	2 900	250,56	91 454	54 872	2,4
14,5	100	1 450	125,28	45 727	27 436	1,2
3,5	200	700	60,48	22 075	13 245	0,58
3,5	100	350	30,24	11 038	6 623	0,29

6.8 Samlet vurdering av utslippsdyp, vannmengder og grenseverdier

Utslippsdyp

Det anbefales å plassere ledningen ved ca. 40 - 50 m dyp, dette med grunnlag i konklusjoner fra:

1. Prøvefisket
2. Substrat-/dybdekartleggingen
3. Spredningsberegninger

Det vurderes at nærmeste dypområde utenfor Mettevoll og Eidelva er det beste alternativet for plassering av utslippsledningen. Dypområdet i vannet er stort i areal, og et punktutslipp i dette området vil ha minst påvirkning på fisk i Oksfjordvatnet og *spesielt de viktige strandnære områdene der det er stor og variert næringsdyrproduksjon og som næringsmessig er det gunstigste habitatet for fisk*. I tillegg er det langt unna de viktigste gyteområdene i sørvest/sørøst, se også kap. 61. Gyteområdene bør unngås ettersom tildekking av rogn er negativt.

Virkingen av et utslipp i dypområdet på de åpne vannmasser (pelagialen) vurderes også som liten.

Forslag til grenseverdi suspendert stoff

Det anbefales å sette grenseverdier basert på utslippsvolum (liter utslippsvann per sekund). Entreprenør forventer utslipp på mellom 2 til 8 l/s. Ved vannmengder opp til ca. 8 l/s, ansees det tilstrekkelig med en grenseverdi på 200 mg/l utslippsvann. Ved vannmengder <14,5 l/s, settes grenseverdien til 100 mg/l eller lavere.

Foreslåtte grenseverdier og utslippsvolum er satt med bakgrunn i at Oksfjordvatnet er et vernet vassdrag og med tanke på nedslamming av innsjøbunnen. Høyt utslipp kan føre til nedslamming over tid. **På grunn av at innsjøen er dyp og at strømhastigheten ved innsjøbunnen mest sannsynlig er lav, vil partiklene mest sannsynlig bli liggende og ikke transporteres ut av innsjøen. Dette vil medføre tilslamming over tid.**

6.9 Vurdering etter vannforskriftens § 12

Gjennomførte undersøkelser og eksisterende kunnskap kan konkludere at det er ulike områder i Oksfjordvannet som kan ha en viktig funksjon for sjørøye. Dette gjelder både strandsone, de frie vannmassene (pelagialen) og innsjøens dypområde. Med grunnlag i kunnskap om hvordan laksefisk bruker kystnære områder, kan det i tillegg konkluderes at Oksfjorden har en viktig funksjon for laksefisk, både i forbindelse med smoltifisering og som oppholdsområde for sjørørret og sjørøye.

Den største risikoen ved planlagt utslipp til Oksfjordvatnet og Oksfjorden er knyttet til nydannede skarpe og flisete/nålformede partikler fra sprengning, samt tilslamming av gyteområder. Når det gjelder utslipp fra tunnelvann til Oksfjordvatnet i anleggsperioden kan denne risikoen betydelig reduseres ved å rense utslippsvannet fra tunneldrivingen for partikler og å plassere utslippspunkt på stor dybde. Det er gjennomført prøvefiske samt kartlegging av bunnsubstrat og dybdeforhold for å vurdere områdebruken, og gjennomført spredningsberegninger av utslippsvann til Oksfjordvatnet.

Når det gjelder utslipp fra deponivann til Oksfjorden anbefales det at sigevann renses gjennom sedimentering, og eventuelt en infiltrasjonsløsning i tillegg. Utslippsledningen skal plasseres på et sted der utslippet innlagres i dypere vannmasser, slik at utslippet ikke vil kunne påvirke gruntvannsområdene. Dette må utredes nærmere før valg av utslippspunkt og mengder.

I anleggsfasen skal det i tillegg gjennomføres avbøtende tiltak for å redusere partikkelspredning som følge av kryssing av tilløpsbekker til Oksfjordvatnet, samt andre tiltak som kan medføre partikkelspredning til Oksfjordvatnet.

Forutsatt at det gjennomføres de avbøtende tiltakene beskrevet ovenfor, vurderes det at tilstanden i Oksfjordvannet kan opprettholdes, og at sjørøyebestanden ikke vil bli påvirket. En nærmere vurdering etter vannforskriften § 12 anses derfor som ikke relevant.

7 Vannhåndtering og vannrensing

7.1 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 rensemidler 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 6 overholdes.

7.2 Håndtering av tunnelvann

Sammensetning tunnelvann

Vannkvaliteten på drifts- og drensvann 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 drensvann fra 100 - 20 000 mg suspendert stoff per liter [5].

Tunnelvannet vil også inneholde uomsatt sprengstoff som medfører høyere utslipp av nitrogen. Som eksempel kan nevnes at slurry (emulsjonsprengstoff 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 drensvannet og tunnelmassene. Av det uomsatte nitrogenet vil i størrelsesorden 50 % kunne følge tunnelvannet til resipienten. Den reelle andelen av totalt nitrogen som følger tunnelvannet forventes å være lavere.

Erfaringer og teoretiske beregninger har vist at i størrelsesorden 2 - 5 % av totalt nitrogen følger tunnelvannet til utslipp i resipienten.

Rensemestodikk 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 drens vannet 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 aromatinhold. Ulike miljøgifter (for eksempel PAH-er) 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 kap. 6. For å kunne resirkulere utslippsvannet er det nødvendig at partikkelinnholdet reduseres til minst 50 mg suspendert stoff per liter.

7.3 Dimensjoneringsforutsetninger

Dimensjonerende vannmengde (Q_{dim}) som renseanlegget skal ta imot 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 borkaks. 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 tunnellengden (L) benyttes. Innlekkingen vil variere avhengig av berggrunn og tunnel-type 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 (q_p). Dette må betraktes som en sikkerhetsfaktor for å ta hensyn til tilfeldige store vanntilførsler.

$$Q_p = (q_p/1000) \cdot 60 \text{ (m}^3/\text{time)}$$

4. Innlekking fra dagsone (Q_d).

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 (q_d) pr. m^2 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 (Q_{dim}) blir summen av de fire hovedbidragene:

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

7.4 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 felling av de store partiklene. Nordisk Vannteknikk anbefaler containerstørrelse på 38 m³ for lengst mulig opphold i containeren, og med dette best renseeffekt (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 synke i sedimenteringscontainer. Ved tilsetning av fellingsmiddel brukes kjemisk produkt til å bygge større partikler av småpartiklene slik at de sedimenterer. 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 (fosedimenteringscontainer, 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 ytterlige, opptil cirka 85 %. Det er ulike leverandører som leverer mobile renseanlegg, og anleggene leies for både kortere og lengre perioder.

7.5 Dagsonearbeider og riggområder

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

- **Avskjærende tiltak, som avskjærende grøfter eller bruk av stikkrenner.** Bruk av stikk-renner 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 års intervall), 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:
 - o Klimaforhold, og perioder med snøsmelting. Tiltak i og nært vassdrag skal ikke gjennomføres i perioder med risiko for flom og høy vannføring.
 - o 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 av-skjærende grøfter.
- Kjøring i bløte områder skal planlegges på forhånd. I bløte områder skal terreng-skade/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.
- Trafikksikkerhet under utfordrende kjøreforhold. Under anleggsperioden vil det være en del anleggstrafikk i området, noe som vil medføre større risiko for trafikk-uhell som kan føre til utslipp til vassdrag. For å redusere faren for trafikk-uhell er det viktig at kjøring avpasses trafikkforhold

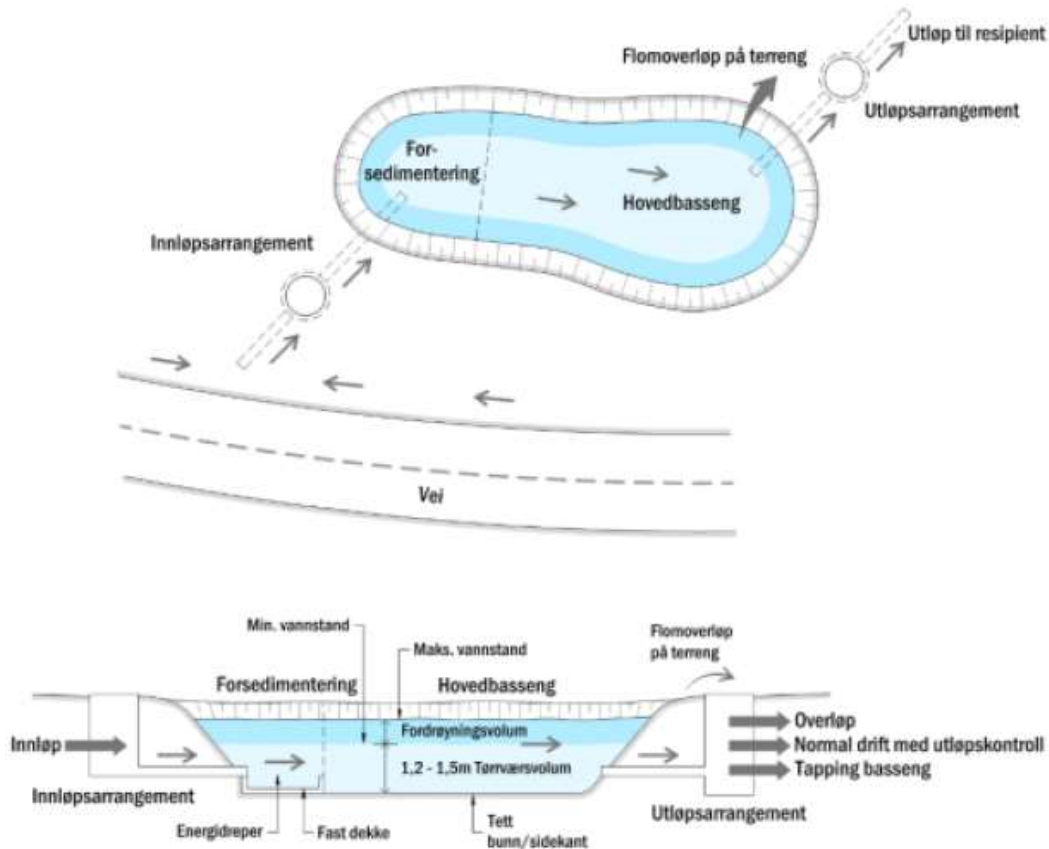
7.6 Renseløsninger for dagsoner

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 partikelflukt.
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 renseeffekt ca. 70-85 %.

Et eksempel på utforming av et sedimentasjonsanlegg vises i Figur 5 og sammenfattes i teksten under:

1. Anlegget skal ha både et kammer til forsedimentering og et hovedbasseng.
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 pukk/sand før utslipp.



Figur 5 Eksempel på utforming av sedimentasjonsanlegg. Kilde: Tiltakskatalog for transport og miljø (www.transport.no).

7.7 Overvåking og oppfølging

Måleprogram

Det skal før oppstart tunneldriving lages et måleprogram for dokumentasjon av at grenseverdier overholdes og alle renseanlegg skal følge samme måleprogram. Det er totalentreprenør som vil få som ansvar å gjennomføre måleprogrammet 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.

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 lekke 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 næyere 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. 8.

8 Avbøtende tiltak ifm. forurensning

Partikkelspredning og forurensningsbelastning

Det forutsettes at det gjennomføres avbøtende tiltak for å redusere partikkel- og forurensnings-belastning på vannforekomster. Dette gjelder blant annet bruk av siltgardin ved tiltak som kan medføre partikkelpåvirkning på Oksfjordvatnet, i tillegg vannhåndtering og avskjærende tiltak.

Utlekking av tungmetaller

Asplan Viak konkluderer i sine *miljøgeologiske undersøkelser, vedlegg 9*, 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 terreng-overflaten 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 bak-keniv 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 svo-vel og uorganisk karbon (TIC) (AP-NP diagram).

Kartlegging av fisk – etter anleggsgjennomføring.

Ved tiltak som kan påvirke anadrome vannforekomster skal det tas hensyn til sårbare perioder for laksefisk og sjørøye. Etter anleggsperioden skal det gjennomføres fiskeundersøkelser i Eidelva, Suselva og Oksfjordvannet.

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 nr-området til Oksfjordvannet skal vaskes for nitrogen. Alternativt skal det gjennomføres andre tiltak som reduseres nitrogentilfrseler 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 overvåkings-program for anleggsfasen og etterundersøkelser.

Oljeberedskap

Alle tankbiler og maskiner som er innenfor planområdet skal alltid ha absorberer tilgjengelige. For øvrig vil det være egne beredskapskontainere med tilgjengelig utstyr.

Oljetanker

Tanker over 1000 liter skal lagres minst 30 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.

9 Referanser

- [1] Akvaplan Niva, "Biologiske undersøkelser i Suselva 2016. Tilleggsundersøkelser for KU for E6 over Kvænangsfjellet, Troms.," 2016.
- [2] Frick, Roberts, Davis, Keyes, Baumgartner and George, "Dilution Models for Effluent Discharges, 4th Edition Visual Plumes.," Environmental Research Division, U.S. Environmental Protection Agency, Athens Georgia, USA., 2003.
- [3] Rambøll, "E6 Kvænangsfjellet. Beregninger av tunneldrivevannets innlagring og spredning i Oksfjordvatnet.," 2021.
- [4] Ecofact, "Tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging av vannforekomster i Troms, Ecofact rapport 165," 2011.
- [5] Rambøll, "E6 Kvænangsfjellet. Konsekvensutredning tema naturmangfold.," 2020.
- [6] M. Halvorsen, " Sjørøyevassdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige. En zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene. Utredning for DN 1-2012.," Direktoratet for naturforvaltning, 2012.
- [7] Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, "Klassifisering av tilstanden til 430 norske sjørøretbestander. Temarapport nr. 7," 2017.
- [8] Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, "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] A. Fjellheim and G. G. Raddum, "Fiskeribiologiske undersøkelser i reguleringsmagasiner med spesiell vekt på spredning av røye.," LFI-UNI miljø rapport nr. 190., 2011.

- [11] O. Berg and L'Abée Lund, "Livshistorie og vandringer hos sjørret," Ottar 185: 26-30, 1991.
- [12] M. Halvorsen, "Sjørøevassdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige. En zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene. Utredning for DN 1-2012.," Direktoratet for naturforvaltning, 2012.
- [13] K.-O. Jacobsen, A. Ofte, G. Dahl-Hansen and I. Dahl-Hansen, "Tiltak langs E6 over Kvæangsfjellet, 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] Ecofact, "Tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging av vannforekomster i Troms, Ecofact rapport 165," 2011.
- [16] Statens vegvesen, "Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen. Rapport nr. 597," 2016.
- [17] Asplan Viak, "E6 Kvæangsfjellet. Miljøgeologiske undersøkelser.," 2020.
- [18] Rambøll, "E6 Kvæangsfjellet. Laksefiskens bruk av Oksfjordvassdraget. Kunnskapsoppsummering.," 2021.
- [19] Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk, "Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09.," 2009.
- [20] M. Haugen, Kvæangsfjellet. Miljøgeologiske undersøkelser, Asplan Viak.
- [21] Miljødirektoratet, "Faktaark M-1085/2018. Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø.," 2018.
- [22] Miljødirektoratet, "Veileder for fastsetting av innblandingssoner. Veileder M-46/2013. Oppdatert i 2020," 2013/2020.
- [23] Miljødirektoratet, "Økokyst delprogram Trøndelag," 2017.
- [24] Rambøll, "E6 Kvæangsfjellet. Resultater fra basisovervåking 2020.," 2021.
- [25] Rambøll, "E6 Kvæangsfjellet. Konsekvensutredning tema naturmangfold," 2020.

10 Vedlegg

- 1) Overvåkingsprogram (basisovervåking), Rambøll
- 2) Resultater fra basisovervåkinga, Rambøll
- 3) Kartlegging av bunndybde og dybdeforhold, Rambøll
- 4) Prøvefiske i Oksfjordvatnet, Akvaplan-Niva
- 5) Beregning av innlagring og grenseverdier (Oksfjordvatnet), Rambøll
- 6) Miljøriskovurdring, Rambøll
- 7) Kunnskapsgrunnlag (sjørøye, Rambøll.
- 8) KU naturmangfold, Rambøll
- 9) Miljøgeologiske undersøkelser, Asplan Viak