



E16 Bjørum - Skaret

Søknad om anleggstillatelse etter forurensningsloven



Oppdragsgiver: Statens vegvesen
Oppdrag: E16 Bjørum - Skaret
Dokumentnummer: Rap_020_X

Revisjonsfelt

Revisjon	Dato	Utført av	Kontrollert av	Godkjent av
00	30.04.19	HADN, MCB, HSAU, SVO, KAMI, AKD og GUBE	AHEOSL, HAHO og SIPE	JOKTBG
01	07.06.19	HADN	AHEOSL	JOKTBG
02	28.06.19	HADN	AHEOSL	JOKTBG
03	23.08.19	HADN	AHEOSL	FVL
04	06.11.19	HADN	MCB	JOKTBG
05	19.12.19	MCB, HADN	HADN, MCB	JOKTBG

Endringshistorie

Revisjon	Detaljer
00	Første utgivelse.
01	Andre utgivelse. Korrigert etter kommentarer og tillegg fra SVV.
02	Tredje utgivelse. Korrigert etter kommentarer og tillegg fra SVV, utvidet kapittel om samlet belastning.
03	Fjerde utgivelse. Mengde sprengstein i Nordlandsdalen og avrenning fra sprengsteinsfyllinga endret.
04	Femte utgivelse. Korrigert etter kommentarer og tillegg fra SVV.
05	Sjette utgivelse. Korrigert etter kommentarer fra SVV.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. SAMMENDRAG	4
2. INNLEDNING	4
2.1 OPPLYSNINGER OM SØKER	4
2.2 ANLEGGSBESKRIVELSE	5
2.2.1 <i>Generelt</i>	5
2.2.2 <i>Driving av tunneler</i>	5
2.2.3 <i>Vannhåndtering i anleggsfasen</i>	5
2.3 GJELDENDE REGULERINGSBESTEMMELSER	5
2.4 BERØRTE INTERESSER	5
3. BERØRTE VANNRESIPIENTER	6
3.1 GENERELL BESKRIVELSE	6
3.2 PLANLAGTE UTSLIPPSSTED	8
3.3 NATURMANGFOLD	8
4. UTSLIPP AV TUNNELDRIVEVANN	9
4.1 SAMMENSETNING, VANNMENGDER OG RENSING	9
4.2 RESIPIENT- OG MILJØRISIKOVURDERING	10
4.2.1 <i>Metode</i>	10
4.2.2 <i>Resultater</i>	10
4.2.3 <i>Stoffenes forurensende virkning</i>	11
4.2.4 <i>Vurdering – Damtjernbekken</i>	11
4.2.5 <i>Vurdering av forurensningsfare for metaller</i>	12
4.2.6 <i>Vurdering, påslipp til kommunalt nett</i>	12
4.3 KONKLUSJON, TUNNELDRIVEVANN	12
5. AVRENNING FRA SPRENGSTEINSFYLLINGER	13
5.1 ETABLERING AV SPRENGSTEINSFYLLINGER.....	13
5.2 SAMMENSETNING OG RENSING AV AVRENNINGSVANN.....	13
5.3 RESIPIENT- OG MILJØRISIKOVURDERING	14
5.3.1 <i>Nordlandsbekken</i>	14
5.3.2 <i>Damtjernbekken</i>	15
5.4 KONKLUSJON, AVRENNING FRA SPRENGSTEINSFYLLINGER	15
6. SAMLET BELASTNING, OG PÅVIRKNING PÅ DRIKKEVANNSINNTAK OG VANNMILJØ I TYRIFJORDEN	16
6.1 SAMLET UTSLIPP TIL VANN VED SKARET	16
6.2 DRIKKEVANNSINNTAK I HOLSFJORDEN.....	17
6.3 VURDERING AV PÅVIRKNING PÅ RÅVANNSKVALITETEN VED DRIKKEVANNSINNTAKENE.....	17
6.3.1 <i>Krav til råvannskvalitet, og dagens situasjon</i>	17
6.3.2 <i>Virkning av samferdselsanleggenes utslipp til vann, og risikoreducerende tiltak</i>	17
6.3.3 <i>Tidligere vurderinger</i>	18
6.3.4 <i>Nytt drikkevannsinntak i Holsfjorden</i>	18
6.3.5 <i>Konklusjon, påvirknings drikkevannsinntak Holsfjorden</i>	18
6.4 VURDERING AV PÅVIRKNING PÅ ØKOLOGISK TILSTAND I HOLSFJORDEN	18
6.5 ANDRE DRIKKEVANNSINTERESSER LANGS STREKNINGEN BJØRUM – SKARET	19
6.6 SAMLET BELASTNING BJØRUM – AVTJERNA	19
7. DIFFUSE UTSLIPP TIL VANN FRA ANLEGG SARBEIDER	19
8. ANDRE TYPER UTSLIPP	19

8.1	STØY	19
8.2	STØV	19
8.3	UTSLIPP FRA RIGGOMRÅDER.....	19
9.	FORURENSET GRUNN	20
9.1	GENERELT.....	20
9.2	AVRENNING AV VANN VED HÅNDTERING AV FORURENSET GRUNN.....	20
10.	TILTAK OG BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING	20
11.	ANNET.....	21
11.1	FORBEREDENDE ARBEID LOKALVEGER.....	21
11.2	FYSISKE TILTAK I VASSDRAG.....	21
11.3	NATURMANGFOLDLOVEN §§ 8–12.....	21
12.	FORSLAG TIL MÅLEPROGRAM OG OVERVÅKINGSPROGRAM	21
12.1	MÅLEPROGRAM FOR Å DOKUMENTERE UTSLIPPSKONSENTRASJONER TIL VANN	21
12.1.1	<i>Tunneldrivevann</i>	<i>21</i>
12.1.2	<i>Avrenning fra sprengsteinsfylling</i>	<i>22</i>
12.2	OVERVÅKINGSPROGRAM FOR VANNRESIPIENTER	22
12.2.1	<i>For-undersøkelser</i>	<i>22</i>
12.2.2	<i>Overvåkingsprogram i anleggsfasen</i>	<i>22</i>
13.	REFERANSER.....	23
VEDLEGG	24

1. SAMMENDRAG

Statens vegvesen Region øst og Region sør (SVV) skal bygge en ca. 8,5 km lang firefelts veg mellom Bjørum i Bærum kommune og Skaret i Hole kommune, som ny E16. Anleggsperioden er planlagt å vare fra 2020 til 2025, og driving av tunneler er planlagt å vare i inntil to og et halvt år i løpet av denne perioden. SVV søker Fylkesmannen i Oslo og Viken om tillatelse etter forurensningsloven til å gjennomføre anleggsarbeid ved E16 Bjørum – Skaret. Søknaden omfatter utslipp av tunneldrivevann til Damtjernbekken og til kommunalt avløpsnett, tilførsel av avrenningsvann fra sprengsteinsfyllinger til Nordlandsbekken og Damtjernbekken, diffus avrenning fra dagsonearbeid mellom Bjørum og Avtjerna, og støy og støv som følge av anleggsgjennomføringen. Søknaden omfatter også tiltak i forurenset grunn.

2. INNLEDNING

2.1 Opplysninger om søker

Søker er Statens vegvesen Region øst (SVV). CoRa (rådgivergruppe bestående av COWI og Rambøll) har skrevet søknaden på oppdrag fra SVV.

Navn søker/ansvarlig enhet:	Statens vegvesen Region øst
Adresse:	Postboks 1010 Nordre Ål, 2605 LILLEHAMMER
Telefon:	22 07 30 00
E-post:	firmapost-ost@vegvesen.no
Kontaktperson:	Ida Viddal Vartdal
Telefon og e-post kontaktperson:	959 93 789, ida.viddal.vartdal@vegvesen.no

Kontaktperson hos CoRa er Håkon Dalen, tlf. 414 72 361, e-post: hadn@cowi.com.

2.2 Anleggsbeskrivelse

2.2.1 Generelt

Strekningen E16 Bjørum – Skaret ligger i Bærum kommune i Akershus og Hole kommune i Buskerud. Trafikken på E16 ved Sollihøgda (årsdøgntrafikk, ÅDT) var ca. 12 500 kjøretøy per døgn i 2017. Prosjektet innebærer bygging av ca. 8,5 km ny firefelts motorveg med midtdeler og planskilte kryss. Strekningen er fordelt på ca. 4,3 km dagsone og ca. 4,2 km tunnel. Se oversiktskart i Vedlegg 1. Tunnelstrekningen er fordelt på to tunneler, Bukkesteinshøgdatunnelen og Sollihøgdatunnelen, med lengder på henholdsvis ca. 790 og 3 360 meter. I Bjørkåsen skal det etableres ei større vegskjæring, av ca. 800 meters lengde. I prosjektet inngår også oppføring av tre bruer langs hovedtraseen (Isielva bru, Brenna bru og Skoglund bru), og ei bru langs en sideveg (Rustanbekken bru). Videre inkluderer prosjektet oppføring av to planskilte kryss, ved Avtjerna og ved Skaret. Ved de planskilte kryssene skal det legges til rette for bussholdeplasser og innfartsparkering. Det skal etableres en sammenhengende gang- og sykkelveg med fast dekke langs hele strekningen. Anleggsarbeidene er planlagt gjennomført i perioden 2020 til 2025. Prosjektet skal organiseres som en totalentreprise, med navn T100. Konkurransesgrunnlaget for totalentreprisen er planlagt sendt ut i desember 2019.

2.2.2 Driving av tunneler

Driving og etablering av Bukkesteinshøgdatunnelen og Sollihøgdatunnelen er planlagt å vare i inntil to og et halvt år. Det vil være i størrelsesorden fem rigger i samtidig drift ved tunneldrivingen, med tre rigger ved Bukkesteinshøgda og Sollihøgda sør, og to rigger ved Sollihøgda nord.

2.2.3 Vannhåndtering i anleggsfasen

Håndtering av tunneldrivevann og sigevann fra sprengsteinsfyllinger er beskrevet i egne kapitler nedenfor. Prosjektets miljøoppfølgingsplan beskriver tiltak som skal gjøres for å sikre at vannmiljøet ikke blir forringet og/eller at forurensende effekter oppstår i lokale vannresipienter (mottakssted for utslipp), som blant annet følgende:

- Anleggsarbeid i og nært vassdrag skal bare skje i et begrenset tidsrom, med hensyn til gytefisk og smoltutvandring (Statens vegvesen 2018).
- Ved anleggsarbeid i områder med erosjonsutsatte løsmasser skal det vurderes tiltak for å redusere jordtap.
- Egne renseløsninger vil være aktuelle for partikkelholdig vann som pumpes ut av byggegrop.
- Tiltak skal gjøres slik at pH i utslipp fra anleggsarbeidene som hovedregel ikke overskrider 8,5.

2.3 Gjeldende reguleringsbestemmelser

Etablering og drift av E16 Bjørum – Skaret, inkludert de planlagte utslippene til vann, er for strekningen Skoglund – Skaret i samsvar med gjeldende reguleringsbestemmelser («Reguleringsbestemmelser Hole kommune for reguleringsplan E16 Bjørum – Skaret», av 10. juni 2013). For strekningen Isi – Skoglund har Statens vegvesen søkt om å få gjøre en omregulering. Omreguleringen gjelder blant annet en mindre justering av vegtraseen mellom Isielva bru og Bukkesteinshøgdatunnelen, og noe utvidelse av planområdet ut fra behov for mer plass for anleggsgjennomføring enn det som opprinnelig var planlagt. Søknaden vil bli behandlet av Bærum kommune fra mai 2019. Omreguleringens virkning for ytre miljø er beskrevet i Statens vegvesen (2019).

2.4 Berørte interesser

Følgende interesser vil være aktuelle å varsle i forbindelse med denne søknaden: Bærum kommune, Hole kommune, Asker og Bærum vannverk, Glitrevannverket, Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune, eiendommer 0612-238/83 og 0612-238/1 ved Nordlandsdalen, eiendom 0612-238/75 ved Damtjernbekken, eventuelt grunneiere langs Rustanbekken og Isielva, Bærum jeger- og fiskerforening, Vestre Bærum sportsfiskere, Vannområde Indre Oslofjord Vest og Vannområde Tyrifjorden.

3. BERØRTE VANNRESIPIENTER

3.1 Generell beskrivelse

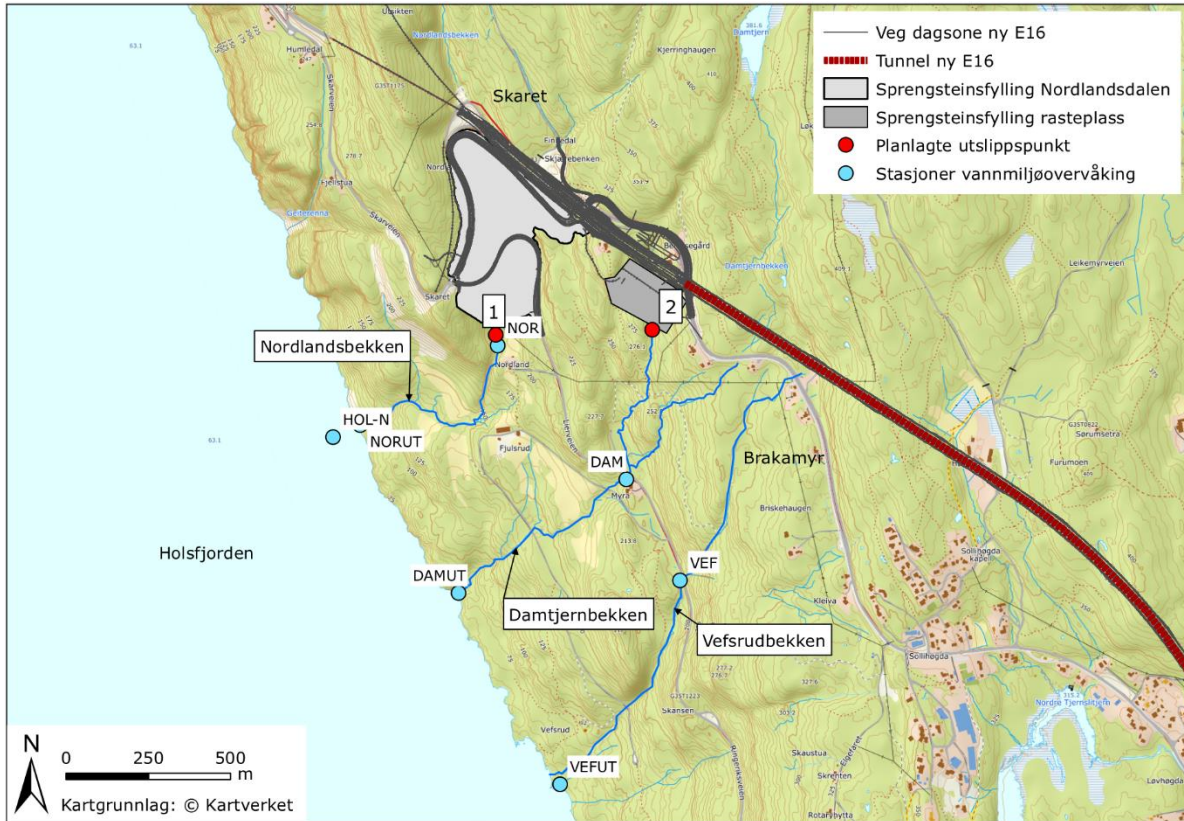
Nord for Sollihøgdatunnelen er det planlagt utslipp fra E16 Bjørum – Skaret til Nordlandsbekken og til en sidebekk av Damtjernbekken (Tabell 1 og Figur 1). Nordlandsbekken og Damtjernbekken leder ut i Holsfjorden, som er en del av Tyrifjorden. Sør for Sollihøgdatunnelen er Rustanbekken og Isielva vannresipienter (mottakssted for utslipp) (Figur 2). Isielva renner ut i Sandvikselva, som igjen renner ut i Oslofjorden. Se for øvrig oversiktskart i Vedlegg 1.

Tabell 1: Oversikt over resipienter (mottakssted for utslipp) for utslipp til vann fra anleggsfasen for E16 Bjørum – Skaret. Tyrifjorden og Sandvikselva er sekundærresipienter, resten er primærresipienter (primært mottakssted for utslipp).

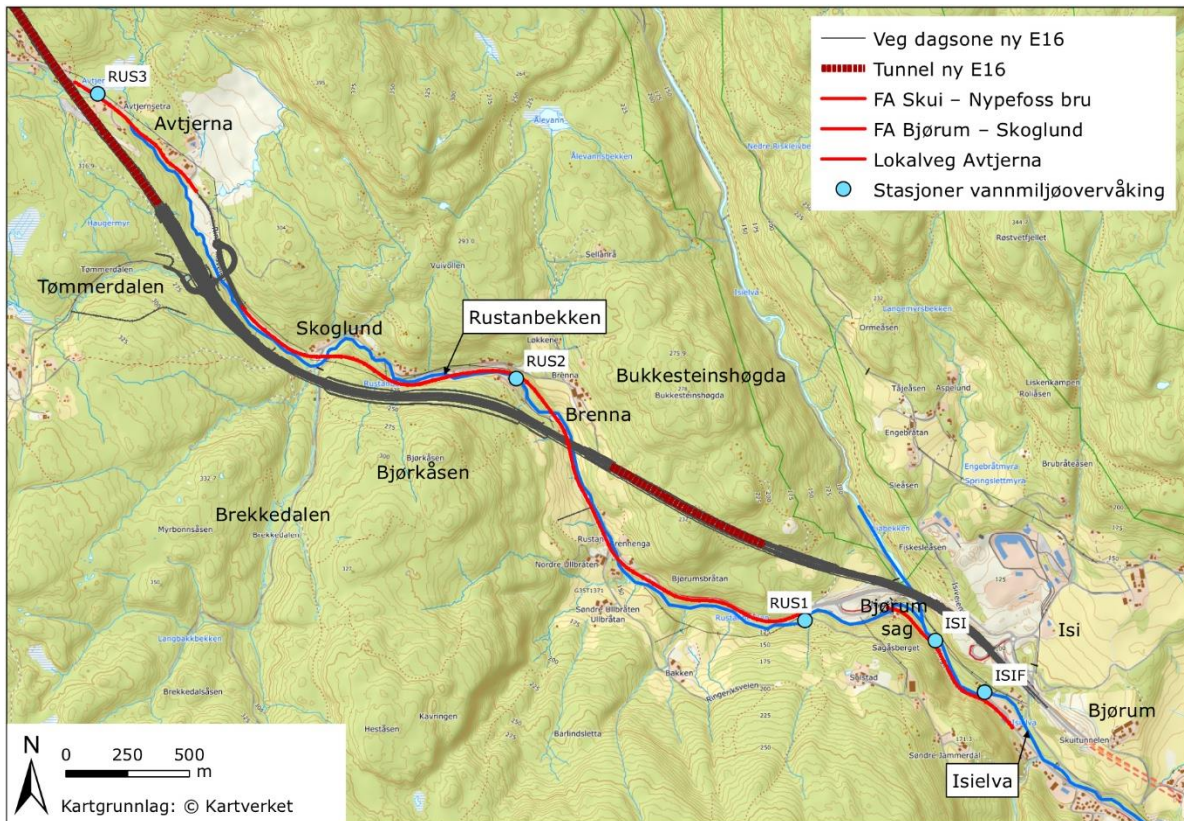
Vannforekomst	Vannforekomst-ID (www.vannnett.no)	Nasjonal vann-type	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand	Vannmiljømål, fra databasen Vann-Nett
Nordlandsbekken og Damtjernbekken	012-2622-R	17	God*	God**	God økologisk og kjemisk tilstand
Tyrifjorden	012-522-2-L	8	God*	Dårlig*	God økologisk og kjemisk tilstand
Rustanbekken	008-83-R	8	Moderat, på grensen til god**	God**	God økologisk og kjemisk tilstand
Isielva	008-96-R	7	God**	God*	God økologisk og kjemisk tilstand
Sandvikselva	008-94-R	10	Moderat*	God*	God økologisk og kjemisk tilstand

* Opplysninger fra Vann-Nett per mai 2019.

** Tilstand for aktuelle parametere i utslipp fra E16 Bjørum – Skaret, vurdert ut fra egne prøveresultater fra pågående overvåking av resipientene, utført av NIBIO (Vedlegg 6).



Figur 1: Kartutsnitt som viser planlagte utslippspunkt i Nordlandsbekken ved Skaret (1) og sidebekk til Damtjernbekken (2). Videre viser kartutsnittet stasjoner for vannmiljøovervåking (HOL-N, NOR, NORUT, DAM, DAMUT, VEF og VEFUT (Vedlegg 6). I tillegg er det en referansestasjon for overvåking (HOL-T) som ikke er vist i kartutsnittet, og som ligger et stykke lenger sør i Holsfjorden.



Figur 2: Kartutsnitt som viser stasjoner for vannmiljøovervåking i Rustanbekken og Isielva (RUS1, RUS2, RUS3, ISI og ISIF) (Vedlegg 6). Kartutsnittet viser også vegstrekninger hvor det skal foregå forberedende arbeider (FA), og en lokalvegstrekning hvor det skal foregå anleggsarbeider.

3.2 Planlagte utslippssted

Det er planlagt punktutslipp av tunneldrivevann og sigevann fra sprengsteinsfyllinger to forskjellige steder, begge ved Skaret i Hole (Figur 1 og kapittel 4 og 5). Type utslipp, og kartkoordinater for utslippspunktene, er vist i Tabell 2. Det er planlagt å lede tunneldrivevann fra Sollihøgda sør og Bukkesteinshøgda til kommunalt nett, som leder til VEAS avløpsanlegg. Bærum kommune har gitt tillatelse til et slikt påslipp (Vedlegg 2). Langs Rustanbekken og Isielva vil det bli diffuse utslipp fra vegbyggingen. I tillegg kan det til Rustanbekken og Isielva bli punktutslipp fra oljeutskillere ved riggområder. Se kapittel 8.3. Denne søknaden omfatter ikke utslipp fra oljeutskillere ved riggområder.

Tabell 2: Kartkoordinater for planlagte utslippspunkt, og type utslipp ved det enkelte punkt.

Nr.	Vannforekomst	UTM32, Euref89 N	UTM32, Euref89 Ø	Sted
1	Nordlandsbekken	6649126	573818	Utslippspunkt sigevann sprengsteinsfylling
2	Sidebekk til Damtjernbekken	6649141	574293	Utslippspunkt tunneldrivevann Sollihøgda nord, og sigevann fylling rasteplass

3.3 Naturmangfold

De berørte vassdragene varierer i størrelse fra små til mellomstore bekker/elver, og en svært stor innsjø. Planområdet strekker seg fra ca. 320 moh. ned til ca. 120 moh. Vassdragene renner i terreng med basefattig rombeporfyr som i nedre deler dels er dekket med marine sedimenter, i øvre deler ufullstendig dekket med løsmasser av ulik art (forvitringmateriale, morene, torv og tynt humusdekke).

Søk i artskart på rødlistede organismer gir ikke treff på registrering av vanntilknyttede arter innenfor planområdet. Det er likevel påvist rødlistearter i Isielva nedstrøms prosjektet (for eksempel elvemusling (Sandaas og Enerud, 2015) og edelkreps (artskart, søk 05-2018).

Tilgjengelige data tyder på at vannforekomstene er kalkrike. Deler av vassdragene har tilnærmet intakt morfologi og kantvegetasjon og de har betydelig fysisk variasjon (vannhastighet, substrat, bredde og dyp). Dette er forhold som øker potensialet for høyt naturmangfold.

Det er ikke kjente forekomster av verdifullt naturmangfold i Nordlandsbekken mellom sprengsteinsfyllinga og Holsfjorden, eller i Damtjernbekken nedstrøms tiltaksområdet. Videre er det høyst sannsynlig ikke oppgang av fisk fra Holsfjorden i Nordlandsbekken, pga. bratt terreng der Nordlandsbekken renner ut i Holsfjorden. Ved Damtjernbekkens utløp til Tyrifjorden er det over en strekning på ca. 60 m vandringsmuligheter for fisk opp fra Holsfjorden. NIBIO undersøkte høsten 2019 de aktuelle bekkestrekningene. I Nordlandsbekken nedstrøms tiltaksområdet ble det ikke påvist fisk, mens det i Damtjernbekken ble påvist årsyngel av ørret helt nede ved Holsfjorden.

For Rustanbekken og Isielva er det betydelige allmenne interesser, ved at vannforekomstene benyttes som oppvekstområde for yngel av laks og ørret. Det settes årlig ut ca. 3 000 yngel av laks og ørret per 100 m bekk i Rustanbekken. Bekken har i likhet med Isielva meget gode oppvekstområder for yngel.

Ytterligere beskrivelse av naturmangfold for Rustanbekken og Isielva er gitt i COWI (2019).

4. UTSLIPP AV TUNNELDRIVEVANN

4.1 Sammensetning, vannmengder og rensing

Drivevann fra tunnelbygging inneholder forhøyede konsentrasjoner av nitrogen fra sprengstoffrester, høy pH på grunn av innsatsmidler med sement, olje fra anleggsmaskiner, og høyt innhold av suspendert tørrstoff (STS) (Norsk forening for fjellsprengingsteknikk 2009). Konsentrasjoner av nevnte stoffer, og mengder tunneldrivevann, vil variere avhengig av anleggsgjennomføringen og graden av innlekkasje. For Sollihøgdatunnelen har vi beregnet at det vil bli generert ca. 436 m³ tunneldrivevann per døgn, mens det for Bukkesteinshøgdatunnelen vil bli generert ca. 316 m³/døgn, ved bruk av én rigg og ved 70 % resirkulering av produksjonsvann/borevann (Tabell 3). Det vil være i størrelsesorden fire rigger i samtidig drift ved tunneldrivingen, med tre rigger ved Bukkesteinshøgda og Sollihøgda sør, og en rigg ved Sollihøgda nord.

Tabell 3: Genererte mengder avløpsvann i forbindelse med tunneldriving i Sollihøgdatunnelen, basert på én borerigg og 70 % resirkulering av produksjonsvann/borevann.

Prosess	Generert mengde tunneldrivevann (m ³ /døgn)	
	Sollihøgda	Bukkesteinshøgda
Produksjonsvann/borevann	68	68
Annet produksjonsvann / spyling av sprengmasse ved stuff	18	18
Lekkasjevann fra berggrunnen	240	120
Punktlekkasje/tilfeldig vanninntrenging	110	110
Sum m³/døgn	436	316

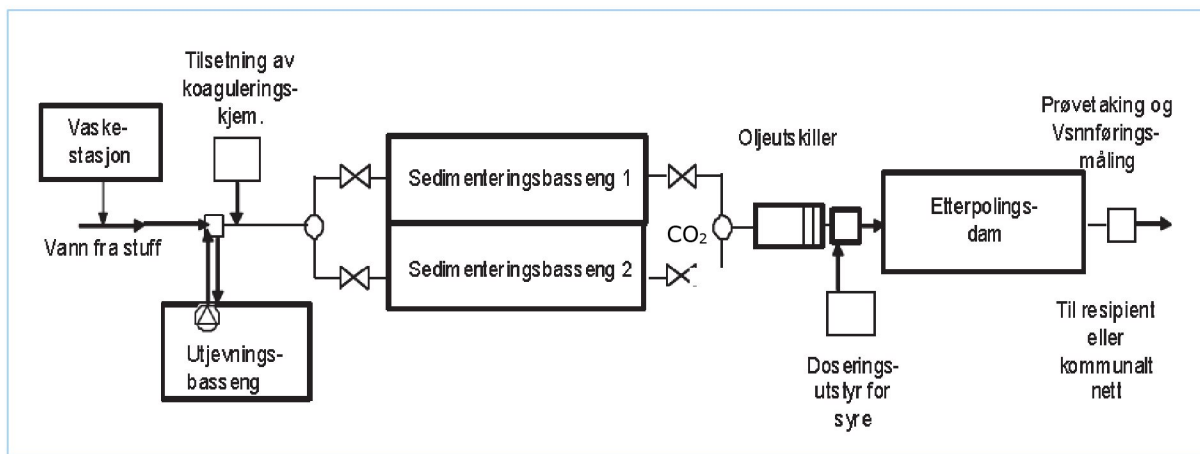
Ved sprengningsarbeid vil det frigjøres sprengstoffrester som fører til avrenning av ammonium-nitrogen. Ved høy pH i vannet (pH > 9) vil en større andel av nitrogenet være i form av ammoniakk, som er akutt giftig for vannlevende organismer. Bruk av innsatsmidler med sement, som kan gi avrenning med pH opp mot 11, kan dermed føre til fiskedød. Det er derfor viktig at pH justeres før utslipp til ferskvannsresipient. Vi foreslår i Tabell 4 utslippskonsentrasjoner for aktuelle stoff i tunneldrivevann. I resipientvurderingen nedenfor har vi lagt til grunn konsentrasjoner av suspendert tørrstoff og olje slik som vist i Tabell 4. I tillegg har vi lagt til grunn utslipp av følgende parametere, etter Ranneklev mfl. (2016): total nitrogen (Tot-N, bestående av ammonium-N og nitrat-N) (utslippskonsentrasjon 10 000 µg/l) og PAH, målt som benzo(a)pyren (utslippskonsentrasjon 0,0002 µg/l).

Tabell 4: Forslag til hvilke krav utslippstillatelsen skal ha for utslippskonsentrasjoner ved utslippspunktene for tunneldrivevann.

Parameter	Grenseverdi utslipp sidebekk Damtjernbeken, gjeldende for 90 % av tiden innenfor et år	Grenseverdi påslipp til kommunalt nett, gitt av Bærum kommune, gjeldende hele tiden
pH	6-8,5	6-10
Suspendert tørrstoff (mg/l)	50 (midlingstid 1 uke)	100 (midlingstid 1 uke)
Olje (C10-C40) (mg/l)	10	50

Drifts- og dreinsvann fra driving av tunnel i byggefasen skal renses av entreprenør i eget renseanlegg, og konsentrasjonene og grenseverdiene oppgitt i avsnittet ovenfor forutsetter at tunneldrivevannet renses slik som beskrevet her, eller tilsvarende. Renseanlegg for tunneldrivevann vil typisk ha et sedimentasjonsbasseng eller sedimentasjonscontainer og pH-justerende enhet (CO₂ eller syre) (Figur 3). Ved behov skal flokkuleringsmidler kunne tilføres for økt sedimentering, eventuelt bruk av lamellseparator og/eller sentrifuger. Det vil utarbeides drifts- og tømmerutiner for renseanleggene for olje og slam slik at nødvendig oppholdstid til enhver tid overholdes.

Alt tunneldrivevann fra Sollihøgda nord, Sollihøgda sør og Bukkesteinshøgda er planlagt renses slik som beskrevet her, også det tunneldrivevannet som skal ledes til kommunalt avløpsnett. En forskjell er likevel f.eks. at konsentrasjonen av suspendert tørrstoff i utslippet er foreslått å være maks 50 mg/l ved utslipp til sidebekken til Damtjernbekken, og maks 100 mg/l ved utslipp til kommunalt avløpsnett (Tabell 4).



Figur 3: Prinsskisse av flytskjema for renseanlegg for tunneldrivevann, hvor det skal oppnås en maks konsentrasjon (midlingstid 1 uke) av suspendert tørrstoff på 50 mg/l i utslippet, og hvor det er mulighet for pH-justering av utløpsvannet. Hentet fra Norsk forening for fjellsprengningsteknikk, 2009.

4.2 Resipient- og miljørisikovurdering

4.2.1 Metode

Vi har beregnet konsentrasjonsøkning i resipient som følge av utslipp av aktuelle stoffer i tunneldrivevannet ved å sammenholde utslippsmengdene beskrevet i avsnittet ovenfor med beregnet vannføring i resipienten, og med målt bakgrunnskonsentrasjon av stoffene. Som grunnlag for vannføring har vi brukt månedsmiddelverdier over en periode på 30 år for å beregne gjennomsnittskonsentrasjoner (av alle stoffene), og døgnmiddelverdier over 30 år for å beregne maks konsentrasjoner (av benzo(a)pyren). Denne metoden gjør det mulig å vurdere de mest kritiske periodene, som er ved lav vannføring hvor konsentrasjonene av de ulike stoffene i utslippet gir høyest konsentrasjon i resipientene (liten fortykning). Avrenningsdata er gitt i Vedlegg 3.

Vi vil for øvrig bemerke at CoRa har dokumentert at Damtjernbekken ved punkt DAM2 (Figur 2) 21. juli 2018 var helt tørr. Vi har med andre ord dokumentert at bekken ved dette punktet ikke har helårs vannføring. Lenger nedstrøms observerte CoRa svært lav vannføring, i størrelsesorden < 0,1 l/s.

4.2.2 Resultater

For sidebekken til Damtjernbekken (utslippspunkt 2 i Figur 1) er gjennomsnittlig årlig konsentrasjon av suspendert tørrstoff (STS) beregnet å være i størrelsesorden 35–40 mg/l, og total nitrogen beregnet å være i størrelsesorden 25 000 – 27 000 µg/l, i de to årene med tunneldrift (Tabell 5). I perioder med lav eller ingen vannføring i bekken kan nitrogenkonsentrasjon ved enkeltmålinger være høyere enn dette.

Tabell 5: Beregnet konsentrasjon av suspendert tørrstoff og nitrogen i sidebekk til Damtjernbekken etter utslipp av rensed tunneldrivevann fra Sollihøgdatunnelen nord. Sollihøgdatunnelen nord er planlagt drevet med én rigg, og inkludert ett tunneløp uten drift er maks vannmengde tunneldrivevann beregnet å være 676 m³/døgn (436 m³/døgn + lekkasje fra berggrunnen 240 m³/døgn, jamfør Tabell 3).

Utslippspunkt	Parameter: suspendert tørrstoff (STS, mg/l)		
	Bakgrunns-konsentrasjon, inkludert bidrag fra sprengsteinsfyllinger rasteplass	Beregnet gjennomsnittlig årsmiddelverdi etter utslipp	Beregnet maks årsmiddelverdi etter utslipp
2	2	35	39
	Parameter: total nitrogen (µg/l)		
2	1 900	25 000	27 000

4.2.3 Stoffenes forurensende virkning

Selv om det er vist at ørret kan tåle en korttidsbelastning av suspendert tørrstoff fra sprengsteinspartikler på 1 000 mg/l, er det påvist negative effekter på vannmiljøet i ferskvann av slike konsentrasjoner høyere enn 10 mg/l (Pabst mfl. 2015).

Nitrogen skal ifølge Direktoratgruppen vanndirektivet (2018) brukes i klassifisering av økologisk tilstand kun dersom man kan anta nitrogenbegrensning, noe som primært forekommer i svært eutrofierte vannforekomster. Damtjernbekken og Tyrifjorden er ikke eutrofe vannforekomster. Det er likevel slik at høyere konsentrasjoner av ammonium og nitrat kan ha negativ påvirkning på vannlevende organismer. Nitrogenet i tunneldrivevannet vil foreligge som ammonium og nitrat, med i størrelsesorden 50 % av hver (Vikan 2013). Når pH i rensed tunneldrivevann justeres slik at den ikke er høyere enn 8, kommer konsentrasjonen av ammoniakk trolig ikke til å bli så høy at denne N-komponenten vil ha forurensende virkning (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Når det gjelder nitrat-N, kan ifølge Camargo mfl. (2005) og Baker mfl. (2017) konsentrasjoner høyere enn fra 2 000 og 10 000 µg/l ha negativ påvirkning på de mest nitrat-sensitive vannlevende dyrene i ferskvann.

4.2.4 Vurdering – Damtjernbekken

Dyreliv i Damtjernbekken nedstrøms utslippspunkt 2 kan komme til å bli negativt påvirket av STS og nitrat i det planlagte utslippet av tunneldrivevann i perioden med tunneldrift. Fordi allmenne interesser, inkludert naturmangfold, i Damtjernbekken fra utslippspunkt 2 ned til Tyrifjorden er begrenset, og fordi utslippet er midlertidig, mener vi at utslippet likevel bør kunne tillates.

I tilfelle tettheten eller forekomsten av dyreliv i Damtjernbekken nedstrøms utslippspunktet skulle bli redusert som følge av utslipp av tunneldrivevann, er det forventet at dyrelivet er reetablert relativt raskt (i størrelsesorden ett år) etter at anleggsperioden er over (Bækken 2000).

For olje har vi beregnet at utslipp av tunneldrivevann ikke vil føre til at den foreslåtte grenseverdien overskrides. For benzo(a)pyren har vi beregnet at forskriftsfestet grenseverdi ikke vil overskrides, verken for gjennomsnittskonsentrasjon basert på månedsmiddelverdier, eller maks konsentrasjon basert på døgnmiddelverdier.

Vurdering av belastning på Tyrifjorden er gjort i kapittel 6.

4.2.5 Vurdering av forurensningsfare for metaller

Tunneldrivevann kan inneholde forhøyede konsentrasjoner av metaller, ut fra metallinnhold i lokal berggrunn og/eller ut fra metallinnhold i innsatsstoffer, f.eks. sprøytebetong (Ranneklev mfl. 2016). SVV fikk i 2016 og 2017 tatt ut og analysert ukeblandprøver av tunneldrivevann fra Bjørnegårdtunnelen ved Sandvika. Gjennomsnittlig konsentrasjon av bly, kadmium, kobber, kvikksølv og nikkel i disse prøvene var alle lavere enn gjeldende miljøkvalitetsstandard (EQS) for ferskvann (Miljødirektoratet 2016), og varierte mellom 10–90 % av EQS. Analyserte verdier av arsen, krom og sink derimot var henholdsvis ca. 620, 290 og 170 % av EQS. Men analysene av metaller var her gjort på ufiltrerte/oppsluttede prøver, og konsentrasjon av metaller i filtrert tunneldrivevann er forventet å være til dels betydelig lavere enn konsentrasjon av metaller i ufiltrerte prøver. Siden EQS-verdiene er basert på analyse av filtrerte prøver, er det derfor trolig at samtlige metaller, med mulig unntak av arsen, i prøver av tunneldrivevann fra Bjørnegårdtunnelen var lavere enn gjeldende EQS for ferskvann.

Krom (VI) er ikke analysert i vann fra Bjørnegårdtunnelen. Ranneklev (2017) har rapportert om et forhold mellom krom og krom (VI) i tunneldrivevann på 3,7, og viser til en mulig effektkonsentrasjon av krom (VI) for vannlevende organismer i størrelsesorden 10 µg/l. Gjennomsnittskonsentrasjon av krom i tunnelvaskevann fra Bjørnegårdstunnelen er målt til i underkant av 7 µg/l. Dette indikerer at krom (VI) i tunneldrivevann fra Sollihøgdatunnelen og Bukkesteinshøgdatunnelen ikke vil utgjøre en forurensningsfare for ferskvannsresipienter.

Bjørnegårdtunnelen går gjennom andre bergarter enn det Sollihøgdatunnelen og Bukkesteinshøgdatunnelen gjør. Vi mener likevel resultatene fra Bjørnegårdtunnelen gir en indikasjon på hvilke metallkonsentrasjoner som kan forventes i renset tunneldrivevann fra Sollihøgdatunnelen og Bukkesteinshøgdatunnelen. Videre er det etter det vi kjenner til ikke sannsynlig at det er syredannende bergarter i disse tunnelene. Når det gjelder tunneldrivemetode, er metoden brukt i Bjørnegårdtunnelen sammenlignbar med metoden som er planlagt brukt i tunnelene langs E16 Bjørum – Skaret. Vi vurderer det derfor slik at det er liten fare for at tunneldrivevann fra Sollihøgda nord vil inneholde metaller i slike konsentrasjoner at metallene kan ha forurensende virkning i Damtjernbekken. Det er likevel en viss usikkerhet ved hva innsatsstoffer og lokal berggrunn vil bidra med av metaller i tunneldrivevannet. Vi planlegger derfor å analysere tunneldrivevannet for en rekke metaller i starten av tunneldriveperioden, og vurdere behov for overvåking ut i fra resultatene. Se kapittel 12 om forslag til måleprogram.

4.2.6 Vurdering, påslipp til kommunalt nett

Renset tunneldrivevann fra Bukkesteinshøgda og Sollihøgda sør skal ledes til kommunal avløpsledning. Fra påslippspunktene og frem til Isi vil avløpsvannet ledes via en helt ny avløpsledning, som vil være dimensjonert for betydelig større vannmengde enn mengden tunneldrivevann. Ved Isi ledes vannet inn på eksisterende kommunalt avløpsnett. Det er derfor svært lite sannsynlig at tunneldrivevann fra Bukkesteinshøgda og Sollihøgda sør skal kunne havne i Rustanbekken eller i Isielva.

4.3 Konklusjon, tunneldrivevann

Vi konkluderer med at sidebekken til Damtjernbekken ved utslippspunkt 2 trolig vil bli forringet i perioden anleggsarbeidene foregår. Ut ifra at påvirkningen er begrenset i tid og omfang, og at allmenne interesser i den aktuelle bekkestrekningen er begrenset, mener vi likevel at det beskrevne utslippet bør kunne tillates. Videre mener vi det er av betydning at det tidvis ikke er vann i bekken. Vurdering av belastning på Tyrifjorden er gjort i kapittel 6.

Siden tunneldrivevann fra Sollihøgda sør og fra Bukkesteinshøgda skal ledes til kommunalt avløpsnett vil dette tunneldrivevannet ikke påvirke Rustanbekken, Isielva eller Sandvikselva.

5. AVRENNING FRA SPRENGSTEINSFYLLINGER

5.1 Etablering av sprengsteinsfyllinger

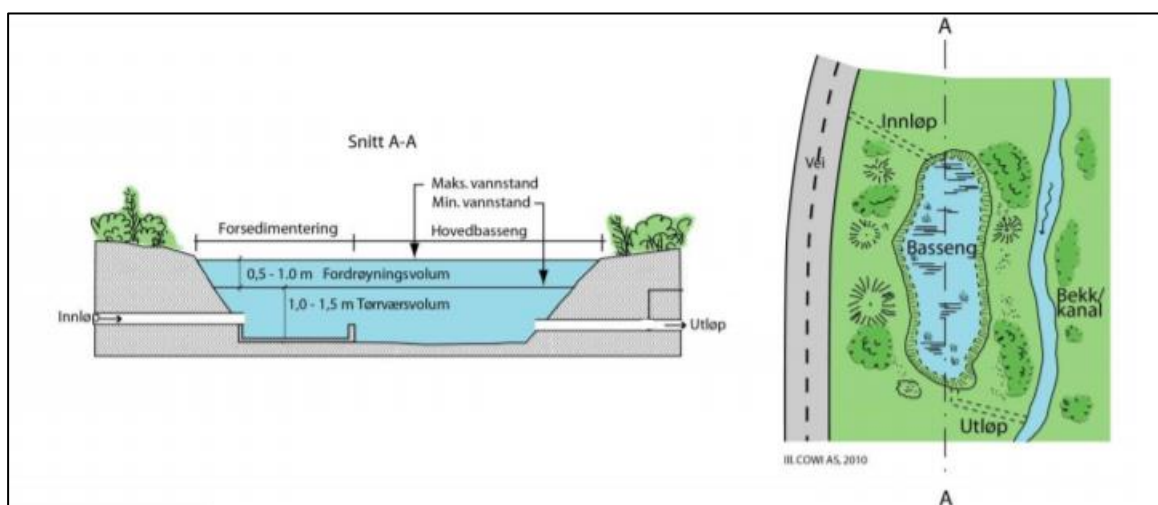
Som en del av vegprosjektet er det planlagt å etablere ei sprengsteinsfylling i Nordlandsdalen, til vegformål og sprengsteinslager, og sprengsteinsfyllinger utenfor den nordlige åpningen av Sollihøgdatunnelen for å etablere en rasteplass (Figur 1). Mengde sprengstein i fyllinga i Nordlandsdalen er beregnet å være ca. 2,2 mill. m³ prosjekterte anbragte masser (pam³). Av dette utgjør ca. 1,9 mill. pam³ fylling til vegformål, mens 0,3 mill. pam³ er lagret sprengsteinoverskudd. Miljødirektoratet har gitt tillatelse til lagring av sprengsteinoverskuddet i fyllinga (Vedlegg 8). Mengde sprengstein planlagt brukt til rasteplass er i underkant av 0,4 mill. pam³. All sprengstein i fyllingene vil være generert innad i prosjektet E16 Bjørum – Skaret.

Merk: Når det gjelder Nordlandsbekken, er vurderingene i kapittel 5 er basert på det som er mest sannsynlige tilførsler fra E16 Bjørum – Skaret-prosjektet og andre tilgrensende prosjekter i samme område. I kapittel 6 er det vurdert et tilfelle som er mindre sannsynlig, med største tenkelige tilførsler fra prosjektene.

5.2 Sammensetning og rensing av avrenningsvann

På overflaten av sprengstein fra tunneldriving og sprenging i dagsone er det nitrogenforbindelser og suspendert tørrstoff, som vil følge med avrenning fra sprengsteinen (Ranneklev mfl. 2016). I tillegg vil det i sprengstein være rester av plast, for eksempel fra skyteledninger.

Overflatevann og drens vann fra fyllingen i Nordlandsdalen skal ledes via et rensedbasseng før vannet ledes til Nordlandsbekken. Også overflatevann fra vegen i dagsone ved Skaret vil bli ledet via dette rensedbassenget. Løsningen består typisk av en våt dam med tett bunn med forsedimentering integrert i hoveddammen. Se prinsippskisse i Figur 4. Partikulært materiale bunnfeller i dammen. Maksimal konsentrasjon av suspendert tørrstoff i utløpet fra rensedbassenget skal være 200 mg/l. Dette gjelder altså konsentrasjon av STS i avrenningsvann fra fyllinga før vannet ledes ut og fortynnes i Nordlandsbekken. Rensedbassenget planlegges dimensjonert for å håndtere flomvannføring med inntil 2 års gjentaksintervall. Det er planlagt å lede overskytende flomvannføring med større gjentaksintervall enn 2 år utenom rensedbassenget. Slikt flomvann vil kunne ha høyere partikkelinnhold enn 200 mg STS/l.



Figur 4: Prinsippskisse av et rensedbasseng.

I tillegg er det planlagt å legge Nordlandsbekken med sidevassdrag i rør slik at bekkene ikke kommer i kontakt med sprengsteinsmassene. Terrengavrenning fra omkringliggende områder skal avskjæres i ytterkant av fyllingsområdet. Dette betyr at kun nedbør som faller direkte på fyllingsoverflaten gir avrenning fra den plasserte sprengsteinen. På fyllingsarealet vil det etableres steinsatte erosjons sikre vannveger som avskjærer overflateavrenninga. Disse vannvegene vil etableres fortløpende når utfyllingen starter og skrider fremover.

Vi forstår det slik at behandlingen av avrenningsvannet fra sprengsteinsfyllinga som beskrevet her er i samsvar med BAT (beste tilgjengelige teknikk) for behandling av vann fra sprengsteinsfyllinger til vegformål.

Sprengsteinen vaskes ikke før den plasseres i Nordlandsdalen, og det vil følge med plast i sprengsteinen. Vi vurderer å ha en silanordning ved utløpet av rensedammen for å kunne fange opp eventuell plast i avrenningsvannet fra fyllingen. For øvrig er vi ikke kjent med nøyaktig hvilken effekt det planlagte rensesbassenget vil ha for rensing av plastavfall i sprengsteinen.

5.3 Resipient- og miljørisikovurdering

5.3.1 Nordlandsbekken

Vi har beregnet at total mengde nitrogen på overflaten av sprengsteinen brukt i fyllingen i Nordlandsdalen er ca. 20 tonn. Videre har vi beregnet at gjennomsnittlig konsentrasjon av nitrogen i Nordlandsbekken rett nedstrøms sprengsteinsfyllinga vil være ca. 4 200 µg/l første år etter anleggsstart, 6 400 µg/l andre år, 4 900 µg/l tredje til femte år og 2 500 µg/l sjette år. Gjennomsnittlig konsentrasjon av nitrat-N er de samme årene beregnet å være henholdsvis ca. 2 100 µg/l, 3 200 µg/l, 4 400 µg/l og 2 400 µg/l. Korttids-konsentrasjoner av nitrogen vil kunne være betydelig høyere enn dette. Det er relativt stor usikkerhet ved disse beregningene, men tallene viser likevel hvilken størrelsesorden nitrogenkonsentrasjonene er forventet å øke med i Nordlandsbekken. Noen hovedforutsetninger for beregningene er som følger:

- Forbruk sprengstoff 1,3 kg/pfm³ (prosjektert fastkubikkmeter) stein ved sprenging av tunnel, 0,6 kg/pfm³ ved sprenging i dagsone.
- Uomsatt sprengstoff på sprengstein fra tunnel er 15 %, og fra dagsone 1 % (Bækken 1998; Vikan 2013).
- Andel nitrogen i sprengstoffet er 28 %.
- 30 % av det uomsatte sprengstoffet følger med tunneldrivevannet.
- 30 % av nitrogenet renner av sprengsteinen 1. år, og resten renner av i løpet av de neste fire årene (delvis fra Vikan 2013).
- Fordeling av ammonium og nitrat i sprengstoffet er 50/50 %.
- Andelen nitrat i avrenningsvannet er 50 % første år (Vikan 2013), og deretter 90 %, pga. at ammoniumet i sprengsteinsfyllinga gradvis omdannes til nitrat.
- Grunnlagstall for avrenning er beregnede månedsgjennomsnitt over en tidsserie på 30 år.

Nitrogen brukes i klassifisering av økologisk tilstand kun dersom man kan anta nitrogenbegrensning, noe som primært forekommer i svært eutrofierte vannforekomster (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Nitrogen/fosfor-forholdet i Nordlandsbekken er i størrelsesorden 120, basert på resultater fra NIBIOs vannmiljøovervåking i 2018. Det indikerer fosforbegrenset algevekst, og økt nitrogentilførsel i Nordlandsbekken vil høyst trolig ikke ha eutrofierende/gjødslende virkning. Nitrogen i form av ammonium og nitrat kan likevel ha negativ påvirkning på vannlevende organismer. Vi forventer at pH i Nordlandsbekken ikke blir høyere enn 8,5 nedstrøms sprengsteinsfyllinga, og at konsentrasjonen av ammoniakk derfor neppe vil bli så høy at denne N-komponenten vil ha forurensende virkning (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). I kapittel 4.2.3 er det beskrevet at nitrat i konsentrasjoner høyere enn fra 2 000 til 10 000 µg/l kan ha forurensende virkning i ferskvann. Det kan derfor ikke utelukkes at avrenning av nitrat fra sprengsteinsfyllinga vil ha negativ effekt på dyrelivet i Nordlandsbekken. Ut fra at gjennomsnittlig konsentrasjon av nitrat-N i bekken er beregnet å være ca. 4 400 µg/l det året med høyest tilførsel, og at det trolig ikke er verdifullt naturmangfold i bekken, mener vi likevel den beskrevne tilførselen av nitrogen til Nordlandsbekken bør kunne tillates.

For suspendert tørrstoff (STS) har vi beregnet at gjennomsnittlig konsentrasjon i Nordlandsbekken rett nedstrøms der avrenningsvann fra sprengsteinsfyllinga ledes til bekken vil være maks ca. 18 mg/l de to årene anleggsarbeidene med fyllinga pågår. Når anleggsarbeidene er avsluttet vil avrenningen av STS fra sprengsteinsfyllinga gradvis avta. Sedimentasjonsdammen nedstrøms fyllinga vil være i drift frem til avrenningsvannet fra fyllinga har konsentrasjon av STS ned mot STS-konsentrasjonen i Nordlandsbekken oppstrøms fyllinga. Det er påvist negative effekter på vannmiljøet i ferskvann av slike konsentrasjoner høyere enn 10 mg/l (Pabst mfl. 2015). Ut fra at den forhøyede konsentrasjonen av STS er midlertidig, og i gjennomsnitt ikke høyere enn 18 mg/l, og at det er begrensede naturverdier i vassdraget, mener vi likevel at det planlagte utslippet bør kunne aksepteres.

I tilfelle tettheten eller forekomsten av dyreliv i Nordlandsbekken nedstrøms utslippspunktet skulle bli redusert som følge av utslipp fra sprengsteinsfyllinga, er det forventet at dyrelivet er reetablert relativt raskt – i størrelsesorden ett år – etter at anleggsperioden, og den største påvirkningen fra sprengsteinsfyllinga, er over (Bækken 2000).

I tilfelle samlet belastning blir som beskrevet i kapittel 6, kan gjennomsnittlig konsentrasjon av Tot-N i Nordlandsbekken bli i overkant av 50 mg/l, og gjennomsnittlig konsentrasjon av suspendert tørrstoff ca. 25 mg/l.

5.3.2 Damtjernbekken

Beregnet gjennomsnittlig konsentrasjon av nitrogen i bekken nedstrøms anleggsområdet som følge av avrenning fra sprengsteinsfyllingene ved rasteplassen er ca. 1 900 µg/l det første året etter anleggsstart, og 1 300 µg/l i de påfølgende fire årene. Når det gjelder suspendert tørrstoff, vil avrenningsvann fra rasteplassen ledes via grunnen før det renner ut i bekken nedstrøms anleggsområdet. Det kan også nevnes at den rike floraen med velutviklede bunn, felt- og tresjikt vil filtrere tilstrømmende vann til resipient. Vi mener derfor det er sannsynlig at det ikke blir forurensende økning av partikkelkonsentrasjon i bekken som følge av anleggsarbeidene, selv om det er potensiell fare for periodevis blakking av vannet. Vi konkluderer ut fra dette med at avrenning fra sprengsteinsfyllingene ved rasteplassen i seg selv ikke vil føre til at vannmiljøet i sidebekken til Damtjernbekken vil bli forringet. Videre er bidraget av nitrogen fra sprengsteinsfyllingene ved rasteplassen inkludert i resipientvurderingen som gjelder tunneldrivevann beskrevet i kapittel 4.2.4.

5.4 Konklusjon, avrenning fra sprengsteinsfyllinger

Vi konkluderer med at vannmiljøet i Nordlandsbekken mellom sprengsteinsfyllinga og Holsfjorden trolig vil bli forringet som følge av avrenning av nitrogenforbindelser og suspendert stoff fra fyllinga. Vi mener likevel, ut fra påvirkningens antatte omfang, påvirkningens varighet, og begrensede naturverdier i vassdraget, at utslippet bør kunne tillates.

6. SAMLET BELASTNING, OG PÅVIRKNING PÅ DRIKKEVANNSINNTAK OG VANNMILJØ I TYRIFJORDEN

6.1 Samlet utslipp til vann ved Skaret

Ifølge planbeskrivelsen for fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE16) vil en investeringsbeslutning for fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE16) høsten 2020 gi mulighet for at arbeidet med de store entreprisene kan starte høsten 2021. Ulike forberedende arbeider, blant annet bygging av gang- og sykkelveger, vil kunne starte i løpet av 2020. I den forbindelse planlegges det å etablere et permanent masselager i Nordlandsdalen, oppstrøms E16 Bjørum – Skarets fylling, og et permanent masselager ved Brakamyrr (Figur 1). Etablering av disse permanente masselagene vil – avhengig av tidspunkt for etableringen – føre til ekstra tilførsel av nitrogen og suspendert tørrstoff til Nordlandsbekken og Tyrifjorden.

Videre skal Statens vegvesen bygge en firefelts ny E16 fra Skaret til Høgstaket (S2). Ved denne anleggsgjennomføringen er det planlagt å etablere et riggområde på Homledal. Avrenning fra riggområdet vil gi en mindre belastning på Nordlandsbekken og Tyrifjorden. Ut over det vil ikke bygging av E16 Skaret – Høgstaket medføre utslipp til vann fra Skaret og sørover. Tidspunkt for anleggsarbeider for E16 Skaret – Høgstaket er per juni 2019 ikke fastsatt.

Ut fra fremdriftsplanene til E16 BS, FRE16 og S2 per juni 2019 er det trolig at mesteparten av utslippene til vann fra E16 BS vil skje før FRE16s permanente masselager blir etablert, og før S2s anleggsarbeider starter. Statens vegvesen og Bane NOR har likevel i fellesskap vurdert størrelse og virkning av samlet utslipp fra prosjektene til Holsfjorden på strekningen fra Skaret til Vefsrudbekken, i tilfelle største utslipp fra prosjektene skjer samtidig. I det følgende beskrives altså et størst tenkte tilfelle for samlet utslipp til Holsfjorden sør for Nordlandsbekken fra de tre prosjektene.

I tillegg til forutsetningen om at største årlige utslipp fra de tre prosjektene skjer samme år (2024), er følgende lagt til grunn i beregningen av prosjektenes største årlige utslipp til Nordlandsbekken, Damtjernbekken og Vefsrudbekken:

- Kilder til utslipp:
 - E16 BS: vegfylling i Nordlandsdalen, fylling rasteplass og tunneldrivevann fra Sollihøgdatunnelen sør
 - FRE16: permanente masselager i Nordlandsdalen og på Brakamyrr
 - S2: riggområde i Skaret
- Forbruk av 2,0 kg sprengstoff per pfm³ ved sprenging i tunnel, og 0,6 kg i dagsone. (Her bruker E16 BS 1,3 kg for tunnel som grunnlag for beregningene i Kapittel 5. 1,3 kg er basert på prosjektert behov ut fra kunnskap om bergarter langs linja, mens 2,0 kg representerer et generelt gjennomsnittstall for forventet sprengstofforbruk.)
- Øvrige forutsetninger tilsvarende de som er vist i Kapittel 5.3.1.
- Alt nitrogen på sprengsteinen renner av i løpet av ett år. (I Kapittel 5 antar E16 BS at den største avrenningen skjer første år, men at det går inntil fem år før alt nitrogenet har rent av.)
- Konsentrasjon av suspendert tørrstoff i alt avrenningsvann fra fyllinger, masselager og riggområde er 200 mg/l. Det tilsvarende den foreslåtte maks-konsentrasjonen ut fra rensedbassengene, bortsett fra ved flomperioder. Ved flom kan konsentrasjonen av STS være høyere. Samtidig vil trolig gjennomsnittskonsentrasjonen ved normalavrenning være lavere enn 200 mg STS/l, så vi mener at vi med denne forutsetningen ikke vil underestimere prosjektenes tilførsel av STS til vann.
- Avrenningstall er hentet fra NVEs database NEVINA.

Med forutsetningene beskrevet ovenfor er årlig samlet utslipp til Nordlandsbekken, Damtjernbekken og Vefsrudbekken beregnet å være 45,6 tonn total nitrogen og 33,6 tonn suspendert tørrstoff det året med høyest utslipp (2024).

6.2 Drikkevannsinntak i Holsfjorden

Nordlandsbekken, Damtjernbekken og Vefsrudbekken renner i hvert sitt utløp ut i Holsfjorden (Figur 1), som er en del av innsjøen Tyrifjorden. Holsfjorden er vannkilde for Holsfjorden vannbehandlingsanlegg, som har vanninntak på 50 m dyp, produserer 14–20 mill. m³ drikkevann per år og leverer drikkevann til ca. 100 000 personer (www.abvann.no). Holsfjorden er også vannkilde for Sylling vannbehandlingsanlegg, som har vanninntak på 60 m dyp og produserer ca. 0,15 mill. m³ drikkevann per år (www.glitre.no). Inntakspunktet til Holsfjorden vannbehandlingsanlegg ligger ved Toverud sør i Holsfjorden (Vedlegg 1), henholdsvis ca. 4,8 km og 5,9 km unna Vefsrudbekkens og Nordlandsbekkens utløp til Holsfjorden. For Sylling vannverk ligger inntakspunktet 350 m ut fra Svangstrand, lengst sør i Holsfjorden.

6.3 Vurdering av påvirkning på råvannskvaliteten ved drikkevannsinntakene

6.3.1 Krav til råvannskvalitet, og dagens situasjon

Drikkevannsforskriftens grenseverdi for nitrat-N er ca. 10 mg/l. Gjennomsnittskonsentrasjonen av total nitrogen i Tyrifjorden er ifølge Vann-Nett 442 µg/l / 0,44 mg/l, mens prøver av inntaksvann ved Holsfjorden vannbehandlingsanlegg fra 2017 til mai 2019 hadde en gjennomsnittlig konsentrasjon av 423 µg Tot-N/l og 349 µg nitrat-N/l.

Ifølge Andersen mfl. (1997) er vann med turbiditet inntil 4 FTU (tilsvarende i størrelsesorden 8 mg STS/l) egnet som råvann til drikkevann. Turbiditet i Holsfjorden er ved stasjon 012-82369 i databasen Vannmiljø målt til 0,5 FNU, eller i størrelsesorden 1 mg STS/l. Prøver av inntaksvann ved Holsfjorden vannbehandlingsanlegg fra 2017 til mai 2019 hadde en gjennomsnittlig turbiditet på 0,26 FNU.

6.3.2 Virkning av samferdselsanleggenes utslipp til vann, og risikoreduserende tiltak

Utenfor utløpene av Nordlandsbekken, Damtjernbekken og Vefsrudbekken vil det bli blandsoner med forhøyede konsentrasjoner av nitrogen og suspendert tørrstoff. Spesielt ved flomvannsperioder er det trolig at disse blandsonene vil være synlige, ved at vannet er blakket. Det meste av nitrogenet i avrenning fra sprengstein er løst, og vil følge vannmassene, mens det suspenderte tørrstoffet vil sedimentere etter kortere eller lengre distanse fra bekkenes utløp.

Tjomsland og Berge (2000) har simulert strømforholdene i Tyrifjorden. De rapporterte blant annet at vannutskiftningen i Holsfjorden hovedsakelig skjer i form av vinddrevne strømmer, og at vinddreven strøm på 5 cm/s er en svært vanlig forekommende verdi, mens hastigheter på 20 cm/s kan forekomme i perioder med kraftig vind. Videre rapporterte de at ved vind på 2 m/s mot sør-øst, dvs. midlere vindstyrke om sommeren, i den mest vanlige vindretningen, strømmet vannet i overflatelagene (0–24 m) noenlunde i vindretningen fra sentrum og innover Holsfjorden. Dypere ned var strømmene motsatt rettet. Ifølge rapporten strømmet vannet i vindstille vær eller ved islagt innsjø stort sett mot utløpet i Vikersund fra hele innsjøen, det vil si nordover fra Skaret. Typisk fart var noen mm/s eller lavere.

Gjennomsnittsdyp for Holsfjorden sør for Nordlandsbekkens utløp er målt til 130,7 m, basert på dybdekart fra NVE, arealet er 14,0 km² og volumet er ca. 1 830 mill. m³. Ut fra det som er gjengitt ovenfor om strømforhold i Holsfjorden, vil nitrogen og suspendert tørrstoff fra veganleggene i perioder bli transportert mot drikkevannsinntakene. En betraktning her når det gjelder faren for at nitrogen og STS fra samferdselsanleggene skal påvirke drikkevannskildene er å se på hvilken fortykning stoffene kan få i Holsfjorden. Hvis nitrogen og STS fortyknes i 10 % av vannvolumet i Holsfjorden over et år, vil konsentrasjonen av stoffene bli i størrelsesorden henholdsvis 0,25 og 0,18 mg/l. Hvis fortykningen skjer i bare 1 % av vannvolumet, og deretter holdes i suspensjon (STS) og ledes til drikkevannsinntakene, er konsentrasjonen 2,5 mg Tot-N/l og 1,8 mg STS/l. Da vil vannet fortsatt – ut fra kravene til råvannskvalitet, og dagens råvannskvalitet, slik som beskrevet ovenfor – være egnet som råvann til drikkevann. En slik massetransport fra Skaret og ned til 50 m dyp ved Toverud er

ikke sannsynlig, og vi mener denne betraktningen viser at det er svært liten fare for at utslipp fra E16 BS, FRE16 og S2 til Holsfjorden skal forringe råvannskvaliteten ved drikkevannsinntakene der.

Til tross for vurderingen ovenfor planlegger prosjektene å videreføre eksisterende vannmiljøovervåking i Holsfjorden, og å eventuelt utvide overvåkingen i anleggsperioden. Overvåkingen går blant annet ut på å ha kontinuerlig måling av nitrat og turbiditet ved en stasjon utenfor Nordlandsbekken og en stasjon utenfor Toverud før anleggsarbeidene starter. I tillegg vurderer vi å utvide med en stasjon ca. midtvegs mellom disse i anleggsperioden. Se kapittel 12.2.2. Med en slik vannmiljøovervåking vil en eventuell økende konsentrasjon av nitrogen og STS mot drikkevannsinntakene bli registrert på et tidlig tidspunkt. Tiltak for å få redusert tilførselen fra anleggsområdene, og for å unngå forringet råvannskvalitet ved drikkevannsinntakene, vil da kunne iverksettes i tide. Et slikt tiltak kan for eksempel være å etablere siltgardiner ved utløpet av bekkene.

6.3.3 Tidligere vurderinger

Statens vegvesen (Vedlegg 7) har tidligere fått vurdert påvirkning av drikkevannskvalitet av avrenning fra E16 Bjørum – Skaret, som en del av grunnlagsmaterialet for veganleggets vedtatte reguleringsplan. Også den rapporten konkluderer med at utslippet fra vegprosjektet vil ha liten påvirkning på drikkevannet. I rapporten er det lagt til grunn betydelig høyere utslipp av nitrogen fra veganlegget enn det som er lagt til grunn ovenfor (70 tonn Tot-N, vs. 45,6 tonn ovenfor). Det skyldes blant annet at det i rapporten er forutsett en større mengde sprengstein tilført området, og at andel uomsatt sprengstoff er like stor i sprengstein fra dagsone som i sprengstein fra tunnel (se Vedlegg 7).

6.3.4 Nytt drikkevannsinntak i Holsfjorden

Oslo kommune skal etablere nytt drikkevannsinntak i Holsfjorden, et sted mellom utløpet av Damtjernbekken og Vefsrudbekken (www.oslo.kommune.no). For dette anlegget er det planlagt start testkjøring og ferdig utbygging i 2027. E16 Bjørum – Skaret er planlagt ferdigstilt i 2025, og det er forventet at avrenningen fra veganlegget til Holsfjorden har avtatt betydelig til 2027. Det er derfor lite sannsynlig at avrenning fra E16 BS vil påvirke råvannskvaliteten ved det nye drikkevannsinntaket.

6.3.5 Konklusjon, påvirknings drikkevannsinntak Holsfjorden

Det er i denne søknaden ikke gjort en nøyaktig simulering av spredningen av nitrogen og suspendert stoff i Holsfjorden fra anleggsarbeidene til E16 BS, FRE16 og S2. Men vi mener betraktningen ovenfor viser at det er svært liten fare for at utslipp av nitrogen og suspendert tørrstoff fra disse prosjektene skal gjøre at inntaksvannet til Holsfjorden vannbehandlingsanlegg og Sylling vannbehandlingsanlegg blir uegnet som råvann til drikkevann. Sett i sammenheng med det overvåkingsprogrammet prosjektene planlegger å gjennomføre, og derved mulighet for å oppdage en eventuell tiltakende forringelse av vannmiljøet på et tidlig tidspunkt, mener vi de planlagte utslippene bør kunne tillates.

6.4 Vurdering av påvirkning på økologisk tilstand i Holsfjorden

I blandsoner utenfor Nordlandsbekken, Damtjernbekken og Vefsrudbekken vil utslipp fra E16 BS, FRE16 og S2 kunne føre til at vannmiljøet i Holsfjorden blir midlertidig forringet med hensyn på partikkelbelastning og nitrogenfraksjoner. For Holsfjorden som helhet, eller for Tyrifjorden for øvrig, er det ut fra dagens tilstand og betraktningen ovenfor om uttynning ikke sannsynlig at økologisk tilstand vil bli forringet. I den vurderingen inngår det også at Tot-N/Tot-P-forholdet i Holsfjorden er i størrelsesorden 60, jamfør data fra Vannmiljøstasjon 012-82369, og at Tot-N derfor ikke skal brukes i klassifisering av miljøtilstand (se kapittel 4.2.3). Videre vil vi nevne at mengde nitrogen som renner ut av Tyrifjorden er blitt beregnet til 3 109 tonn/år (Grootjans mfl. 2013). En maks årlig tilførsel av 45,6 tonn nitrogen er med andre ord i størrelsesorden 1,5 % av det som transporteres ut av Tyrifjorden i løpet av et år.

6.5 Andre drikkevannsinteresser langs strekningen Bjørum – Skaret

Langs traseen til E16 Bjørum – Skaret er det en rekke private drikkevannsbrønner. Disse er beskrevet i Vedlegg 4. Brønner som står i fare for å bli påvirket av utslipp fra veganlegget vil bli fulgt opp slik som beskrevet i Vedlegg 4. Prosjektet jobber for øvrig videre med å fastsette spesifikke innlekkasjekrav for tunneler slik at bl.a. drikkevannsinteresser skal bli ivaretatt.

6.6 Samlet belastning Bjørum – Avtjerna

I tillegg til de permanente masselagrene for sprengstein i Nordlandsdalen og ved Brakamyr planlegger Bane NOR å etablere masselagre ved Avtjerna, og å lede tunneldrivevann til kommunalt nett på strekningen Avtjerna – Skaret. På denne strekningen vil E16 Bjørum – Skaret ha noe diffust utslipp til vann fra anleggsarbeid dagsone, og lite tilførsler fra punktutslipp, slik som beskrevet i kapittel 3.2 og 8.3. Vi mener det derfor på strekningen Bjørum – Avtjerna vil være begrenset effekt av samlet belastning fra E16 BS og FRE16.

7. DIFFUSE UTSLIPP TIL VANN FRA ANLEGGSSARBEIDER

I anleggsfasen vil det i tillegg til punktutslippene til vann beskrevet ovenfor være diffust utslipp til vann av suspendert tørrstoff og nitrogen fra vegbygging på strekningen Bjørum – Avtjerna. Vi har ikke tallfestet størrelsen på dette utslippet. Men vi vurderer det slik at når anleggsgjennomføringen inkluderer tiltak for å begrense utslipp til vann, blant annet slik som beskrevet i kapittel 2.2.3 ovenfor, vil ikke utslippet fra vegbygging gjøre at vannmiljøet i Rustanbekken eller i Isielva blir forringet.

8. ANDRE TYPER UTSLIPP

8.1 Støy

Støy i anleggsperioden vil bli tatt hånd om slik som beskrevet i reguleringsbestemmelsene for E16 Bjørum – Skaret. Det innebærer blant annet at for driftsfasen så skal tabell 3 i T-1442/2012 være gjeldende. Vedlegg 5 gir en detaljert beskrivelse av grenseverdier, støyberegninger og avbøtende tiltak for anleggsarbeidet.

8.2 Støv

Støv fra riggområder med knuseverk vil være regulert av forurensningsforskriften kapittel 30. For anleggsgjennomføringen for øvrig vil prosjektet ved behov legge opp til å gjennomføre støvdempende tiltak som f.eks. vanning. Det er totalentreprenøren som leverer melding om etablering av knuseverk etter forurensningsforskriften kapittel 30.

8.3 Utslipp fra riggområder

Det er planlagt å etablere tre riggområder innenfor anleggsområdet. Utslipp av vaskevann/spylevann fra riggområdene vil bli ledet via oljeutskillere før det ledes til resipient. For utslippet fra oljeutskillerne vil totalentreprenøren søke om tillatelse til utslipp etter forurensningsforskriften kapittel 15.

9. FORURENSET GRUNN

9.1 Generelt

Det er utført miljøteknisk grunnundersøkelser av helse- og miljøfarlige stoffer innen planområdet for ny E16 Bjørum – Skaret. Undersøkelsene er utført i samsvar med føringene i forurensningsforskriften kapittel 2. Undersøkelsene har avdekket at det innen planområdet er masser i tilstandsklasse 2 til 5 etter veileder TA-2553 2009 fra Miljødirektoratet, om helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. Statens vegvesen har derfor fått laget tiltaksplaner for håndtering av forurenset grunn, én for den delen av E16 Bjørum – Skaret som ligger i Bærum kommune (Vedlegg 9), og én for den delen som ligger i Hole kommune (Vedlegg 10). Fylkesmannen i Oslo og Viken har fått delegert myndighet for behandling av tiltaksplaner for forurenset grunn langs E16 Bjørum – Skaret. Statens vegvesen søker derfor om tillatelse til å utføre tiltak i forurenset grunn slik det er beskrevet i de to tiltaksplanene i Vedlegg 9 og Vedlegg 10. Et sammendrag av tiltaksplanene er gitt i Vedlegg 11.

9.2 Avrenning av vann ved håndtering av forurenset grunn

For masser til og med tilstandsklasse 2 etter veileder TA-2553 2009 fra Miljødirektoratet anser vi det slik at det med tanke på beskyttelse av vannresipienter vil være tilstrekkelig med tiltak som ved ordi-nær massehåndtering. Det vil f.eks. si tiltak som sikrer at det ikke blir for stor partikkelbelastning på vannresipientene. For vann fra gravegrop hvor det er masser i klasse 3 til klasse 5 kan det være nød-vedig å rense vannet før utslipp til resipient for å unngå forringelse av vannmiljøet i resipienter. Langs E16 Bjørum – Skaret er det funnet masser med tungmetallkonsentrasjoner tilsvarende klasse 3, og masser med olje tilsvarende klasse 3 til klasse 5 (Vedlegg 9, 10 og 11). Ut fra de undersøkel-sene som er gjort er det forventet at det aller meste av metallene som er påvist er partikkelbundet.

Hvis det under arbeid med sanering av forurenset grunn oppstår vann i gravegrop, skal vannet ledes via renseanlegg med oljeutskilling og sedimentasjon. Ut fra de komponentene som forårsaker for-urenset grunn langs E16 Bjørum – Skaret, sett i sammenheng med de tilstandsklassene som er på-vist, mener vi at en slik håndtering av vannet fra gravegrop vil sikre at vannmiljøet i aktuelle resipi-enter ikke blir forringet. Vi mener videre at det derfor ikke er nødvendig å sette spesifikke utslipps-grenser for andre parametere enn suspendert stoff og olje, jmfør Tabell 4.

Ved Skaret, og eventuelt ved Avtjerna, kan det være aktuelt å lede alt vann fra gravegrop med for-urenset grunn til renseanleggene for tunneldrivevann. Det er ved en lokalitet ved Skaret at det er på-vist høyest grad av forurenset grunn (olje i klasse 5). Aktuelle resipienter for vann fra gravegrop-er med forurenset grunn der er Damtjernbekken, via renseanlegget for tunneldrivevann, eller Nord-landsbekken, nedstrøms sprengsteinsfyllinga.

10. TILTAK OG BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING

Risikoen for akutt forurensning til vann er vurdert i prosjektets samlede risikovurdering for ytre miljø. Når det gjelder aktivitetene vi søker om tillatelse til her, er vår vurdering at det kan være fare for akutte/uforutsette utslipp av tunneldrivevann, f.eks. hvis renseanlegget svikter. Prosjektet vil ha en beredskapsplan som trår i kraft hvis de planlagte utslippene får akuttforurensende virkning i resipienten. Hvis det skulle skje, vil et tiltak være å umiddelbart stoppe utslippet.

For anleggsarbeidene for øvrig vil for eksempel beholdere for olje og andre kjemikalier være sikret mot akutte utslipp.

11. ANNET

11.1 Forberedende arbeid lokalveger

Det er som en del av prosjektet planlagt å utføre forberedende arbeider langs eksisterende veger (E16 og Ringeriksvegen). Disse arbeidene har planlagt oppstart tidlig i 2020, mens arbeidet med hovedtraseen har planlagt oppstart 4. kvartal 2020. De forberedende arbeidene går blant annet ut på å etablere ny gang- og sykkelveg langs eksisterende veger, og å grave ned vann- og avløpsledninger langs deler av vegene. Vegtraseer hvor det er planlagt forberedende arbeider er vist i Figur 2.

Mye av traseen for de forberedende arbeidene går langs vassdrag. For eksempel går Ringeriksveien fra Isi til Nypefoss bru tett ved Isielva. Her planlegges det noe gravearbeid i skråningene ned mot Isielva ved Nordby. I tillegg kan Rustanbekken komme til å bli berørt ved bygging av gang-sykkelveg ved Brenna. Påvirkning på vannforekomster ved disse arbeidene vil bli beskrevet i forbindelse med orientering og eventuell søknad om tillatelse etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag (kapittel 11.2).

11.2 Fysiske tiltak i vassdrag

Prosjektet inkluderer planer om å etablere en del midlertidige og permanente bekkelukkinger. Informasjon om disse fysiske tiltakene i vassdrag er sendt til NVE for vurdering av konsesjonsplikt etter vannressursloven. Etter at NVE har behandlet saken vil vi eventuelt sende saken til Fylkesmannen for vurdering etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag, og sende søknad om tillatelse etter denne forskriften der det er nødvendig.

11.3 Naturmangfoldloven §§ 8–12

I kapitlene ovenfor beskriver vi hvordan naturmangfoldet vil eller kan bli berørt ved etablering av E16 Bjørum – Skaret, og hvor kunnskapen er hentet fra. Vi mener kunnskapsgrunnlaget vi refererer til er tilstrekkelig til å oppfylle kravet i naturmangfoldloven § 8. Videre mener vi at vi vet nok om naturmangfoldet og om tiltakets virkning på det at vi kan tillegge føre-var-prinsippet i § 9 liten vekt. Vi mener også at tiltakets samlede belastning på naturmangfoldet er beskrevet på en god nok måte.

Alle kostnader for å hindre eller begrense skader på naturmangfoldet dekkes av Statens vegvesen. Når det gjelder § 12, mener vi metoder som er planlagt brukt for å hindre eller begrense skader på naturmangfoldet er i samsvar med beste tilgjengelige teknikk. Det gjelder for eksempel metodene for oppsamling og rensing av tunneldrivevann og avrenningsvann fra sprengsteinsfyllinga i Nordlandsdalen.

12. FORSLAG TIL MÅLEPROGRAM OG OVERVÅKINGSPROGRAM

12.1 Måleprogram for å dokumentere utslippskonsentrasjoner til vann

12.1.1 Tunneldrivevann

Vi foreslår å dokumentere konsentrasjoner av stoffer i rensset tunneldrivevann på følgende måte:

- Kontinuerlig måle pH og turbiditet.
- Det skal tas en ukeblandprøve og en stikkprøve for hver uke. Prøvene tas ved hjelp av et automatisk, mengdeproporsjonalt prøvetakingsystem. Stikkprøvene analyseres for olje, og ukeblandprøvene analyseres for de resterende stoffene oppgitt i Tabell 4, total nitrogen, ammonium-N, nitrat-N og benzo(a)pyren. I tillegg foreslår vi å analysere ukeblandprøvene for følgende stoffer ved de tre første prøveuttakene, for å dokumentere innhold av mulig forurensende metaller i tunneldrivevannet: vannforskriftens prioriterte metaller (bly, kadmium, kvikksølv og nikkel), resterende metaller på miljømyndighetenes prioritetsliste (arsen, krom total, krom (III) og krom (VI)), og vannregionspesifikke metall som har vært påvist i tunneldrivevann tidligere (kobber og sink).

12.1.2 Avrenning fra sprengsteinsfylling

Vi foreslår å ta tolv vannprøveuttak hvert år i anleggsperioden, jevnt fordelt over året, fra utløpet av rensbassenget nedstrøms sprengsteinsfyllinga i Nordlandsdalen. Prøver fra hvert enkelt år skal inkludere prøver tatt ved lav vannføring, normal vannføring og høy vannføring / flomvannføring. For å kontrollere rensanleggets funksjon ved ulike belastninger tas det i tillegg prøver ved ulike avrenningsintensiteter så fort det lar seg gjøre etter at sedimenteringsbassenget er etablert og etter at fyllinga er påbegynt. Prøvene tas som øyeblikksprøver, og analyseres for total nitrogen, ammonium-N, nitrat-N, suspendert tørrstoff, olje, benzo(a)pyren og pH.

12.2 Overvåkingsprogram for vannresipienter

12.2.1 For-undersøkelser

Det foregår nå overvåking ved åtte forskjellige stasjoner for å dokumentere vannmiljøet langs E16 Bjørum – Skaret før, under og etter etablering av den nye vegstrekningen (Figur 1 og Figur 2). Vannmiljøovervåkingen inkluderer aktuelle parametere i utslippet til vann fra E16 Bjørum – Skaret i anleggsfase og i driftsfase, og inkluderer også biologiske kvalitetselementer. Overvåkingsprogrammet er beskrevet i Vedlegg 6.

12.2.2 Overvåkingsprogram i anleggsfasen

I anleggsfasen er det planlagt å overvåke aktuelle vannresipienter ved å ta prøver ved til sammen ti stasjoner i Nordlandsbekken, Damtjernbekken, Holsfjorden/Tyri fjorden, Rustanbekken og Isielva (Tabell 6).

Tabell 6: Oversikt over prøvetakingsstasjoner for resipientovervåking langs E16 Bjørum – Skaret. Stasjonene er vist på kart i Vedlegg 1.

Vannforekomst	Navn prøvetakingsstasjon	Kartreferanse	
		UTM 32, Euref89 N	UTM 32, Euref89 Ø
Nordlandsbekken	NOR opp	Utløp av rør som leder vann fra oppstrøms sprengsteinsfyllinga	
Nordlandsbekken	NOR ned	6649091	573825
Damtjernbekken	DAM opp	6649147	574296
Damtjernbekken	DAM ned	6649116	574291
Rustanbekken	RUS1	6645312	579342
Rustanbekken	RUS2	6646295	578170
Rustanbekken	RUS3	6647454	576467
Isielva	ISI	6645230	579873
Holsfjorden/Tyri fjorden	HOL-N	6648815	573321
Holsfjorden/Tyri fjorden	HOL-T	6642986	574420

For anleggsfasen foreslår vi å ha overvåkingsprogrammet for vannresipienter slik:

- Ved utslippspunkt 1 og 2 (Figur 1) etableres det en overvåkingsstasjon rett oppstrøms utslippspunktet, og en stasjon et stykke nedstrøms, for å overvåke effekter av utslipp av tunneldrivevann og avrenning fra sprengsteinsfyllinger (Tabell 1). Nedstrøms prøvetakingsstasjon legges så langt nedstrøms utslippspunktet at stasjonen er utenfor utslippets primære blandsoner, men ikke så langt ned at vannføringen er økt etter bidrag fra sidebekker.
- Prøvetaking ved stasjonene RUS1, RUS2, RUS3 (oppstrømsprøve) og ISI (Figur 2) videreføres gjennom anleggsperioden.
- Det gjøres tolv vannprøveuttak hvert år i anleggsperioden, jevnt fordelt over året, ved de åtte stasjonene beskrevet ovenfor. Prøvene tas som øyeblikksprøver, og analyseres for total nitrogen, ammonium-N, nitrat-N, suspendert tørrstoff, olje og benzo(a)pyren.

- Ved stasjonene RUS1, RUS2 og ISI videreføres automatisk (online) kontinuerlige målinger av blant annet pH og turbiditet. Ved RUS 2 måles det i tillegg for nitrat.
- Undersøkelse av biologiske kvalitetselementer gjøres ved stasjonene oppstrøms og nedstrøms utslippspunkt 1 og 2, og RUS1, RUS2, RUS3 og ISI, første vår (bunndyr) og høst (bunndyr og begroingsalger) etter at anleggsperioden er avsluttet. I tillegg gjøres et tilsvarende prøveuttak ved stasjonene før anleggsarbeidene starter.
- Holsfjorden, ved stasjon HOL-N, overvåkes ved å ta månedlige vannprøveuttak i perioden mai–oktober i 2019, og ved å analysere prøvene for blant annet nitrogen, ammonium-N, nitrat-N og suspendert tørrstoff. I tillegg inkluderer overvåkingen kontinuerlige målinger av blant annet pH, ammonium og turbiditet.
- I forundersøkelsene (Vedlegg 6) er det tatt ut prøver for å bestemme økologisk tilstand for stasjonene HOL-N og HOL-T i Holsfjorden, med vanlige analyseparametere som for månedlige prøver for andre stasjoner, samt klorofyll. Prøveuttaket er månedlig, og med bestemmelse av planteplankton og dyreplankton i tillegg. Overvåkingen inkluderer også kontinuerlige målinger av blant annet pH, nitrat og turbiditet. Vi foreslår at dette videreføres i anleggsperioden. Og så vurderer vi om det skal etableres en tredje overvåkingsstasjon i Holsfjorden, på strekningen mellom HOL-N og HOL-T.
- Oppsummering: Den foreslåtte vannmiljøovervåkingen omfatter prøvetaking og analyse av vannprøver og biologiske parametere fra tre bekker, ei elv og en innsjø (Nordlandsbekken, Damtjernbekken, Rustanbekken, Isielva og Tyrifjorden), fordelt på ti forskjellige prøvetakingsstasjoner. De ti prøvetakingsstasjonene er vist i oversiktskartet i Vedlegg 1. Flere av stasjonene også er vist i Figur 1 og Figur 2.

13. REFERANSER

Andersen, J. R., Bratli, J. L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B. O. og Aanes, K. J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning 97:04. Statens forurensningstilsyn. 31 s.

Baker, J.A., Gilron, G., Chalmers, B.A., Elphick, J.R. 2017. Evaluation of the effect of water type on the toxicity of nitrate to aquatic organisms. Chemosphere 168, 435–440.

Camargo, J.A., Alonso, A., Slalmanca, A. 2005. Nitrate toxicity to aquatic animals: a review with new data for freshwater invertebrates. Chemosphere 58, 1255–1267.

COWI. 2019. Kartlegging av naturmangfold langs partier av Rustanbekken. Notat, Bærum kommune. 58 s.

Direktoratsgruppen vanddirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. www.vannportalen.no. 222 s.

Grootjans, K., Prieur, N.C. og Løset, F. 2013. Forurensningsregnskap for Buskerud 2013. Rapport SWECO. 97 s.

Miljødirektoratet. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608. www.miljødirektoratet.no. 25 s.

Norsk forening for fjellsprengningsteknikk. 2009. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09. 36 s.

Pabst, T., Hindar, A., Hale, S., Garmo, Ø., Endre, E., Petersen, K., Bækken, T. og Baardvik, G. 2015. Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet. Statens vegvesens rapporter 389. 100 s.

Ranneklev, S.B., Jensen, T.C., Solheim, A.L., Haande, S., Meland, S., Vikan, H., Hertel-Aas, T. og Kronvall, K.W. 2016. Vannforekomstens sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anleggs- og driftsfasen. Statens vegvesens rapport nr. 597. 51 s.

Ranneklev, S.B., Garmo, Ø., Petersen, K. og Vikan, H. 2017. Undersøkelse av tunnelvann, slam og uomsatt sprengstoff under drivingen av Espatunnelen på E16. Vann 03, 291-305.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2016. Elvemusling i Sandvikselva og Lysakerelva. Oslo og Bærum kommuner, Oslo og Akershus 2015. 14 sider.

Statens vegvesen. 2015. Lærebok. Drift og vedlikehold av veger. Statens vegvesens rapporter 365. 383 s.

Statens vegvesen. 2018. Plan for ivaretagelse av fisk i anleggsperioden. Dokumentnummer: Rap_018_X. 14 s.

Statens vegvesen. 2019. E16 Isi – Skoglund. Reguleringsplan. Virkninger for ytre miljø. Dokumentnummer: Not_208_X. 93 s.

Tjomsland, T. og Berge, D. 2000. Fremtidig økt vannuttak i Holsfjorden – Betydning for strømningsmønsteret i Tyrifjorden med vekt på spredning av bakterier til Holsfjorden fra de mer forurensete delene av fjordsystemet. Rapport 4314-2000. NIVA, Oslo. 38 s.

Vikan, H. 2013. Avrenning av ammoniumnitrat fra uomsatt sprengstoff til vann – Giftvirkninger i recipient og renseløsninger. Vann 03, 333-340.

VEDLEGG

Vedlegg 1: Oversiktskart over det aktuelle området. 2 s.

Vedlegg 2: Tillatelse til påslipp av tunneldrivevann til kommunalt avløpsnett. 6 s.

Vedlegg 3: Lavvannføringer E16 Bjørum – Skaret. 46 s.

Vedlegg 4: Forslag til overvåkingsprogram for grunnvann og overflatevann. 8 s.

Vedlegg 5: Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. 10 s.

Vedlegg 6: E16 Bjørum – Skaret. Forundersøkelser i Isielva, Rustanbekken og Holsfjorden, samt i noen mindre bekker. Rapport nr. 31 2019, NIBIO. 78 s.

Vedlegg 7: Veganlegg og deponi ved Skaret. Rapport B-003, Statens vegvesen 2012. Reguleringsplan Bjørum – Skaret. 22 s.

Vedlegg 8: Tillatelse fra Miljødirektoratet til å plassere overskudd av sprengstein i Nordlandsdalen, av 06.07.2019. 6 s.

Vedlegg 9: Forurenset grunn – tiltaksplan Bærum kommune. 351 s.

Vedlegg 10: Forurenset grunn – tiltaksplan Hole kommune. 217 s.

Vedlegg 11: Sammendrag av tiltaksplaner for forurenset grunn. 18 s.