



Statens vegvesen

Statsforvalteren i Østfold,
Buskerud, Oslo og Akershus
Postboks 325
1502 MOSS

Behandlende enhet:
Utbygging

Saksbehandler/telefon:
Ole Jørgen Sæves / 95097744

Vår referanse:
20/36195

Deres referanse:
2019/37405

Vår dato:
12.05.2025

E16 Bjørum–Skaret – Søknad etter forurensningsloven om midlertidig tillatelse til utslipp av vegvann fra ny E16 trasé, samt til håndtering av tunnelvaskevann iht. tillatelse fra Bærum kommune.

1. Sammendrag

Statens Vegvesen Utbygging (SVV) er i slutfasen med byggingen av en ca. 8,4 km lang firefelts veg mellom Bjørum i Bærum kommune og Skaret i Hole kommune, som ny E16. Vegen er planlagt åpnet i november 2025.

Vegvann fra dagsonen skal håndteres i fem separate rensedammer før utslipp til resipient. Dette inkluderer én rensedam med ett-trinns rensing for utslipp i Nordlandsbekken på Hole-siden av prosjektet, og fire rensedammer med to-trinns rensing for utslipp i Rustanbekken/Isielva på Bærum-siden av prosjektet.

Prosjektet inkluderer også bygging av to tunneler, Bukkesteinshøgdtunnelen og Sollihøgdtunnelen, med lengder på henholdsvis ca. 800 og 3 400 meter. Tunnelene skal i vegens driftsfase vaskes regelmessig.

Bærum kommune har gitt SVV tillatelse til å slippe rensset tunnelvaskevann fra de to tunnelene på kommunalt spillvannsnett, se vedlegg 1, med forutsetning om at det foreligger en utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus (SF). I tidligere dialog med Statsforvalteren kom det frem at det var ønskelig å bli orientert om håndteringen av tunnelvaskevann i samme søknad som søknad om utslipp av dagsonevann. Statens Vegvesen vurderer det slik at det er liten risiko for at vilkår i påslippstillatelsen fra Bærum kommune skal bli brutt, og liten risiko for at tunnelvaskevannet skal havne i lokalt overflatevann.

Postadresse
Statens vegvesen
Utbygging
Postboks 1010 Nordre Ål
2605 LILLEHAMMER

Telefon: 22 07 30 00
firmapost@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Hamangskogen 60
1338 SANDVIKA

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Fakturmottak DFØ
Postboks 4710 Torgarden
7468 Trondheim

Statens Vegvesen søker Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus om midlertidig tillatelse etter forurensingsloven for utslipp av rensset vegvann fra dagsonen i de to første driftsårene av ny E16 mellom Bjørum og Skaret, samt til permanent håndtering av tunnelvaskevann for driftsfasen i samsvar med vilkårene fastsatt av Bærum kommune i vedlagt tillatelse (vedlegg 1).

Bakgrunnen for å søke om en midlertidig tillatelse for utslipp av vegvann er knyttet til utfordringer ifm. dokumentasjon og målemetoder ved prøvetaking, samt fastsettelse av relevante grenseverdier. På bakgrunn av dette foreslås det å gjennomføre et overvåkningsprogram i de to første driftsårene. I denne perioden ønskes det at det ikke fastsettes konkrete grenseverdier, men at det i stedet innhentes et tilstrekkelig datagrunnlag for å muliggjøre en mer kvalifisert vurdering av behovet for en permanent tillatelse på et senere tidspunkt. De nevnte utfordringene har tidligere vært tema i dialog med Statsforvalteren, og er nærmere beskrevet i søknaden.

2. Opplysninger om søker og høringsparter

Opplysninger om søker

Søker er Statens vegvesen Utbygging. CoRa (rådgivergruppe bestående av COWI og Rambøll), samt Skanska med ViaNova, har bistått Statens vegvesen i utarbeidelsen av søknaden.

Navn søker / ansvarlig enhet:	Statens vegvesen Utbygging
Adresse:	Nygårdsgaten 112, 5008 BERGEN
Telefon:	22 07 30 00
E-post:	firmapost@vegvesen.no
Kontaktperson:	Ole Jørgen Sæves, Ytre miljø koordinator
Telefon og e-post kontaktperson:	95097744, ole.jorgen.saeves@vegvesen.no

Høringsparter

Hvis søknaden skal sendes på høring mener vi det kan være aktuelt å sende den til følgende instanser: Bærum kommune, Hole kommune, Akershus fylkeskommune, Buskerud fylkeskommune og Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten.

3. Bakgrunn og historikk

Statens vegvesen Utbygging (SVV) bygger ca. 8,4 km lang ny firefelts veg mellom Bjørum i Bærum kommune og Skaret i Hole kommune, som ny E16. Prosjektet inkluderer bygging av to tunneler, Bukkesteinshøgdtunnelen og Sollihøgdtunnelen, med lengder på henholdsvis ca. 800 og 3 400 meter. Et oversiktskart over vegtraseen er vist i figur 1.

Anleggsperioden startet i 2020, og åpning av ny veg med trafikkpåsetting er planlagt i november 2025. Etter vegåpning vil rensebassengene for overflatevann tas i bruk og første tunnelvask vil gjennomføres.

Trafikken på E16 ved Sollihøgda (årsdøgntrafikk, ÅDT) var ca. 12 500 kjøretøy per døgn i 2017. ÅDT ved Sollihøgdtunnelen er beregnet å være 14 000 i 2030 og 19 400 i 2040 (Stigen og Nordgård 2019).

4. Dagsonevann

Historikk

Det ble tidligere i prosjektet gjennomført en sårbarhetsvurdering av resipientene hvor vegvann var tenkt å ledes til (vedlegg 2). Resultatene fra sårbarhetsvurderingen konkluderte med at Nordlandsbekken hadde middels sårbarhet, Rustanbekken hadde middels/nær høy sårbarhet og Isielva hadde høy sårbarhet.

I henhold til Statens vegvesens håndbøker (N200) skal vegvann som føres til sårbare resipienter ha to trinns rensing, det vil si at i tillegg til fjerning av partikler skal vannet også renses for løste forbindelser. Alt vegvann på Bærumsiden av prosjektet er dermed prosjektert for å ha to-trinns rensing. Dette gjelder for rensedamene ved Isi, Bjørum, Brenna og Skoglund (se figur 1). Vegvannet på Holesiden av prosjektet er, basert på sårbarhetsvurderingen, prosjektert til å ha ett-trinns rensing, og omfatter rensedammen i Nordlandsdalen (se figur 1).

Etter Statens vegvesens håndbok N200 skal ett-trinns rens tiltak dimensjoneres slik at det oppnås en renseeffekt på minimum 80 % for partikler/suspendert stoff. Dette gjøres ved bruk av et sedimentasjonsbasseng som fanger opp partiklene i vannet, samt de forurensningsstoffene som er bundet til disse. I ett-trinns rens tiltak er det videre forventet at renseeffekt for olje, metaller og PAH er ca. 70–85 %.

Ved to-trinns rensing benyttes det, i tillegg til sedimentasjonsbasseng, et infiltrasjonsbasseng som her inkluderer et lagsjikt med reaktiv skjellsand som infiltrasjonsmasse. Dette vil ytterligere øke rensegraden, spesielt for de ikke-partikkelbundne partiklene. På E16 Bjørum–Skaret er det forventet ca. 90 % renseeffekt for partikler/suspendert stoff, olje, metaller og PAH ved to-trinns rensing ifølge beregninger utført av Cowi/Rambøll (vedlegg 3 «*Notat – Avrenning av forurensninger fra dagsone langs E16 Bjørum–Skaret i driftsfasen*»).

Utslipet fra rensedammene er forventet å gi en svært lav økning av konsentrasjon i resipientene, og det konkluderes med at utslipp av rensedagsonevann fra ny E16 Bjørum–Skaret ikke vil føre til overskridelse av vannmiljømålene. Dette innebærer at verken kjemisk eller økologisk tilstand vil bli forverret som følge av utslippene.



Figur 1: Oversiktskart over prosjektet E16 Bjørum-Skaret med plassering av de fem rensedammene for dagsonevann ved Nordlandsdalen, Skoglund, Brenna, Bjørum og Isi.

Bakgrunn for midlertidig søknad

Utslippstillatelser for dagsonevann i driftsfase har i begrenset grad tidligere blitt praktisert i forbindelse med større vegprosjekter, og medfører visse utfordringer når det kommer til måling og dokumentering av utslipp.

Utfordringer med rensedammer for dagsonevann

I motsetning til tunnelvaskevann, som samles opp i tanker og slippes ut kontrollert, er prøvetaking av dagsonevann mer krevende. Dagsonevannet tilføres rensedammene i varierende mengder og tidspunkter, avhengig av nedbør og smelteforhold. Disse ujevne pulsene fører til store variasjoner i både vannmengder og forurensningskonsentrasjoner over tid (Vollertsen mfl., 2019).

I praksis betyr dette at i perioder med tørt vær vil det ikke tilføres vann til rensedammene, og dermed heller ikke metaller eller andre forurensninger fra vegbanen. Dette vil i stedet akkumuleres i vegbanen og frigjøres ved en påfølgende nedbørshendelse, ofte omtalt som "first flush". Dette resulterer i betydelig høyere konsentrasjoner av forurensninger umiddelbart etter en nedbørshendelse. Ved langvarig og jevn nedbør vil imidlertid konsentrasjonene gradvis avta ettersom forurensningene vaskes bort kontinuerlig. Denne dynamiske variasjonen gjør det utfordrende å fastsette presise og relevante grenseverdier for utslippene, samt å overvåke vannkvaliteten gjennom en stikkprøvebasert prøvetakingsmetode.

Ved stikkprøvebasert prøvetaking ville det mest optimale tidspunktet for å innhente prøver vært i direkte tilknytning til nedbørshendelser («first flush»), da konsentrasjonene av forurensing er antatt høyest. Dette er imidlertid ressurskrevende og vanskelig å gjennomføre i praksis, ettersom prøvetakingen må tilpasses værprognoser og uforutsigbare nedbørshendelser. Dette ville også kun gitt et øyeblikksbilde av situasjonen.

I tillegg innebærer denne prøvetakingsmetoden en svakhet relatert til fordrøynings tiden i rensebassengene, som er estimert til omtrent ett døgn (fra inn til ut). Dette resulterer i at vannprøver fra utløpet av rensebassenget ikke nødvendigvis gjenspeiler forurensningsnivået i innløpsvannet på prøvetakingstidspunktet, men heller tilstanden fra et døgn tidligere. Dermed inkluderes det en feilmargin i målt renseeffekt som må hensyntas i tolkning av resultatene, og kunnskapsnyttens av de stikkprøvebaserte dataene reduseres.

Statens vegvesens forslag til overvåkning

For å optimalisere overvåkingen av dagsonevannet med hensyn til ressursbruk, kunnskapsinnhenting og samfunnsøkonomisk nytte, søker Statens Vegvesen om en midlertidig utslippstillatelse med varighet på to år fra veiens åpning og trafikkpåsetting, uten krav til grenseverdier. I denne perioden vil rensedammene være i en innkjøringsfase, hvor det planlegges å innhente verdifull informasjon om renseeffekter og utslippsverdier gjennom systematisk oppfølging. Ved utgangen av overvåkningsperioden vil det gjennomføres en evaluering for å vurdere behovet for en eventuell permanent tillatelse med tilhørende grenseverdier, eller om videre oppfølging av rensedammene for dagsonevann utelukkende bør bestå av driftsmessige tiltak. Rensedammene vil bli fulgt opp av kompetent fagpersonell i overvåkningsperioden, herunder med prøvetaking, analyse, tolkning av resultater, rapportering, samt vurdering av videre oppfølging.

Kontinuerlig overvåkning

I stedet for å foreslå en omfattende prøvetakingsfrekvens basert på stikkprøver, som av tidligere nevnte årsaker gir utfordringer knyttet til planlegging, ressursbruk og tolkning av prøveresultater, planlegger Statens Vegvesen å følge opp én av de fem rensedammene tettere for å få en mer dynamisk forståelse av renseeffekten. Det planlegges å prioritere én av de fire rensedammene med to-trinns rensing, da disse har utslipp til sårbar resipient (Rustanbekken/Isielva).

Ved den utvalgte rensedammen planlegges det å installere automatiske loggere for kontinuerlig måling av turbiditet, pH og ledningsevne ved både innløp og utløp. Dette gir grunnlag for å beregne renseeffekt over tid og fange opp variasjoner i avrenningen, inkludert såkalte "first flush"-hendelser. Det planlegges også å installere tidsintegreerte automatiske prøvetakere ved innløp og utløp, som over en gitt periode samler opp vegvannet for analyse av blant annet metaller, THC og PAH. Det antas at denne oppfølgingen også vil kunne gi et representativt bilde av renseeffekten i de øvrige rensedammene, siden disse er bygget etter samme prinsipp.

I tillegg til den kontinuerlige overvåkingen ved én utvalgt rensedam planlegger Statens vegvesen at det kvartalsvis plasseres ut passive prøvetakere ved inn- og utløp ved de fire øvrige rensedammene. Prøvetakerne vil da stå ute i en gitt periode (ca. 1–3 uker) og gi et mer representativt bilde av avrenning og rensegrad. Sammenlignet med stikkprøver (øyeblikksprøver) gir dette et mer verdifullt datagrunnlag innenfor en akseptabel kostnad. Passive prøvetakere gir i tillegg bedre mulighet til å vurdere renseeffekten, ettersom innsamlingen skjer over tid og sannsynligvis fanger opp perioder med reell vannføring i dammen.

Resultatene fra de passive prøvetakerne vil sammenlignes med data fra dammen med full oppfølging, for å vurdere representativitet og overføringsverdi. Dette vil bidra til verdifull kunnskap om hvordan rensedammene fungerer under ulike sesong- og værforhold.

Statens vegvesen har tidligere gjennom FoU-prosjektet «mikroRens» utført prøvetaking ved nedbørsepisoder i et vått overvannsbasseng for vegvann ved E18 i Østfold, med fokus på økt kunnskap om tilbakeholdelse av mikroplast i sedimentasjonsbasseng. Kunnskap fra dette prosjektet vil også være nyttig ved vurdering av renseeffekt og kan sammenlignes med fremtidige resultater fra E16 Bjørum–Skaret for evaluering av videre håndtering. Resultater fra prosjektet på E18 vil publiseres i 2025/2026.

Prosessbeskrivelse av dagsonevannet

Proessen for håndtering av forurenset dagsoneavrenning langs ny E16 på Bjørum–Skaret innebærer oppsamling og rensing av vegvannet før utslipp til resipientene. Overvannet ledes til fem rensedammer ved Nordlandsdalen, Skoglund, Brenna, Bjørum og Isi, mens rent overvann fra sideområder føres utenom disse.

Rensedammene er utformet for helårsdrift og har dykket innløp og utløp for å tilbakeholde akutte utslipp. På Bærumssiden benyttes en to-trinns renseprosess med sedimentasjonsbasseng og infiltrasjonsbasseng med skjellsand for rensing av partikler og oppløste metaller. På Hole-siden (Nordlandsdalen) gjennomføres det per nå et prøveprosjekt med biofilter for rensing av nitrogen fra sprengsteinsfylling, som etter ferdig rensing skal omgjøres til et permanent et-trinns rensedbasseng med sedimentasjonsbasseng. Overvannssystemet er dimensjonert for å håndtere en 200-års flom, mens renseløsningene er tilpasset å fungere effektivt ved vannmengder opp til en 1-års flom.

Miljøriskovurdering ved utslipp av vegvann

Vegvannet fra E16 Bjørum–Skaret inneholder ulike forurensningsstoffer som kan påvirke nærliggende vannforekomster. Sammensetningen av vegvannet inkluderer partikler (suspendert stoff), oljeforbindelser, tungmetaller som bly, kobber og sink, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), veisalt (natriumklorid) og mikroplast. Disse stoffene stammer i stor grad fra vegslitasje, kjøretøy og bruk av veisalt om vinteren.

På oppdrag fra Statens vegvesen utarbeidet Cowi/Rambøll en miljørisikovurdering av planlagte løsninger før konkurransegrunnlaget ble utlyst. Skanska, som totalentreprenør, har i prosjekteringsfasen gjennomført en oppdatert vurdering denne basert på de valgte løsningene. Miljørisikovurderingen for utslipp i driftsfasen er vedlagt i vedlegg 4.

Risikovurderingen viser at sannsynligheten for at renseanleggene tilfører forurensende stoffer til Isielva, Rustanbekken og Nordlandsbekken i mengder som påvirker vannmiljøet negativt, er svært lav og innenfor akseptable miljøgrenser. Likevel er regelmessig inspeksjon og vedlikehold av renseanleggene avgjørende for å forhindre avvik som kan føre til utslipp av urensset vann. En av risikoene er tilstopping av overløpskummer, noe som kan resultere i direkte utslipp til vassdragene. For å redusere denne risikoen vil det bli utført regelmessige kontroller.

Totalt sett vurderes rensetiltakene som effektive, og det er antatt at utslippene forblir innenfor rimelige miljøgrenser. Sammenlignet med dagens E16, som mangler tilsvarende rensetiltak, er det antatt at den nye veien vil redusere forurensningen til vassdraget. Ytterligere detaljer knyttet til spesifikke risikoscenarioer fremgår av vedlagte miljørisikovurdering (vedlegg 4). Der presenteres også antatte konsentrasjonsendringer for ulike forurensinger til resipient. Det må likevel nevnes at tallene er basert på forhåndsberegninger og estimer, og inneholder feilmarginer da det i litteraturen foreløpig er begrenset med data på utslipp fra dagsonerenseanlegg for veg.

5. Tunnelvaskevannet

Renset tunnelvaskevann fra tunnelene langs E16 Bjørum–Skaret skal slippes på kommunalt spillvannsnett ved punktene vist i oversiktskartet i vedlegg 5. Bærum kommune har gitt Statens vegvesen tillatelse til et slikt påslipp (se vedlegg 1). I tillatelsen fra Bærum Kommune er det en forutsetning at det foreligger en utslippstillatelse fra Statsforvalteren for påslippet, som myndighet etter forurensningsloven. I tidligere dialog mellom SVV og Statsforvalter har det vært et ønske fra Statsforvalter om at dette søkes/orienteres om i tilsvarende søknad som for dagsonevannet. SVV søker derfor også Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus om tillatelse etter forurensningsloven til å håndtere tunnelvaskevann fra Bukkesteinshøgdtunnelen og Sollihøgdtunnelen i tråd med rammene i tillatelsen fra kommunen og som oppsummert i søknaden.

5.1 Historikk

Tidligere i prosjektet ble det vurdert å lede renset tunnelvaskevann fra Sollihøgdtunnelen og Bukkesteinshøgdtunnelen til nærliggende overflateresipienter, som Rustanbekken og Isielva. Beregninger viste at dette sannsynligvis ikke ville føre til overbelastning for gjennomsnittskonsentrasjoner av forurensende stoffer, men at det i sjeldne tilfeller kunne forekomme forhøyede maks-konsentrasjoner av sink, bly og kobber. Isielva og Rustanbekken

har stor allmenn interesse, spesielt for fiske og fiskeproduksjon, og er vurdert som sårbare vannforekomster. For å unngå risiko for negativ påvirkning besluttet Statens vegvesen tidlig i prosjektet at rensed tunnelvaskevann fra E16 Bjørum – Skaret skulle ledes til kommunalt spillvannsnett via VEAS, i stedet for til resipient. For dette foreligger en påslippstillatelse fra Bærum kommune, vist i vedlegg 1.

Prosesshåndtering tunnelvaskevann

Kravene til håndtering av tunnelvaskevann skal sikre at både påslippstillatelsen fra Bærum kommune og gjeldende miljøregelverk overholdes. Dette innebærer krav til oppsamling, rensing og utslipp av vaskevannet, samt håndtering av avfall fra renseanlegget. Totalt skal det gjennomføres 14 vask per år, hvor begge tunnellop vaskes i samme syklus, og vannforbruket beregnes ut fra tidligere erfaringer og rapporterte verdier (Åsebøl og Hvitved-Jacobsen, 2014).

Vaskevannet samles opp langs hele tunnelens lengde og ledes via tette rør til vaskevannsbassenger, hvor partikler, tungmetaller og organiske miljøgifter sedimenteres. I tillegg nedbrytes såpekomponenter fra vaskevannet (Roseth, 2013). For å sikre tilstrekkelig kapasitet er renseanlegget dimensjonert med doble bassenglinjer. Når renseprosessen er ferdig slippes vannet kontrollert til kommunalt spillvannsnett via tette rørledninger med en maksimal vannføring på 3 l/s, iht. påslippstillatelsen fra Bærum kommune. Systemet har også nødoverløp til VEAS.

For å overvåke kvaliteten på rensed vann etableres systemer for prøvetaking og analyse, med automatisk og mengdeproporsjonal prøvetaking. Bunnslam fra sedimentasjonstankene tømmes minst én gang per år og transporteres til godkjent mottak. Denne metoden anses å være i tråd med moderne teknikk for rensing av tunnelvaskevann i Norge (Rathnaweera mfl., 2019).

Renseanleggene for tunnelvaskevannet er plassert under Skoglund bru og ved Bjørum, sør for Bukkesteinshøgdtunnelen. Påslippspunktet til spillvannsnettet for rensed vaskevann fra Sollihøgdtunnelen er ved Skoglund, med omtrentlige kartkoordinater UTM 32, Euref89 6646399N 577333Ø. Påslippspunktet for rensed vaskevann fra Bukkesteinshøgdtunnelen er ved Hvile på Bjørum, med omtrentlige kartkoordinater UTM 32, Euref89 6645361N 579390Ø. Påslippspunktene kan ses på oversiktskartet i vedlegg 5. Det rensede tunnelvaskevannet ledes videre til VEAS renseanlegg, som har utslipp til Oslofjorden.

Vurdering av risiko ved håndtering av tunnelvaskevann

Skanska, i samarbeid med ViaNova, har på oppdrag fra Statens Vegvesen utarbeidet en miljørisikovurdering for utslipp i driftsfasen. Vurderingen dekker ulike scenarioer, tilhørende risikoer, samt nødvendige tiltak for vannhåndtering i denne fasen. Miljørisikovurderingen er vedlagt søknaden (vedlegg 4) og inneholder detaljerte beskrivelser av risikovurderingene for dagsonevann og tunnelvaskevann i driftsfasen.

Det implementeres driftsrutiner for å sikre at kravene i påslippstillatelsen fra Bærum kommune overholdes. Dette inkluderer automatisk prøvetaking av rensset vann, regelmessig tømning av sedimentasjonsbassengene og overvåking av utslippskonsentrasjoner. Risikoen for overskridelser av grenseverdier er vurdert som lav, men dersom barrierene (tiltak som skal hindre uønskede hendelser) svikter kan enkelte stoffer overstige grenseverdiene i korte perioder. Det forutsettes derfor regelmessig oppfølging av anlegget.

Tunnelvaskevannet fra Sollihøgdtunnelen og Bukkesteinshøgdtunnelen vil lagres og renses i vaskevannstanker før det slippes kontrollert ut på det kommunale spillvannsnett og videre til VEAS renseanlegg. Forventet renseeffekt før utslipp til spillvannsnett er svært høy, og det er vurdert at risikoen for at påslippet vil påvirke kvaliteten på avløpsvannet eller avløpsslam ved VEAS-anlegget er lav. Etter sedimenteringsoppholdet i tankene går vannet videre til et etterpoleringsfilter for ytterligere rensing. Ved høy nedbørintensitet kan vannet i filteret overstige infiltrasjonskapasiteten, noe som kan føre til at vannet slippes ut via overløp. Overløpet er også koblet til VEAS. Risikovurderingen konkluderer med lav risiko for at utslippet vil ha negativ effekt på renseanlegget.

Når det gjelder utslipp til Rustanbekken, er sannsynligheten for at delvis rensset vaskevann når bekken vurdert som lav. Potensielle avvik kan oppstå ved feil i avløpssystemet eller ved ekstreme værforhold som kan føre til tette overløpsrister. Dersom slike avvik skulle inntreffe, vil vannet likevel ha lav konsentrasjon av forurensende stoffer etter å ha gjennomgått sedimentasjon i vaskevannstankene, og konsekvensene for vassdraget vil være små og forbigående, hvilket samlet sett gir en lav risiko for vassdraget.

Dersom det oppdages avvik, for eksempel overskridelser av påslippstillatelsen til det kommunale nettet eller utslipp til vassdrag, vil dette rapporteres på samme måte som for andre tunnelanlegg. Akutte utslipp skal varsles umiddelbart i henhold til "Forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning", mens mindre overskridelser rapporteres i samsvar med tillatelsens vilkår.

For ytterligere detaljer knyttet til risikovurdering av tunnelvaskevannet, se vedlagte miljørisikovurdering (vedlegg 4).

6. Vurdering av biofilter i Nordlandsdalen som rensetrinn for vegvann

I anleggsfasen har det vært etablert et biofilter i Nordlandsdalen som skal rense nitrogenavrenning fra sprengsteinsfyllingen som er anlagt ovenfor. Biofilteret er ikke tenkt å ha en funksjon etter at utlekkingen av nitrogen fra fyllingen har gått tilbake til bakgrunnskonsentrasjoner. Likevel vil både avrenningsvann fra veg og avrenningsvann fra fyllingen bli ledet igjennom biofilteret etter sedimentasjon i første periode etter åpning av veg. Nitrogenfilteret har imidlertid en begrenset kapasitet ($<1,5$ l/s), og ved større nedbørsmengder vil mye gå i overløp forbi biofilteret.

For det vegvannet som strømmer gjennom filteret forventer vi en ekstra renseeffekt. I den grad det er partikler igjen i vannet, så vil disse holdes tilbake i filteret, og sammen med dem trafikkskapte metaller, mikroplast fra dekk, asfaltpartikler med tungoljer og ulike tilslag. Filteret er allerede påvirket av nedbryting og på den måten tettes filteret med tiden, og vil kunne tettes ytterligere av slike partikler fra vegvann. For å opprettholde effekten av et biofilter over lengre tid trengs vedlikehold av filteret ved å jevnlig tilføre nytt filtermateriale og bytte ut nedbrutt materiale.

Det er gjort noen studier på hvordan et biofilter også kan ha en funksjon for å rense metaller, for eksempel fra vegvann eller tunnelvaskevann.

Forsøk med tilførsel av tunneldrivevann til biofilteret i Nordlandsdalen

Gjennom sommeren i 2022 ble det gjennomført et forsøk der ferskt tunneldrivevann ble kontrollert tilført filteret i Nordlandsdalen. Forsøket ble gjort i samarbeid med NIBIO (se NIBIO-rapport 9(52)23 (Roseth mfl. 2023) og to masterstudenter fra NMBU (Bui 2023 og Evang 2023). Hovedformålet var å utforske rensegrad for nitrogen, men det ble også analysert på metaller og oljeforbindelser ved THC, og disse resultatene ble presentert i (Roseth m.fl. 2024), og er gjengitt her.

Resultatene fra forsøket indikerte at sink og kobber ble effektivt fjernet i rensefilteret. Tilsvarende gjaldt for krom, selv om det var lite krom i tilført tunnelvann. Noe av tilført nikkel ble også fjernet, mens arsen ble tydelig anriket gjennom rensefilteret. Mengden sulfat i tilført tunnelvann ble redusert gjennom rensefilteret, noe som kan ha sammenheng med omdanning til sulfid under sterkt reduserende forhold. Dannelse av sulfid kan bidra til å fjerne metaller gjennom sulfidbinding, og er en av flere forklaringsvariabler for fjerning av sink, kobber og krom.

De reduserende forholdene i filteret bidro til at jern og mangan ble mobilisert. Utløpet fra rensefilteret inneholdt vesentlig mer jern og mangan enn det som ble tilført med tunnelvannet.

Oljeforbindelser, representert ved THC, ble tilbakeholdt opp mot 50 % i filteret.

Rensing av tunneldrivevann i biofilter

I 2023 testet NIBIO, på bestilling fra Statsforvalteren, hvordan samme type rensefilter kan rense tunneldrivevann i anleggsfasen. Resultatene ble oppsummert i rapporten *Nitrogen i tunneldrivevann – en pilotstudie av rensefilter* (Roseth m.fl. 2024). Forsøket ble gjennomført i juni og juli 2023 med 6 m³ vannmettede filtermasser av or og skjellsand kjørt med to ulike hydrauliske belastninger, hhv. 120 og 240 liter per m³ filter og døgn.

Utenom god rensing av nitrogen, viste pilotfilteret en effektiv fjerning av krom, herunder seksverdig krom, sannsynligvis gjennom en kombinasjon av sulfidbinding og sorpsjon. Det ga også rensing av kobber og sink. Ved innledende belastning avga filtermaterialet høye og uønskede konsentrasjoner av organisk stoff og fosfor. Disse avtok med akkumulert hydraulisk belastning.

Rensing av metaller i tunnelvaskevann ved bruk av biofilter

Statens vegvesen samarbeidet med masterstudenten Hanna Marie Kjernsby som skrev masteroppgave om hvordan et tilsvarende biofilter som brukt i Nordlandsdalen kan rense løste metaller (Kjernsby 2024). Hun gjorde forsøk med tunnelvaskevann som ble kontrollert tilført et konteinerbasert biofilter, og observerte hvordan metallene arsen (As), krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), antimon (Sb) og sink (Zn) ble holdt tilbake i biofilteret. Resultatene viste at Cr, Cu, og Zn i hovedsak var bundet til partikler, mens Ni og Sb i stor grad ble påvist som lavmolekylære tilstandsformer. Etter biofiltrering var konsentrasjonene lavere for As, Cr, Cu, Ni, Sb og Zn, og renseeffektiviteten var på henholdsvis 76, 82, 91, 60, 90 og 95 %.

Fjerning av partikler og lavmolekylær fraksjon var den viktigste årsaken til reduserte konsentrasjoner av disse metallene. Sorpsjon og utfelling av sulfider (ved reduserende forhold) så ut til å være en viktig faktor for reduserte konsentrasjoner av disse metallene. Lengre hydraulisk oppholdstid viste seg å gi bedre kapasitet for fjerning av metaller og metalloider.

7. Referanser

Bui M. 2023 *Nitrogenrensning for avrenning fra anleggsvirksomhet og sprengsteinsdeponi*. Masteroppgave NMBU. 66 s.

Evang, M. 2023. *Biofilter som rensemetode for avrenning fra anleggsvirksomhet og Sprengsteinsdeponi*. Masteroppgave NMBU. 59 s.

Garshol, F.G., Estevez, M.M.R, Dadkhah, M.E., Stang, P., Rathnaweera, S.R., Vik, E.A. og Sahu, A. 2016. Laboratorietester – rensing av vaskevann fra Nordbytunnelen. Inklusive datarapport og resultater med vann hentet 31.08.2014 og 18.03.2015. Statens Vegvesen Rapporter Nr. 521, NORWAT Rapport. 135 s.

Kjernsby, H.M. 2024. *Using a chipwood–biofilter for removal of dissolved metals and metalloids from tunnel wash water*. Masteroppgave NMBU, 91 s.

Meland, S. 2012. Tunnelvaskevann – en kilde til forurensning. Vann 02 2012, 182–193.

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

Rathnaweera, S., Vik, E.A., Garshol, F.K., Åstebøl, S.O. og Frost, K. 2019. Investigation of Technologies for Road Tunnel Wash Water Treatment. Vann 03 2019, 222–233.

Roseth, R. 2013. Ny E6 Minnesund – Espa. Utslipp av rensset vaskevann fra vegtunneler. Vurdering av resipienteffekter. Bioforsk Rapport Vol 8 Nr. 105. 32 s.

Roseth, R., Skrutvold, J., Vartdal, I. V., Fjermestad, H. og Barland, T. 2023. E16 Bjørum – Skaret. Resultater for renseanlegg for nitrogen i 2022. NIBIO-rapport 9(52)2023

Roseth, R., Sverdrup, E.M., Kozera, R. 2024. *Nitrogen i tunneldrivevann – en pilotstudie av rensefilter*. NIBIO-rapport Vol. 10 nr 8. 40 s.

Statens vegvesen. 2019b. Sårbarhetsvurdering av vannresipienter langs E16 Bjørum – Skaret. Dokumentnummer: Not_125_X, E16 Bjørum – Skaret. 6 s.

Statens vegvesen. 2020. E16 Bjørum – Skaret. Plan for ivaretagelse av fisk i anleggsperioden. Dokumentnummer: Rap_018_X, E16 Bjørum – Skaret. 20 s.

Stigen, T.A. og Nordgård, G.O. 2019. Oppdatering av trafikkgrunnlag for år 2024 og 2044. Notat 113 L, E16 Bjørum – Skaret, Statens vegvesen. 3 s.

Vollertsen, J., Stephansen, D. A., Nielsen, A. H., Pedersen, A. F., & Lockwood, E. (2019). *Sustainable assessment of measures and treatment systems for road runoffs*. Conference of European Directors of Roads (CEDR). Hentet fra: https://www.cedr.eu/download/other_public_files/research_programme/call_2016/call_2016_water_quality/proper/D3.1-Literature-Review-on-Blue-Green-Treatment-Solutions.pdf

Åstebøl, S.O. og Hvitved-Jacobsen, T. 2014. Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging. Statens vegvesen rapport nr. 295. 94 s.

8. Vedlegg

Vedlegg 1. Tillatelse til påslipp av rensset tunnelvaskevann fra E16 Bjørum – Skaret

Vedlegg 2. Notat – Sårbarhetsvurdering av vannresipienter

Vedlegg 3. Notat – Avrenning av forurensninger fra dagsone langs E16 Bjørum–Skaret i driftsfasen

Vedlegg 4. Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen

Vedlegg 5. Oversiktskart E16 Bjørum–Skaret

Med hilsen

May Bente Hiim Sindre
Prosjektleder

Ole Jørgen Sæves
Ytre miljø koordinator

Tekst for godkjenning settes inn ved ekspedering.

Kopi

Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus, Postboks 325, 1502 MOSS



Statens vegvesen

Postboks 8142 Dep
0033 OSLO

Deres ref.:

Vår ref.:

19/273766/STKARL

Dato:

11.12.2019

Tillatelse til påslipp av rensed tunnelvakse vann - E16 Bjørum – Skaret – Bukkesteinshøgdatunnelen og Sollihøgdatunnelen Statens Vegvesen

Bærum kommune har i enkeltvedtak fastsatt krav til påslippet av rensed tunnelvakse vann i forbindelse Statens vegvesens tunneller E 16 Bjørum - Skaret. Denne tillatelsen betinger at kravene blir overholdt og planlagt ledning fra Nordby til Avtjerna blir realisert. Tillatelsen er gyldig fra og med 1.1.2024.

Statens vegvesen har i forbindelse med arbeider ved tunneller i tilknytning til E16 Bjørum/Skaret, søkt om påslipp av rensed lensevann fra anleggsarbeider til kommunalt nett for spillvann. Tillatelsen er basert på informasjon fra søker.

Myndighet

Det er Fylkesmannen i Oslo og Viken som er myndighet på vaskevann fra tunneler. Kommunen setter her krav i forhold til kommunalt ledningsnett og renseanlegg. Det er en forutsetning for tiillaelsen at det foreligger en utslipstillatelse fra Fylkesmannen i Oslo og Viken

Hjemmel for krav:

Med hjemmel i forurensningsforskriften § 15A-4 stilles følgende krav til påslippet fra Statens vegvesen:

Krav til kvalitet

Se vedlagte grenseverdier. Listen er en generell oversikt over grenseverdier. Statensvegvesen skal ta hensyn til alle stoffer på listen som er aktuelle for påslippet. Påvises det andre stoffer som kan være skadelig for miljø, renseanlegg eller rørsystem, skal disse rapporteres på lik linje og innlemmes i prøvetagningen. Påtreffes syredannende bergarter skal påslipp stanses umiddelbart.

Postadresse:
Postboks 700
1304 SANDVIKA
E-post: post@baerum.kommune.no

Besøksadresse:
Kommunegården
Eyvind Lyches vei 10

Org. nr: 974553619
Bank:
Telefon: 67504050
Faks:

KLART SPRÅK?
Hjelp oss å bli bedre:
klartsprak@baerum.kommune.no

Måleprogram og rapportering

Statens vegvesen skal ha utarbeidet et forsvarlig og detaljert prøvetagningsprogram for påslippet. Programmet må ha en frekvens som gir et representativt bilde av konsentrasjon og mengde over tid.

Rapportering skal skje 2 ganger pr år på datoene 1.8 og 20.12. Rapport skal inneholde:

- Rapportering av gjennomført måleprogram i henhold til krav og andre forhold som omfattes av påslippstillatelsen og tilhørende prøveresultater
- Sammendrag av interne revisjoner
- Driftsendringer

Utover rapportering har kommunen til en hver tid rett til innsyn og tilgang til dokumentasjon vedrørende påslippets kvalitet og mengde.

Bærum kommune må få oppgitt én **kontaktperson** for påslippet og hendelser tilknyttet.

Substitusjon av kjemikalier

Statens vegvesen skal i henhold til substitusjonsplikten løpende vurdere valg av kjemikalier i prosessen.

Miljørisikovurdering

Virksomheten må utarbeide miljørisikovurdering på forhånd for gjennomsyn av kommunen, og derigjennom VEAS, der det i tillegg kartlegges utslippenes påvirkningen på renseanlegget. Det skal gjennomføres regelmessig miljørisikovurdering for å kartlegge fare for utslipp og forurensning. Risikovurderingen skal være grunnlag for planlegging av beredskap.

Beredskap mot/for akutte, skadelige påslipp

Det skal sørges for nødvendig beredskap for å hindre/stanse akutte og/eller skadelige påslipp til ytre miljø, spillvann- og overvannsnett.

Beredskapsrutine skal inngå i virksomhetens internkontrollsystem for helse og skal inkludere varslingsrutine og prosedyre.

Varslingsplikt

Ved uønskede hendelser skal Bærum kommune og VEAS varsles med følgende minimum av informasjon:

- Ansvarlig for melding om hendelse.
- Hva er sluppet ut
- Hvilke tiltak er igangsatt.
- Er påslippet stanset.

Er det utslipp som har gått til ytre miljø, skal Fylkesmannen i Oslo og Viken også varsles.

Kontroll

Virksomheten må kunne dokumentere en etablert internkontroll som sikrer at kravene i tillatelsen overholdes. Aktuell dokumentasjon kan være prosedyrer journaler og måledata. Egenkontrollen kan inngå i virksomhetens internkontrollsystem for helse, miljø og sikkerhet.

Kommunenes rett til kontroll

Kommunen eller den kommunen bemyndiger, har rett til å inspisere virksomheten til en hver tid og kan kreve fremlagt dokumentasjon fra virksomhetens internkontroll. Etter kontroll, skal kommunen å sende virksomheten en kontrollrapport der det redegjøres for observasjoner og resultater.

Brudd på tillatelsen

Brudd på tillatelsen vil bli håndtert i henhold til bestemmelsene i Forurensingsloven.

Erstatningsansvar

Virksomheten er ansvarlig for skade og ulempe som følge av overtredelse, uaktsomhet og uønskede hendelser.

Gebyr for påslipp

Virksomheten vil bli belastet gebyr for påslipp etter den pris kommunen har for avløp for inneværende år. Satsene justeres årlig. For midlertidig tilknytning av vann vil det være krav til bruk av vannmåler. Vann inn via måler danner også grunnlag for gebyrberegning for påslippet.

Mengde sluppet på beregnes etter forbruk av byggevann, etter prinsippet vann inn = vann ut.

Forbruk rapporteres Bærum kommune, vann og avløp 1 ganger pr år. Vannmåler kort sendes ut i begynnelsen av desember.

Tilleggsgebyr

Dersom påslippets sammensetning fordyrer drift og vedlikehold, kan det beregnes et tilleggsgebyr.

Kommunens vurdering, formål, krav og begrunnelse

Formålet med og begrunnelse for påslippstillatelsen er å:

- sikre at avløpsanleggets utslippstillatelse overholdes
- unngå skade på avløpsanlegg og tilhørende utstyr
- sikre at driften av avløpsanlegget med tilhørende slambehandling opprettholdes
- sikre at avløpsslammet kan disponeres på en forsvarlig og miljømessig akseptabel måte og i henhold til gjødselvereforskriften
- sikre at helsen til personellet som arbeider med avløpsnett og på renseanlegget, beskyttes

Det er viktig å redusere utslippene av miljøgifter og tungmetaller da utslippet går til VEAS renseanlegg. Miljøgifter og tungmetaller vil i stor grad tilføres VEAS renseanlegg sitt slam. Dette slammene benyttes som jordforbedringsmiddel på korndyrkingsarealer over store deler av Østlandet.

Begrunnelse for å benytte krav til påslippet:

- å hindre overbelastning av biologisk rensetrinn ved støtbelastninger eller kontinuerlig høy belastning
- å hindre høy og varierende pH som skaper problemer i biologisk eller kjemisk rensetrinn

- å hindre tilførsel av stoffer som virker hemmende i det biologiske rensetrinnet (for eksempel sterke rengjøringsmidler)
- å hindre overbelastning av det kommunale nettet for spillvann.

Endring, omgjøring og tilbakekalling av tillatelse

Bærum kommune kan i medhold av Forurensningslovens § 18, oppheve eller endre vilkårene i tillatelsen. Om nødvendig trekke tillatelsen tilbake. Typiske situasjoner vil kunne være:

1. Virksomheten øker påslippet vesentlig, eller økning i utslippet av organisk stoff. Kapasiteten på det kommunale avløpsrenseanlegget (VEAS) vil være avgjørende for tolkningen av hva som menes med «vesentlig».
2. Virksomheten endrer avløpsvannets sammensetning til skade for kommunens avløpsanlegg eller personell.
3. Virksomheten endrer avløpsvannets sammensetning med negative konsekvenser for videre anvendelse av avløpsslammet.
4. Ny informasjon avdekker behov for andre Påslippskrav.
5. Endring av myndighetskrav.

Mengde

I henhold til søknad. Q_{max} 3 l/s.

Påslippspunkt

Da avløpsledningen det søkes påslipp per dato er under planlegging, vil punkt for påslipp avklares på et senere tidspunkt. Dette gjøres i samråd med VA-Plan.

Dere kan klage på vedtaket

Dere kan klage på vedtaket, jamfør forvaltningsloven § 28. Fristen for å klage er **tre uker**. Husk å begrunne klagen og oppgi hvilke endringer dere ønsker. Send klagen til post@baerum.kommune.no

Dere har rett til å se dokumentene i saken

Dere har også rett til å se alle dokumentene i saken, jamfør forvaltningsloven §§ 18 og 19.

Med hilsen

Øystein Nyborg
avdelingsleder

Stein Karlsen
rådgiver

Dokumentet er elektronisk godkjent og trenger derfor ikke signatur

GRENSEVERDIER FOR PÅSLIPP TIL KOMMUNALT OVERVANN- OG SPILLVANNSETT I BÆRUM KOMMUNE

Virksomheter som har påslipp av rensed lensevann, prosessvann og/eller tilsvarende til det kommunale overvann- og spillvannsett skal alltid sende opplysninger om vannets sammensetning til Bærum kommune, Vann og avløp.

Vår målsetting er at resipienter skal tilføres så lite forurensning som mulig, at renseanleggene skal kunne driftes optimalt, og at slammet som produseres skal ha en kvalitet som tilfredsstiller kravene for jordbruksanvendelse.

Påslipp av prosessvann til kommunalt nett skal alltid avklares med Bærum kommune, Vann og avløp.

Stoffer som ikke er nevnt i tabellen skal også avklares med Bærum kommune, Vann og avløp. Grenseverdiene skal overholdes til enhver tid.

Se også våre generelle betingelser for påslipp til avløpsnettet i «Standard abonnementsvilkår for vann og avløp, Administrative bestemmelser 3.11».

Parametere	Grenseverdier	Kommentar
Aluminium	30 mg/l	
Ammonium	60 mg/l	
Arsen	1,0 mg/l	
Bly	0,05 mg/l	
Cyanid	0,5 mg/l	
Fluorid	10 mg /l	
Jern	5 mg /l	
Kadmium	0,002 mg/l	
Klorid	2500 mg/l	
Kobber	0,2 mg/l	
Kobolt	0,005 mg /l	
Krom, 3-verdig	0,05 mg/l	
Krom, 6-verdig	0 mg/l	Dette kravet er erstattet av et nytt krav. Se nedenfor.
Kvikksølv	0,002 mg/l	
Magnesium	300 mg/l	
Nikkel	0,05 mg/l	
Olje ("mineralolje")	50 mg olje/l	Karbonkjedelengde fra C ₁₀ – C ₄₀ . For bedrifter med oljeholdig avløpsvann settes krav til oljeutskiller.
pH	6,0-10	
Sink	0,5 mg/l	
Sulfat, sulfitt	300 mg/l	Tilsvarende summen av SO ₄ ⁺ S ₂ O ₃ +SO ₃
Sulfid	5 mg/l	
Suspendert stoff	100 mg/l	Gjelder ved påslipp overvannsledning som fører til sjø.
Suspendert stoff	100 mg/l	Sårbar resipient: Ved påslipp til spillvannsledning og overvannsledning som fører til vassdrag (bekk, elv, innsjø).
Sølv	0,05 mg/l	
Temperatur	40 °C	
Tinn	1,0 mg/l	

Endring av grenseverdier for krom i påslippstillatelser til VEAS sitt ledningsnett

Bærum kommune har gjort en endring i påslippsgrense for krom til kommunalt nett, etter dialog med Statens vegvesen.

Krav til påslipp av krom vil bli målt som totalt krom 0,05 mg/l. Tidligere har det vært fordelt på 6-verdig og 3-verdig krom. Det skal tilstrebes en lavest mulig andel 6-verdig krom.

Utgått krav: Krom, 6-verdig 0 mg/l.

Nytt krav: Totalt krom 0,05 mg/l. Det skal tilstrebes en lavest mulig andel 6-verdig krom.

Endringen gjelder for disse dokumentene i konkurransegrunnlaget:

D2_4532 Tillatelse til påslipp av rensset tunnelvaskevann -E16-(6347541).pdf

D2_4533 Grenseverdier for påslipp til kommunalt overvann og spillvannsnett - Bærum kommune.pdf

D2_4514 Tillatelse til påslipp av rensset tuneldrivevann til offentlig avløpsnett.pdf

D2_4516 Grenseverdier for påslipp til kommunalt spillvannsnett - Bærum kommune.pdf

NOTAT

Oppdrag	E16 Bjørum - Skaret
Kunde	Statens vegvesen
Notat nr.	Not_125_X_Sårbarhetsvurdering av vannresipienter langs E16 Bjørum – Skaret
Dato	20.12.19
Revisjon	01
Til	Statens vegvesen v/Ida Viddal Vartdal og Halldis Fjermestad
Utført av	Håkon Dalen
Sidemannskontroll	Aud Helland og Aksel Dvergsten
Tverrfaglig kontroll	-
Godkjenning	Oppdragsledelsen v/Jan Ole Kaupang

Sårbarhetsvurdering av vannresipienter langs E16 Bjørum – Skaret

1. Bakgrunn

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. 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. CoRa (rådgivergruppe bestående av COWI og Rambøll) bistår SVV i arbeidet med å planlegge bygging og drift av E16 Bjørum – Skaret.

Trafikken på E16 ved Sollihøgda (årsdøgntrafikk, ÅDT) var ca. 12 500 kjøretøy per døgn i 2017. ÅDT ved Sollihøgdatunnelen er beregnet å være 14 000 i 2030 og 19 400 i 2040 (Stigen og Nordgård 2019).

Overvann fra dagsone langs E16 Bjørum – Skaret kan renne til fire vannforekomster. Det er Nordlandsbekken og Damtjernbekken i Hole, og Rustanbekken og Isielva i Bærum (Vedlegg 1). Vannforekomstene er derved primærresipienter (primære mottakssteder) for dagsonevann fra E16 Bjørum – Skaret. Dette notatet vurderer vannforekomstenes sårbarhet for forurensninger fra dagsonevannet, etter metode beskrevet i Rannekleiv mfl. (2016). Videre beskriver notatet behov for rensing av dagsonevannet ut fra bestemmelser og anbefalinger i Håndbok N200 Vegbygging (Vegdirektoratet 2018).

2. Vurdering av sårbarhet

For de fire aktuelle vannresipientene langs E16 Bjørum – Skaret varierer sårbarheten for mottak av forurensninger fra veg mellom lav og høy ut fra vannforskriften og ut fra naturmangfoldloven (Tabell 1 til 4).

Sårbarheten for hver av vannforekomstene er vurdert etter vannforskriften og naturmangfoldloven hver for seg. Ifølge Ranneklev mfl. (2016) skal den graden av sårbarhet som er høyest av disse være bestemmende for samlet sårbarhet. Det innebærer at samlet sårbarhet for hver av vannforekomstene er vurdert slik:

- Nordlandsbekken: middels sårbarhet
- Damtjernbekken: middels sårbarhet
- Rustanbekken: middels sårbarhet, nært høy sårbarhet
- Isielva: høy sårbarhet

Informasjon om vannforekomstene og om naturmangfold til bruk i vurderingen er hentet fra databasene Vann-Nett, Vannmiljø og Naturbase, fra Statens vegvesens overvåking av vannmiljøet i bekkene i 2018 og 2019, og CoRas undersøkelser av naturmangfold langs vegtraseen. Det kan være mangler i kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold relevant for vurderingen. Vi mener likevel de samlede vurderingene av sårbarhet for vannforekomstene er basert på et tilstrekkelig godt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 1: Vurdering av Nordlandsbekkens sårbarhet for forurensninger i avrenningsvann fra E16 Bjørum – Skaret. Nordlandsbekkens vannforekomst-nummer i Vann-Nett er 012-2622-R.

Vannforskriften

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer
Økologisk og kjemisk tilstand			3	God økologisk og kjemisk tilstand
Størrelse på vannforekomst			3	Liten
Vanntype mht. kalk	1			Kalkrik
Vanntype mht. humus			3	Klar
Beskyttet område iht vannforskriften	1			Ikke beskyttet område
Andre påvirkninger		2		Påvirkning fra transport/infrastruktur definert som ukjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	1			Ubetydelige
Vei langs vannforekomst	1			Det er en liten del av veg som berører vannforekomsten.
Kantvegetasjon mellom vei og vann	1			Bekken skal ledes i rør under sprengsteinsfylling. Vannet fra fyllinga skal ledes via rensebasseng før det ledes til bekken.
Poeng, gjennomsnitt	1,78			
Samlet vurdering	Middels sårbarhet			

Naturmangfoldloven

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer
Relevante naturtyper	1			Ingen registrert
Ansvarsarter	1			Ingen registrert
Truede arter	1			Ingen registrert
Fredede arter	1			Ingen registrert
Prioriterte arter	1			Ingen registrert
Nær truede arter	1			2 stk. nær truede arter
Poeng, gjennomsnitt	1,00			
Samlet vurdering	Lav sårbarhet			

Tabell 2: Vurdering av Damtjernbekkens sårbarhet for forurensninger i avrenningsvann fra E16 Bjørum – Skaret. Damtjernbekkens vannforekomst-nummer i Vann-Nett er 012-2622-R.

Vannforskriften

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer
Økologisk og kjemisk tilstand			3	God økologisk og kjemisk tilstand
Størrelse på vannforekomst			3	Liten
Vanntype mht. kalk	1			Kalkrik
Vanntype mht. humus			3	Klar
Beskyttet område iht vannforskriften	1			Ikke beskyttet område
Andre påvirkninger		2		Påvirkning fra transport/infrastruktur definert som ukjent
Brukerinteresser/økosystemtjenester	1			Ubetydelige
Vei langs vannforekomst	1			Det er en liten del av veg som berører vannforekomsten.
Kantvegetasjon mellom vei og vann	1			Bekk renner på tvers av vegen, og kantvegetasjon blir i liten grad redusert.
Poeng, gjennomsnitt	1,78			
Samlet vurdering	Middels sårbarhet			

Naturmangfoldloven

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer
Relevante naturtyper	1			Ingen registrert
Ansvarsarter	1			Ingen registrert
Truede arter	1			Ingen registrert
Fredede arter	1			Ingen registrert
Prioriterte arter	1			Ingen registrert
Nær truede arter	1			Ingen registrert
Poeng, gjennomsnitt	1,00			
Samlet vurdering	Lav sårbarhet			

Tabell 3: Vurdering av Rustanbakkens sårbarhet for forurensninger i avrenningsvann fra E16 Bjørum – Skaret. Rustanbakkens vannforekomst-nummer i Vann-Nett er 012-2622-R.

Vannforskriften

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer
Økologisk og kjemisk tilstand			3	Moderat økologisk tilstand, på grensen til god, og god kjemisk tilstand
Størrelse på vannforekomst		2		Middels
Vanntype mht. kalk		2		Moderat kalkrik
Vanntype mht. humus			3	Klar
Beskyttet område iht vannforskriften		2		Følsomt for næringsstoffer
Andre påvirkninger		2		Middels påvirkning fra transport/infrastruktur
Brukerinteresser/økosystemtjenester			3	Betydelige, blant annet knyttet til fisk
Vei langs vannforekomst		2		En del av E16 Bjørum – Skaret går langs Rustanbekken, spesielt ved Avtjerna. I tillegg går mye av gamle E16 langs Rustanbekken.
Kantvegetasjon mellom vei og vann	1			
Poeng, gjennomsnitt	2,22			
Samlet vurdering	Middels sårbarhet			Nært høy sårbarhet

Naturmangfoldloven

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer
Relevante naturtyper			3	Viktig bekkedrag
Ansvarsarter		2		1 stk. art registrert (laks)
Truede arter	1			Ingen registrert
Fredede arter	1			Ingen registrert
Prioriterte arter	1			Ingen registrert
Nær truede arter				Ingen registrert
Poeng, gjennomsnitt	1,60			
Samlet vurdering	Lav sårbarhet			

Tabell 4: Vurdering av Isielvas sårbarhet for forurensninger i avrenningsvann fra E16 Bjørum – Skaret. Isielvas vannforekomst-nummer i Vann-Nett er 008-96-R. Vannforekomsten omfatter strekningen av Isielva fra Bjørum sag til Vøyen.

Vannforskriften

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer
Økologisk og kjemisk tilstand			3	God økologisk og kjemisk tilstand
Størrelse på vannforekomst		2		Middels
Vanntype mht. kalk		2		Moderat kalkrik
Vanntype mht. humus			3	Klar
Beskyttet område iht vannforskriften		2		Følsomt for næringsstoffer
Andre påvirkninger			3	Blant annet stor påvirkning fra byer/tettsteder og søppelfyllinger
Brakerinteresser/økosystemtjenester			3	Betydelige, blant annet knyttet til fisk
Vei langs vannforekomst			3	Det går vei langs store deler av vannforekomsten.
Kantvegetasjon mellom vei og vann		2		Det er begrenset med kantvegetasjon under Isielva bru.
Poeng, gjennomsnitt	2,56			
Samlet vurdering	Høy sårbarhet			

Naturmangfoldloven

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer
Relevante naturtyper			3	Viktig bekkedrag
Ansvarsarter			3	2 stk. arter registrert (laks og pelsblæremose)
Truede arter		2		1 stk. art registrert
Fredede arter	1			Ingen registrert
Prioriterte arter	1			Ingen registrert
Nær truede arter	1			Ingen registrert
Poeng, gjennomsnitt	1,83			
Samlet vurdering	Middels sårbarhet			

3. Krav til rensing av dagsonevann

Håndbok N200 Vegbygging (Vegdirektoratet 2018) har i kapittel 403.43–403.46 krav og anbefalinger for bortledning og rensing av forurenset overvann. Ifølge N200 skal det for veger med ÅDT mellom 3 000 og 30 000 benyttes rensetiltak for dagsonevann hvis vannforekomsten/primærresipienten har middels eller høy sårbarhet. Rensetiltakene skal som minimum fjerne partikkelbundne stoffer (trinn 1 rensing). Videre sier N200 at det ved vannforekomster med høy sårbarhet og ÅDT > 15 000 bør benyttes rensetiltak bestående av to trinn (fjerning av partikkelbundne og løste forurensningsstoffer). Med «bør» i dette tilfellet menes «skal».

Nordlandsbekken og Damtjernbekken er etter oppsettet ovenfor vurdert å ha middels sårbarhet, Rustanbekken middels sårbarhet, på grensen til høy sårbarhet, og Isielva høy sårbarhet. Videre er ÅDT på vegstrekningen beregnet å passere 15 000 kjøretøy per døgn mellom 2030 og 2040. Det innebærer at det etter N200 skal benyttes trinn 1-rensing for dagsonevann langs hele strekningen E16 Bjørum – Skaret. For den delen av vegen som drenerer til Isielva, og eventuelt for den delen som drenerer til Rustanbekken, skal det etter N200 benyttes rensetiltak bestående av to trinn.

4. Diverse

Metoden brukt for sårbarhetsvurderingene ovenfor er publisert i 2016. CoRa mener at vurderingsgrunnlaget for metoden ikke er komplett, siden Rødlisten for Naturtyper er oppdatert i 2018 og nå inkluderer naturtypen F1 Elvevannmasser. Elvevannmasser er en felles betegnelse for økosystemer i rennende vann (lotiske systemer), det vil si ferskvannsforekomster med høy vanngjennomstrømningshastighet og kort oppholdstid, biologisk karakterisert ved mangel på en fullstendig næringskjede som inneholder krepsdyrplankton. Naturtypen er vurdert som nært truet (NT) på grunn av abiotiske faktorer. Dette har likevel sannsynligvis ikke betydning for den samlede vurderingen av sårbarhet for Nordlandsbekken, Damtjernbekken, Rustanbekken og Isielva.

Referanser

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

Stigen, T.A. og Nordgård, G.O. 2019. Oppdatering av trafikkgrunnlag for år 2024 og 2044. Notat 113 L, E16 Bjørum – Skaret, Statens vegvesen. 3 s.

Vegdirektoratet. 2018. Håndbok N200 Vegbygging. 308 s.

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversiktskart for E16 Bjørum – Skaret, 1 s.

NOTAT

Oppdrag **E16 Bjørum - Skaret**
 Kunde **Statens vegvesen**
 Notat nr. **Not_132_X**
 Dato **13.11.2020**
 Revisjon **00**
 Til **Statens vegvesen v/Ida Viddal Vartdal og Halldis Fjermestad**
 Utført av **Håkon Dalen**
 Sidemannskontroll **Svein Ole Åstebøl**
 Tverrfaglig kontroll **Jan Ole Kaupang**
 Godkjenning **Oppdragsledelsen v/Jan Ole Kaupang**

Avrenning av forurensninger fra dagsone langs E16 Bjørum – Skaret i driftsfasen

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag	2
2. Bakgrunn	2
3. Beskrivelse av vegstrekningen	2
4. Vannresipienter	2
5. Overflateavrenning fra veg dagsone	3
5.1 Aktuelle stoffer	3
5.2 Oppsamling og rensing av dagsonevann	3
5.3 Vurdering av forurensningsfare for partikler, olje, metaller og PAH	4
5.4 Vegsalt	8
6. Konklusjon	9
7. Referanser	9
Vedlegg	10

1. Sammendrag

Statens vegvesen skal bygge ny E16 mellom Bjørum og Skaret. Avrenningsvann fra vegens dagsone skal samles opp og renses før vannet ledes mot Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Damtjernbekken. Det er sannsynlig at avrenningen av dagsonevann ikke vil medføre at resipientenes vannmiljømål for partikler / suspendert stoff, olje, bly, kobber, sink og PAH blir overskredet. Planlagte renseanlegg vil ikke rense salt fra vegsalting. Avrenning av salt fra ny E16 BS kan bli i samme størrelsesorden som per nå.

2. Bakgrunn

Statens vegvesen skal i perioden 2020–2025 bygge en ca. 8,4 km lang firefelts veg mellom Bjørum i Bærum kommune og Skaret i Hole kommune, som ny E16. Strekningen er fordelt på ca. 4,2 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 prosjektet inngår oppføring av fem bruer (Isielva bru, Brenna bru, Skoglund bru, Tømmerdalen bru og Skaret bru).

Trafikken langs E16 ved Sollihøgda (årsdøgnetrafikk, ÅDT) var ca. 12 500 kjøretøy per døgn i 2017. ÅDT ved Sollihøgdatunnelen er beregnet å være 14 000 i 2030 og 19 400 i 2040 (Statens vegvesen 2019a).

Alt dagsonevann fra E16 Bjørum – Skaret (E16 BS) skal renses før utslipp til lokal resipient (elv/bekk). Vaskevann fra tunnelene skal renses og ledes til kommunalt spillvannsnett. Dette notatet beskriver forventede tilførsler og effekter av forurensninger fra veg i dagsone til vann langs E16 BS.

3. Beskrivelse av vegstrekningen

Fra sør mot nord starter E16 Bjørum – Skaret ved Isikrysset. Etter ca. 400 m går vegen over Isielva ved Isielva bruer. Deretter fortsetter vegen ca. 600 m opp til Bukkesteinshøgdatunnelen. Etter Bukkesteinshøgdatunnelen går vegen ca. 400 m i dagsone via Brenna bru frem til en ca. 800 m lang skjæring ved Bjørkåsen, og så via Skoglund bru ca. 1 000 m videre opp til Sollihøgdatunnelen. Ved Skaret er det en ca. 850 m lang dagsone mellom Sollihøgdatunnelen og Skarettunnelen. Et oversiktskart over vegtraseen er vist i Vedlegg 1.

4. Vannresipienter

Resipienter for avrenningsvann fra dagsone langs E16 BS er Isielva og Rustanbekken, som er en del av Sandvikavassdraget, og Nordlandsbekken og sidebekk til Damtjernbekken, som renner ut i Holsfjorden/Tyrifjorden (Vedlegg 1). Beskrivelse av disse vannforekomstene er gitt i Skrutvold mfl. (2019) og Statens vegvesen (2020a). I Statens vegvesen (2019b) er resipientenes sårbarhet for forurensninger fra dagsonevann fra E16 BS vurdert. Sårbarheten for hver av vannforekomstene er vurdert etter vannforskriften og naturmangfoldloven hver for seg. Ifølge Ranneklev mfl. (2016) skal den graden av sårbarhet som er høyest av disse være bestemmende for samlet sårbarhet. Det innebærer at samlet sårbarhet for hver av vannforekomstene er vurdert slik:

- Nordlandsbekken: middels sårbarhet
- Damtjernbekken: middels sårbarhet
- Rustanbekken: middels sårbarhet, nært høy sårbarhet
- Isielva: høy sårbarhet

I beregningene nedenfor er det lagt til grunn at for dagsonevann fra veg mellom Isi og Bukkesteinshøgdatunnelen sør er Isielva rett nedstrøms Bjørumdammen primærresipient (første elv/bekk som mottar avrenningen). For dagsonevann mellom Bukkesteinshøgda nord og Sollihøgdatunnelen sør er Rustanbekken rett nedstrøms Brenna primærresipient, og for dagsonevann fra Skaret er Nordlandsbekken og sidebekk til Damtjernbekken primærresipienter, ut fra hvor bekkenes nedbørfelt er.

5. Overflateavrenning fra veg dagsone

5.1 Aktuelle stoffer

Overflatevann fra veger inneholder stoffer som kan ha forurensende virkning i vannresipienter. Det gjelder i hovedsak følgende stoffer (Åstebøl mfl. 2012; Ranneklev mfl. 2016):

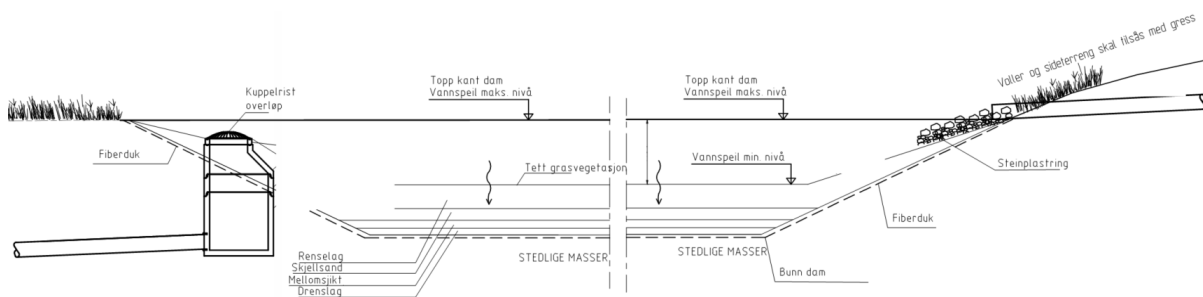
- Partikler, målt som suspendert stoff
- Oljeforbindelser
- Bly
- Kobber
- Sink
- PAH, målt som benzo(a)pyren (B(a)P) i henhold til vannforskriften vedlegg VIII
- Salt (natriumklorid, NaCl)
- Mikroplast

I tillegg til PAH kan avrenningsvann fra veg også inneholde andre organiske miljøgifter. Vi antar likevel at stoffene i listen ovenfor er de som kan ha mest forurensende virkning, og den videre vurderingen er gjort ut fra disse stoffene.

5.2 Oppsamling og rensing av dagsonevann

Håndbok N200 Vegbygging (Vegdirektoratet 2018) har i kapittel 403.43–403.46 krav og anbefalinger for bortledning og rensing av overvann fra veg. Ifølge N200 skal det for veger med ÅDT mellom 3 000 og 30 000 benyttes rens tiltak for dagsonevann hvis vannforekomsten/primærresipienten har middels eller høy sårbarhet. Rens tiltakene skal som minimum fjerne partikkelbundne stoffer (ett-trinns rensing). Videre sier N200 at det ved vannforekomster med høy sårbarhet og ÅDT > 15 000 bør benyttes rens tiltak bestående av to trinn (fjerning av partikkelbundne og løste forurensningsstoffer). SVV har ut fra bestemmelsene i N200 og vurderingene i Statens vegvesen (2019b) avgjort at alt avrenningsvann fra dagsonen langs E16 Bjørum – Skaret skal samles opp og renses. Rensing skal være to-trinns for avrenning til Isielva og Rustanbekken og ett-trinns for avrenning til Nordlandsbekken og sidebekken til Damtjernbekken.

Etter håndbok N200 skal ett-trinns rensetiltak dimensjoneres slik at det oppnås en renseeffekt på minimum 80 % for partikler / suspendert stoff. I ett-trinns rensetiltak er det videre forventet at renseeffekt for olje, metaller og PAH er 70–85 %. Ved to-trinns rensing etter N200 er det forventet minimum 85–90 % renseeffekt for partikler / suspendert stoff, olje, metaller og PAH. De angitt rensegraden forutsetter et rensefilter bestående av lagsjikt med reaktiv filtermasse som skjellsand, oliven eller tilsvarende, slik som illustrert i Figur 1 (EU Life-Treasure 2009; Statens vegvesen 2014 og 2020b). Med dagens kunnskap forventas at mikroplast i overvann fjernes med tilsvarende rensegrad som for partikler/totalt suspendert stoff (TSS) i overvann dvs. 90 % fjerning (prof. Jes Vollertsen, Aalborg Universitet, pers. med.)



Figur 1. Eksempel på oppbygging av renseanlegg for trinn 2-rensing av overvann fra dagsone langs veger, etter Vegdirektoratet (2018). Kilde: Statens vegvesen, prosjektmateriale til prosjekt E16 Bjørum – Skaret.

Dagens renseløsninger er ikke egnet for å rense veisalt, da klorider er svært mobile og transporteres lett i vann (Rannekleiv mfl. 2016). Derfor er det å anta at alt saltet brukt på vegen renner av til vassdrag.

For øvrig har SVV stilt som krav i konkurransegrunnlaget at renseløsninger for overvann også skal fungere som buffer ved akutte utslipp, f.eks. i forbindelse med tankbilvelt. Det betyr at E16 BS blir bygget og driftet slik at vannforekomstene langs E16 Bjørum – Skaret får beskyttelse både mot kontinuerlig påvirkning og mot akutt forurensning.

5.3 Vurdering av forurensningsfare for partikler, olje, metaller og PAH

Analyseresultater av vannprøver fra Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Damtjernbekken fra 2018 til 2020 viser at kjemisk og økologisk tilstand i disse vannforekomstene med hensyn på suspendert stoff, olje, bly, kobber og sink er lavere enn EQS, og derved har tilstandsklasse god etter vannforskriften (Tabell 1). Videre viser resultatene til dels stor margin mellom målte konsentrasjoner og EQS, og derved at elva og bekkene har restkapasitet for et økt mottak av stoffene (Tabell 1). For B(a)P har vi ikke overvåkningsdata som viser hvordan konsentrasjonen i vannresipientene er ut fra gjeldende EQS.

Tabell 1. Resultater fra vannmiljøovervåking i 2018 og 2019 i Isielva rett nedstrøms utløpet av Rustanbekken, Rustanbekken ved tre stasjoner mellom Nypefoss bru og Avtjerna, Nordlandsbekken nedstrøms E16 ved Skaret, og Damtjernbekken ved fv. 285. n er antall prøver. EQS er miljøkvalitetsstandard, og angir vannmiljømål etter vannforskriften. Nærhet til EQS er målt verdi $\times 100$ delt på EQS, altså målt verdi som %-andel av EQS. For suspendert stoff og olje er oppgitte vannmiljømål ikke fastsatt av myndighetene, men antatt. For de andre stoffene er vannmiljømålene fra vannforskriften eller fra veileder M608 fra Miljødirektoratet. Olje er målt som >C16–C35.

Stoff		Isielva	Rustan- bekken	Nordlands- bekken	Damtjern- bekken
Suspendert stoff (mg/l)	Gjennomsnitt	1,4	1,8	4,6	3,8
	n	10	18	7	7
	EQS	10	10	10	10
	Nærhet til EQS (%)	14	18	46	38
Olje (>C16–C35, mg/l)	Gjennomsnitt	0,01	0,01	0,02	0,01
	n	10	19	7	6
	EQS, årlig gjennomsnitt	1	1	1	1
	Nærhet til EQS (%)	1	1	2	1
Bly, filtrert (µg/l)	Gjennomsnitt	0,02	0,02	0,01	0,01
	n	10	19	7	7
	EQS, årlig gjennomsnitt	1,2	1,2	1,2	1,2
	Nærhet til EQS (%)	2	2	1	1
Kobber, filtrert (µg/l)	Gjennomsnitt	0,5	0,6	0,4	0,3
	n	10	19	7	7
	EQS, årlig gjennomsnitt	7,8	7,8	7,8	7,8
	Nærhet til EQS (%)	6	7	5	4
Sink, filtrert (µg/l)	Gjennomsnitt	1,4	1,7	0,4	1,4
	n	10	19	7	7
	EQS, årlig gjennomsnitt	11	11	11	11
	Nærhet til EQS (%)	13	15	4	12

Åstebøl mfl. (2012) beskriver hva som er forventet konsentrasjon av stoffer i dagsonevann/overflatevann fra veg, ut fra vegens ÅDT. Ut fra disse verdiene, sammenholdt med krav til renseeffekt, avrenning fra aktuelle vegstrekninger langs E16 BS og vannføring i vannresipientene, har vi beregnet hvilken virkning avrenning fra E16 BS er forventet å få. Beregningene indikerer at utslipp av rensset dagsonevann fra E16 BS for de fleste aktuelle stoffer og vannresipienter vil medføre en lav økning i stoffkonsentrasjon i resipientene, tilsvarende inntil ca. 1 % av gjeldende EQS/miljøkvalitetsstandard (Tabell 2 og Figur 2). For PAH, målt som B(a)P, indikerer beregningene at utslipp av rensset dagsonevann kan medføre en noe større økning, opp til ca. 30 % av EQS i 2025 (Tabell 2 og Figur 2).

En forutsetning for beregningene er at rensset dagsonevann ledes direkte til elv/bekk. Det er sannsynlig at i alle fall en del av dagsonevannet blir ledet til grunnen/infiltrasjon etter rensing, og ikke til direkte utslipp. Videre har SVV stilt som krav i konkurransegrunnlaget at der kantvegetasjon blir skadet/fjernet på grunn av anleggsarbeider skal en funksjonell kantvegetasjon reetableres i den grad det er mulig. I slike tilfeller vil det bli en ekstra tilbakeholdelse av forurensende stoffer (Ranneklev mfl. 2016). Men andre ord er beregningene her gjort ut fra et verst tenkte tilfelle når det gjelder forurensningstilførsler.

Dagens E16 har betydelig større nærhet til Rustanbekken enn det ny E16 BS vil ha, og større lengden av vegstrekning i dagsone. Videre er det per nå ikke noen oppsamlings- eller renssetiltak for dagsonevann fra veien. Ved påsett av trafikk på ny E16 BS er det derfor en sannsynlighet for at vegstrekningens tilførsler av partikler, olje, metaller og PAH til vannresipienter blir redusert sammenlignet med dagens tilførsler fra vegstrekningen. For øvrig er det slik at kjemisk og økologisk tilstand for resipientene, slik som presentert i Tabell 1, inkluderer dagens bidrag av forurensninger fra E16. I beregningene er det ikke gjort fratrekk for bidrag fra eksisterende E16. Det bidrar trolig til at faktiske konsentrasjoner av de stoffene som er vurdert for ny E16 BS vil bli lavere enn beregnet i dette notatet.

Det er ved økende andel el-kjøretøy og redusert andel kjøretøy med forbrenningsmotor forventet at spesifikk avrenning av noen forurensende stoffer, f.eks. olje, PAH og bly, blir redusert. Det er derfor trolig at spesifikk avrenning av forurensninger fra veger i dagsone vil bli redusert fremover.

Beregningene her er gjort ut fra årsgjennomsnitt for tilførsler og avrenning/vannføring. Da kan forurensningsfare ved korttids-økninger i konsentrasjon av forurensende stoffer bli maskert. Men siden mengde avrenningsvann fra vegen er nedbørstyrt slik som vannføringen i resipientene, og det er en viss fordrøyning i renseanlegget, mener vi det er liten fare for at det skal oppstå situasjoner hvor dagsonevann fra E16 BS medfører korttids overbelastning av resipientene.

Tabell 2. Beregning av årlige tilførsler av forurensninger fra dagsone E16 Bjørum – Skaret til Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Damtjernbekken, og beregning av hvor stor andel økningen er av gjeldende vannmiljømål. For konsentrasjoner er suspendert stoff og olje oppgitt i mg/l, mens metallene og B(a)P er oppgitt i µg/l. Ved beregnet økning som andel av vannmiljømål er vannmiljømål for årlig gjennomsnitt brukt. Vannmiljømål for de ulike stoffene er oppgitt i Tabell 1. Strekningslengder, vegareal, nedbørfelt og spesifikk avrenning brukt som bakgrunn for beregningene er vist i Tabell 3.

Vegstrekning og resipient: Isi-Bukkesteinshøgda sør (1 000 m), og Isielva oppstrøms tilførsel av Rustanbekken

Stoff	Antatt konsentrasjon i avrenningsvann fra dagsone E16 Bjørum – Skaret, i 2025	Mengde stoff tilført renseanlegg per år (kg)	Renseeffekt (%)	Mengde stoff ledet mot resipient per år (kg)	Gjennomsnittlig økning av konsentrasjon i elvevannet/bekkevannet (mg/l / µg/l)	Beregnet økning som andel av vannmiljømål/ EQS (%), i 2025	Beregnet økning som andel av vannmiljømål/ EQS (%), i 2040
Suspendert stoff	95	1 198	90	120	0,01	0,1	0,1
Olje	0,51	6	90	0,6	0,0000	0,00	0,00
Bly	19,1	0,2	90	0,02	0,001	0,1	0,1
Kobber	49,4	0,6	90	0,1	0,003	0,0	0,0
Sink	105	1,3	90	0,1	0,01	0,1	0,1
PAH, målt som B(a)P	0,017	0,0002	90	0,00002	0,000001	0,6	0,8

Vegstrekning og resipient: Bukkesteinshøgda nord–Sollihøgdatunnelen sør (2 200 m), og Rustanbekken rett nedstrøms Brenna

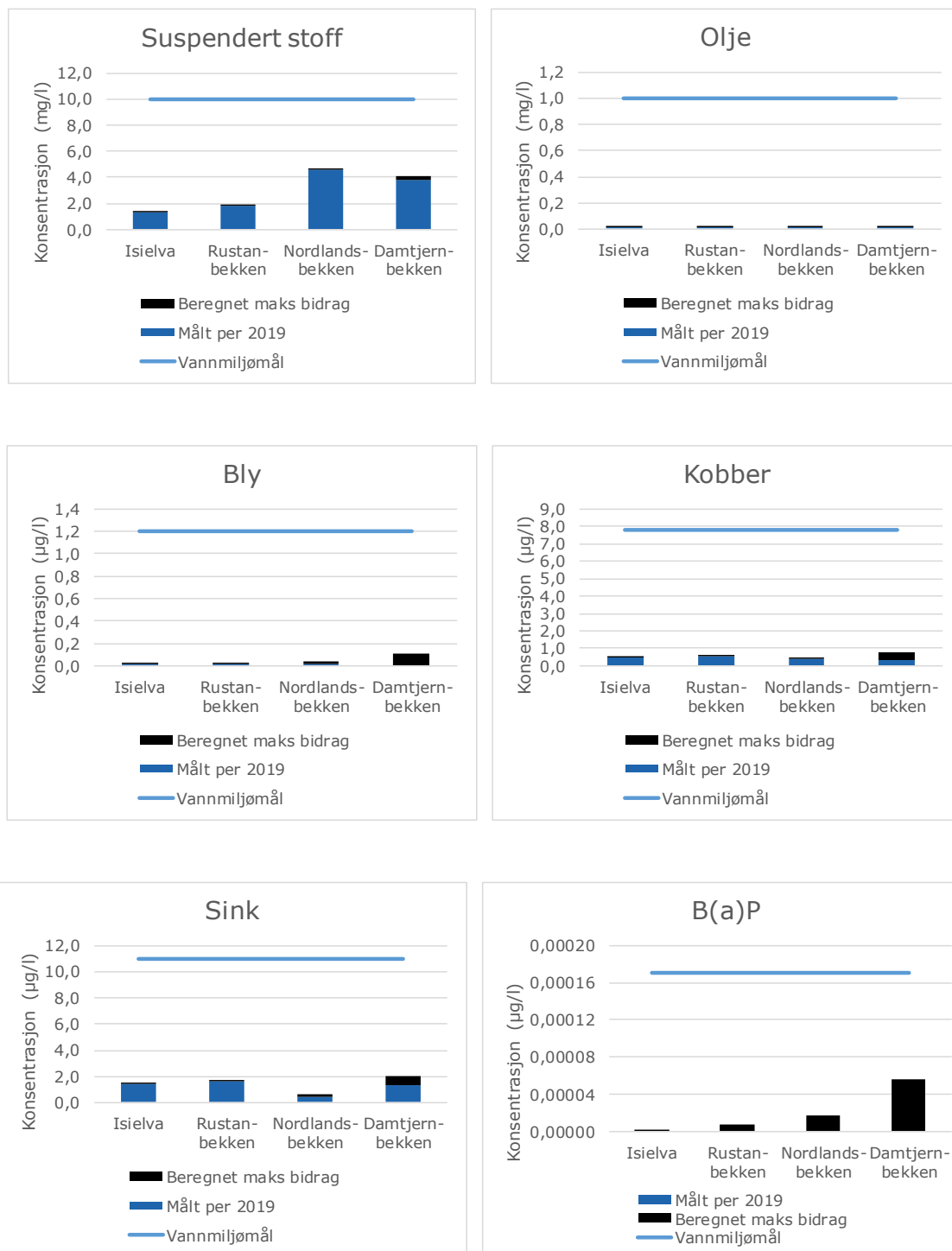
Suspendert stoff	95	2 821	90	282	0,04	0,4	0,5
Olje	0,51	15	90	1,5	0,0002	0,02	0,03
Bly	19,1	0,6	90	0,1	0,01	0,7	0,9
Kobber	49,4	1,5	90	0,1	0,02	0,3	0,3
Sink	105	3,1	90	0,3	0,0	0,4	0,6
PAH, målt som B(a)P	0,017	0,001	90	0,0001	0,00001	4,4	6

Vegstrekning og resipient: Skaret, drenering til Nordlandsbekken rett nedstrøms sprengsteinsfylling (600 m)

Suspendert stoff	95	489	85	73	0,1	1,0	1,1
Olje	0,5	2,6	80	0,5	0,001	0,07	0,1
Bly	19,1	0,1	75	0,0	0,03	2,7	3,3
Kobber	49,4	0,3	60	0,1	0,13	1,7	2,0
Sink	105	0,5	70	0,2	0,2	1,9	2,5
PAH, målt som B(a)P	0,017	0,0001	85	0,00001	0,00002	10	14

Vegstrekning og resipient: Skaret, drenering til sidebakk til Damtjernbekken (250 m)

Suspendert stoff	95	201	85	30	0,3	3,1	3,6
Olje	0,51	1,1	80	0,2	0,002	0,2	0,3
Bly	19,1	0,04	75	0,0	0,1	8,7	10,7
Kobber	49,4	0,1	60	0,0	0,4	5,5	6,5
Sink	105	0,2	70	0,1	0,7	6,2	8,3
PAH, målt som B(a)P	0,017	0,00004	85	0,00001	0,0001	33	45



Figur 2. Gjennomsnittlig målte konsentrasjoner av stoffer i Isielva rett nedstrøms utløpet av Rustanbekken, Rustanbekken ved tre stasjoner mellom Nypefoss bru og Avtjerna, Nordlandsbekken nedstrøms E16 ved Skaret, og Damtjernbekken ved fv. 285 i 2018 og 2019, beregnet maks bidrag/konsentrasjonsøkning fra dagsone langs E16 Bjørum – Skaret i 2025, og vannmiljøsmål for de enkelte stoffene. Vannmiljøsmål er det samme som EQS (environmental quality standard / miljøkvalitetsstandard). For suspendert stoff og olje er oppgitte vannmiljøsmål ikke fastsatt av myndighetene, men antatt. For de andre stoffene er vannmiljømålene fra vannforskriften eller fra Direktoratgruppen vanddirektivet (2018). Olje er målt som >C16–C35.

Tabell 3. Strekningslengder, vegareal, nedbørfelt og spesifikk avrenning brukt som bakgrunn for beregningene i Tabell 2. Kilde for nedbørfelt og spesifikk avrenning er Statens vegvesen (2018) og <http://nevina.nve.no/>.

Vegstrekning	Lengde (m)	Bredde (m)	Areal (m ²)	Areal (km ²)	Nedbørfelt (km ²)	Spesifikk avrenning (l/(s×km ²))	Avrenning (l/år)
Isi-Bukkesteinshøgda sør	1 000	20	20 000	0,020	-	20,0	12 614 400
Bukkesteinshøgda nord-Sollihøgdatunnelen sør	2 200	20	44 000	0,044	-	21,4	29 694 298
Skaret, drenering til Nordlandsbekken	600	20	12 000	0,012	-	13,6	5 146 675
Skaret, drenering til sidebakk til Damtjernbekken	250	20	5 000	0,005	-	13,4	2 112 912
(Sum)	4 050						
Resipient							
Isielva rett oppstrøms der Rustanbekken renner ut i Isielva	-	-	-	-	33,6	20,0	21 192 192 000
Rustanbekken ved Brenna	-	-	-	-	10,1	21,4	6 816 191 040
Nordlandsbekken nedstrøms sprengsteinsfylling	-	-	-	-	1,8	13,6	772 001 280
Sidebakk til Damtjernbekken, nedstrøms rasteplass	-	-	-	-	0,2	13,4	97 193 952

5.4 Vegsalt

Gjennomsnittlig målte konsentrasjoner av klorid (Cl⁻) i vannresipientene langs E16 BS i 2018 og 2019 varierte mellom ca. 30 og 80 mg/l (Tabell 4). Målte konsentrasjoner varierte en del over året, og høyeste konsentrasjon i Rustanbekken ble målt til 373 mg/l, mens høyeste konsentrasjon i Isielva, Nordlandsbekken og Damtjernbekken ble målt til i overkant av 150 mg/l (Tabell 4). Konsentrasjon av Cl⁻ i upåvirkede innsjøer på Østlandet er målt til 0,8 mg/l (Økland og Økland 1998), og det er sannsynlig at de forhøyede kloridkonsentrasjonene målt i vannresipientene langs E16 BS skyldes avrenning fra veg.

Tabell 4. Målte konsentrasjoner av klorid (Cl⁻) i 2018 og 2019 i Isielva rett nedstrøms utløpet av Rustanbekken, i Rustanbekken ved tre stasjoner mellom Nypefoss bru og Avtjerna, i Nordlandsbekken nedstrøms E16 ved Skaret, og i Damtjernbekken ved fv. 285. n er antall prøveuttak.

Stoff		Isielva	Rustan-bekken	Nordlands-bekken	Damtjern-bekken
Klorid (Cl⁻, mg/l)	Gjennomsnitt	30,8	77,8	62,1	49,5
	Maks	154	373	154	155
	Min	1,4	6,3	24,8	6,7
	n	9	19	7	7

Forventet saltforbruk i dagsonen langs ny E16 BS er 24 tonn/(km×år). Total lengde av dagsone er ca. 4,4 km, og forventet saltforbruk langs vegstrekningen er i størrelsesorden 106 tonn/år. Hvis saltet som brukes er natriumklorid (NaCl), og dette saltet renner av over en periode på tre måneder, kan det medføre en gjennomsnittlig konsentrasjonsøkning av Cl⁻ mellom ca. 3 og 160 mg/l i vannresipientene langs E16 BS i den perioden (Tabell 5). Konsentrasjon i resipientene kan komme til å bli noe høyere enn det, men ikke så mye, ut fra at forventet bakgrunnskonsentrasjon er lav (Økland og Økland 1998, se ovenfor).

Merk at det er stor usikkerhet tallene i Tabell 5. Vi mener likevel tallene gir en pekepinn på hvilke saltkonsentrasjoner som kan forventes i vannresipientene langs vegstrekningen. For øvrig er det slik at med ny E16 BS vil vegbredden øke sammenlignet med eksisterende E16. Samtidig vil lengden av dagsone reduseres, ved at omtrent halve strekningen legges i tunnel. Det kan derfor forventes at saltforbruket og avrenningen av salt langs E16 BS fra 2025 og fremover blir i samme størrelsesorden som per nå. Det gjelder selv om det er erfart at ved firefelts veg kan saltforbruket øke noe per areal sammenlignet med tofelts veg, fordi det saltes noe mer intenst i de venstre kjørefeltene.

Tabell 5. Illustrasjon av mulig økning av kloridkonsentrasjon i Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Damtjernbekken som følge av vegsalting langs ny E16 Bjørum – Skaret.

Vegstrekning, resipient	Avrenning Cl ⁻ (tonn/år)	Økt konsentrasjon av Cl ⁻ i resipient, hvis alt saltet ledes til resipient over tre måneder (mg/l)
Isi-Bukkesteindhøgda, Isielva oppstrøms tilførsel av Rustanbekken	16	3
Bukkesteinshøgda nord-Sollihøgdatunnelen sør, Rustanbekken rett nedstrøms Brenna	35	20
Skaret til Nordlandsbekken, Nordlandsbekken nedstrøms sprengsteinsfylling	9	49
Skaret til sidebekk Damtjernbekken, sidebekk til Damtjernbekken	4	163

6. Konklusjon

Statens vegvesens overvåking har vist at vannresipientene langs E16 Bjørum – Skaret har en restkapasitet for tilførsler av partikler / suspendert stoff, olje, bly, kobber, sink og B(a)P. Det er sannsynlig at tilførsel av rensedagsvann fra vegstrekingen ikke vil medføre at vannmiljømålene for disse stoffene blir overskredet. Beregningene er gjort ut fra årlige gjennomsnittsverdier, og det medfører en del usikkerhet. Men når marginene mellom beregnet vannmiljøtilstand og vannmiljømåål er så store som de er her, mener vi denne konklusjonen likevel er robust. Planlagte renseanlegg vil ikke rense salt fra vegsalting. Avrenning av salt fra ny E16 BS kan bli i samme størrelsesorden som per nå.

7. Referanser

Direktoratsgruppen vanddirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. www.vannportalen.no, versjon 15.10.2020. 227 s.

EU LIFE-TREASURE. 2009. Funktion, Dimensionering og Drift af Våde Bassiner for Videregående Rensning af Afstrømmet Regnvand i Byer – Teknisk Vejledning, Rapport fra EU LIFE-TREASURE projektet: EU LIFE2006 ENV/DK/229-TREASURE. 48 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.

Sivertsen, Å. mfl. 2012. Sluttrapport for etatsprogrammet Salt SMART. Statens vegvesens rapport nr. 92. 105 s.

Skrutvold, J., Roseth, R., Greipsland, I., Aasestad, I., Reinemo, J., Stabell, T., Engh, A. og Brennes, T. 2019. E16 Bjørum – Skaret. Forundersøkelser i Isielva, Rustanbekken og Holsfjorden, samt i noen mindre bekker. NIBIO rapport vol 5 nr. 31. 78 s.

Statens vegvesen. 2019a. Oppdatering av trafikkgrunnlag for år 2024 og 2044. Dokumentnummer: Not_113_L, E16 Bjørum – Skaret. 3 s.

Statens vegvesen. 2019b. Sårbarhetsvurdering av vannresipienter langs E16 Bjørum – Skaret. Dokumentnummer: Not_125_X, E16 Bjørum – Skaret. 6 s.

Statens vegvesen. 2012. Nytt rensetrinn i Vassum rensebasseng – mulighetsstudie. Rapp. nr. 201-2012.

Statens vegvesen. 2014. Vannbeskyttelse under vegplanlegging og vegbygging. Rapp. nr. 295-2014.

Statens vegvesen. 2018. Lavvannføringer E16 Bjørum – Skaret. Dokumentnummer: Rap_031_H, E16 Bjørum – Skaret. 42 s.

Statens vegvesen. 2020a. Søknad om anleggstillatelse etter forurensningsloven. Dokumentnummer: Rap_020_X, E16 Bjørum – Skaret. 25 s.

Statens vegvesen. 2020b. Vannhåndtering og rensing av overvann. Veileder V245 (under ferdigstillelse etter offentlig høring).

Vegdirektoratet. 2018. Håndbok N200 Vegbygging. 308 s.

Vollertsen, J. (Aalborg Universitet, 2019): Renseeffekter for mikroplast i overvann fra vei (Notat)

Økland, J. og Økland, K. A. 1998. Vann og vassdrag 3. Kjemi, fysikk og miljø. Vett og viten, Stabekk. 206 s.

Åstebøl, S.O., Kjølholt, J., Hvitved-Jacobsen, T., Berg, G. og Saunes, H. 2012. Beregning av forurensning fra overvann. Rapport til Klima- og forurensningsdirektoratet, oppdragsnummer A029838/137924. 70 s.

Vedlegg

Vedlegg 1: Oversiktskart for E16 Bjørum – Skaret, 1 s.

SKANSKA



Statens vegvesen

 AAS-JAKOBSEN

E16 Bjørum - Skaret Totalentreprise

05	24.09.24	Rettet etter kommentarer	AFL	JEE	OJB
04	11.12.23	Rettet etter kommentarer	AFL	JEE	OJB
00	03.03.23	Høring struktur og oppsett	AFL	JEE	OJB
Rev	Dato	Beskrivelse	Utført	Kontr.	Godkjent
X_311		Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen			
Dok.nr.		Tittel			



VIANOVA

 VIANOVA		Pr.nr. 12288	Dok.nr. X_311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret		Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen		Utført AFL	Rev. av	Side 1

REVISJONSLISTE

Rev	Endringer
01	Rapport-skjellet tilført innhold. Fortsetter arbeid med supplering i SVVs høringsperiode med følgende: Resipientbeskrivelse vil kortes ned, og fullstendig versjon legges i vedlegg. Supplerer med figurer og oversikter. Parallelt med arbeid med prøvetakningsplan beskrives overvåkning og beredskapstiltak. Tabell med beregninger fra Notat 132-X (CoRa) oppdateres med reele nedslagsfelt og bruk av korrekte klassegrenser etter M-608. Jobber videre med ordlyd i oppsummering/konklusjon.
02	Supplert med nye figurer, rettet beregninger og resipientbeskrivelse, samt justert i forhold til kommentarer fra forrige høringsutgave.
03	Rettet opp etter kommentarer fra SVV.
04	Rettet opp etter kommentarer fra SVV/drift og vedlikehold.
05	Rettet opp etter kommentarer fra SVV.

		Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret		Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen		Utført AFL	Rev. av	Side 2

Innholdsfortegnelse

1	BAKGRUNN	3
2	GRUNNLAG FOR MILJØRISIKOVURDERING	3
3	RESIPIENTBESKRIVELSE	4
3.1	ISIELVA	4
3.2	RUSTANBEKKEN	4
3.3	RUSTANBEKKEN BEKKEFELT	5
3.4	HOLSFJORDEN	5
3.5	NORDLANDSBEKKEN	5
4	FORUTSETNINGER FOR MILJØRISIKOVURDERING	6
4.1	GENERELT	6
4.2	KRAV OG MÅLSETNING TIL VANNKVALITET	6
4.3	VEGANLEGGET	7
4.3.1	Beskrivelse av veganlegget	7
4.3.2	Fysiske risikoreduserende tiltak for dagsonevann	7
4.3.3	Fysiske risikoreduserende tiltak for tunnelvaskevann	10
4.3.4	Dimensjoneringsgrunnlag	12
4.4	DRIFT OG VEDLIKEHOLD	12
4.5	OVERVÅKNING OG BEREDSKAP	13
4.6	METODIKK	13
5	MILJØRISIKOVURDERING FOR FORURENSENDE AKTIVITETER OG UTSLIPP	15
5.1	OVERFLATEAVRENNING FRA VEG DAGSONE	15
5.1.1	Renseeffekt	15
5.1.2	Utslippsberegninger	15
5.1.3	Risikovurdering av utslipp til vassdrag	17
5.1.4	Risikovurdering av avvik i drift og vedlikehold	17
5.1.5	Risikovurdering av dagsonevann i overløp til vassdragene	17
5.2	VASKEVANN FRA TUNNEL	18
5.2.1	Risikovurdering av påslipp til spillvannsnett	18
5.2.2	Risikovurdering av utslipp til Rustanbekken	18
5.2.3	Risikovurdering av avvik i drift og vedlikehold	19
5.3	SALTAVRENNING	19
5.3.1	Utslippsberegninger	19
5.3.2	Risikovurdering av utslipp til vassdrag	20
5.4	MIKROPLAST	20
5.4.1	Renseeffekt	20
5.4.2	Risikovurdering av utslipp til vassdrag	21
5.4.3	Risikovurdering av påslipp til spillvannsnett	21
6	RISIKOVURDERING FOR UØNSKEDE HENDELSER	21
7	KONKLUSJON	23
8	OPPSUMMERING	23
9	REFERANSER	24
10	VEDLEGGSLISTE	25
11	DOKUMENTLISTEHENVISNING	25

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X_311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 3

1 BAKGRUNN

Denne miljøriskovurderingen sammenstiller hvordan Skanska har prosjektert og utformet veganlegget slik at konkurransegrunnlaget føringer og krav imøtekommes, samt vurderer eventuell gjenværende risiko. Prosjektering og bygging av veianlegget har fulgt kravene i konkurransegrunnlaget, inkludert byggherrens vurderinger for avrenning fra dagsoner i driftsfasen vist i notat 132_X «Avrenning av forurensninger fra dagsone langs E16 Bjørum – Skaret i driftsfasen» (CoRa, 2020, vedlegg 1).

2 GRUNNLAG FOR MILJØRISIKOVURDERING

Miljøriskovurderingen er basert på lover, forskrifter og offentlige databaser, i tillegg til følgende forundersøkelser og notater:

- Not_132_X Avrenning av forurensninger fra dagsone langs E16 Bjørum – Skaret i driftsfasen
- G_001 Prosjekteringsforutsetninger for overvann drenering og slokkevann
- G_003 Stikkrenner og bekkelukkinger
- G_211 Driftsinstruks for rense- og fordrøyningsdammer i dagsonen
- X_603 Habitatkartlegging ved bekkelukkinger
- X_310 Miljøriskovurdering av punktutslipp til vassdrag i Bærum
- X_331 Behandling og utslipp av tunnelvaskevann
- X_332 Funksjonsbeskrivelse sedimenteringsanlegg for Sollihøgdatunnelen
- X_333 Funksjonsbeskrivelse sedimenteringsanlegg for Bukkesteinshøgdatunnelen
- X_334 Etterpoleringsfilter
- NIBIO, 2019, E16 Bjørum - Skaret – Forundersøkelser av fisk i vassdrag som kan påvirkes av anleggsarbeid, NIBIO rapport vol. 5, nr. 54.
- NIBIO, 2019, E16 Bjørum - Skaret – Forundersøkelser i Isielva, Rustanbekken og Holsfjorden, samt i noen mindre bekker, NIBIO rapport vol. 5, nr. 60.
- NIBIO, 2020, E16 Bjørum - Skaret – Forundersøkelser i vannforekomster som kan påvirkes av anleggsarbeid Årsrapport – Årsrapport 2019, NIBIO rapport vol. 6, nr. 48.
- NIBIO, 2023, E16 Bjørum-Skaret – Vannkjemiske og biologiske undersøkelser gjennom anleggsfasen 2022. NIBIO rapport Vol. 9 Nr. 36.
- Tekniske avklaringer

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 4

3 RESIPIENTBESKRIVELSE

På strekningen Avtjerna-Bjørum (del øst) og Skaret (del vest) er det flere vannforekomster som blir berørt av driften av veganlegget, spesielt med tanke på avrenning. Mest utsatt øst for vannskillet er Rustanbekken med sine sidebekker. Rustanbekken drenerer til Isielva som igjen drenerer til Sandvikselva. Til slutt munner vannforekomstene ut i indre Oslofjord ved Sandvika. Resipient vest for vannskillet, er Holsfjorden med flere tilførselsbekker, men kun Nordlandsbekken bli direkte berørt av utslipp i driftsfase. Holsfjorden blir en av landets viktigste råvannskilder for drikkevannsproduksjon, som råvannskilde for Oslo kommune når tilførselstunnelen som er under oppføring står ferdig.

Vannmiljø-databasen /2/ inneholder ingen ytterligere data som gjør at tilstandsklassene for kjemisk eller økologisk tilstand bør endres fra informasjonen i Vann-nett-databasen /4/ eller forundersøkelsesprogrammet. Resultater fra overvåking i anleggsfasen nevnes i det videre, men eventuelle effekter her er forventet å være forbigående uten fare for varig forringelse av tilstand i resipienter. Data fra forundersøkelser anbefales brukt som sammenligningsgrunnlag, ved videre overvåking av resipienter i driftsfasen.

3.1 Isielva

De øvre delene av Isielva består hovedsakelig av skogsområder, blant annet Djupdalen og Kjaglidalen naturreservat. Anadrom fisk kan vandre fritt opp til dammen ved Bjørumsaga. Ved Bjørum slås Rustanbekken og Isielva sammen. Rustanbekken er mer negativt påvirket av avrenning fra vei- og boligområder enn Isielva ovenfor samløpet mellom Isielva og Rustanbekken. Nedstrøms Bjørum renner Isielva gjennom mer urbane områder ned til samløpet med Lomma ved Vøyen. Sammen danner de to elvene Sandvikselva som drenerer til Indre Oslofjord ved Sandvika. Sandviksvassdraget er regnet som det viktigste laks- og sjørretvassdraget i indre Oslofjord basert på gyte- og oppvekstforhold og produksjon av fisk.

Isielva er vurdert til høy sårbarhet ifølge rapporten til CoRa (2020) (se vedlegg 1).

I Vann-nett er Isielva klassifisert til dårlig kjemisk tilstand (Vann-nett 2023). Gjennom anleggsfasen i 2022 viste overvåking kun dårlig tilstand for totalnitrogen (tot-N), men svært god og god tilstand for metaller, oljeforbindelser og PAH. Forundersøkelsesprogrammet i 2018 og 2019 viste god kjemisk tilstand.

Isielva (VannforekomstID 008-96-R) og tilførselsbekker til Isielva, her under Isibekken, (VannforekomstID 008-111-R) har ifølge Vann-nett (2023) hhv. moderat og dårlig tilstand, hovedsakelig som følge av kjemiske klassifiseringsdata. Ved forundersøkelser i 2019 ble tilstand vurdert til god, men gjennom undersøkelser i anleggsfasen i 2022 er summert tilstand satt til moderat. Dette skyldes i all hovedsak høyere konsentrasjoner av nevnte tot-N i anleggsfasen, enn hva som antas å være normalt for vassdraget /8/. Det forventes ingen varig forringelse eller nedklassifisering av tilstand i Isielva, som følge av anleggsfasen.

3.2 Rustanbekken

Rustanbekken (VannforekomstID 008-83-R) er kun anadromt fiskeførende de nederste 140 meterne. På grunn av fiskeutsettinger ovenfor vandringshinder er bekken likevel oppvekststed for laks og sjørret. I de øvre delene av bekken og i Tjernslitjernet er det en stasjonær ørretstamme. Det er funnet edelkreps (EN – truet) i Tjernslitjernet i 2011 (Artskart 2023), men det er ikke påvist edelkreps i Rustanbekken hverken i forundersøkelsene eller under anleggsfasen. Potensialet for Rustanbekken som leveområde for edelkreps er vurdert som lavt. Rustanbekken renner langs dagens E16-trasé og blir påvirket av avrenning fra vei og urbane områder.

 VIANOVA		Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret		Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen		Utført AFL	Rev. av	Side 5

Rustanbekken er vurdert til nær høy sårbarhet ifølge rapporten til CoRa (2020) (Vedlegg 1).

I Vann-nett er Rustanbekken klassifisert til god kjemisk tilstand.

Det var god tilstand for metaller, oljeforbindelser og PAH i Rustanbekken i 2018 og 2019 under forundersøkelsesprogrammet. I anleggsfasen var tilstand svært dårlig for tot-N, men svært god for metaller, oljeforbindelser og PAH.

I Vann-nett er Rustanbekken klassifisert til god økologisk tilstand. Bekken ble i forundersøkelsesprogrammet vurdert til moderat økologisk tilstand basert på høy indeksverdi for begroingsalger i 2018 og 2019. Ifølge vannprøver tatt i 2019 under forundersøkelsesprogrammet hadde Rustanbekken høye konsentrasjoner av tot-N som tilsvarer dårlig tilstand. Undersøkelser i anleggsfasen i 2022 viste høyere tot-N enn hva som antas å være normalt for vassdraget /8/, men det forventes ingen varig forringelse eller nedklassifisering av tilstand i Rustanbekken etter endt anleggsarbeid.

3.3 Rustanbekken bekkefelt

Rustanbekken bekkefelt (VannforekomstID 008-85-R) omfatter flere mindre bekker, hvorav følgende tre er overvåket og prøvetatt under forundersøkelsen, med hensyn til påvirkning på østsiden av vannskillet /5/: Brekkedalsbekken, Myrbonnbekken og Tømmerdalsbekken. Alle tre bekker drenerer fra skog- og myrområder. Myrbonnbekken og Tømmerdalsbekken er permanent lukket forbi anleggsområdet. Tømmerdalsbekken blir ikke påvirket av utslipp under driftsfasen.

Brekkedalsbekken, Myrbonnbekken og Tømmerdalsbekken er ikke individuelt klassifisert i Vann-nett, men viste alle god kjemisk og økologisk tilstand basert på forundersøkelsesprogrammet i 2018-2019.

3.4 Holsfjorden

Holsfjorden er en del av Tyrifjorden (VannforekomstID 012-522-2-L), og har høy verdi som råvannskilde til Asker og Bærum - og etter hvert Oslo kommune. Nordlands-, Damtjern- og Vefsrudbekken har utløp i nærheten av planlagt råvannsinntak for Oslo /5/, se kapittel 3.5 under.

I Vann-nett er Tyrifjorden klassifisert til moderat tilstand. Vannprøver i forundersøkelsesprogrammet viste i 2018-2019 god kjemisk tilstand (lave konsentrasjoner av tungmetaller og tot-N), samt svært god økologisk tilstand for begge stasjoner i Holsfjorden.

Vannprøver i anleggsfasen viste god eller svært god tilstand for fosfor, nitrogen og tungmetaller i 2022. Det var ingen stor variasjon mellom stasjonene, men noe forhøyet tot-N ble registrert på HOL-N, som sannsynligvis kan tilskrives avrenning fra Nordlandsdalen og Damtjernbekken.

Planktonundersøkelser i anleggsfasen i 2022 viste vedvarende svært god tilstand på begge stasjoner.

3.5 Nordlandsbekken

Nordlandsbekken er den del av Tyrifjorden bekkefelt Ø (VannforekomstID 012-2622-R), som omfatter flere mindre bekker. Bekken drenerer i all hovedsak fra skogområder.

Nordlandsbekken er ikke individuelt klassifisert i Vann-nett, men er via bekkefeltet Tyrifjorden bekkefelt øst, klassifisert til god tilstand i Vann-nett (moderat for tot-N). Vannprøver i forundersøkelsesprogrammet viste minimum god kjemisk tilstand. Fisk ble ikke påvist i Nordlandsbekken i 2018. Forundersøkelser viste minimum god økologisk tilstand i Nordlandsbekken.

Nordlandsbekken er ifølge rapporten til CoRa (2020) vurdert til middels sårbarhet (Vedlegg 1).

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 6

I anleggsfasen i 2022 viste undersøkelser i Nordlandsbekken som forventet forhøyede verdier av tot-N, tilsvarende svært dårlig tilstand. Tilstand var samlet sett minimum god for alle metaller. Etter avsluttet anleggsfase forventes nitrogenkonsentrasjonen i bekken å falle markant som følge av avtagende utvasking av nitrogen, samt jordtildekking av sprengsteinsfylling. Økologisk tilstand basert på bunndyr og begroingsalger i Nordlandsbekken var god eller svært god gjennom hele 2022. I sum har biologien i bekkene klart seg bra gjennom anleggsfasen /8/.

En utvidet resipientbeskrivelse av pårørte vannforekomster ligger som vedlegg (Vedlegg 2).

4 FORUTSETNINGER FOR MILJØRISIKOVURDERING

4.1 Generelt

Fokuset i vurderingen er på stoffene som finnes i overflatevann fra veger, slik som partikler (målt som suspendert stoff), oljeforbindelser, bly, kobber, sink, PAH (målt som benzo(a)pyren), salt (natriumklorid) og mikroplast. Selv om det kan være andre organiske miljøgifter i avrenningsvannet fra veier, vil vurderingen baseres på disse stoffene ettersom de har størst potensial for forurensning/7/.

Vurderingen er gjort med utgangspunkt i at Isielva er primærresipient for dagsonevannet fra veien mellom Isi og Brenna bruer, Rustanbekken for dagsonevannet mellom Brenna bruer og Sollihøgdatunnelen sør og Nordlandsbekken for vann fra E16 og lokalveger på Skaret.

Miljøriskovurdering har vurdert følgende:

- Overflateavrenning fra veg dagsone: Dette omfatter risikoen for forurensning av overflatevann og grunnvann på grunn av utslipp fra vegtrafikk, spesielt ved nedbør og smelteepisoder. Vurderingen omfatter også risiko som kommer av avvik i drift og vedlikehold av renseanlegg for dagsonevann.
- Vaskevann fra tunnel: Dette omfatter risikoen for overskridelse av påslippstillatelse på spillvannsnett og negativ påvirkning på VEAS renseanlegg. Vurderingen omfatter også risiko som kommer av avvik i drift og vedlikehold av renseanlegg for vaskevann.
- Saltavrenning: Dette omfatter vurdering av risikoen for at avrenning av veisalt kan føre til negative miljøkonsekvenser, som for eksempel forurensning av grunnvann og påvirkning av vannlevende organismer.
- Mikroplast: Dette omfatter vurdering av risikoen for at utslipp av mikroplast fra veitrafikk og andre vegrelaterte kilder kan påvirke miljøet, for eksempel ved forurensning av vann og påvirkning av vannlevende organismer.
- Uønskede hendelser: Dette omfatter risikoen for andre uønskede hendelser, som trafikkulykker, utslipp fra kjøretøy og andre uhell eller avvik som kan oppstå i driftsfasen.

4.2 Krav og målsetning til vannkvalitet

I henhold til vannforskriften §4 skal alle vannforekomster ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand /1//3/. Det er et mål at prosjektet etter endt anleggsperiode skal tilrettelegge for at det kan oppnås god økologisk og kjemisk tilstand i alle vannforekomster. Unntaket er økologisk tilstand i vassdrag hvor det foreligger vedtak om varig lukking (sterkt modifiserte vannforekomster).

Ved E16 Bjørum-Skaret har det, i henhold til håndbok N200 Vegbygging /9/ blitt gjort vurdering av om det skal iverksettes tiltak (bortlede eller rense) eller ikke (infiltrasjon over veiskulder) for

 VIANOVA		Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret		Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen		Utført AFL	Rev. av	Side 7

avrenning fra vegen, basert på vannforekomstens sårbarhet \9\. For vaskevann fra tunneler kreves rensetiltak før påslipp til offentlig avløpsanlegg, uavhengig av ÅDT.

4.3 Veganlegget

4.3.1 Beskrivelse av veganlegget

Veganlegget er en firefelts motorvei som starter sørøst for Isikrysset i Bærum kommune og strekker seg nordvest mot Skaret i Hole kommune. Etter ca. 400 meter fra starten, passerer veien Isielva bruer, og fortsetter deretter ca. 600 meter i dagsone før den går gjennom den 500 meter lange Bukkesteinshøgdtunnelen. Vest for tunnelen, går veien ca. 400 meter i dagsone og krysser Brenna bruer, før den fortsetter gjennom en ca. 800 meter lang skjæring ved Bjørkåsen. Videre nord for Bjørkåsen, krysser veien Skoglund bruer, før den fortsetter inn i en skjæring frem til Avtjerna hvor den ca. 3 km lange Sollihøgdtunnelen starter. Etter tunnelen, følger en ca. 850 meter lang dagsone før veien går gjennom Skarettunnelen ved Skaret. Prosjektet omfatter til sammen bygging av ni broer, inkludert Isielva bruer, Brenna bruer, Skoglund bruer, Tømmerdalen bru og Skaret bru. Det er i tillegg lukket flere bekker.

Trafikken ved Sollihøgda var på ca. 12 500 kjøretøy per dag i 2017, og det er forventet at antall kjøretøy vil øke til 14 000 i 2030 og 19 400 i 2040 ifølge Statens vegvesen /6/.

4.3.2 Fysiske risikoreduserende tiltak for dagsonevann

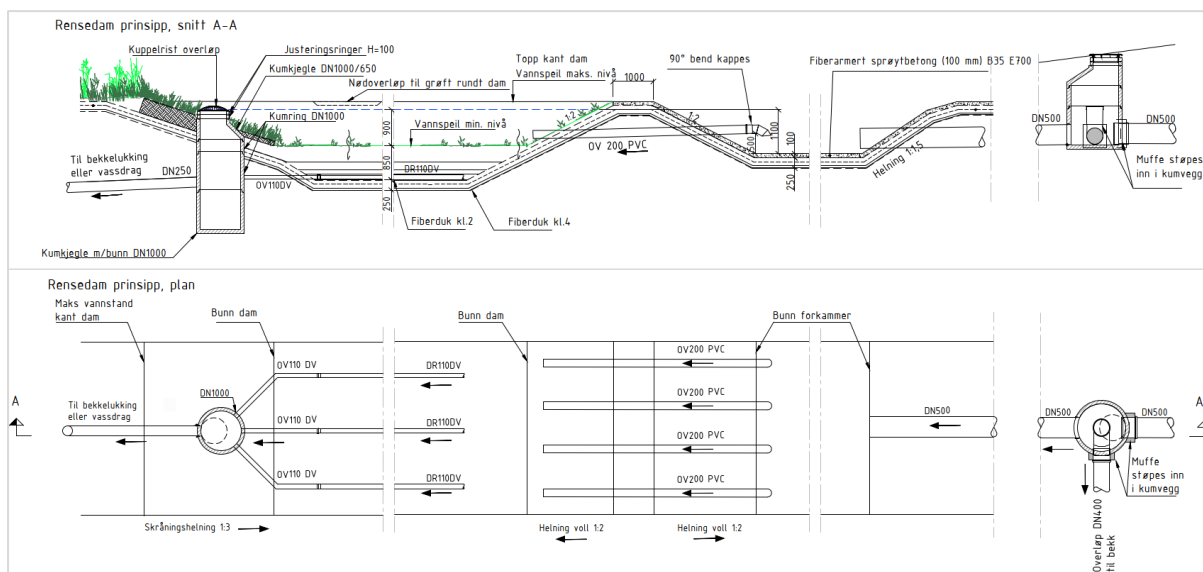
SVV besluttet, basert på N200-bestemmelser \12\ og vurderinger av sårbarhet \9\, å samle opp og rense alt avrenningsvann fra dagsonen langs E16 Bjørum - Skaret før utslipp i lokale vassdrag. Rensingen omfatter en to-trinns prosess for avrenning til Isielva og Rustanbekken, og en ett-trinns prosess for avrenning til Nordlandsbekken. I tillegg var det krav om reetablering av skadet eller fjernet kantvegetasjon i anleggsfasen for å sikre ekstra tilbakeholdelse av forurensende stoffer.

Alle bruer er prosjektert med tanke på å ivareta overvannshåndtering. Dette innebærer dimensjonering av overvannssystemet for treminuttersregn med returperiode 200 år, samt bruk av sluk som sikrer at vannet, ved normalsituasjon, føres til rensedammer. Ved ekstrem nedbør, med en avrenning som tilsvarer mer enn 10 års flom, vil slukets kapasitet overskrides, og vannet vil gå i overløp. Ved Isi- og Skoglund bruer vil vannet som går i overløp ledes kontrollert ned i åpne grøfter som fører vannet videre til rensedammene. Ved Brenna bruer ledes vann i overløp kontrollert ned skråningen ved enden av brua til overrisling med infiltrasjon og avrenning til vassdrag.

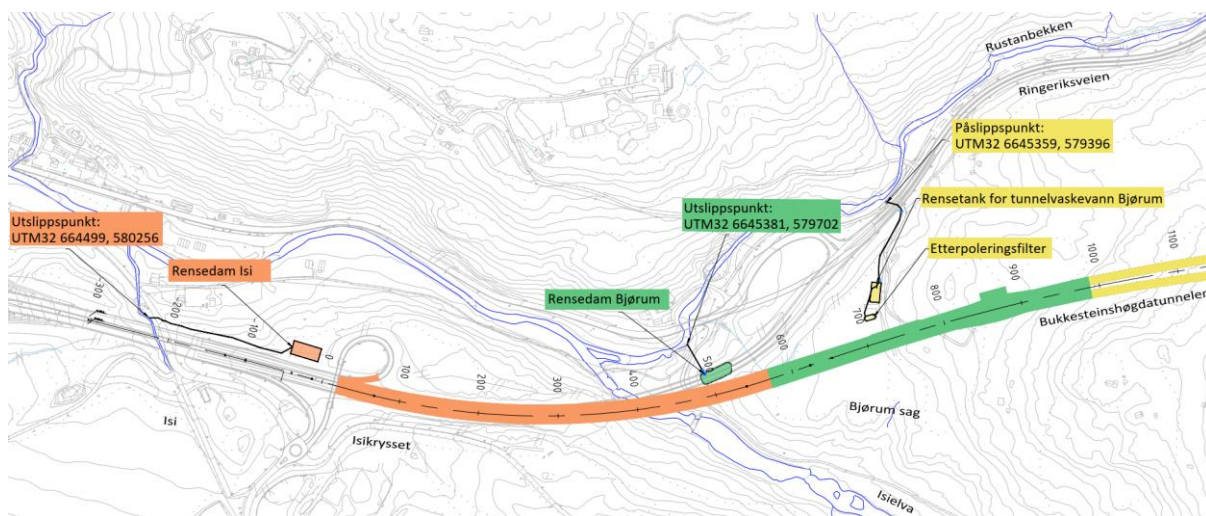
Når det gjelder rensing av veisalt, finnes det per dags dato ingen bærekraftige metoder for rensing av veisalt i avrenning. Vi kan derfor anta at alt salt som brukes på veien til slutt vil havne i vassdragene. Under utforming av rense- og oppsamlingssystemer er det likevel lagt vekt på å unngå løsninger som øker skadelige saltpulser.

Renseløsningene for overvann fungerer også som buffer ved akutte utslipp, f.eks. i forbindelse med tankbilvelt. Det betyr at E16 Bjørum-Skaret er bygget og skal bli driftet slik at vassdragene også får beskyttelse mot akutt forurensning ved uønskede hendelser eller flom. Terrenget er også spesielt utformet med sikte på å begrense konsekvensene av akutt forurensning. Dette oppnås ved gresskledd overflater og avskjærende grøfter som bidrar med å hindre spredning av forurensning til nærliggende vassdrag.

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 8

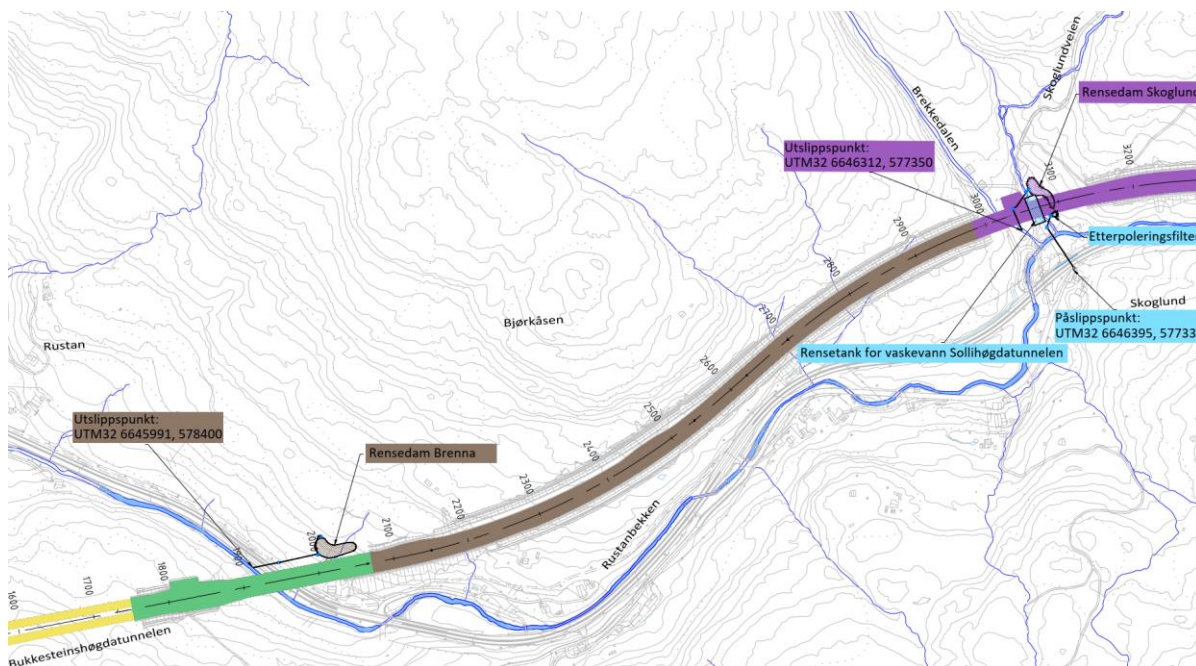


Figur 1 Prinsipptegning for rensetøsning dagsonevann

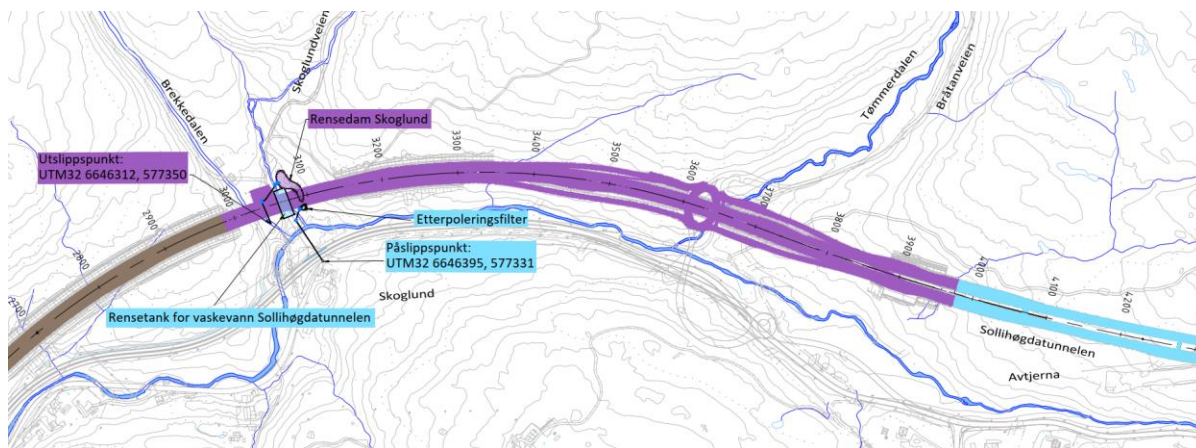


Figur 2 Figuren viser utslippspunkt og avrenningsområder for dagsone vann til rensebassengene på Isi (oransje skravor) og utslippspunkt og deler av avrenningsområde for rensebassengene på Bjørum (grønn skravor). Figuren viser også påslippspunkt for vaskevann fra Bukkesteinshøgdatunnelen (gul skravor).

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 9

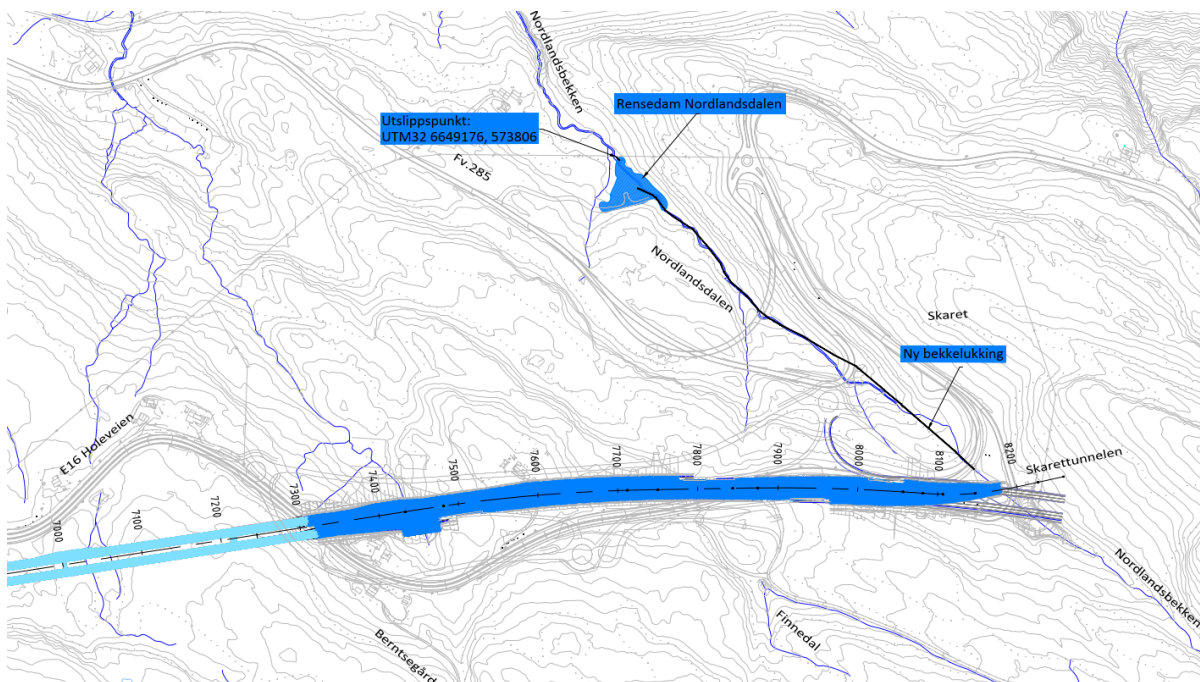


Figur 3 Figuren viser resten av avrenningsområdet for dagsonevann ved Bjørum (grønn skravur), og utslippspunktet og avrenningsområdene for dagsonevann til rensebassengene på Brenna (brun skravur). I tillegg viser figuren deler av avrenningsområdet for rensedammen på Skoglund (lilla skravur).



Figur 4 Figuren markerer utslippspunktet og avrenningsområdene for dagsonevann til rensebassengene på Skoglund (lilla skravur). I tillegg vises avrenningsområdet for Brenna (brun skravur), samt påslippspunktet og deler av avrenningsområdet for Sollihøgdatunnelen (lys blå skravur).

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 10



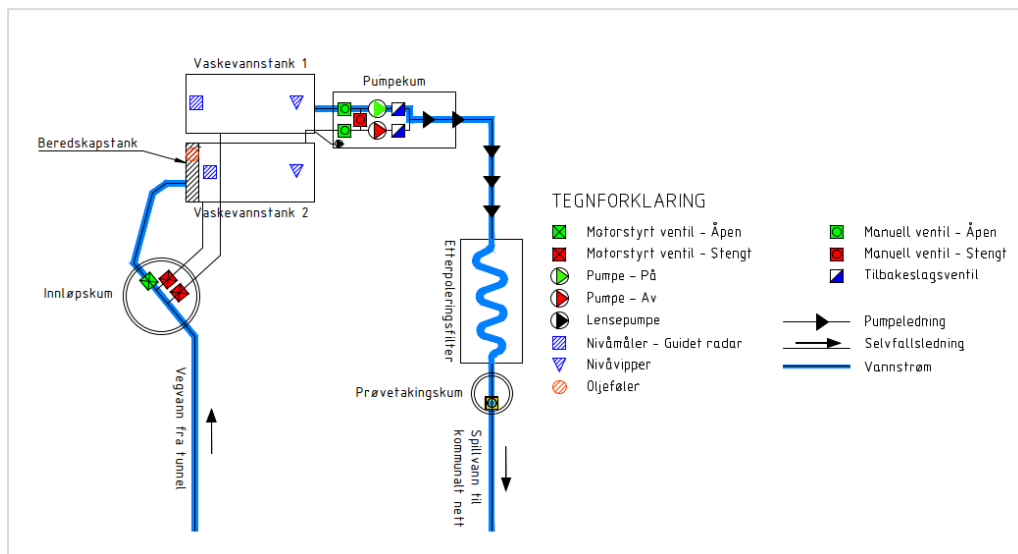
Figur 5 Figuren viser utslippspunkt og avrenningsområde for dagsone vann til rensebassengene i Nordlandsdalen (mørk blå skravur). Figuren viser også deler av avrenningsområdet for Sollihøgdatunnelen (lys blå skravur).

4.3.3 Fysiske risikoreduserende tiltak for tunnelvaskevann

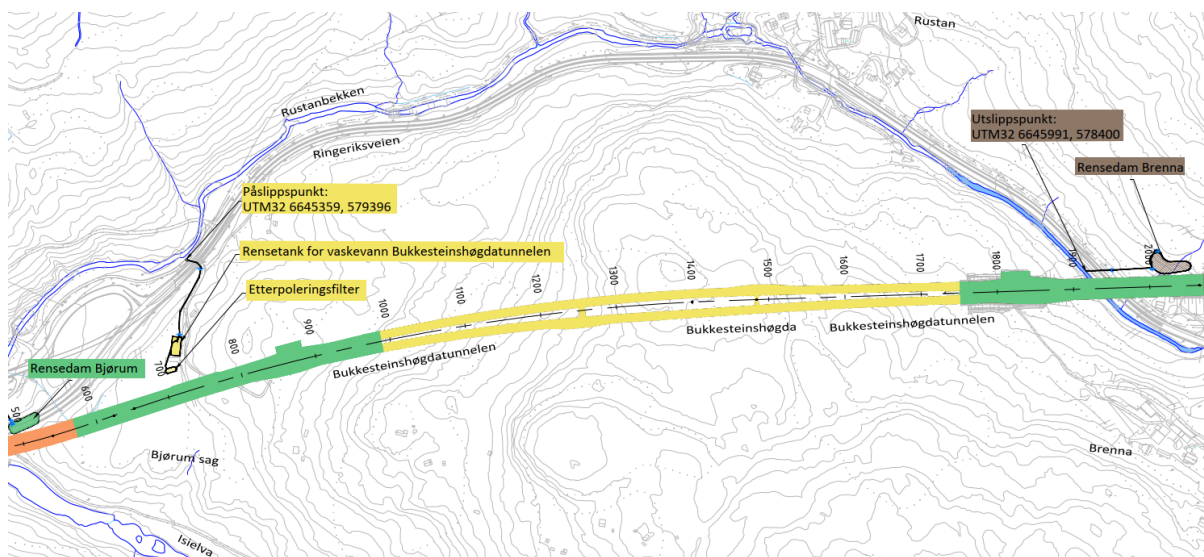
For tunneldrift inkluderte SVV krav i konkurransegrunnlaget om at alt vaskevann fra tunnelene skal renses før påslipp til det kommunale spillvannsnettet. Bukkesteinshøgdtunnelen leder vaskevann til en rensetank på Bjørum og for Sollihøgdtunnelen ledes vaskevannet til en rensetank på Skoglund. Vannet renses i to trinn: Først i vaskevannstanker for sedimentering av partikler og deretter i et etterpoleringsfilter for å rense løste metaller. Deretter slippes vannet på kommunalt nett og videre til VEAS renseanlegg.

Overflatevann som føres inn i tunnelene vil gå i samme sluk som tunnelvaskevannet og føres til rensetankene ved Skoglund og Bjørum. Drensvann og innlekkasjevann fra tunnelene samles i separate systemer og føres ut på vegen overvannsanlegg og videre til rensedammer for dagsonevann.

	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 11

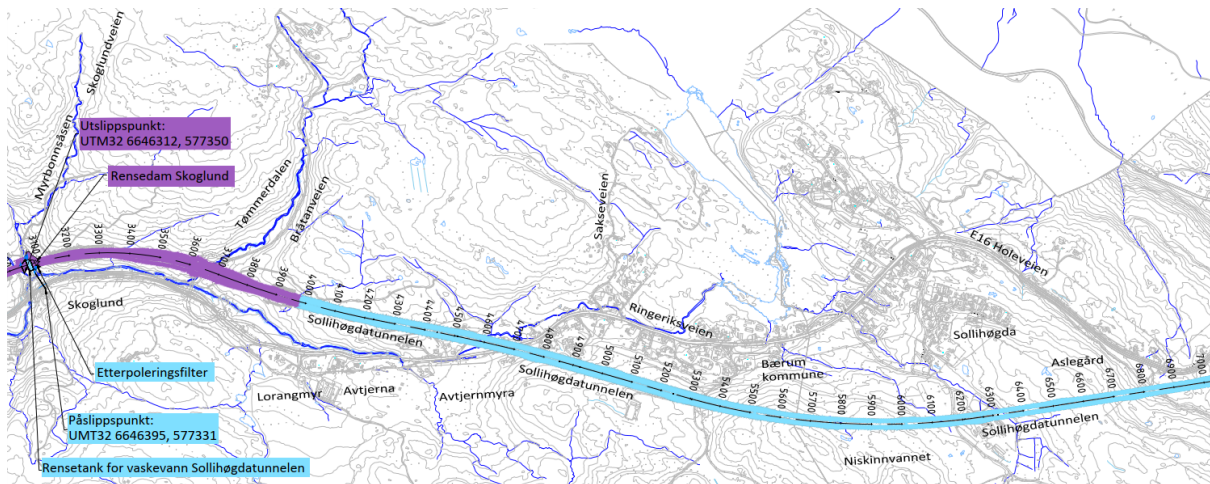


Figur 6 Prinsipp tegning for rensing av tunnelvaskevann.



Figur 7 Avrenningsområde (gul skravur) og påslippspunkt for tunnelvaskevann fra Bukkesteinshøgdatunnelen. Figuren viser også avrenningsområdet for Bjørum

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 12



Figur 8 Avrenningsområde (blå skravur) og påslippspunkt for tunnelvaskevann fra Sollihøgdatunnelen til rensetank.

4.3.4 Dimensjoneringsgrunnlag

Hele overvannssystemet er dimensjonert med tanke på å håndtere en 200-års flom, med en klimafaktor på 1,3 og en usikkerhetsfaktor på 1,2. Dette inkluderer dimensjoneringen av alle stikkrenner, bekkelukkinger, grøfter og rensedammer. For rensedammer inkluderer dette forkammer og bypass-systemer, mens selve renseløstanken er dimensjonert med hensyn til arealmetoden for å håndtere omtrent en 1-års flom. Sluk og rør i langsgående drenering er dimensjonert for å håndtere en 100-års flom. Detaljene rundt utformingen av overvannshåndteringen tar også hensyn til infiltrasjonskapasitet, fordrøying og erosjonssikring for hvert spesifikt område. Nærmere beskrivelse av dimensjoneringsforutsetninger for dagsone finnes i notat G_001 og G_002 (dokumenthenvisning 3 og 4).

Vaskevannstankene for tunnelvaskevann er hver dimensjonert for å ta imot alt vaskevann fra begge løp av tunnelen ved en halvask og alt vann fra begge løp for 2 halvask, evt. 4 halvask.

Dimensjonerende oppholdstid for vaskevannet er 5 uker. Etterpoleringsfilteret er dimensjonert etter mengden vann gitt ved en vaskevannsepisode, utpumpingshastighet og strømningshastighet gjennom filteret. Nærmere beskrivelse av dimensjoneringsforutsetninger for tunnelvaskevann finnes i notat X_331 og X_334 (dokumenthenvisning 5 og 6).

4.4 Drift og vedlikehold

For å sikre optimal drift av dagsone renseanlegg er jevnlig vedlikehold og kontroll avgjørende. Detaljert driftsinstruks for renseløsninger for dagsonevann vil bli utarbeidet og vil bli kvalitetssikret og forankret i vegvesenets driftsavdeling (se dokumentlistehenvisning 1). Driftsinstruks vil omfatte vedlikeholds- og kontrollprosedyrer for renseanleggene og spesifisere kravene til personell og utstyr som skal benyttes.

Tilsvarende driftsinstruks vil bli utarbeidet for renseanlegg for tunnelvaskevann (se dokumentlistehenvisning 2). På grunn av en avtagende sorpsjonskapasitet i etterpoleringsfilteret, vil driftsinstruks for tunnelvaskevann spesifisere hvor ofte filtersanden skal byttes ut, i tillegg til gjeldende vedlikehold- og kontrollprosedyrer. Hyppigheten av kontroll- og vedlikeholdsprosedyrer for renseanleggene vil bli regulert av driftskontrakten.

Ved brudd på tillatelsen for påslipp til det kommunale nettet eller utslipp til vassdrag, vil rapportering skje på samme måte som for andre veganlegg. Akutte utslipp skal varsles umiddelbart i henhold til

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 13

"Forskrift om varslings av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning", mens mindre overskridelser vil rapporteres i tråd med tillatelsens vilkår.

4.5 Overvåkning og beredskap

For å sikre etterlevelse av utslippstillatelsens krav, er en prøvetakningsplan utarbeidet. Planen angir spesifikt hvilke prøver som skal tas, når de skal tas, og hvor ofte de skal analyseres. Den inneholder også terskelverdier for å utløse tiltak. Målet med planen er å sikre at utslippene fra anlegget holder seg innenfor akseptable grenser i samsvar med utslippstillatelsens krav.

Driftskontraktene har egen beredskapsplan som ivaretar akutt forurensning. Denne oppdateres for E16 Bjørum - Skaret ved ferdigstillelse av prosjektet.

4.6 Metodikk

Miljøriskovurderingen tar utgangspunkt i metodikken fra Miljørisk /10/. Miljørisk identifiserer risikoen ved å vurdere sannsynligheten for at en uønsket hendelse vil oppstå, og konsekvensene av denne hendelsen for miljøet. Risikoen blir deretter delt inn i tre alvorlighetsgrader, rød, gul og grønn, som vist i tabell 2.

Tabell 1: Beskrivelse av de ulike risikoklassene.

Risikoklasse	Beskrivelse
Høy risiko	Aksepteres i utgangspunkter ikke. Risikoreduserende tiltak må identifiseres og gjennomføres.
Middels risiko	Aksepteres ikke uten videre. Risikoen er imidlertid ikke til hinder for gjennomføring av aktivitetene, men kvaliteten på eksisterende og eventuelle nye risikoreduserende tiltak må vurderes nærmere. Tiltak gjennomføres basert på kost-/nytte-vurdering
Lav risiko	Aksepteres uten videre. Åpenbare risikoreduserende tiltak vurderes med hensyn til kost-/nytte-effekt.

Risiko er definert som et produkt av sannsynligheten for at hendelsen inntreffer og konsekvensen av at hendelsen inntreffer. Det er brukt en risikomatrix for å presentere risikobildet. Risikomatriksen er en 5x5 matrise, det vil si at både sannsynligheten og konsekvensene er delt inn i fem. Det er ikke etablert detaljerte akseptkriterier for risikoklassene, med de uønskede hendelsene er klassifisert iht. kriterier som vist i tabell 3 og 4 og karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens er gitt i tabell 5.

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X_311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 14

Tabell 2: Kriterier for vurdering av konsekvens.

Konsekvensklasse	Beskrivelse	Restaureringstid
K1 – Nesten ubetydelig påvirkning (minimal)	Forringelse merkes nesten ikke/ikke varig	0 år
K2 – Liten negativ påvirkning (moderat)	Forringelse merker lite/ikke varig	< 1 år
K3 – Middels negativ påvirkning (alvorlig)	Merkbar varig forringelse	1-3 år
K4 – Stor negativ påvirkning (kritisk)	Betydelig varig forringelse	3-10 år
K5 – Meget stor negativ påvirkning (katastrofal)	Uakseptabel varig sterk ødeleggelse. Bryter lover og forskrifter	> 10 år

Tabell 3: Kriterier for vurdering av sannsynlighet/frekvens

Sannsynlighetsklasse	Beskrivelse	Sannsynlighet
S1 – Liten sannsynlig	Aldri vært registrert lignende hendelser	< 5 %
S2 – Mindre sannsynlig	Har vært registrert lignende hendelser	5-10 %
S3 – Sannsynlig	Har vært registrert i sammenlignbare prosjekter	15-50 %
S4 – Meget sannsynlig	Vil kunne skje	50-85 %
S5 – Svært sannsynlig	Forventet å kunne skje	> 85 %

Tabell 4: Matrise for risikovurdering. Risiko = Konsekvens * Sannsynlighet

S-verdi	S1 = 1	S2 = 2	S3 = 3	S4 = 4	S5 = 5
K-verdi					
K5 = 75	75	150	225	300	375
K4 = 25	25	50	75	100	125
K3 = 10	10	20	30	40	50
K2 = 5	5	10	15	20	25
K1 = 1	1	2	3	4	5

 VIANOVA		Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret		Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen		Utført AFL	Rev. av	Side 15

5 MILJØRISIKOVURDERING FOR FORURENSENDE AKTIVITETER OG UTSLIPP

5.1 Overflateavrenning fra veg dagsone

5.1.1 Renseeffekt

De permanente rensedammene for vegoverflatevann er dimensjonert etter arealmetoden, der rensedammens vannspeilsareal ved fullt basseng utgjør 2-2,5% av nedbørsfeltet omregnet til tette flater. Forkammeret utgjør ca. 15% av totalarealet på rensedammen, og vannet skal ha oppholdstid på minst 3 minutter før det slippes ut til hovedkammeret. Volum mellom normalvannsnivå og flomvannsnivå skal tilsvare minimum 10 mm nedbør, kjent som «first flush».

Ifølge arealmetoden vil 80-85% av partiklene i vann som går i overløp gjennom rensedbassenget sedimenteres ut. Vann som holdes tilbake og filtreres gjennom bassengenes aktive filtermedie (first flush), vil renses 99 % for partikler. Minimum 50-60% av årsavrenning filtreres gjennom filtermediet som «first flush», noe som resulterer i en samlet renseseffekt for årsavrenningen på rundt 90%.

Det er likevel viktig å merke seg at naturbaserte rensemetoder fungerer best ved lav belastning. Ved høy vannføring og avrenningsintensitet vil renseseffekten avta ettersom oppholdstiden forkortes. For å håndtere dette er det implementert overløp foran bassengene, slik at vannet i innløpskummen går i overløp før rensedammen overbelastes. Ved ekstreme flomhendelser begrenses da vannføringen gjennom bassengene, slik at noe vann går i overløp uten å bli renseset. Slike ekstreme avrenningsepisoder er relativt sjeldne, da det kun er overskytende utover 2-års vannføring som ledes rundt renseløsningene. Dette sikrer god balanse mellom kapasitet på rensenanleggene, sikkerhet for utspyling av sedimenter og optimale anleggs- og driftskostnader. Ved store flomhendelser kan man også forvente høyere uttynning av forurensninger i vassdrag, noe som reduserer akuttpåvirkningen på vannlevende organismer.

5.1.2 Utslippsberegninger

Med dette dimensjoneringsgrunnlaget imøtekommer man renseseffekten som ble benyttet i CoRa's (2020) beregninger for forventet utslipp (Vedlegg 1). Vi har derfor anvendt samme metodikk og utført nye beregninger for avrenning til Isielva, Rustanbekken og Nordlandsbekken (se tabell 6).

Beregningene tar utgangspunkt i forventede konsentrasjoner i overvann, hentet fra Åstebøl mfl. (2012) /13/. Ved bruk av disse forventede konsentrasjonene har vi beregnet stoffmengden i avrenning fra de aktuelle veistrekningene til rensenanleggene. For å bestemme mengden stoff tilført rensenanlegget, er forventet konsentrasjon i avrenning fra veistrekningen ganget opp med beregnet avrenning fra nedbørsfeltet. Mengden stoff ledet videre mot resipient fra rensenanleggene per år baseres på rensenanleggenes forventede renseseffekt.

Ved beregning av økning av forurensingskomponentene i forhold EQS, har vi beregnet prosentandel endring av konsentrasjon ift. grenseverdi for AA-EQS/PNEC/tilstandsklasse II for de stoffene som er beskrevet i M608 /14/. Vi har valgt 10 mg/l som AA-EQS/tilstandsklasse II for suspendert stoff og 1 mg/l for olje.

For å adressere utviklingen over tid har vi inkludert en 10% økning fra 2025 til 2040. Dette tar høyde for usikkerheter knyttet til fremtidige forhold, inkludert forventet økning i utslipp grunnet befolkningsvekst og økt nedbør. Samtidig forventer vi en reduksjon i utslippene som et resultat av forbedret kollektivtrafikk og økt allmenn bevissthet om miljøvennlige løsninger og utslippsreduserende tiltak.

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 16

For stoff som er beskrevet i M608 har vi anbefalt tiltaksgrenser ved tørrvær til MAC-EQS/ tilstandsklasse III (grense for kroniske effekter) og anbefalte tiltaksgrenser ved nedbør til PNEC_{akutt} /tilstandsklasse IV /14/. For suspendert stoff og olje har vi satt tiltaksgrenser basert på forventede konsentrasjoner i resipienten ved hvert tilfelle. Den forventede konsentrasjonen er oppgitt i parentes i tabellen.

De anbefalte tiltaksgrensene gjelder for prøvetaking ved utløpet av rensedammene før vannet blandes med vassdraget. Ved overskridelse av tiltaksgrensene vil årsaken bli undersøkt, og nødvendige tiltak vurderes deretter. Ved alle overskridelser vil det bli tatt supplerende prøver for å avgjøre om den høye konsentrasjonen er en vedvarende utfordring eller et forbigående problem.

Tabell 5: Beregning av årlige tilførsler av forurensninger fra dagsone E16 Bjørum – Skaret til Isielva, Rustanbekken og Nordlandsbekken, og anbefalte tiltaksgrenser.

Vegstrekning og resipient: Isi-Avtjerna (3300 m), anslått konsentrasjon i Isielva ved samløp Isibekken.

Stoff	Antatt konsentrasjon i avrenningsvann fra dagsone E16 Bjørum – Skaret, i 2025	Mengde stoff tilført renseanlegg per år (kg)	Renseeffekt (%)	Mengde stoff ledet mot resipient per år (kg)	Gjennomsnittlig økning av konsentrasjon i elvevannet/ bekkevannet	Beregnet økning som andel av vannmiljø-mål/ EQS (%), i 2025	Beregnet økning som andel av vannmiljø-mål/ EQS (%), i 2040	Anbefalte tiltaksgrenser for enkeltprøver ved tørrvær (Forventet årsgjennomsnitt)	Anbefalte tiltaksgrenser for enkeltprøver ved nedbør
Suspendert stoff	95 mg/l	12 385	90	1 239	0,04 mg/l	0,4	0,4	50 mg/l (10 mg/l)	200 mg/l
Olje	0,51 mg/l	66,5	90	6,6	0,0002 mg/l	0,02	0,02	0,25 mg/l (0,05 mg/l)	1,0 mg/l
Bly	19,1 µg/l	2,49	90	0,25	0,008 µg/l	0,6	0,7	14 µg/l	57 µg/l
Kobber	49,4 µg/l	6,44	90	0,64	0,02 µg/l	0,3	0,3	7,8 µg/l	15,6 µg/l
Sink	105 µg/l	13,7	90	1,37	0,04 µg/l	0,4	0,4	11 µg/l	60 µg/l
PAH målt som B(a)P	0,017 µg/l	0,002	90	0,0002	0,000007 µg/l	0,04	0,04	0,27 µg/l	1,54 µg/l

Vegstrekning og resipient: Brenna bruier- Avtjerna (2000 m), utslipp i Rustanbekken ved Brenna bruier.

Suspendert stoff	95 mg/l	6 845	90	685	0,09 mg/l	0,9	1,0	50 mg/l (10 mg/l)	200 mg/l
Olje	0,51 mg/l	36,7	90	3,7	0,0005 mg/l	0,05	0,05	0,25 mg/l (0,05 mg/l)	1,0 mg/l
Bly	19,1 µg/l	1,38	90	0,14	0,018 µg/l	1,5	1,7	14 µg/l	57 µg/l
Kobber	49,4 µg/l	3,56	90	0,36	0,05 µg/l	0,6	0,7	7,8 µg/l	15,6 µg/l
Sink	105 µg/l	7,57	90	0,76	0,1 µg/l	0,9	1,0	11 µg/l	60 µg/l
PAH målt som B(a)P	0,017 µg/l	0,001	90	0,0001	0,00002 µg/l	0,1	0,1	0,27 µg/l	1,54 µg/l

Vegstrekning og resipient: Skaret, drenering til Nordlandsbekken rett nedstrøms sprengsteinsfylling (870 m).

Suspendert stoff	95 mg/l	1 072	85	160	0,15 mg/l	1,5	1,6	75 mg/l (15 mg/l)	200 mg/l
Olje	0,51 mg/l	5,8	80	1,15	0,001 mg/l	0,1	0,1	0,5 mg/l (0,1 mg/l)	1,0 mg/l
Bly	19,1 µg/l	0,22	75	0,05	0,047 µg/l	3,9	4,3	14 µg/l	57 µg/l
Kobber	49,4 µg/l	0,95	60	0,38	0,34 µg/l	4,4	4,8	7,8 µg/l	15,6 µg/l
Sink	105 µg/l	2,02	70	0,6	0,54 µg/l	4,9	5,4	11 µg/l	60 µg/l
PAH målt som B(a)P	0,017 µg/l	0,0003	85	0,00005	0,00004 µg/l	0,3	0,3	0,27 µg/l	1,54 µg/l

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 17

5.1.3 Risikovurdering av utslipp til vassdrag

De nye beregningene viser en svært lav prosentvis økning av konsentrasjon i resipientene. Vi kan derfor konkludere med at tilførselen av rensedagsonevann fra den nye E16 Bjørum-Skaret ikke føre til overskridelse av vannmiljømålene. Dette innebærer at verken kjemisk og økologisk tilstand vil bli forverret av utslippene /1/.

Sammenlignet med dagens E16 har ny E16 Bjørum-Skaret i tillegg mindre del av vegstrekningen i dagsone og større avstand til vassdragene. Dagens E16 mangler også oppsamling og renssetiltak for dagsonevann fra veien. Noen forurensende stoffer forventes også å reduseres på grunn av økt bruk av el-kjøretøy og redusert bruk av forbrenningsmotorer.

Tabell 6: Risikovurdering for påvirkning av vassdraget fra overflateavrenning i driftsfasen både ved normalsituasjon og ved kraftig avrenning

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S2	K2	10
Kraftig avrenning	S3	K2	20

5.1.4 Risikovurdering av avvik i drift og vedlikehold

For å sikre optimal drift og forhindre utslipp i vassdragene, er regelmessige ettersyn og jevnlig inspeksjoner av renseanleggene avgjørende i tråd med gjeldende driftsinstruksjoner og prøvetakningsplan. Avvik i drift og vedlikehold utgjør potensielle trusler mot effektiviteten til renseanleggene og kan føre til uønskede utslipp av urensset overvann i vassdragene.

Disse avvikene kan konkret omfatte forsømmelser som manglende kontroll av filtermediene, tilstoppede rør, overfylte sandfang og feil i prøvetaking som hindrer avdekkingen av utslipp med høye konsentrasjoner. Hvert av disse avvikene representerer en potensiell kilde til utslipp av urensset overvann i vassdragene.

Selv om avvik kan oppstå, er sannsynligheten for at de fører til utslipp av urensset overvann i vassdragene lav, da flere avvik ofte må inntreffe samtidig for å skape en slik situasjon. Med unntak av tilstopping av overløpskummer, som er beskrevet nedenfor, vurderes sannsynligheten og konsekvensene av drifts- og vedlikeholdsavvik som like, uavhengig av værforhold.

Sannsynligheten for avvik i drift og vedlikehold forblir konstant under normale forhold og kraftig nedbør. Konsekvensen vil derimot være større ved kraftig avrenning, ettersom avvik i slike perioder kan føre til betydelig større mengder urensset overvann som når vassdragene.

Tabell 7: Risikovurdering for avvik i drift og vedlikehold for rensedamper dagsonevann

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S2	K2	10
Kraftig avrenning	S2	K3	20

5.1.5 Risikovurdering av dagsonevann i overløp til vassdragene

Tilstopping av overløpskummer oppstrøms rensedamper representerer en betydelig risiko, da det kan føre til at urensset overflatevann går i overløp til vassdragene. Dette anses som det mest risikofylte avviket med hensyn til potensiell negativ påvirkning på vannkvaliteten i vassdragene, og vurderes derfor utenom generelle avvik i drift og vedlikehold. Særlig problematisk er det dersom tilstoppingen skjer før tilførselen av første flomvann (first flush) etter en lengre tørkeperiode.

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 18

For å redusere denne risikoen er det avgjørende med regelmessig inspeksjon og vedlikehold av disse kummene. Ytterligere tiltak kan ved behov inkludere installasjon av flow-målere for å overvåke at kummene ikke er tilstoppet, og at vannmengdene flyter jevnt gjennom rensebassenget.

Tabell 8 Risikovurdering for påvirkning av vassdraget fra dagsonevann som går i overløp ved normalsituasjon og ved kraftig avrenning

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S2	K3	20
Kraftig avrenning	S2	K3	20

5.2 Vaskevann fra tunnel

5.2.1 Risikovurdering av påslipp til spillvannsnett

For rensing av tunnelvaskevann er det etablert to vaskevannstanker med et indre volum på ca. 100 m³ for Bukkesteinshøgdatunnelen, og fire vaskevannstanker med et indre volum på ca. 210 m³ for Sollihøgdatunnelen. Beredskapstanker på ca. 24 m³ per tunnellop er etablert med oljeutskillere og varslingsanlegg til VTS for å møte krav til beredskapsvolum ved ulykkeshendelser.

Etter at vaskevannet er oppholdt i 5 uker, går vannet videre til ett etterpoleringsfilter, hvor ytterligere rensing skjer før vannet slippes på kommunalt nett. Etterpoleringsfilteret er et åpent basseng og vil derfor ta til seg regnvann. Dersom høy nedbørintensitet, tilsvarende over 125 l/s per hektar, skjer samtidig med utpumping av vaskevann, kan vannføringen inn i bassenget overstige infiltrasjonskapasiteten og vannet føres i åpent overløp til kum med kuppelrist. Overløpet er også koblet inn på VEAS renseanlegg.

Forventet renseeffekt før påslipp er meget høy, og det vurderes å være lav risiko for at påslippet til renseanlegget vil påvirke kvaliteten av avløpsvann eller avløpsslam ved VEAS-anlegget. Selv om vann går i overløp ved etterpoleringsfilteret, er sannsynligheten og konsekvensen for påvirkning på VEAS renseanlegg lav.

Tabell 9: Risikovurdering for påvirkning av vaskevann på VEAS renseanlegg.

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S2	K1	10
Kraftig nedbør	S2	K1	10

5.2.2 Risikovurdering av utslipp til Rustanbekken

Selv om det meste av vaskevannet følger den planlagte ruten til påslippspunktet, er det likevel situasjoner der delvis rensedelt vaskevann kan ende opp i Rustanbekken. En slik situasjon kan oppstå dersom dyp sporing i veg fører til at vaskevannet avledes fra å gå ned i sluk i tunnel. I slike tilfeller vil vaskevannet følge sporene og ende opp i dagsonen, hvor det til slutt tømmes ut i Rustanbekken gjennom rensedammen.

En annen potensiell hendelse er knyttet til ekstreme værforhold, som for eksempel store nedbørmengder, snø eller frost i etterpoleringsfilteret. Dersom inntaksristen til overløpet samtidig skulle være delvis tettet, enten av snø, is, blader eller avfall, vil vannet kunne renne utenfor overløpskummen til VEAS. Dette kan føre til at vannet som går i overløp vil renne på overflaten til Rustanbekken. Dette vannet har likevel allerede gjennomgått sedimentasjon og nedbrytning i vaskevannstankene, og såperester er derfor antatt å være i lave konsentrasjoner.

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X_311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 19

Sannsynligheten for avvik der delvis rensset vaskevann når Rustanbekken er lav. I tillegg vil både vannkvaliteten og mengde såperester være av en slik karakter at konsekvensen, dersom vannet når vassdraget, vurderes som liten og forbigående. Samlet sett utgjør dette en lav risiko for vassdraget. En mer detaljert beskrivelse av sannsynlighet og konsekvens for ulike avvik ved tunnelvaskevann finnes i notat X_331_Behandling og utslipp av tunnelvaskevann (dokumenthenvisning 5).

Tabell 10: Risikovurdering for utslipp av vaskevann til Rustanbekken

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S2	K2	10

5.2.3 Risikovurdering av avvik i drift og vedlikehold

For å sikre optimal funksjon av renseanleggene er det avgjørende å gjennomføre regelmessige ettersyn og jevnlige inspeksjoner i samsvar med gjeldende driftsinstruksjoner og prøvetakningsplan. Potensielle avvik i drift og vedlikehold utgjør en risiko for overskridelse av påslippstillatelser, og dette kan påvirke VEAS renseanlegg. De identifiserte avvikene inkluderer feil håndtering av vaskevannstanker, som kan føre til utslipp av urensset vaskevann. Videre kan mangelfull utskiftning av filtermedie i etterpoleringsfilter og feil i prøvetaking hindre oppdagelsen av påslipp med høye såpekonsentrasjoner.

Selv om slike avvik kan forekomme, er det imidlertid en lav sannsynlighet for at konsentrasjonene vil være så betydelige at det får alvorlige konsekvenser for VEAS renseanlegg. Sannsynligheten og konsekvensen for avvikene knyttet til drift og vedlikehold, vurderes som likt, uavhengig av værforhold eller andre faktorer. En mer detaljert beskrivelse av sannsynlighet og konsekvens for ulike avvik i drift og vedlikehold finnes i notat X_331_Behandling og utslipp av tunnelvaskevann (dokumenthenvisning 5).

Tabell 11: Risikovurdering for avvik i drift og vedlikehold for renseløsning tunnelvaskevann

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S2	K2	10

5.3 Saltavrenning

5.3.1 Utslippsberegninger

Kloridkonsentrasjonene i vannresipientene langs dagens E16 Bjørum-Skaret varierte fra 30 til 80 mg/l i 2018 og 2019 (tabell 12). De høyeste konsentrasjonene ble målt i Rustanbekken med 373 mg/l og i Isielva, Nordlandsbekken og Damtjernbekken med over 150 mg/l. Upåvirkede innsjøer på Østlandet har en målt konsentrasjon på 0,8 mg/l, og det antas derfor at de høye kloridkonsentrasjoner langs E16 skyldes avrenning fra veien.

Tabell 12: Målte konsentrasjoner av klorid (Cl⁻) i 2018 og 2019 i Isielva rett nedstrøms utløpet av Rustanbekken, i Rustanbekken ved tre stasjoner mellom Nypefoss bru og Avtjerna og i Nordlandsbekken nedstrøms E16 ved Skaret.

Stoff		Isielva	Rustanbekken	Nordlandsbekken
Klorid (Cl ⁻ , mg/l)	Gjennomsnitt	30,8	77,8	62,1
	Maks	154	373	154
	Min	1,4	6,3	24,8
	n	9	19	7

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 20

Beregningene til CoRa (2020) viser at bruk av natriumklorid (NaCl) kan føre til en økning i Cl--konsentrasjonen i vannresipientene langs E16 Bjørum-Skaret på mellom ca. 3 og 71 mg/l i løpet av en periode på tre måneder (tabell 11). Tallene i tabellen er usikre, men gir en indikasjon på forventet saltkonsentrasjon i resipientene.

Tabell 13: Illustrasjon av mulig økning av kloridkonsentrasjon i Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Dam-tjernbekken som følge av vegsalting langs ny E16 Bjørum – Skaret

Vegstrekning, resipient	Avrenning Cl ⁻ (tonn/år)	Økt konsentrasjon av Cl ⁻ i resipient, hvis alt saltet ledes til resipient over tre måneder (mg/l)
Isi-Bukkesteindhøgda, Isielva oppstrøms tilførsel av Rustanbekken	16	3
Bukkesteinshøgda nord-Sollihøgdatunnelen sør, Rustanbekken rett nedstrøms Brenna	35	20
Skaret til Nordlandsbekken, Nordlandsbekken nedstrøms sprengsteinsfylling	13	71

5.3.2 Risikovurdering av utslipp til vassdrag

Selv om beregningene viser at Cl⁻-konsentrasjonen kan øke i resipientene, vil påvirkningen av saltavrenning i vassdragene likevel kunne forventes å være den samme som ved tidligere situasjon. Dette skyldes at den gamle E16 er nedbygget til lokalveg og vil få redusert drift. Samtidig har den nye E16 mindre veistreking i dagsone og ligger lengre unna resipientene, noe som vil redusere og fortynne tilrenning til resipientene.

Selv om en flom kan føre til økt avrenning av salt fra veiene og dermed økt konsentrasjon av forurensninger i vassdragene, vil en økning i nedbørsmengden samtidig bidra til å fortynne konsentrasjonene av disse stoffene. Dermed vil sannsynligheten for at vassdragene påvirkes av forurensninger være relativt lik under både normale forhold og perioder med kraftig avrenning.

Tabell 14: Risikovurdering for påvirkning av saltavrenning i vassdragene i driftsfasen ved både normalsituasjon og ved kraftig avrenning

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S2	K3	20
Kraftig avrenning	S3	K2	15

5.4 Mikroplast

5.4.1 Renseeffekt

Størrelsesforholdet mellom mikroplast og andre suspenderte partikler i veiavrenning varierer avhengig av forurensningskildene og lokale forhold. Mikroplast fra dekk, med en egenvekt på 1,15-1,2 g/cm³, består hovedsakelig av mikrometerstore partikler. Partikkelstørrelse og densitet er kritiske for fjerning av mikroplast fra overvannet.

En nylig studie undersøkte forekomsten og renseeffekten av mikroplast og andre stoffer i rensetiltak for tunnelvaskevann (TWW) og i en sedimentasjonsdam for overvann fra veier i dagen (RRW). TWW-prøver ble samlet fra Tåsen tunnel, mens RRW-prøver ble hentet fra Fossenbekken sitt sedimentasjonsbasseng i Spydberg. Mikroplastpartiklene hadde en gjennomsnittsstørrelse på 63 µm i TWW og 56 µm i RRW, hovedsakelig i størrelsesområdet 10–100 µm. Konsentrasjonen av mikroplast

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X 311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 21

var høyere i TWW enn i RRW, noe som kan forklares med at tunnelvasken løsner og samler opp mikroplast fra veioverflaten. Etter behandling ble det observert en reduksjon på 80–90 % i antall mikroplastpartikler og en reduksjon på 70–80 % i konsentrasjonen av tungmetaller, organisk materiale og suspenderte partikler. Dette antyder at sedimentering er en enkel og kostnadseffektiv metode for å redusere miljørisikoen forbundet med trafikkrelatert forurensning/13/.

I tillegg ble det gjennomført undersøkelser ved E16 Bjørum-Skaret for å vurdere tilbakeholdelse av mikroplast i renseanleggene for tunneldrivevann. Selv om studiet ikke omhandlet avrenning fra dagsonevann, viste resultatene at sedimentasjon, infiltrasjon og filterprosesser er effektive metoder for å rense mikroplast /12/. Andre studier indikerer også at mikroplast kan forventes å bli fjernet i samme grad som partikler og suspendert stoff, med omtrent 85% fjerning ved ett-trinns rensing og opptil 90% ved to-trinns rensing /11/.

5.4.2 Risikovurdering av utslipp til vassdrag

Risikoen for påvirkning av vassdragene fra mikroplast anses derfor på linje med suspenderte stoffer, med en høyere sannsynlighet for utslipp ved kraftig avrenning.

Tabell 15: Risikovurdering for utslipp av mikroplast fra dagsonevann ved både normalsituasjon og ved kraftig avrenning

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S2	K2	10
Kraftig avrenning	S3	K2	15

5.4.3 Risikovurdering av påslipp til spillvannsnett

Studien fra Tåsen tunnelen indikerer større mengder mikroplast i tunnelvannet enn i dagsonevann ved normalsituasjon, men konsekvensene av utslipp fra tunnelvannet anses som lave, da dette hovedsakelig ledes til spillvannsnett.

Tabell 16: Risikovurdering for utslipp av mikroplast fra tunnelvaskevann

	Sannsynlighetsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
Normalsituasjon	S3	K1	3

6 RISIKOVURDERING FOR UØNSKEDE HENDELSER

Ved å følge kravene i konkurransegrunnlaget og de relevante miljøvurderingene, kan miljøpåvirkningene fra anlegget reduseres og risikoen for utslippene kan minimeres. Likevel kan det oppstå uønskede hendelser som ikke kan hindres å forårsake miljøskade. I tabellen nedenfor beskrives uønskede hendelser som kan oppstå i driftsfasen og det er vurdert risikoen i henhold til miljørisiken metodikk beskrevet i kapittel 4. Risikoen er vurdert etter allerede implementerte tiltak, og ser på behovet for supplerende tiltak for å redusere gjenværende risikoen. Risikoen vil kunne detaljeres nærmere i forbindelse med at driftsinstrukser utarbeides, eksempelvis inspeksjonshyppighet.

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X_311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 22

Tabell 17: Miljøriskovurdering av uønskede hendelser etter implementerte tiltak.

Problemstilling	Uønsket hendelse (UH)	Utførte tiltak	Kons etter tiltak	Sanns etter tiltak	Risiko etter tiltak	Forslag til supplerende tiltak
Tankbilvelt eller tankbilkollisjon i dagsone.	Store utslipp av oljeholdige produkter til vann eller grunn.	Renseinstallasjoner vil fungere som en buffer og holde tilbake olje til en viss grad.	K3	S2	20	Ekstra beredskapstiltak som bla. lokal håndtering av oljesølet med sugebil.
Saltbilvelt eller saltbilkollisjon i dagsone.	Store utslipp av salt til vann eller grunn.	Renseinstallasjoner vil fungere som en buffer og holde tilbake salt til en viss grad.	K3	S2	20	Ekstra beredskapstiltak som bla. lokal håndtering av saltmengdene med sugebil.
Tankbilvelt eller tankbilkollisjon i tunnel.	Oljeholdige produkter tilført vaskevannstanker, og videre påslipp på spillvannsledning. Oljeholdige produkter følger sporing ut til dagsone og kan dermed føre til forurensing til vann eller grunn.	Vaskevannstanker er installert med oljedetektorer. Dersom olje havner i vaskevannstankene, kan disse tømmes med sugebil. Ved utslipp til dagsone vil renseinstallasjoner fungere som en buffer og holde tilbake olje til en viss grad.	K2	S2	10	Ekstra beredskapstiltak som bla. lokal håndtering av oljesølet med sugebil.
Saltbilvelt eller saltbilkollisjon i tunnel.	Salt tilført vaskevannstanker, og videre påslipp på spillvannsledning. Store saltmengder følger sporing ut til dagsone og kan dermed føre til utslipp til vann eller grunn.	Vaskevannstanker kan tømmes med sugebil slik at forurenset vann ikke havner i etterpoleringsfilter og videre til påslipp. Ved utslipp til dagsone vil renseinstallasjoner fungere som en buffer og holde tilbake salt til en viss grad.	K2	S2	10	Ekstra beredskapstiltak som bla. lokal håndtering av saltmengdene med sugebil.
Spredning av fremmede arter.	Fremmede arter transporteres og spres ved hjelp av flom og avrenning fra veg.	Korrekt skjøtsel i henhold til handlingsplan for fremmedarter (tilstrekkelig slått jord, sprøyting o.l.)	K3	S2	20	
Ekstrem flom (nedbørsmengde mer enn 2-års flom)	Stor partikkelavrenning, overbelastning på renseanlegg, ødeleggelse av veg- og rensekomponenter	Renseinstallasjoner vil fungere som en buffer og holde tilbake avrenning til en viss grad. Renseinstallasjonene vil inkludere innløpskum med overløp til bypass, samt plastring ved utslippssoner.	K3	S2	20	

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X_311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 23

7 KONKLUSJON

Risikovurderingen for utslipp i driftsfasen vurderer de fleste tilfeller ved utslipp til vassdrag eller påslipp til kommunalt nett som "lav risiko". Imidlertid er det et unntak knyttet til påvirkningen saltavrenning kan ha på resipientene under normalsituasjon, hvor risikoen klassifiseres som "middels". I dagens situasjon er de planlagte renseløsningene ikke egnet til å fjerne veisalt fra veiene. Ekstra tiltak vil derfor være å redusere mengden veisalt som blir spredt på vegstrekning.

Det vurderes at den planlagte veistrekningen E16 Bjørum-Skaret ikke vil føre til en nedklassifisering av tilstanden hos berørte vannforekomster. Dette gjelder for både den fysiske, kjemiske og økologiske tilstanden. Det er imidlertid viktig å merke seg at dette forutsetter at alle planlagte restaurering og risikoreduserende tiltak ble etablert og implementert som forutsatt i prosjekteringen. Videre må rensaneanlegg og utslipp kontrolleres og følges opp i henhold til de angitte driftsinstruksene og prøvetakningsplanen.

For uønskede hendelser, som utslipp av urensset overvann og tunnelvaskevann på grunn av avvik i rensaneanlegg, er det ikke nødvendig med ytterligere tiltak. Dette skyldes at sannsynligheten for slike hendelser er svært lav når det anbefalte driftsregimet følges. Derfor vil det å implementere flere tiltak være lite kostnadseffektivt. Restrisiko fra uønskede hendelsene som falle under kategorien "middel risiko" håndteres av varslings- og beredskapsplaner.

8 OPPSUMMERING

Tabell 18: Oppsummering av miljøriskovurderinger for forurensede aktiviteter og utslipp. Arbeider og hendelser med gul og grønn risikoklasse er summert opp ved de forskjellige risikoklassene.

S-verdi	S1 = 1	S2 = 2	S3 = 3	S4 = 4	S5 = 5
K-verdi					
K5 = 75					
K4 = 25					
K3 = 10		2			
K2 = 5		7	3		
K1 = 1			1		

 VIANOVA	Pr.nr. 12288	Dok.nr. X_311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret	Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen	Utført AFL	Rev. av	Side 24

Tabell 19: Oppsummering av miljørisikovurderinger for uønskede hendelser. Arbeider og hendelser med gul og grønn risikoklasse er summert opp ved de forskjellige risikoklassene.

S-verdi	S1 = 1	S2 = 2	S3 = 3	S4 = 4	S5 = 5
K-verdi					
K5 = 75					
K4 = 25					
K3 = 10		4			
K2 = 5		2			
K1 = 1					

9 REFERANSER

- /1/ Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- /2/ Miljødirektoratet. 2021. Vannmiljø. Hentet fra: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/> (nedlastet 15.01.2021).
- /3/ Miljødirektoratet. 2020. Revidert veileder M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020.
- /4/ Miljødirektoratet og NVE. 2021. Vann-nett. Hentet fra: <https://vann-nett.no/portal/> (nedlastet 15.01.2021).
- /5/ Skrutvold, J., Aasestad, I., Våge, K., Hereid, S., Skautvedt E. og Roseth, R. 2020. E16 Bjørum - Skaret. Forundersøkelser i vassdrag som kan påvirkes av anleggsaktivitet.
Årsrapport. NIBIO. NIBIO rapport Vol.6 Nr.48. 49s.
- /6/ Statens vegvesen. 2019a. Sårbarhetsvurdering av vannresipienter langs E16 Bjørum – Skaret. Dokumentnummer: Not_125_X, E16 Bjørum – Skaret. 6 s.
- /7/ SVV, 2004. Utslippsfaktorer for forurensninger fra til vann og jord i Norge.
SVV-UTB 2004/2008
- /8/ Skrutvold, J. & Roseth, R. 2023. E16 Bjørum-Skaret – Vannkjemiske og biologiske undersøkelser gjennom anleggsfasen 2022. NIBIO rapport Vol. 9 Nr. 36. 118s
- /9/ Vegdirektoratet. 2018. Håndbok N200 Vegbygging. 308 s
- /10/ Veileder til Ytre Miljøplan, Statens Vegvesen, 2019
- /11/ Vollertsen, J. (Aalborg Universitet, 2019): Renseeffekter for mikroplast i overvann fra vei (Notat)
- /12/ NIVA, 2023. Rensetiltak mot mikroplast virker. Tidsskriftet VANN utgitt mars 2023.
- /13/ Rathnaweera, S. S., Vika, E. A., Manamperuma, L. D., Åstebøl, S. O., Vollertsen, J., Heier, L. S. & Kronvall, K. W. (2023). Study of traffic-related pollution and its treatment with a particular focus on microplastics in tunnel wash and road runoff water. Water Science & Technology, 88(4), 874-882.

 VIANOVA		Pr.nr. 12288	Dok.nr. X_311	Rev. 05
Prosjekt E16 Bjørum - Skaret		Dato 03.03.23	Rev.dato 24.09.2024	
Tittel Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen		Utført AFL	Rev. av	Side 25

/13/ Åstebøl, S.O., Kjølholt, J., Hvitved-Jacobsen, T., Berg, G. og Saunes, H. 2012. Beregning av forurensning fra overvann. Rapport til Klima- og forurensningsdirektoratet, oppdragsnummer A029838/137924. 70 s.

/14/ Miljødirektoratet. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota- revidert 30.10.2020.

10 VEDLEGGLISTE

1. Vedlegg 1_Not_132_X Avrenning av forurensninger fra dagsone langs E16 Bjørum – Skaret i Driftsfasen
2. Vedlegg 2_Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen - utvidet resipientbeskrivelse

11 DOKUMENTLISTEHENVISNING

1. G_211 Driftsinnstruks for rense- og fordrøyningsdammer i dagsone
2. G_201 Driftsinstruks tunnelvaskevann
3. G_001 Prosjekteringsforutsetninger for overvann drenering og sløkkevann
4. G_003 Stikkrenner og bekkelukkinger
5. X_331 Behandling og utslipp av tunnelvaskevann
6. X_334 Etterpoleringsfilter

Vedlegg 1

Oppdrag	E16 Bjørum - Skaret
Kunde	Statens vegvesen
Notat nr.	Not_132_X
Dato	13.11.2020
Revisjon	00
Til	Statens vegvesen v/Ida Viddal Vartdal og Halldis Fjermestad
Utført av	Håkon Dalen
Sidemannskontroll	Svein Ole Åstebøl
Tverrfaglig kontroll	Jan Ole Kaupang
Godkjenning	Oppdragsledelsen v/Jan Ole Kaupang

Avrenning av forurensninger fra dagsone langs E16 Bjørum – Skaret i driftsfasen

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag	2
2. Bakgrunn	2
3. Beskrivelse av vegstrekningen	2
4. Vannresipienter	2
5. Overflateavrenning fra veg dagsone	3
5.1 Aktuelle stoffer	3
5.2 Oppsamling og rensing av dagsonevann	3
5.3 Vurdering av forurensningsfare for partikler, olje, metaller og PAH	4
5.4 Vegsalt	8
6. Konklusjon	9
7. Referanser	9
Vedlegg	10

1. Sammen drag

Statens vegvesen skal bygge ny E16 mellom Bjørum og Skaret. Avrenningsvann fra vegens dagsone skal samles opp og renses før vannet ledes mot Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Damtjernbekken. Det er sannsynlig at avrenningen av dagsonevann ikke vil medføre at resipientenes vannmiljømål for partikler / suspendert stoff, olje, bly, kobber, sink og PAH blir overskredet. Planlagte renseanlegg vil ikke rense salt fra vegsalting. Avrenning av salt fra ny E16 BS kan bli i samme størrelsesorden som per nå.

2. Bakgrunn

Statens vegvesen skal i perioden 2020–2025 bygge en ca. 8,4 km lang firefelts veg mellom Bjørum i Bærum kommune og Skaret i Hole kommune, som ny E16. Strekningen er fordelt på ca. 4,2 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 prosjektet inngår oppføring av fem bruer (Isielva bru, Brenna bru, Skoglund bru, Tømmerdalen bru og Skaret bru).

Trafikken langs E16 ved Sollihøgda (årsdøgntrafikk, ÅDT) var ca. 12 500 kjøretøy per døgn i 2017. ÅDT ved Sollihøgdatunnelen er beregnet å være 14 000 i 2030 og 19 400 i 2040 (Statens vegvesen 2019a).

Alt dagsonevann fra E16 Bjørum – Skaret (E16 BS) skal renses før utslipp til lokal resipient (elv/bekk). Vaskevann fra tunnelene skal renses og ledes til kommunalt spillvannsnett. Dette notatet beskriver forventede tilførsler og effekter av forurensninger fra veg i dagsone til vann langs E16 BS.

3. Beskrivelse av vegstrekningen

Fra sør mot nord starter E16 Bjørum – Skaret ved Isikrysset. Etter ca. 400 m går vegen over Isielva ved Isielva bruer. Deretter fortsetter vegen ca. 600 m opp til Bukkesteinshøgdatunnelen. Etter Bukkesteinshøgdatunnelen går vegen ca. 400 m i dagsone via Brenna bru frem til en ca. 800 m lang skjæring ved Bjørkåsen, og så via Skoglund bru ca. 1 000 m videre opp til Sollihøgdatunnelen. Ved Skaret er det en ca. 850 m lang dagsone mellom Sollihøgdatunnelen og Skarettunnelen. Et oversiktskart over vegtraseen er vist i Vedlegg 1.

4. Vannresipienter

Resipienter for avrenningsvann fra dagsone langs E16 BS er Isielva og Rustanbekken, som er en del av Sandvikavassdraget, og Nordlandsbekken og sidebekk til Damtjernbekken, som renner ut i Holsfjorden/Tyrifjorden (Vedlegg 1). Beskrivelse av disse vannforekomstene er gitt i Skrutvold mfl. (2019) og Statens vegvesen (2020a). I Statens vegvesen (2019b) er resipientenes sårbarhet for forurensninger fra dagsonevann fra E16 BS vurdert. Sårbarheten for hver av vannforekomstene er vurdert etter vannforskriften og naturmangfoldloven hver for seg. Ifølge Ranneklev mfl. (2016) skal den graden av sårbarhet som er høyest av disse være bestemmende for samlet sårbarhet. Det innebærer at samlet sårbarhet for hver av vannforekomstene er vurdert slik:

- Nordlandsbekken: middels sårbarhet
- Damtjernbekken: middels sårbarhet
- Rustanbekken: middels sårbarhet, nært høy sårbarhet
- Isielva: høy sårbarhet

I beregningene nedenfor er det lagt til grunn at for dagsonevann fra veg mellom Isi og Bukkesteinshøgdatunnelen sør er Isielva rett nedstrøms Bjørumdammen primærresipient (første elv/bekk som mottar avrenningen). For dagsonevann mellom Bukkesteinshøgda nord og Sollihøgdatunnelen sør er Rustanbekken rett nedstrøms Brenna primærresipient, og for dagsonevann fra Skaret er Nordlandsbekken og sidebekk til Damtjernbekken primærresipienter, ut fra hvor bekkenes nedbørfelt er.

5. Overflateavrenning fra veg dagsone

5.1 Aktuelle stoffer

Overflatevann fra veger inneholder stoffer som kan ha forurensende virkning i vannresipienter. Det gjelder i hovedsak følgende stoffer (Åstebøl mfl. 2012; Ranneklev mfl. 2016):

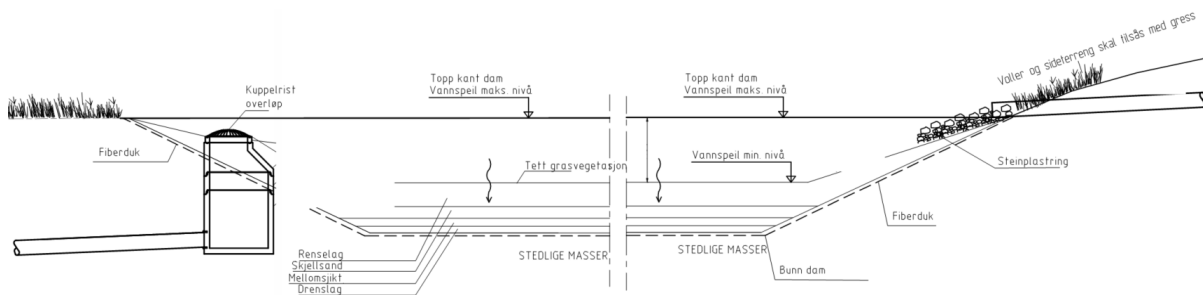
- Partikler, målt som suspendert stoff
- Oljeforbindelser
- Bly
- Kobber
- Sink
- PAH, målt som benzo(a)pyren (B(a)P) i henhold til vannforskriften vedlegg VIII
- Salt (natriumklorid, NaCl)
- Mikroplast

I tillegg til PAH kan avrenningsvann fra veg også inneholde andre organiske miljøgifter. Vi antar likevel at stoffene i listen ovenfor er de som kan ha mest forurensende virkning, og den videre vurderingen er gjort ut fra disse stoffene.

5.2 Oppsamling og rensing av dagsonevann

Håndbok N200 Vegbygging (Vegdirektoratet 2018) har i kapittel 403.43–403.46 krav og anbefalinger for bortledning og rensing av overvann fra veg. Ifølge N200 skal det for veger med ÅDT mellom 3 000 og 30 000 benyttes rens tiltak for dagsonevann hvis vannforekomsten/primærresipienten har middels eller høy sårbarhet. Rens tiltakene skal som minimum fjerne partikkelbundne stoffer (ett-trinns rensing). Videre sier N200 at det ved vannforekomster med høy sårbarhet og ÅDT > 15 000 bør benyttes rens tiltak bestående av to trinn (fjerning av partikkelbundne og løste forurensningsstoffer). SVV har ut fra bestemmelsene i N200 og vurderingene i Statens vegvesen (2019b) avgjort at alt avrenningsvann fra dagsonen langs E16 Bjørum – Skaret skal samles opp og renses. Rensing skal være to-trinns for avrenning til Isielva og Rustanbekken og ett-trinns for avrenning til Nordlandsbekken og sidebekken til Damtjernbekken.

Etter håndbok N200 skal ett-trinns rensetiltak dimensjoneres slik at det oppnås en renseeffekt på minimum 80 % for partikler / suspendert stoff. I ett-trinns rensetiltak er det videre forventet at renseeffekt for olje, metaller og PAH er 70–85 %. Ved to-trinns rensing etter N200 er det forventet minimum 85–90 % renseeffekt for partikler / suspendert stoff, olje, metaller og PAH. De angitt rensegraden forutsetter et rensefilter bestående av lagsjikt med reaktiv filtermasse som skjellsand, oliven eller tilsvarende, slik som illustrert i Figur 1 (EU Life-Treasure 2009; Statens vegvesen 2014 og 2020b). Med dagens kunnskap forventas at mikroplast i overvann fjernes med tilsvarende rensegrad som for partikler/totalt suspendert stoff (TSS) i overvann dvs. 90 % fjerning (prof. Jes Vollertsen, Aalborg Universitet, pers. med.)



Figur 1. Eksempel på oppbygging av renseanlegg for trinn 2-rensing av overvann fra dagsone langs veger, etter Vegdirektoratet (2018). Kilde: Statens vegvesen, prosjektmateriale til prosjekt E16 Bjørum – Skaret.

Dagens renseløsninger er ikke egnet for å rense veisalt, da klorider er svært mobile og transporteres lett i vann (Rannekleiv mfl. 2016). Derfor er det å anta at alt saltet brukt på vegen renner av til vassdrag.

For øvrig har SVV stilt som krav i konkurransegrunnlaget at renseløsninger for overvann også skal fungere som buffer ved akutte utslipp, f.eks. i forbindelse med tankbilvelt. Det betyr at E16 BS blir bygget og driftet slik at vannforekomstene langs E16 Bjørum – Skaret får beskyttelse både mot kontinuerlig påvirkning og mot akutt forurensning.

5.3 Vurdering av forurensningsfare for partikler, olje, metaller og PAH

Analyseresultater av vannprøver fra Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Damtjernbekken fra 2018 til 2020 viser at kjemisk og økologisk tilstand i disse vannforekomstene med hensyn på suspendert stoff, olje, bly, kobber og sink er lavere enn EQS, og derved har tilstandsklasse god etter vannforskriften (Tabell 1). Videre viser resultatene til dels stor margin mellom målte konsentrasjoner og EQS, og derved at elva og bekkene har restkapasitet for et økt mottak av stoffene (Tabell 1). For B(a)P har vi ikke overvåkingsdata som viser hvordan konsentrasjonen i vannresipientene er ut fra gjeldende EQS.

Tabell 1. Resultater fra vannmiljøovervåking i 2018 og 2019 i Isielva rett nedstrøms utløpet av Rustanbekken, Rustanbekken ved tre stasjoner mellom Nypefoss bru og Avtjerna, Nordlandsbekken nedstrøms E16 ved Skaret, og Damtjernbekken ved fv. 285. n er antall prøver. EQS er miljøkvalitetsstandard, og angir vannmiljømål etter vannforskriften. Nærhet til EQS er målt verdi $\times 100$ delt på EQS, altså målt verdi som %-andel av EQS. For suspendert stoff og olje er oppgitte vannmiljømål ikke fastsatt av myndighetene, men antatt. For de andre stoffene er vannmiljømålene fra vannforskriften eller fra veileder M608 fra Miljødirektoratet. Olje er målt som >C16–C35.

Stoff		Isielva	Rustan- bekken	Nordlands- bekken	Damtjern- bekken
Suspendert stoff (mg/l)	Gjennomsnitt	1,4	1,8	4,6	3,8
	n	10	18	7	7
	EQS	10	10	10	10
	Nærhet til EQS (%)	14	18	46	38
Olje (>C16–C35, mg/l)	Gjennomsnitt	0,01	0,01	0,02	0,01
	n	10	19	7	6
	EQS, årlig gjennomsnitt	1	1	1	1
	Nærhet til EQS (%)	1	1	2	1
Bly, filtrert (µg/l)	Gjennomsnitt	0,02	0,02	0,01	0,01
	n	10	19	7	7
	EQS, årlig gjennomsnitt	1,2	1,2	1,2	1,2
	Nærhet til EQS (%)	2	2	1	1
Kobber, filtrert (µg/l)	Gjennomsnitt	0,5	0,6	0,4	0,3
	n	10	19	7	7
	EQS, årlig gjennomsnitt	7,8	7,8	7,8	7,8
	Nærhet til EQS (%)	6	7	5	4
Sink, filtrert (µg/l)	Gjennomsnitt	1,4	1,7	0,4	1,4
	n	10	19	7	7
	EQS, årlig gjennomsnitt	11	11	11	11
	Nærhet til EQS (%)	13	15	4	12

Åstebøl mfl. (2012) beskriver hva som er forventet konsentrasjon av stoffer i dagsonevann/overflatevann fra veg, ut fra vegens ÅDT. Ut fra disse verdiene, sammenholdt med krav til renseeffekt, avrenning fra aktuelle vegstrekninger langs E16 BS og vannføring i vannresipientene, har vi beregnet hvilken virkning avrenning fra E16 BS er forventet å få. Beregningene indikerer at utslipp av rensset dagsonevann fra E16 BS for de fleste aktuelle stoffer og vannresipienter vil medføre en lav økning i stoffkonsentrasjon i resipientene, tilsvarende inntil ca. 1 % av gjeldende EQS/miljøkvalitetsstandard (Tabell 2 og Figur 2). For PAH, målt som B(a)P, indikerer beregningene at utslipp av rensset dagsonevann kan medføre en noe større økning, opp til ca. 30 % av EQS i 2025 (Tabell 2 og Figur 2).

En forutsetning for beregningene er at rensset dagsonevann ledes direkte til elv/bekk. Det er sannsynlig at i alle fall en del av dagsonevannet blir ledet til grunnen/infiltrasjon etter rensing, og ikke til direkte utslipp. Videre har SVV stilt som krav i konkurransegrunnlaget at der kantvegetasjon blir skadet/fjernet på grunn av anleggsarbeider skal en funksjonell kantvegetasjon reetableres i den grad det er mulig. I slike tilfeller vil det bli en ekstra tilbakeholdelse av forurensende stoffer (Ranneklev mfl. 2016). Men andre ord er beregningene her gjort ut fra et verst tenkte tilfelle når det gjelder forurensningstilførsler.

Dagens E16 har betydelig større nærhet til Rustanbekken enn det ny E16 BS vil ha, og større lengden av vegstrekning i dagsone. Videre er det per nå ikke noen oppsamlings- eller renssetiltak for dagsonevann fra veien. Ved påsett av trafikk på ny E16 BS er det derfor en sannsynlighet for at vegstrekningens tilførsler av partikler, olje, metaller og PAH til vannresipienter blir redusert sammenlignet med dagens tilførsler fra vegstrekningen. For øvrig er det slik at kjemisk og økologisk tilstand for resipientene, slik som presentert i Tabell 1, inkluderer dagens bidrag av forurensninger fra E16. I beregningene er det ikke gjort fratrekk for bidrag fra eksisterende E16. Det bidrar trolig til at faktiske konsentrasjoner av de stoffene som er vurdert for ny E16 BS vil bli lavere enn beregnet i dette notatet.

Det er ved økende andel el-kjøretøy og redusert andel kjøretøy med forbrenningsmotor forventet at spesifikk avrenning av noen forurensende stoffer, f.eks. olje, PAH og bly, blir redusert. Det er derfor trolig at spesifikk avrenning av forurensninger fra veger i dagsone vil bli redusert fremover.

Beregningene her er gjort ut fra årsgjennomsnitt for tilførsler og avrenning/vannføring. Da kan forurensningsfare ved korttids-økninger i konsentrasjon av forurensende stoffer bli maskert. Men siden mengde avrenningsvann fra vegen er nedbørstyrt slik som vannføringen i resipientene, og det er en viss fordrøyning i renseanlegget, mener vi det er liten fare for at det skal oppstå situasjoner hvor dagsonevann fra E16 BS medfører korttids overbelastning av resipientene.

Tabell 2. Beregning av årlige tilførsler av forurensninger fra dagsone E16 Bjørum – Skaret til Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Damtjernbekken, og beregning av hvor stor andel økningen er av gjeldende vannmiljømål. For konsentrasjoner er suspendert stoff og olje oppgitt i mg/l, mens metallene og B(a)P er oppgitt i µg/l. Ved beregnet økning som andel av vannmiljømål er vannmiljømål for årlig gjennomsnitt brukt. Vannmiljømål for de ulike stoffene er oppgitt i Tabell 1. Strekningslengder, vegareal, nedbørfelt og spesifikk avrenning brukt som bakgrunn for beregningene er vist i Tabell 3.

Vegstrekning og resipient: Isi-Bukkesteinshøgda sør (1 000 m), og Isielva oppstrøms tilførsel av Rustanbekken

Stoff	Antatt konsentrasjon i avrenningsvann fra dagsone E16 Bjørum – Skaret, i 2025	Mengde stoff tilført renseanlegg per år (kg)	Renseeffekt (%)	Mengde stoff ledet mot resipient per år (kg)	Gjennomsnittlig økning av konsentrasjon i elvevannet/bekkevannet (mg/l / µg/l)	Beregnet økning som andel av vannmiljømål/ EQS (%), i 2025	Beregnet økning som andel av vannmiljømål/ EQS (%), i 2040
Suspendert stoff	95	1 198	90	120	0,01	0,1	0,1
Olje	0,51	6	90	0,6	0,0000	0,00	0,00
Bly	19,1	0,2	90	0,02	0,001	0,1	0,1
Kobber	49,4	0,6	90	0,1	0,003	0,0	0,0
Sink	105	1,3	90	0,1	0,01	0,1	0,1
PAH, målt som B(a)P	0,017	0,0002	90	0,00002	0,000001	0,6	0,8

Vegstrekning og resipient: Bukkesteinshøgda nord–Sollihøgdatunnelen sør (2 200 m), og Rustanbekken rett nedstrøms Brenna

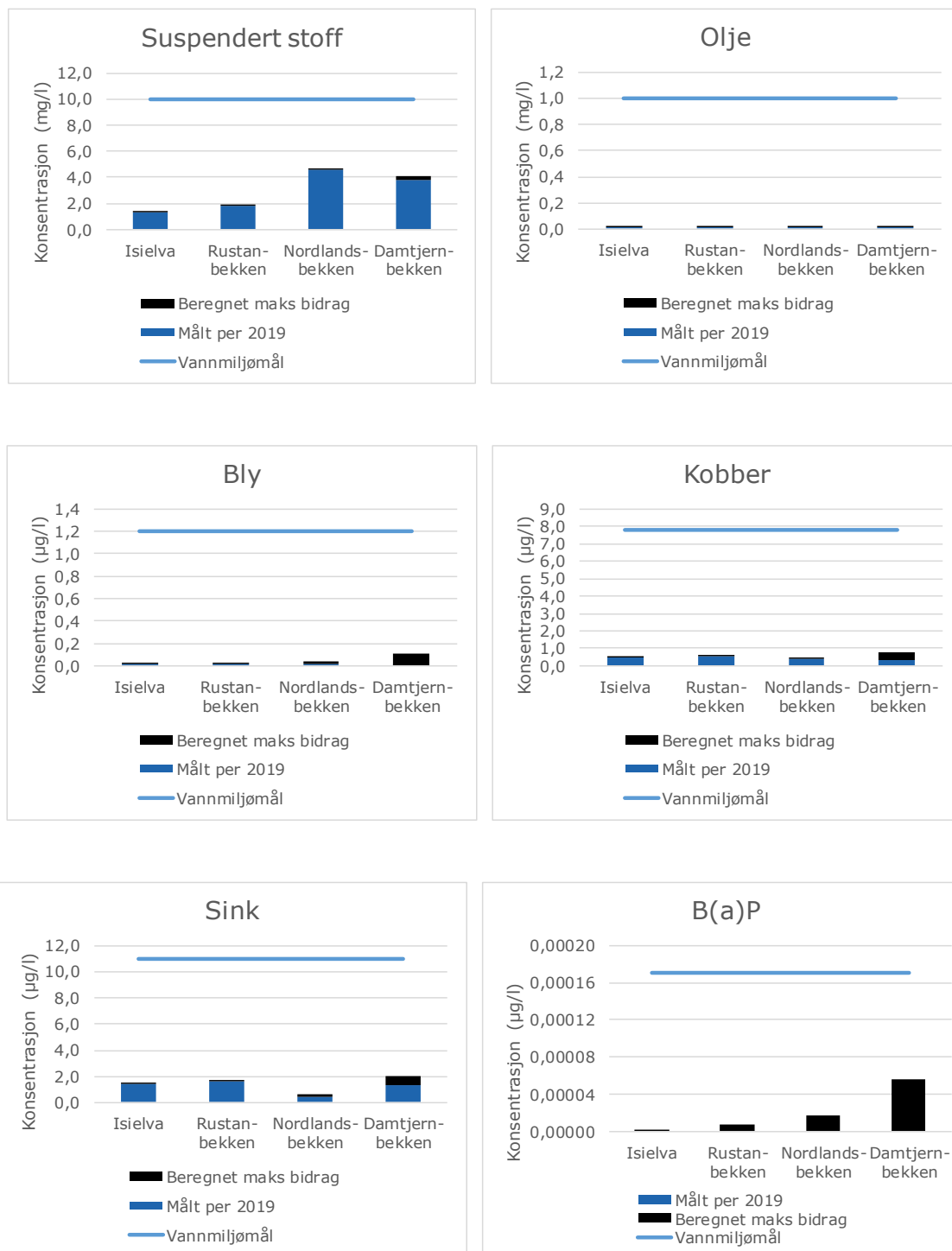
Suspendert stoff	95	2 821	90	282	0,04	0,4	0,5
Olje	0,51	15	90	1,5	0,0002	0,02	0,03
Bly	19,1	0,6	90	0,1	0,01	0,7	0,9
Kobber	49,4	1,5	90	0,1	0,02	0,3	0,3
Sink	105	3,1	90	0,3	0,0	0,4	0,6
PAH, målt som B(a)P	0,017	0,001	90	0,0001	0,00001	4,4	6

Vegstrekning og resipient: Skaret, drenering til Nordlandsbekken rett nedstrøms sprengsteinsfylling (600 m)

Suspendert stoff	95	489	85	73	0,1	1,0	1,1
Olje	0,5	2,6	80	0,5	0,001	0,07	0,1
Bly	19,1	0,1	75	0,0	0,03	2,7	3,3
Kobber	49,4	0,3	60	0,1	0,13	1,7	2,0
Sink	105	0,5	70	0,2	0,2	1,9	2,5
PAH, målt som B(a)P	0,017	0,0001	85	0,00001	0,00002	10	14

Vegstrekning og resipient: Skaret, drenering til sidebekk til Damtjernbekken (250 m)

Suspendert stoff	95	201	85	30	0,3	3,1	3,6
Olje	0,51	1,1	80	0,2	0,002	0,2	0,3
Bly	19,1	0,04	75	0,0	0,1	8,7	10,7
Kobber	49,4	0,1	60	0,0	0,4	5,5	6,5
Sink	105	0,2	70	0,1	0,7	6,2	8,3
PAH, målt som B(a)P	0,017	0,00004	85	0,00001	0,0001	33	45



Figur 2. Gjennomsnittlig målte konsentrasjoner av stoffer i Isielva rett nedstrøms utløpet av Rustanbekken, Rustanbekken ved tre stasjoner mellom Nypefoss bru og Avtjerna, Nordlandsbekken nedstrøms E16 ved Skaret, og Damtjernbekken ved fv. 285 i 2018 og 2019, beregnet maks bidrag/konsentrasjonsøkning fra dagsone langs E16 Bjørum – Skaret i 2025, og vannmiljøsmål for de enkelte stoffene. Vannmiljøsmål er det samme som EQS (environmental quality standard / miljøkvalitetsstandard). For suspendert stoff og olje er oppgitte vannmiljøsmål ikke fastsatt av myndighetene, men antatt. For de andre stoffene er vannmiljømålene fra vannforskriften eller fra Direktoratgruppen vanndirektivet (2018). Olje er målt som >C16–C35.

Tabell 3. Strekningslengder, vegareal, nedbørfelt og spesifikk avrenning brukt som bakgrunn for beregningene i Tabell 2. Kilde for nedbørfelt og spesifikk avrenning er Statens vegvesen (2018) og <http://nevina.nve.no/>.

Vegstrekning	Lengde (m)	Bredde (m)	Areal (m ²)	Areal (km ²)	Nedbørfelt (km ²)	Spesifikk avrenning (l/(s×km ²))	Avrenning (l/år)
Isi-Bukkesteinshøgda sør	1 000	20	20 000	0,020	-	20,0	12 614 400
Bukkesteinshøgda nord-Sollihøgdatunnelen sør	2 200	20	44 000	0,044	-	21,4	29 694 298
Skaret, drenering til Nordlandsbekken	600	20	12 000	0,012	-	13,6	5 146 675
Skaret, drenering til sidebakk til Damtjernbekken	250	20	5 000	0,005	-	13,4	2 112 912
(Sum)	4 050						
Resipient							
Isielva rett oppstrøms der Rustanbekken renner ut i Isielva	-	-	-	-	33,6	20,0	21 192 192 000
Rustanbekken ved Brenna	-	-	-	-	10,1	21,4	6 816 191 040
Nordlandsbekken nedstrøms sprengsteinsfylling	-	-	-	-	1,8	13,6	772 001 280
Sidebakk til Damtjernbekken, nedstrøms rasteplass	-	-	-	-	0,2	13,4	97 193 952

5.4 Vegsalt

Gjennomsnittlig målte konsentrasjoner av klorid (Cl⁻) i vannresipientene langs E16 BS i 2018 og 2019 varierte mellom ca. 30 og 80 mg/l (Tabell 4). Målte konsentrasjoner varierte en del over året, og høyeste konsentrasjon i Rustanbekken ble målt til 373 mg/l, mens høyeste konsentrasjon i Isielva, Nordlandsbekken og Damtjernbekken ble målt til i overkant av 150 mg/l (Tabell 4). Konsentrasjon av Cl⁻ i upåvirkede innsjøer på Østlandet er målt til 0,8 mg/l (Økland og Økland 1998), og det er sannsynlig at de forhøyede kloridkonsentrasjonene målt i vannresipientene langs E16 BS skyldes avrenning fra veg.

Tabell 4. Målte konsentrasjoner av klorid (Cl⁻) i 2018 og 2019 i Isielva rett nedstrøms utløpet av Rustanbekken, i Rustanbekken ved tre stasjoner mellom Nypefoss bru og Avtjerna, i Nordlandsbekken nedstrøms E16 ved Skaret, og i Damtjernbekken ved fv. 285. n er antall prøveuttak.

Stoff		Isielva	Rustan-bekken	Nordlands-bekken	Damtjern-bekken
Klorid (Cl⁻, mg/l)	Gjennomsnitt	30,8	77,8	62,1	49,5
	Maks	154	373	154	155
	Min	1,4	6,3	24,8	6,7
	n	9	19	7	7

Forventet saltforbruk i dagsonen langs ny E16 BS er 24 tonn/(km×år). Total lengde av dagsone er ca. 4,4 km, og forventet saltforbruk langs vegstrekningen er i størrelsesorden 106 tonn/år. Hvis saltet som brukes er natriumklorid (NaCl), og dette saltet renner av over en periode på tre måneder, kan det medføre en gjennomsnittlig konsentrasjonsøkning av Cl⁻ mellom ca. 3 og 160 mg/l i vannresipientene langs E16 BS i den perioden (Tabell 5). Konsentrasjon i resipientene kan komme til å bli noe høyere enn det, men ikke så mye, ut fra at forventet bakgrunnskonsentrasjon er lav (Økland og Økland 1998, se ovenfor).

Merk at det er stor usikkerhet tallene i Tabell 5. Vi mener likevel tallene gir en pekepinn på hvilke saltkonsentrasjoner som kan forventes i vannresipientene langs vegstrekningen. For øvrig er det slik at med ny E16 BS vil vegbredden øke sammenlignet med eksisterende E16. Samtidig vil lengden av dagsone reduseres, ved at omtrent halve strekningen legges i tunnel. Det kan derfor forventes at saltforbruket og avrenningen av salt langs E16 BS fra 2025 og fremover blir i samme størrelsesorden som per nå. Det gjelder selv om det er erfart at ved firefelts veg kan saltforbruket øke noe per areal sammenlignet med tofelts veg, fordi det saltes noe mer intenst i de venstre kjørefeltene.

Tabell 5. Illustrasjon av mulig økning av kloridkonsentrasjon i Isielva, Rustanbekken, Nordlandsbekken og Damtjernbekken som følge av vegsalting langs ny E16 Bjørum – Skaret.

Vegstrekning, resipient	Avrenning Cl ⁻ (tonn/år)	Økt konsentrasjon av Cl ⁻ i resipient, hvis alt saltet ledes til resipient over tre måneder (mg/l)
Isi-Bukkesteindhøgda, Isielva oppstrøms tilførsel av Rustanbekken	16	3
Bukkesteinshøgda nord-Sollihøgdatunnelen sør, Rustanbekken rett nedstrøms Brenna	35	20
Skaret til Nordlandsbekken, Nordlandsbekken nedstrøms sprengsteinsfylling	9	49
Skaret til sidebekk Damtjernbekken, sidebekk til Damtjernbekken	4	163

6. Konklusjon

Statens vegvesens overvåking har vist at vannresipientene langs E16 Bjørum – Skaret har en restkapasitet for tilførsler av partikler / suspendert stoff, olje, bly, kobber, sink og B(a)P. Det er sannsynlig at tilførsel av rensed dagsonevann fra vegstrekingen ikke vil medføre at vannmiljømålene for disse stoffene blir overskredet. Beregningene er gjort ut fra årlige gjennomsnittsverdier, og det medfører en del usikkerhet. Men når marginene mellom beregnet vannmiljøtilstand og vannmiljømål er så store som de er her, mener vi denne konklusjonen likevel er robust. Planlagte renseanlegg vil ikke rense salt fra vegsalting. Avrenning av salt fra ny E16 BS kan bli i samme størrelsesorden som per nå.

7. Referanser

Direktoratsgruppen vanddirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. www.vannportalen.no, versjon 15.10.2020. 227 s.

EU LIFE-TREASURE. 2009. Funktion, Dimensionering og Drift af Våde Bassiner for Videregående Rensning af Afstrømmet Regnvand i Byer – Teknisk Vejledning, Rapport fra EU LIFE-TREASURE projektet: EU LIFE2006 ENV/DK/229-TREASURE. 48 s.

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

Sivertsen, Å. mfl. 2012. Sluttrapport for etatsprogrammet Salt SMART. Statens vegvesens rapport nr. 92. 105 s.

Skrutvold, J., Roseth, R., Greipsland, I., Aasestad, I., Reinemo, J., Stabell, T., Engh, A. og Brennes, T. 2019. E16 Bjørum – Skaret. Forundersøkelser i Isielva, Rustanbekken og Holsfjorden, samt i noen mindre bekker. NIBIO rapport vol 5 nr. 31. 78 s.

Statens vegvesen. 2019a. Oppdatering av trafikkgrunnlag for år 2024 og 2044. Dokumentnummer: Not_113_L, E16 Bjørum – Skaret. 3 s.

Statens vegvesen. 2019b. Sårbarhetsvurdering av vannresipienter langs E16 Bjørum – Skaret. Dokumentnummer: Not_125_X, E16 Bjørum – Skaret. 6 s.

Statens vegvesen. 2012. Nytt rensetrinn i Vassum rensebasseng – mulighetsstudie. Rapp. nr. 201-2012.

Statens vegvesen. 2014. Vannbeskyttelse under vegplanlegging og vegbygging. Rapp. nr. 295-2014.

Statens vegvesen. 2018. Lavvannføringer E16 Bjørum – Skaret. Dokumentnummer: Rap_031_H, E16 Bjørum – Skaret. 42 s.

Statens vegvesen. 2020a. Søknad om anleggstillatelse etter forurensningsloven. Dokumentnummer: Rap_020_X, E16 Bjørum – Skaret. 25 s.

Statens vegvesen. 2020b. Vannhåndtering og rensing av overvann. Veileder V245 (under ferdigstillelse etter offentlig høring).

Vegdirektoratet. 2018. Håndbok N200 Vegbygging. 308 s.

Vollertsen, J. (Aalborg Universitet, 2019): Renseeffekter for mikroplast i overvann fra vei (Notat)

Økland, J. og Økland, K. A. 1998. Vann og vassdrag 3. Kjemi, fysikk og miljø. Vett og viten, Stabekk. 206 s.

Åstebøl, S.O., Kjølholt, J., Hvitved-Jacobsen, T., Berg, G. og Saunes, H. 2012. Beregning av forurensning fra overvann. Rapport til Klima- og forurensningsdirektoratet, oppdragsnummer A029838/137924. 70 s.

Vedlegg

Vedlegg 1: Oversiktskart for E16 Bjørum – Skaret, 1 s.

			Side: 1
Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret		Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL	Rev.: 00

Vedlegg 2

NOTAT

Oppdrag	E16 Bjørum - Skaret
Kunde	Statens vegvesen
Dato	30.06.2023
Revisjon	00
Utført av	Andreas Lium, Naturrestaurering

Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen -utvidet resipientbeskrivelse

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	2
2	Fysisk utforming	4
2.1	Isielva	4
2.2	Rustanbekken	5
2.3	Rustanbekken bekkefelt	5
2.4	Holsfjorden	6
2.5	Nordlandsbekken	6
3	Kjemisk og økologisk tilstand	6
3.1	Isielva	7
3.2	Rustanbekken	7
3.3	Rustanbekken bekkefelt	8
3.4	Holsfjorden	8
3.5	Nordlandsbekken	8
4	REFERANSER	9

			Side: 2
Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret		Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL	Rev.: 00

1 BAKGUNN

På strekningen Avtjerna-Bjørum (del øst) og Skaret (del vest) er det flere vannforekomster som blir berørt av driften av veganlegget, spesielt med tanke på avrenning. Mest utsatt øst for vannskillet er Rustanbekken med sine sidebekker. Rustanbekken drenerer til Isielva som igjen drenerer til Sandvikselva. Til slutt munner vannforekomstene ut i indre Oslofjord ved Sandvika. Resipient vest for vannskillet, er Holsfjorden med flere tilførselsbekker. Holsfjorden blir en av landets viktigste råvannskilder for drikkevannsproduksjon, som råvannskilde for Oslo kommune når tilførselstunnelen som er under oppføring står ferdig. Under vises en oversikt over de berørte vannforekomstene (Tabell 1).

Tabell 1: Vannforekomster som blir berørt av utslipp fra vegprosjektet og stasjoner der det har blitt utført forundersøkelser (modifisert fra /5/)

Navn	Vannforekomst-ID	Nedbørsfelt (km ²)*	Stasjoner	Vann-type	GPS UTM32
Isielva (Kjaglielva)	008-96-R	70,5	ISI ISIF	Middels, moderat kalkrik, klar	6645230, 579873 6645018, 580074
Rustanbekken	008-83-R	14,2	RUS1 RUS2 RUS3	Middels, moderat kalkrik, humøs	6645312, 579342 6646295, 578170 6647454, 576467
Brekkedalsbekken (Rustanbekken bekkefelt)	008-85-R	2,6	BERN BREO	Små, moderat kalkrik, humøs	6646327, 577347 6645737, 577175
Myrbonnbekken (Rustanbekken bekkefelt)	008-85-R	0,7	MYR	Små, moderat kalkrik, humøs	6646319, 577317
Tømmerdalsbekken (Rustanbekken bekkefelt)	008-85-R	1,6	TØM	Små, moderat kalkrik, humøs	6646689, 576887
Nordlandsbekken (Tyrifjorden bekkefelt Ø)	012-2622-R	2,0	NOR NORUT	Små, kalkrik, klar	6649094, 573822 6648850, 573403

Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret	Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL Rev.: 00

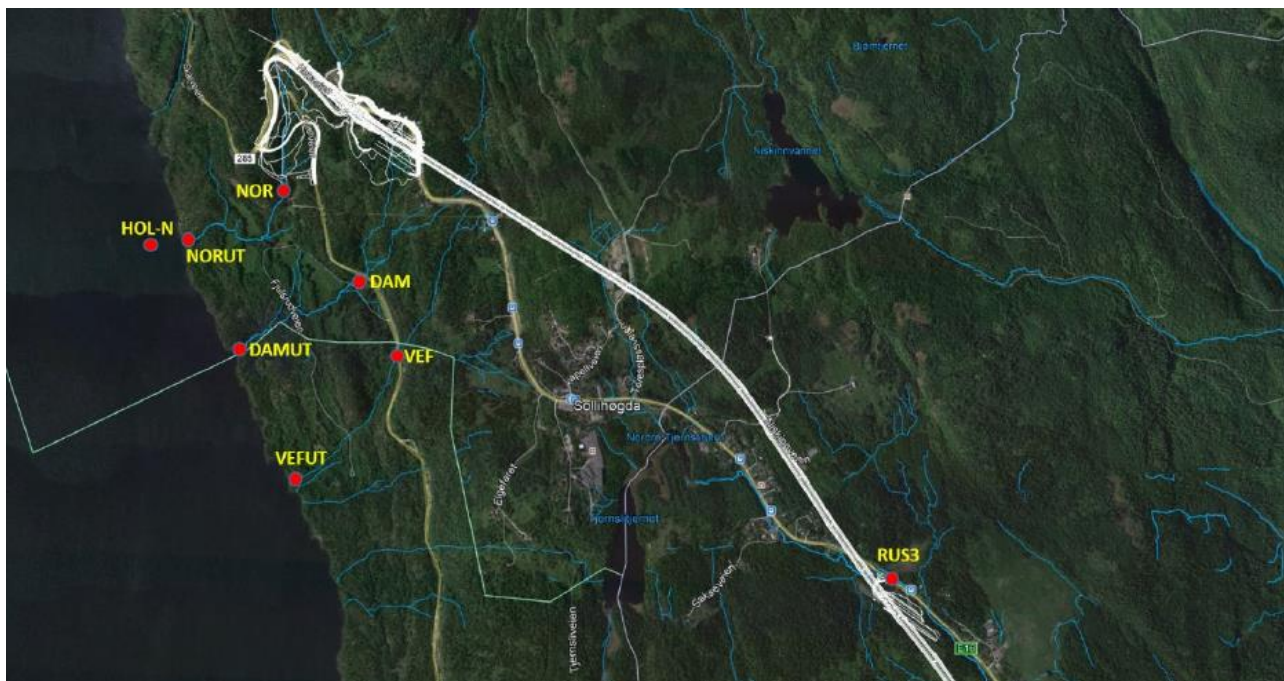
Holsfjorden (Tyrifjorden bekkefelt Ø og V)	012-522-2- L	123,6	HOL-N HOL-T	Stor, moderat, kalkrik, klar	6648815, 573321 6642970, 574480
--	-----------------	-------	----------------	---------------------------------------	--

*Areal for nedbørsfelt hentet fra NVE sin database REGINE



Figur 1 Del øst, Avtjerna-Bjørum. Kart over stasjoner hvor vann-, bunndyr- og begroingsprøver samt fiskeundersøkelser er utført i forundersøkelsene langs den nye traséen.

Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret	Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL Rev.: 00



Figur 2 Del vest, Skaret-Avtjerna. Kart over stasjoner hvor vann-, bunndyr-, plankton- (Holsfjorden) og begreingsprøver samt fiskeundersøkelser er utført i forundersøkelsene langs den nye traséen. RUS3 er kun relevant for strekningen Avtjerna-Bjørum (del øst) på grunn av vannskillet ved Sollihøgda.

2 FYSISK UTFORMING

2.1 Isielva

De øvre delene av Isielva består hovedsakelig av skogsområder, blant annet Djupdalen og Kjaglidalen naturreservat. Anadrom fisk kan vandre fritt opp til dammen ved Bjørumsaga. Ved Bjørum slås Rustanbekken og Isielva sammen. Rustanbekken er mer negativt påvirket fra avrenning fra vei og boligområder enn Isielva. Nedstrøms Bjørum renner Isielva gjennom mer urbane områder ned til samløpet med Lomma ved Vøyen. Sammen danner de to elvene Sandvikselva som drenerer til Indre Oslofjord ved Sandvika. Sandviksvassdraget er regnet som det viktigste laks- og sjørretvassdraget i indre Oslofjord basert på gyte- og oppvekstforhold og produksjon av fisk. Under forundersøkelsen ble Isielva overvåket ved to stasjoner nedstrøms Bjørumsaga og samløpet med Rustanbekken /5/ (Figur 1). I tillegg ble begge stasjoner prøvetatt i anleggsfasen /6/:

ISI - automatiske målinger av vannkvalitet, tatt ut månedlige vannprøver, og gjort undersøkelser av bunndyr og alger i 2018-2019, samt i anleggsfase i 2022.

			Side: 5
Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret		Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL	Rev.: 00

ISIF – fiskeundersøkelser i 2018, samt i anleggsfase i 2022.

Isielva er vurdert til høy sårbarhet ifølge rapporten til CoRa (2020).

2.2 Rustanbekken

Rustanbekken (VannforekomstID 008-83-R) er kun anadrom i de helt nederste delene. På grunn av fiskeutsettinger ovenfor vandringshinder er bekken likevel oppvekststed for laks og sjøørret. I de øvre delene av bekken og i Tjernslitjernet er det en stasjonær ørretstamme.

Rustanbekken renner langs dagens E16-trasé og blir påvirket av avrenning fra vei og urbane områder. Under forundersøkelsen ble Rustanbekken overvåket ved tre stasjoner /5/. I anleggsfasen ble Rustanbekken overvåket ved de samme tre stasjoner øst for vannskillet /6/:

RUS1 - månedlige vannprøver, og undersøkelser av bunndyr, alger og fisk. Høsten 2018 ble det utført automatiske målinger av vannkvalitet på stasjonen. Undersøkelser gjentatt i anleggsfasen 2022, i tillegg til automatisk måling av vannkvalitet hele året.

RUS2 - lokalisert ved Brenna, rett nedstrøms strekningen der Rustanbekken føres i betongrenne. Automatiske målinger av turbiditet, pH, ledningsevne, vannhøyde og vanntemperatur i 2017-2019. Her ble det også tatt vann-, bunndyr- og algeprøver. Månedlige vannprøver, bunndyrprøver (vår og høst), samt automatisk måling av vannkvalitet gjennomført i anleggsfasen 2022.

RUS3 - lokalisert rett oppstrøms Avtjerna, der Rustanbekken renner under dagens E16 i kulvert. Fiskeundersøkelser og vannprøver i 2019. Månedlige vannprøver i 2022, i tillegg til automatisk måling av vannkvalitet i anleggsfasen juli-des 2022.

Rustanbekken er vurdert til nær høy sårbarhet.

2.3 Rustanbekken bekkefelt

Rustanbekken bekkefelt (VannforekomstID 008-85-R) omfatter flere mindre bekker, hvorav følgende tre er overvåket og prøvetatt under forundersøkelsen, med hensyn til påvirkning på østsiden av vannskillet

			Side: 6
Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret		Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL	Rev.: 00

/5/; Brekkedalsbekken, Myrbonnbekken og Tømmerdalsbekken. Alle tre bekker drenerer fra skog- og myrområder.

2.4 Holsfjorden

Holsfjorden er del av Tyrifjorden (VannforekomstID 012-522-2-L), og har høy verdi som råvannskilde til Asker og Bærum - og etter hvert Oslo kommune. Nordlands-, Damtjern- og Vefsrudbekken har utløp i nærheten av planlagt råvannsinntak for Oslo /5/. Under forundersøkelsen ble to stasjoner i Holsfjorden overvåket og prøvetatt /5/. I tillegg ble begge stasjoner prøvetatt gjennom anleggsfasen /6/:

HOL-N - Automatisk måling av vannkvalitet. Månedlige vannprøver (mai-okt), prøver av alge- og zooplankton samt klassifisering av økologisk tilstand i 2018 og 2019 /5/. Med unntak av sensormåling, ble tilsvarende undersøkelser også gjennomført i anleggsfasen i 2022 /6/.

HOL-T – Referansestasjon for Hol-N. Månedlige vannprøver (mai-okt), prøver av alge- og zooplankton samt klassifisering av økologisk tilstand i 2018 og 2019. Tilsvarende undersøkelser også gjennomført i anleggsfasen i 2022 /6/.

2.5 Nordlandsbekken

Nordlandsbekken er den del av Tyrifjorden bekkefelt Ø (VannforekomstID 012-2622-R), som omfatter flere mindre bekker. Bekken drenerer i all hovedsak fra skogområder.

3 KJEMISK OG ØKOLOGISK TILSTAND

Kjemisk tilstand for overflatevann bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. Dette er stoffer som utgjør vesentlig risiko for eller via vannmiljøet. For disse stoffene er det utviklet grenseverdier, som er en grense mellom god og dårlig kjemisk tilstand. Er de målte konsentrasjoner av prioriterte stoffer under grenseverdien settes tilstand til «oppnår god», er den over settes tilstand til «oppnår ikke god» /1/. God økologisk tilstand er definert som "akseptable avvik fra naturtilstanden" for de biologiske elementene, samt for de fysiskkjemiske og hydromorfologiske støtteparameterne /1/.

I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og

			Side: 7
Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret		Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljøriskovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL	Rev.: 00

sedimentene. Grensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester, risikovurderinger og dossierer om akutt og kronisk toksisitet på organismer /3/.

Vannmiljø-databasen /2/ inneholder ingen ytterligere data som gjør at tilstandsklassene for kjemisk eller økologisk tilstand bør endres fra informasjonen i Vann-nett-databasen /4/ eller forundersøkelsesprogrammet. Resultater fra overvåking i anleggsfasen nevnes i det videre, men eventuelle effekter her er forventet å være forbigående uten fare for varig forringelse av tilstand i resipienter. Data fra forundersøkelser anbefales brukt som sammenligningsgrunnlag, ved videre overvåking av resipienter i driftsfasen.

3.1 Isielva

I Vann-nett er Isielva nå klassifisert til dårlig kjemisk tilstand. Gjennom anleggsfasen i 2022 viste overvåking kun dårlig tilstand for totalnitrogen (tot-N), men svært god og god tilstand for metaller, oljeforbindelser og PAH. Forundersøkelsesprogrammet i 2018 og 2019 viste god kjemisk tilstand.

Isielva (VannforekomstID 008-96-R) og tilførselsbekker (VannforekomstID 008-111-R) til Isielva har ifølge Vann-nett 03.2023 hhv. moderat og dårlig tilstand, hovedsakelig som følge av kjemiske klassifiseringsdata. Ved forundersøkelser i 2019 ble tilstand vurdert til god, men gjennom undersøkelser i anleggsfasen i 2022 er summert tilstand satt til moderat. Dette skyldes i all hovedsak høyere konsentrasjoner av nevnte tot-N i anleggsfasen, enn hva som antas å være normalt for vassdraget /6/. Det forventes ingen varig forringelse eller nedklassifisering av tilstand i Isielva, som følge av anleggsfasen.

3.2 Rustanbekken

I Vann-nett er Rustanbekken klassifisert til god kjemisk tilstand. Det var god tilstand for metaller, oljeforbindelser og PAH i Rustanbekken i 2018 og 2019 under forundersøkelsesprogrammet. I anleggsfasen var tilstand svært dårlig for tot-N, men svært god for metaller, oljeforbindelser og PAH.

I Vann-nett er Rustanbekken klassifisert til god økologisk tilstand. Bekken ble i forundersøkelsesprogrammet vurdert til moderat økologisk tilstand

			Side: 8
Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret		Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL	Rev.: 00

basert på høy indeksverdi for begroingsalger i 2018 og 2019. Ifølge vannprøver tatt i 2019 under forundersøkelsesprogrammet hadde Rustanbekken høye konsentrasjoner av tot-N som tilsvarer dårlig tilstand. Undersøkelser i anleggsfasen i 2022 viste høyere tot-N enn hva som antas å være normalt for vassdraget /6/, men det forventes ingen varig forringelse eller nedklassifisering av tilstand i Rustanbekken etter endt anleggsarbeid.

3.3 Rustanbekken bekkefelt

Brekkedalsbekken, Myrbonnbekken og Tømmerdalsbekken er ikke individuelt klassifisert i Vann-nett, men viste alle god kjemisk og økologisk tilstand basert på forundersøkelsesprogrammet i 2018-2019.

3.4 Holsfjorden

I Vann-nett er Tyrifjorden klassifisert til moderat tilstand. Vannprøver i forundersøkelsesprogrammet viste i 2018-2019 god kjemisk tilstand (lave konsentrasjoner av tungmetaller og tot-N), samt svært god økologisk tilstand for begge stasjoner i Holsfjorden.

Vannprøver i anleggsfasen viste god eller svært god tilstand for fosfor, nitrogen og tungmetaller i 2022. Det var ingen stor variasjon mellom stasjonene, men noe forhøyet tot-N ble registrert på HOL-N, som sannsynligvis kan tilskrives avrenning fra Nordlandsdalen og Damtjernbekken. Planktonundersøkelser i anleggsfasen i 2022 viste vedvarende svært god tilstand på begge stasjoner.

3.5 Nordlandsbekken

Nordlandsbekken er ikke individuelt klassifisert i Vann-nett, men er via bekkefeltet Tyrifjorden bekkefelt øst, klassifisert til god tilstand i Vann-nett (moderat for tot-N). Vannprøver i forundersøkelsesprogrammet viste minimum god kjemisk tilstand, med unntak av Vefsrudbekken (moderat for tot-N). Fisk ble i 2018 påvist i Damtjernbekken og Vefsrudbekken, men ikke i Nordlandsbekken. Forundersøkelser viste minimum god økologisk tilstand i bekkene, med unntak av Vefsrudbekken (moderat for bunndyr).

I anleggsfasen i 2022 viste undersøkelser i Nordlandsbekken og Damtjernbekken som forventet forhøyede verdier av tot-N, tilsvarende svært dårlig tilstand. Tilstand var samlet sett minimum god for alle

			Side: 9
Prosj. nr 12288	Prosjekt: E16 Bjørum - Skaret		Dato: 30.06.2023
Dok. nr	Tittel: Miljørisikovurdering av utslipp i driftsfasen- utvidet resipientbeskrivelse	Utarb. av: AFL	Rev.: 00

metaller, med unntak av noe forhøyet kromkonsentrasjon i Damtjernbekken. Økologisk tilstand basert på bunndyr og begroingsalger i Nordlandsbekken og Damtjernbekken var god eller svært god gjennom hele 2022. I sum har biologien i bekkene klart seg bra gjennom anleggsfasen /6/.

4 REFERANSER

/1/ Direktoratsguppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018
Klassifisering av miljøtilstand i vann.

/2/ Miljødirektoratet. 2021. Vannmiljø. Hentet fra:
<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/> (nedlastet 15.01.2021).

/3/ Miljødirektoratet. 2020. Revidert veileder M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020.

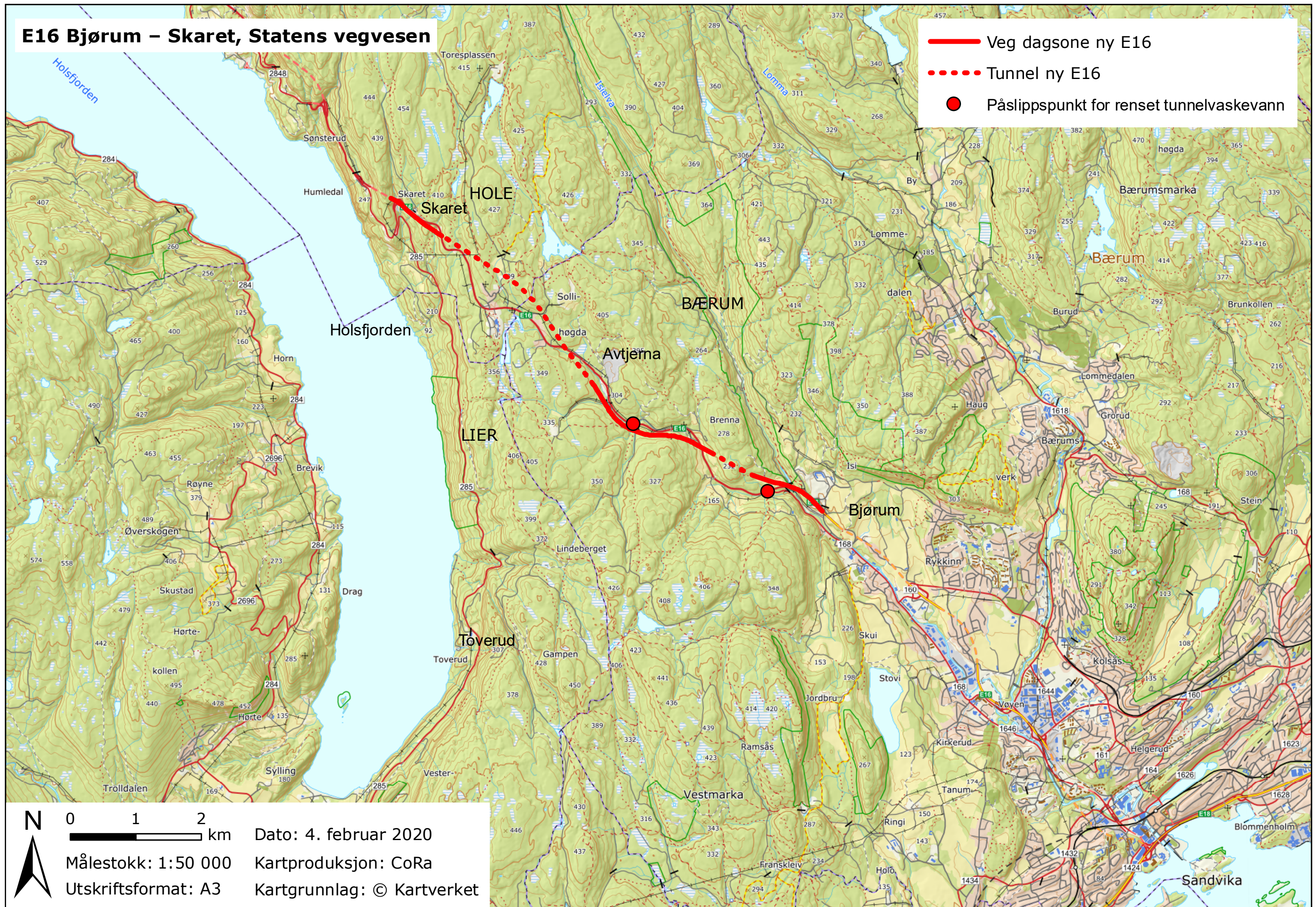
/4/ Miljødirektoratet og NVE. 2021. Vann-nett. Hentet fra: <https://vann-nett.no/portal/> (nedlastet 15.01.2021).

/5/ Skrutvold, J., Aasestad, I., Våge, K., Hereid, S., Skautvedt E. og Roseth, R. 2020. E16 Bjørum - Skaret. Forundersøkelser i vassdrag som kan påvirkes av anleggsaktivitet.

/6/ Skrutvold, J. & Roseth, R. 2023. E16 Bjørum-Skaret – Vannkjemiske og biologiske undersøkelser gjennom anleggsfasen 2022. NIBIO rapport Vol. 9 Nr. 36. 118s

E16 Bjørum – Skaret, Statens vegvesen

-  Veg dagsone ny E16
-  Tunnel ny E16
-  Påslippspunkt for renset tunnelvaskevann



N
0 1 2 km
Målestokk: 1:50 000
Utskriftsformat: A3

Dato: 4. februar 2020
Kartproduksjon: CoRa
Kartgrunnlag: © Kartverket