

BANE NOR

SØKNAD OM ENDRING AV TILLATELSE TIL UTSLIPP TIL GUNNARSBYBEKKEN

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A123735	A123735-DOC-007

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1	05.03.2021	Søknad endring tillatelse utslipp Gunnarsbybekken SMS 2A Moss	Håkon Dalen. MossIA v/Hedda Vikan har skrevet det meste av teksten i kapittel 3.1, 3.23.3 og 3.5.	Nina Værøy	Håkon Dalen

INNHold

1	Sammendrag	3
2	Innledning	3
3	Beskrivelse av anleggsaktivitet og vannhåndtering ved dagsone Rygge	5
3.1	Aktiviteter og innsatsstoffer	5
3.2	Anleggsvann – opphav, mengder, sammensetning og rensing	5
3.3	Gjennomførte utslippsreducerende tiltak	7
3.4	Vurdering av BAT	8
3.5	Alternativer for håndtering av anleggsvann	9
4	Resipientvurdering, og forslag til utslippsgrenser	10
4.1	Beskrivelse av Gunnarsbybekken	10
4.2	Vannmiljømål, tilstand og forslag til utslippsgrenser	10
4.3	Næringssalter	14
4.4	Totale utslippsmengder	14
4.5	Sediment	15
5	Måleprogram for renset anleggsvann, og vannmiljøovervåking i Gunnarsbybekken	15
6	Referanser	16

1 Sammendrag

Bane NOR bygger ny jernbane på strekningen Carlberg–Såstad i Moss kommune, og har tillatelse fra Statsforvalteren til å slippe ut rensset anleggsvann i Gunnarsbybekken (ref. tillatelsesnummer 2019.0407.T). Tillatelsen regulerer utslipp av partikler, olje og pH i anleggsvannet. Bane NOR søker om at tillatelsen også skal inkludere utslipp av metaller og PAH i Gunnarsbybekken. Det er vurdert som sannsynlig at det omsøkte utslippet ikke vil forringe vannmiljøet i Gunnarsbybekken i anleggsperioden, med mulig unntak av forringelse når det gjelder enkelte PAH-er. Utslippet vil ikke gjøre vannmiljøet i Gunnarsbybekken varig forringet.

2 Innledning

Bane NOR bygger ny dobbeltsporet jernbane på strekningen Sandbukta – Moss – Såstad i Moss kommune. Strekningen er 10 km lang, og inkluderer 5 km dagsone og 5 km tunnel, fordelt på en 2,7 km lang tunnel fra Sandbukta til Moss stasjon, og en 2,3 km lang tunnel fra Moss stasjon til Carlberg.

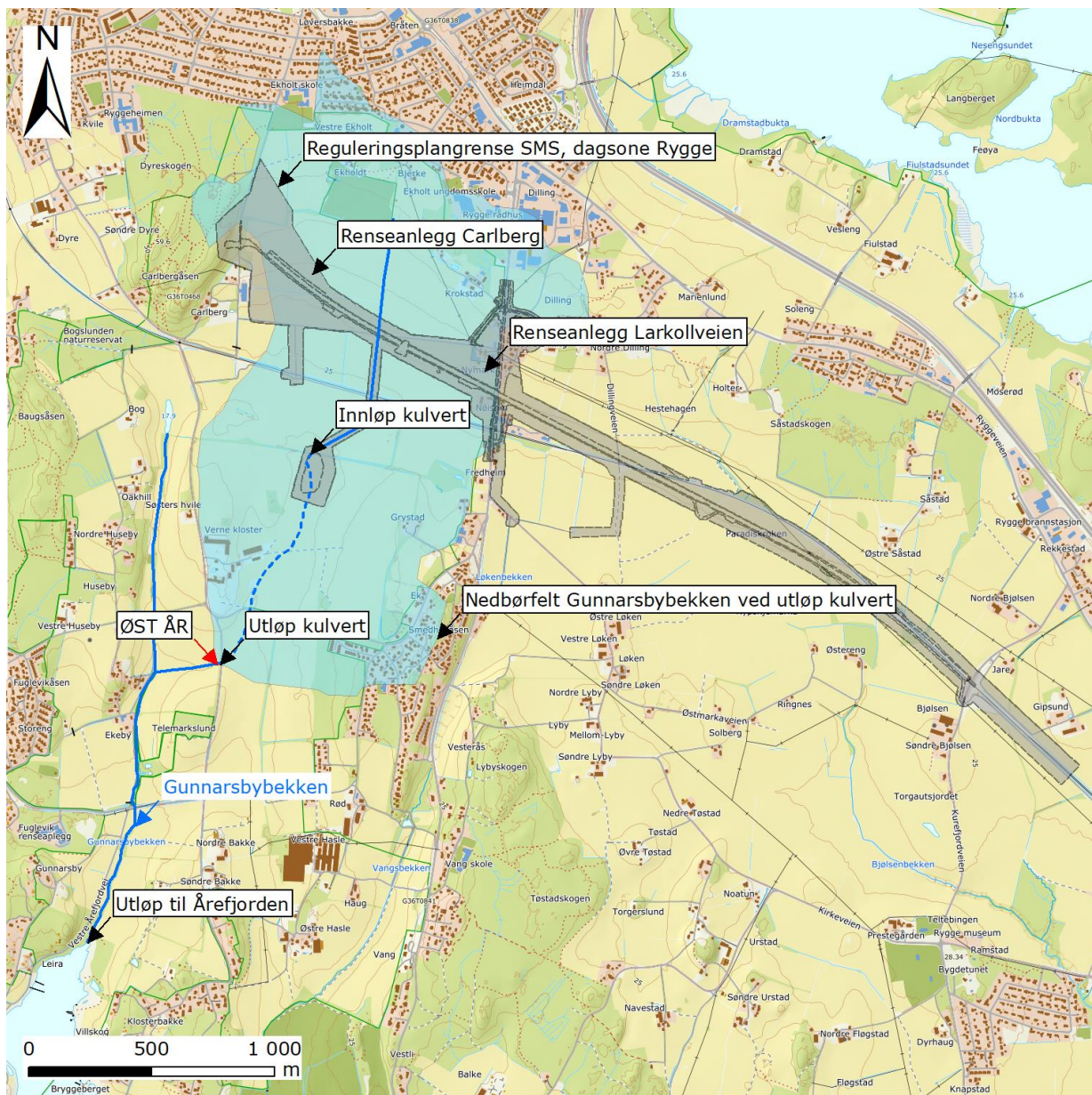
I sør-østlige del av parsellen skal jernbanen komme ut av tunnelen ved Carlberg, før den fortsetter sørover i dagsone Rygge frem til parsellen slutter ved Såstad (Figur 1). Fra dette anleggsområdet vil anleggsvann bli samlet opp, rensset i to forskjellige renseanlegg, og ledet til Gunnarsbybekken oppstrøms bekkens innløp til kulverten (Figur 1). Tilførselen fra renseanlegget ved Carlberg vil skje via ei avskjærende grøft for overflatevann, mens tilførselen fra renseanlegget ved Larkollveien vil skje via ei dreneringsgrøft langs jernbanen.

Bane NOR har tillatelse etter forurensningsloven til å slippe rensset anleggsvann fra dagsone ut i Gunnarsbybekken, gitt 23.05.2019, og sist endret 02.02.2021 (heretter kalt tillatelsen). Utslippskomponentene som er inkludert i tillatelsen er partikler, målt som suspendert stoff og turbiditet, og olje. I tillegg regulerer tillatelsen anleggsvannets pH.

Anleggsaktiviteten i dagsone Rygge vil kunne medføre tilførsel av metaller og PAH (polyaromatiske hydrokarboner) til dagsonenvannet som renses og ledes ut i Gunnarsbybekken. Disse stoffene er ikke inkludert i tillatelsen. Statsforvalteren informerte i brev av 24.11.2020 om at det derfor er nødvendig at Bane NOR søker om endret tillatelse, slik at metaller og PAH kan bli inkludert i tillatelsen.

Bane NOR søker med dette om å få endret eksisterende tillatelse slik at tillatelsen inkluderer utslipp av metaller og PAH i rensset anleggsvann fra dagsone Rygge til Gunnarsbybekken, slik som beskrevet nedenfor.

COWI har skrevet denne søknaden etter bestilling fra Bane NOR. Kapittel 3.1, 3.2 og 3.3 er hovedsakelig skrevet av entreprenør MossIA.



Figur 1. Kart som viser anleggsområdet ved dagsone Rygge, og som viser Gunnarsbybekken. Gråfarget område viser anleggsområdet, hvor anleggsvann blir ledet til renseanlegg før utslipp til Gunnarsbybekken. Nedbørfeltet til Gunnarsbybekken ved utløp kulvert er markert med blå farge. Blå stiplet linje markerer hvor Gunnarsbybekken ledes i kulvert. Med «Renseanlegg» menes renseanlegg for anleggsvann. Rød pil markerer stasjon ØST ÅR for vannprøvetaking, ved Østre Årefjordvei. SMS står for Sandbukta – Moss – Såstad. Kartgrunnlag © Kartverket.

3 Beskrivelse av anleggsaktivitet og vannhåndtering ved dagsone Rygge

3.1 Aktiviteter og innsatsstoffer

Informasjon om aktiviteter innenfor anleggsområdet, og innsatsmidler/stoffer som anleggsarbeidet tilfører Gunnarsbybekken, er oppgitt i oversikten nedenfor. Fremtidige prosesser/arbeidsoperasjoner på Carlberg / Larkollveien / andre områder i dagsone Rygge er inkludert.

Arbeidene inkluderer følgende:

- Grunnstabilisering – LCC: Bruk av Multicem som vispes tørt inn i grunnen. Avrenning til anleggevann vil opptre i forbindelse med nedbør. Vannet pumpes fra grøft og/eller grop til renseanlegget.
- Jetpelarbeider – JG: Bruk av Standard sement FA (sement hvor det er brukt flygeaske), med vann/sementforhold 0,80. Under arbeidene skilles det ut ca. 2 m³ slurry per meter søyle, og vann tilsettes i grøften for å kunne pumpe dette videre til slambehandlingsanlegget. Vannet skilles fra slammet og pumpes videre til renseanlegget.
- Styrt boring: Bruk av bentonitt. Bentonitten gir slam med høy pH.
- Grunnarbeider: Graving uten tilsatsstoffer.
- Spunt: Ingen tilsatsstoffer.
- Grout Curtain (en rad av vertikalt drillede hull som fylles med mørtel under trykk): Bruk av sement. Utføres ikke før juli 2021.
- Slissevegg (D-wall): Bruk av bentonitt. Denne skal gjenbrukes, men vil kunne påvirke vann på området slik at pH øker.

3.2 Anleggsvann – opphav, mengder, sammensetning og rensing

3.2.1 Anleggsvannets opphav og mengder

Anleggsvannet fra dagsone Rygge, og som denne søknaden gjelder, har for det aller meste opphav i nedbør som faller ned på anleggsområdet. Nedbør/overflatevann fra inntil ca. 1/3 av arealet til dagsone Rygge vil bli samlet opp, renses og ledet til Gunnarsbybekken. I tillegg vil anleggsvannet bestå av vann fra jetpelarbeider, slik som beskrevet ovenfor, inntil ca. 20 000 m³/år. Dette vannet er tilført utenfra, og vil utgjøre mindre enn 10 % av samlet mengde anleggsvann i løpet av et år.

Et grovt overslag er at det i gjennomsnitt vil bli produsert 25 m³ anleggsvann per time i dagsone Rygge, og det tilsvarer et utslipp av inntil 200 000 m³ renses anleggsvann til Gunnarsbybekken per år. Maks utslipp av anleggsvann, ut fra hva som er renseanleggenes kapasitet, er 80 m³/time (se nedenfor).

3.2.2 Metaller og PAH i anleggsvannet

Ut fra de aktivitetene og innsatsstoffene som inngår for nødvendige grunnstabiliseringsarbeider i dagsone Rygge, vil det kunne bli tilført arsen, bly, kadmium, kobber, krom og sink til anleggsvannet. Når det gjelder organiske miljøgifter, antar vi at anleggsvannet vil kunne bli tilført PAH, som forbrenningsprodukter fra ordinær drift av anleggsmaskiner, og eventuelt via oljesøl. I tillegg viser tiltaksplanene for området at det er PAH i grunnen for deler av områdene hvor det skal jobbes (MossIA 2020a, b og c).

Andre stoffer som tilføres anleggsvannet vil være fra lokal grunn. Ut fra resultater fra miljøtekniske grunnundersøkelser (Moss IA 2020a, b og c) er det forventet at det er svært lite forurenset grunn innenfor anleggsområdet. Det er derfor ikke forventet forhøyet tilførsel av metaller eller organiske miljøgifter i anleggsvannet som følge av tilførsel fra lokal grunn, med mulig unntak av PAH.

Tabell 1 i kapittel 4.2.2 inkluderer foreslåtte utslippsgrenser for bly og kvikksølv, selv om disse metallene ikke skal tilføres anleggsområdet via innsatsstoffer, og heller ikke er forventet å bli frigjort i forhøyede konsentrasjoner fra lokal grunn. Bly og kvikksølv tas likevel med fordi anleggsvannet ifølge tillatelsen skal analyseres for disse metallene. Videre er det slik at Bane NORs undersøkelser viser at det er en viss konsentrasjon av disse metallene Gunnarsbybekken (Tabell 1), og da er det trolig at anleggsvannet også kommer til å inneholde en viss konsentrasjon av disse metallene.

Entreprenør har undersøkt mulighetene for å redusere tilførsel av metaller til anleggsvannet, og derved til Gunnarsbybekken, ved å velge andre typer innsatsstoffer. Ulike typer sement på det norske markedet har ulikt innhold av kobber, og prosjektet er kjent med sementtyper som inneholder fra i underkant av 100 til i overkant av 300 mg kobber/kg. Sementtypen med lavest kobberinnhold vil for prosjektet medføre et CO₂-utslipp inntil i overkant av 700 kg CO₂-ekv./tonn, og sementtypen med høyest kobberinnhold vil gi et utslipp av i underkant av 600 kg CO₂-ekv./tonn sement. Videre er alternativet med lavest kobberinnhold betydelig mer kostbart, blant annet som følge av lengre transportavstand. Kostnadene ved bruk av sementen med lavere kobberinnhold, i form av økt CO₂-utslipp og økt innkjøpspris, er så høye sammenlignet med nytten det lavere kobberinnhold gir at prosjektet har valgt å ikke benytte denne typen sement.

3.2.3 Rensing av anleggsvannet

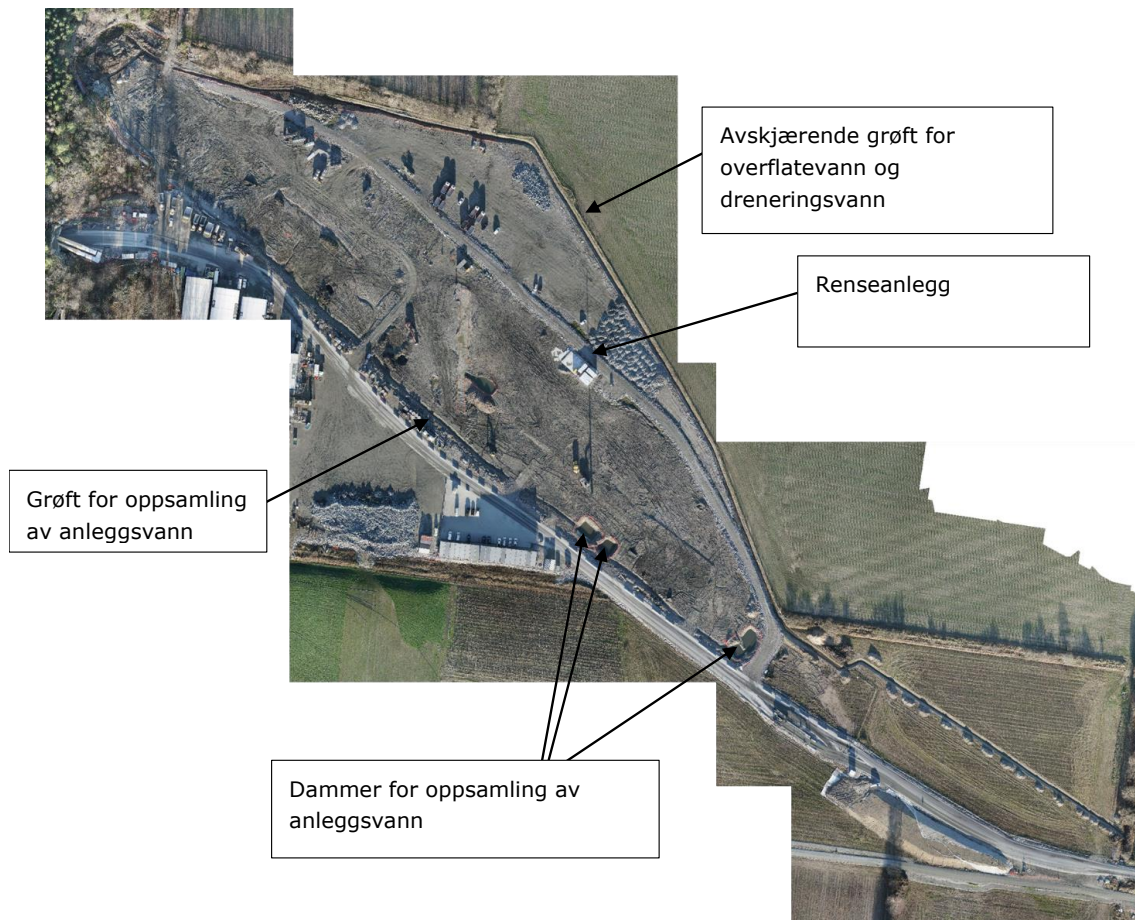
Renseanlegget for Carlberg kulvert er levert av Containertech. Dette vil være av same type som for prosjektets renseanlegg ved Kransen, med sedimentering, utskilling av olje, filtrering, pH-justering og filterenhet for tungmetaller (Filtralite). Filtrene vil være av samme type som er i drift på Kransen. Innsatsstoffene vil også være like (Multicem for LCC-arbeider, Standard FA for jetpelaarbeider). Mengde grunnstabilisering vil være lavere for dagsone Carlberg. I tillegg er det mindre forurensning i grunnen. Analyseresultater for Kransens vannrenseanlegg vil dermed være en konservativ tilnærming for anleggsvann på Carlberg.

Arbeider i grunnen for Carlberg kulvert vil pågå til sommeren 2022 (52 + 26 uker). Arbeider i grunnen for Larkollveien kulvert vil pågå ut 2024. Anslått antall uker hvor renseanlegget i Larkollveien vil være i drift, er dermed 208 uker.

Renseanleggene for Carlberg og Larkollveien kulvert har begge en kapasitet på 40 m³/t. Det vil si at de til sammen vil kunne slippe ut inntil 80 m³/t når begge er i full drift. Vannmengden ut av renseanlegget vil imidlertid avhenge av nedbør og arbeidsoperasjoner.

3.3 Gjennomførte utslippsreduserende tiltak

Overflatevann i form av regnvann og vann fra landbruksdrenering som ikke påvirkes av anleggsarbeidene, ledes der det er hensiktsmessig til avskjærende grøfter (Figur 2), i tråd med kapittel 3.4 i tillatelsen. Grøftenes omfang og plassering vil avhenge av de forskjellige konstruksjonsfasene. På Carlberg er det laget en grøft langs anleggsgrensen som avskjærer overflatevann og vann fra avskåret landbruksdrenering fra å flyte inn i anleggsområdet. Vannet i denne grøften ledes til Gunnarsbybekken. Den avskjærende grøften er beskyttet og avgrenset med et alpingjerde for å unngå utilsiktet tilgang for kjøretøyer, maskiner, utstyr som kan føre til mulig forurensning av vannet i grøften.



Figur 2. Oversiktsbilde over Carlberg riggområde høsten 2020, med avmerkinger av grøft og dammer for oppsamling av anleggsvann, renseanlegg, og avskjærende grøft for overflatevann og dreneringsvann. Lokalisering av oppsamlende grøfter og dammer vil bli endret i de ulike anleggsfasene.

Det er etablert et filter i utløpet fra avskjærende grøft Carlberg til Gunnarsbybekken (Figur 3). Filteret er laget av en gitterramme med filterduk. Høyballer er lagt foran filteret for ytterligere å redusere tilsig av suspendert stoff til Gunnarsbybekken.

Vannets hastighet begrenses for å unngå erosjon av bekkeløpet, ved bruk av terskler som er installert nedstrøms utslippspunktet. Disse tvinger vannet til å flyte i overløp og holde tilbake suspendert stoff. Det er også lagt steiner i forbindelse med tersklene for å hindre erosjon.



Figur 3. Filterduk og påfølgende høyballer i avskjærende grøft som leder vann til Gunnarsbybekken er vist i venstre bilde. Til høyre vises en av to midlertidige terskler (sedimentasjonsbasseng) som er satt nedstrøms utslippspunktet for rensset vann til Gunnarsbybekken for å tilbakeholde partikler.

Innenfor anleggsområdet har entreprenør MossIA bygget flere grøfter og dammer for å samle opp anleggsvann påvirket av arbeider i grunnen. Dette skal pumpes over til renseanlegget for dagsonevann, men hittil har vannet blitt hentet med pumpebil. Grøfter og dammer er vist i oversiktsbildet over Carlberg riggområde (Figur 2) og i Figur 4.



Figur 4. Dammer for oppsamling av anleggsvann på Carlberg.

3.4 Vurdering av BAT

Etter det Bane NOR, MossIA og COWI kjenner til, er det ikke etablert en standard BAT (beste tilgjengelige teknikk) for denne typen anleggsvann. Ut fra kjennskap til rensemetoder som brukes ved tilsvarende anleggsarbeider i Norge per i dag, mener vi likevel at håndteringen av anleggsvann fra dagsone Rygge er i samsvar med BAT etter forurensningsforskriften kapittel 36. For øvrig vil vi nevne at Filtralite-enhetene som er tatt i bruk har vist svært god renseeffekt for kobber. Denne typen filterenheter er så vidt vi kjenner til ikke standard installasjon i renseanlegg for denne typen anleggsvann.

3.5 Alternativer for håndtering av anleggsvann

3.5.1 Pumpebil og transport av anleggsvann

Hvis Bane NOR ikke får tillatelse til å slippe metaller og PAH ut i Gunnarsbybekken, er alternativet å hente alt vann med sugebil og kjøre det til eksterne renseanlegg. Prosjektet har ikke gjort miljøregnskap for dette, men kjøreavstanden er 26 km. Dette er også en svært sårbar metode, siden prosjektet er avhengige av at renseanleggene kan ta imot. Flere, f.eks. MOVAR, har begrenset kapasitet, og det har allerede vært flere episoder hvor det har vært en utfordring å finne et mottak for fulle sugebiler. I perioder med mye vann, vil det være svært dårlige forutsetninger for å ta hånd om alt dagsonevannet fra Carlberg, Larkollveien og resten av dagsone Rygge om prosjektet ikke har et utslippspunkt i nærheten.

Økonomisk vil dette også være en stor utgift, som inkluderer kjøring, leie av sugebil og «deponikostnader»: MOVAR tar 390 kr/m³. Månedlig leie av sugebil koster ca. 340 000 kr ekskl. mva.

Prosjektet har en prøveordning nå med Nordre Follo Renseanlegg. De tar 100 kr/m³, men dette avhenger av at vannet er forholdsvis rent. Å beholde dette som en permanent løsning vil bli svært krevende. Videre har MossIA ikke fått bekreftet fra Nordre Follo Renseanlegg at de vil kunne ta imot alt anleggsvannet fra dagsone Rygge for hele prosjektperioden.

Alternativene som er beskrevet ovenfor er å betrakte som «krisealternativer», som kan fungere i et korttids perspektiv. Prosjektet vil i en mer langsiktig driftssituasjon vanskelig kunne følge krav i punkt 3.1 i tillatelsen for håndtering av alt dagsonevann i Rygge uten å ha et lokalt utslippspunkt, hvor det også er tillatt å slippe ut begrensede mengder metaller og organiske forbindelser i form av PAH.

3.5.2 Påslipp til kommunalt nett

Tunneldrivevann fra Carlbergtunnelen ledes iht. tillatelsen til Fuglevik renseanlegg via kommunalt avløpsnett. I forbindelse med denne søknaden, har Bane NOR vært i kontakt med MOVAR om muligheten for å også lede anleggsvann fra dagsone Rygge til kommunalt avløpsnett. MOVAR tillater imidlertid ikke dette. Bakgrunnen er at det ikke er endret kapasitet ved Fuglevik renseanlegg siden opprinnelig avtale ble inngått, og at et nytt type påslipp kan gi uheldig påvirkning på prøve- og analyseperiode for dimensjonering av Nye Fuglevik renseanlegg.

4 Resipientvurdering, og forslag til utslippsgrenser

4.1 Beskrivelse av Gunnarsbybekken

Gunnarsbybekken starter ved Carlberg (Figur 1). Derfra går den ca. 1 km før den går inn i en kulvert. Kulverten er ca. 1 km lang. Fra utløpet av kulverten ved Østre Årefjordvei fortsetter bekken ca. 1,4 km ned til utløpet i Årefjorden. Det er på strekningen fra utløpet av kulverten til utløpet i Årefjorden at bekken er gyte- og oppvekstområde for sjøørret. I tillegg går en gren av bekken ca. 1 km fra Bog til Huseby.

Nedbørfeltet til Gunnarsbybekken er ca. 4,7 km² (NEVINA, NVE), og ved utløpet av kulverten er nedbørfeltet ca. 2,5 km² (Figur 1).

Ved forberedende arbeider til prosjektet fikk Bane NOR informasjon fra beboere i området ved Gunnarsbybekken om at bekken tidvis går tørr på strekningen fra utslippspunktet til innløpet av kulverten. Bane NOR har også selv erfart dette, ved at bekken i forbindelse med vannprøvetaking i perioden mai til oktober 2020 var tørr fire forskjellige dager (21.08., 27.08., 03.09. og 17.09.) Etter det vi vet presiserer ikke vannforskriften om den gjelder for bekker uten helårs vannføring. Men vi er kjent med at Statsforvalteren tidligere har praktisert det slik at svært små bekker uten helårs vannføring ikke har vært omfattet av vannforskriften. Vi viser for eksempel til «Rapport etter forurensningstilsyn ved Moelven Soknabruket AS i Ringerike kommune» av 20.05.2014, referanse 2014/2301, Statsforvalteren i Oslo og Viken. Ut fra dette mener vi det er grunnlag for å søke om at det er Gunnarsbybekken ved utløpet av kulverten ved Østre Årefjordvei (Figur 1) som er primærresipient for rensed anleggsvann fra dagsone Rygge, og at det er på dette stedet virkningene av utslippet blir vurdert og målt. Den videre resipientvurderingen er derfor gjort ut fra Gunnarsbybekkens tålegrense ved utløpet av kulverten.

4.2 Vannmiljømål, tilstand og forslag til utslippsgrenser

4.2.1 Vannmiljømål, og dagens tilstand

Miljømålet for Gunnarsbybekken er ifølge Vann-Nett god økologisk og god kjemisk tilstand. Per februar 2021 er kjemisk tilstand i Gunnarsbybekken satt til "Udefinert" i Vann-Nett. Bane NOR har i perioden desember 2020 til februar 2021 tatt ut og fått analysert fire vannprøver fra Gunnarsbybekken, blant annet ved prøvetakingsstasjonen ØST ÅR (Figur 1). Resultatene fra denne overvåkingen er vist i Tabell 1. I tillegg har Rambøll-Sweco (2018) analyserte metaller og PAH i fire vannprøver fra stasjon ST2 i Gunnarsbybekken, tatt ut i perioden februar til juni 2018. Stasjon ST2 ligger ca. 600 m nedstrøms Gunnarsbybekkens utløp fra kulverten.

Ifølge vannforskriften bør klassifisering av metaller og PAH gjøres på grunnlag av overvåking som har vart minst ett år. Bane NORs overvåking i Gunnarsbybekken fra desember 2020 til februar 2021 indikerer likevel at bekken har god økologisk og kjemisk tilstand med hensyn på de metallene denne søknaden gjelder, med unntak av makskonsentrasjoner av krom og sink (Tabell 1). For PAH er det bare resultater fra én prøve, men denne indikerer at det også for de fleste PAH-ene er god kjemisk tilstand. Unntaket er benzo(a)pyren, som i denne enkeltprøven hadde en konsentrasjon høyere enn miljøkvalitetsstandarden for årlig gjennomsnitt (Tabell 1).

Ifølge klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018) inngår vannregionspesifikke stoffer, som for eksempel kobber, sink og noen PAH-er, ved klassifisering av

økologisk tilstand. For å forenkle teksten i søknaden velger vi likevel videre i teksten bare å omtale kjemisk tilstand for de aktuelle metallene og PAH-ene.

4.2.2 Forslag til utslippsgrenser

Tillatelsens kapittel 3.1 sier at «Det er ikke tillatt at de berørte vannforekomstene blir varig forringet som følge av anleggsaktiviteten, jf. vannforskriften.» I Tabell 1 er det satt opp forslag til utslippsgrenser for metaller og PAH i anleggsvann fra dagsone Rygge, som vi mener oppfyller dette. Grunnlaget for å sette utslippsgrensene er at:

- 1) det aller meste av anleggsvann som ledes til bekken består av nedbør fra anleggsområdet, slik som beskrevet ovenfor.
- 2) fortynningen av rensset anleggsvann i Gunnarsbybekken vil være i størrelsesorden 1:9, ut fra forholdet mellom størrelsen av nedbørfeltet til anleggsområdet og størrelsen av nedbørfeltet til Gunnarsbybekken ved utløpet av kulverten for øvrig. Totalt areal av anleggsområdet er i underkant av 0,8 km², og areal av anleggsområdet som drenerer til rensanleggene vil være inntil ca. 0,26 km². Gunnarsbybekkens nedbørfelt ved utløp av kulverten er oppgitt i kapittel 4.1.
- 3) tilstand i Gunnarsbybekken for de omsøkte stoffene er slik som vist i Tabell 1.
- 4) rensset anleggsvann fra dagsone Rygge har noenlunde samme stoffkonsentrasjoner, eller lavere, enn rensset anleggsvann fra prosjektets område ved Kransen.
- 5) jetpelarbeider skal ikke foregå kontinuerlig over et helt år, men en begrenset andel av tiden.

Ut fra forutsetningene ovenfor kan forventet stoffkonsentrasjon i Gunnarsbybekken etter utslipp av rensset anleggsvann beregnes på følgende måte:

$$\text{Formel 1: } NSR_{\text{gjennomsnitt}} = \frac{SR_{\text{gjennomsnitt}} \times NR + UG \times NA}{NR + NA}$$

Hvor

- $NSR_{\text{gjennomsnitt}}$ = forventet ny gjennomsnittlig stoffkonsentrasjon i resipient (µg/l)
- $SR_{\text{gjennomsnitt}}$ = nåværende gjennomsnittlig stoffkonsentrasjon i resipient (µg/l)
- UG = utslippsgrense for stoffkonsentrasjon i rensset anleggsvann (µg/l)
- NR = nedbørfeltet til resipienten unntatt nedbørfeltet til arealet anleggsvannet kommer fra (km²)
- NA = arealet anleggsvannet kommer fra (km²)

Ny makskonsentrasjon i resipient (NSR_{maks}) beregnes på samme måte som $NSR_{\text{gjennomsnitt}}$, men her legges det en faktor på 2,5 til arealet anleggsvannet kommer fra. Det gjøres for å kompensere for en mulig høyere avrenningsfaktor fra anleggsområdet. Det vil si at det ved nedbør kan bli en raskere økning i avrenning fra anleggsområdet, og derved en raskere økning i utslipp av rensset anleggsvann til bekken, enn økningen i avrenningen fra nedbørfeltet for øvrig. Videre legges denne faktoren til for å kompensere for en tidvis tilførsel av eksternt jetpel-vann.

Foreslåtte utslippsgrenser for metaller og PAH i rensset anleggsvann, og beregnede nye stoffkonsentrasjoner i Gunnarsbybekken som følge av utslipp av rensset anleggsvannet, er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Foreslåtte utslippsgrenser for metaller og PAH i renset anleggsvann, og beregnede nye stoffkonsentrasjoner i Gunnarsbybekken. Forklaring til tabellen er gitt under tabellen.

1) Stoff	2) Konsentrasjon målt i Gunnarsbybekken, gjennomsnitt (µg/l)	3) Konsentrasjon målt i Gunnarsbybekken, maks (µg/l)	4) AA-EQS (µg/l)	5) MAC-EQS (µg/l)	6) Konsentrasjon i renset anleggsvann ved Kransen, maks (µg/l)	7) Foreslåtte utslippsgrenser for renset anleggsvann fra dagsone Rygge, før utslipp til Gunnarsbybekken (µg/l), midlingstid uke	8) NSR _{gjennomsnitt} (µg/l)	9) NSR _{maks} (µg/l)
Metaller:								
Arsen	0,46	0,68	0,5	8,5	5,2	6,0	1,0	1,9
Bly	0,18	0,50	1,2	14	2,0	2,5	0,4	1,0
Kadmium	0,03	0,05	0,09	0,6	0,9	1,0	0,14	0,3
Kobber	3,58	5,76	7,8	7,8	14,0	14,0	4,7	7,6
Krom	1,64	6,1	3,4	3,4	12,0	12,0	2,7	7,5
Kvikksølv	0,01	0,02	-	0,07	0,03	0,06	0,01	0,03
Sink	7,27	11,1	11	11	16,0	16,0	8,2	12,2
PAH-16:								
Acenaften	0,001	0,001	3,8	3,8	0,05	0,1	0,01	0,02
Acenaftylen	0,001	0,001	1,28	33	0,21	0,4	0,04	0,09
Antracen	0,0003	0,0003	0,1	0,1	0,01	0,02	0,002	0,005
Benzo(a)antracen	0,0013	0,0013	0,012	0,018	0,03	0,05	0,006	0,012
Benzo(a)pyren	0,0018	0,0018	0,00017	0,27	0,03	0,03	0,005	0,01
Benzo(b)fluoranten	0,0025	0,0025	-	0,017	0,053	0,05	0,01	0,013
Benzo(ghi)perylene	0,0042	0,0042	-	0,0082	0,0032	0,005	0,004	0,0044
Benzo(k)fluoranten	0,0017	0,0017	-	0,017	0,01	0,02	0,004	0,006
Dibenzo(ah)antracen	0,010	0,010	0,00061	0,014	0,01	0,02	0,01	0,012
Fenantren	0,0036	0,0036	0,51	6,7	0,076	0,1	0,01	0,03
Fluoranten	0,0055	0,0055	0,0063	0,12	0,042	0,05	0,010	0,016
Fluoren	0,0015	0,0015	1,5	34	0,038	0,05	0,007	0,013
Indeno(123cd)pyren*	0,0024	0,0024	-	-	0,019	0,02	0,004	0,006
Krysen	0,0023	0,0023	0,07	0,07	0,03	0,05	0,007	0,01
Naftalen	0,0034	0,0034	2	130	0,8	0,9	0,1	0,2
Pyren	0,0094	0,0094	0,023	-	0,043	0,05	0,014	0,02

- Kolonne 2, 3, 8 og 9: Målte konsentrasjoner av metaller og PAH i Gunnarsbybekken i perioden desember 2020 til februar 2021, ved prøvetakingsstasjon ØST ÅR (Figur 1). Antall prøveuttak for analyse av metaller er fem, antall prøveuttak for analyse av PAH er ett. AA-EQS er miljøkvalitetsstandard (environmental quality standard) for årlig gjennomsnitt (annual average), etter Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). MAC-EQS er miljøkvalitetsstandard for maksimal verdi i resipient (maximum allowable concentration). Blå farge indikerer kjemisk tilstand God, og rød indikerer kjemisk tilstand Ikke god, etter Veileder 02:2018. Grå farge markerer et stoff hvor kvantifikasjonsgrensen ved analyse har vært så høy at analyseresultatene ikke kan brukes til tilstandsklassifisering. Celler som har tall og som ikke er farget, har verdier som ikke skal tilstandsklassifiseres etter Veileder 02:2018. NSR er beregnet ny stoffkonsentrasjon i resipient, det vil si Gunnarsbybekken ved utløpet av kulverten, som følge av utslipp av renset anleggsvann, beregnet etter Formel 1 ovenfor.
- Kolonne 6: Maksimale konsentrasjoner målt i prosjektets rensede anleggsvann ved Kransen.
- Kolonne 7: Forslag til utslippsgrenser for renset anleggsvann som ledes til Gunnarsbybekken. Foreslåtte utslippsgrenser for metaller gjelder konsentrasjon i oppløsning, mens foreslåtte utslippsgrenser for PAH gjelder samlet konsentrasjon.

* Indeno(123cd)pyren har ikke fastsatt AA-EQS eller MAC-EQS etter vannforskriften eller Veileder 02:2018. Etter Miljødirektoratet (2016) tilsvarer nye beregnede stoffkonsentrasjoner i resipient tilstandsklasse Dårlig.

Generelt er forslag til grenseverdier satt slik:

- Der det er god margin mellom EQS-er/vannmiljømål og beregnet tilstand når rensset anleggsvann slippes ut i Gunnarsbybekken, er utslippsgrensene satt til ca. 2x målte makskonsentrasjoner i anleggsvann ved Kransen.
- Der det er liten margin mellom EQS/vannmiljømål og beregnet tilstand når rensset anleggsvann slippes ut i Gunnarsbybekken, eller EQS-ene kan komme til å bli overskredet, er grenseverdiene satt til omtrent det samme som målt makskonsentrasjon ved Kransen.

Vi søker om at midlingstiden for utslippsgrensene settes til 1 uke, det samme som tillatelsen har blant annet for suspendert stoff i utslipp til Gunnarsbybekken, og for metaller i utslipp til Verlebukta.

Merk at beregningene av ny stoffkonsentrasjon i resipient er basert på at stoffkonsentrasjonen i utslippsvannet hele tiden tilsvarer de omsøkte utslippsgrensene. I virkeligheten vil det ikke være tilfellet. Derfor vil den reelle påvirkningen av utslippet bli mindre enn det som er beskrevet i Tabell 1.

4.2.3 Vurdering av det omsøkte utslippet

Vi vurderer virkningen av de foreslåtte utslippsgrensene slik:

Metaller

Kvikksølv: For dette metallet er foreslåtte utslippsgrense lavere enn stoffets EQS. Det betyr at anleggsvannet i seg selv vil overholde gjeldende vannmiljømål med hensyn på metallet, uten fortykning i bekken. For et stoff med en slik utslippskonsentrasjoner kan det stilles spørsmål ved om utslippet av stoffet skal være gjenstand for en resipientvurdering, og om utslippet er søknadspliktig. For eksempel ser det ut til at Miljødirektoratet (2013) legger til grunn at stoffer med konsentrasjon i avløpsvann/anleggsvann som er lavere enn EQS ikke trenger å tas med ved vurdering av innblandingssoner i resipienter.

Bly og kobber: Her er foreslåtte utslippsgrenser høyere enn henholdsvis AA-EQS og MAC-EQS. Men utslipp inntil foreslåtte utslippsgrenser er beregnet å ikke føre til en forringelse av kjemisk tilstand i Gunnarsbybekken.

Arsen og kadmium: Beregningen viser at hvis anleggsvannet har vedvarende konsentrasjon som omsøkte utslippsgrenser, så kan det medføre at AA-EQS blir overskredet. Men ut fra at konsentrasjonen i anleggsvannet det meste av tiden vil være lavere enn utslippsgrensene, mener vi det er liten fare for at AA-EQS med hensyn på arsen og kadmium vil bli overskredet.

Krom og sink: AA-EQS er beregnet å bli overholdt med foreslåtte utslippsgrenser, men utslippet kan bidra til en mindre økning av makskonsentrasjonen av disse stoffene i Gunnarsbybekken ut over MAC-EQS.

PAH

Det grunnet mangelfullt kunnskapsgrunnlag en viss usikkerhet om hvordan utslippet vil påvirke AA-EQS for benzo(a)pyren og fluoren. Ut fra at konsentrasjonen i anleggsvannet det meste av tiden vil være lavere enn utslippsgrensen, mener vi likevel det er liten fare for at AA-EQS med hensyn på disse stoffene vil bli overskredet.

Konklusjon

Det omsøkte utslippet av rensed anleggsvann vil sannsynligvis ikke vil føre til at vannmiljøet i Gunnarsbybekken blir forringet i anleggsperioden. Et mulig unntak er for enkelte PAH-er, hvor det kan bli en midlertidig forringelse. Videre vil utslippet ikke føre til at vannmiljøet i Gunnarsbybekken blir varig forringet. Dette betyr at det er liten fare for at utslippet vil ha negativ påvirkning på vannlevende organismer, inkludert sjøørret, nedstrøms kulverten i Gunnarsbybekken i anleggsperioden, og at det ikke fare for negativ påvirkning på disse organismene når anleggsarbeidet er avsluttet. Sett i sammenheng med at vi mener anleggsvannet blir håndtert i samsvar med BAT for denne typen anleggsvann, mener vi det omsøkte utslippet er innenfor det som bør kunne tillates.

4.2.4 Usikkerheter

Det er usikkerheter ved beregningene ovenfor, blant annet fordi kunnskapsgrunnlaget om dagens tilstand av metaller og PAH i Gunnarsbybekken er basert på målinger over to måneder, og ikke målinger over et helt år slik som anbefalt i vannforskriften. Vi vil likevel fremheve at en styrke for søknaden er at reelle målinger i prosjektets anleggsvann fra Kransen er brukt som en del av beregningsgrunnlaget.

4.2.5 Samlet konsentrasjon vs. konsentrasjon i oppløsning

Ifølge vannforskriften vedlegg VIII E er EQS uttrykt som samlet konsentrasjon for PAH, og som konsentrasjon i oppløsning for metaller. Ved utarbeidelsen av forslag til grenseverdiene vist i Tabell 1 har vi derfor for PAH brukt samlet konsentrasjon, og for metaller brukt konsentrasjon i oppløsning. Videre ønsker vi å kunne se resultater fra utslippskontrollen og påvirkning på resipient i direkte sammenheng. Vi mener derfor det er mest hensiktsmessig at utslippsgrensene settes på denne måten.

4.3 Næringsalter

Det er målt svært høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i Gunnarsbybekken, henholdsvis ca. 1 000 og 17 000 µg/l (Rambøll-Sweco 2018), og i 2020 ble det ved forskjellige stasjoner i Gunnarsbybekken målt gjennomsnittlig nitrogenkonsentrasjon mellom 2 500 og 11 300 µg/l (COWI 2021). Bane NORs prosjekt skal ikke tilføre anleggsområdet ved Rygge fosfor og nitrogen, og et eventuelt forhøyet utslipp av disse stoffene fra anleggsområdet vil være i form av tilførsel via stedlige masser. Vi mener det derfor er lite sannsynlig at anleggsvannet vil kunne bidra til forverring av tilstanden i Gunnarsbybekken med hensyn til fosfor og nitrogen, og søknaden inkluderer ikke grenseverdier for disse stoffene.

4.4 Totale utslippsmengder

En beregning av totale årlige utslippsmengder vil være svært omtrentlig, fordi total mengde utslipp av anleggsvann i løpet av et år ikke er kjent, og heller ikke gjennomsnittlig stoffkonsentrasjon i anleggsvannet. Ved å ta utgangspunkt i at renseanleggene i gjennomsnitt behandler fra 20 til 30 m³/t, slik som beskrevet i kapittel 3.2.1, og at gjennomsnittlig stoffkonsentrasjon tilsvarer 50 til 70 % av utslippsgrensene i Tabell 1, kan vi si noe om i hvilken størrelsesorden utslippsmengdene vil være. Videre er det ved beregning av årlige utslippsmengder brukt forventede totalkonsentrasjoner av metaller, ikke metaller i oppløsning. Ut fra disse forutsetningene er størrelsesorden for årlige utslipp vist i Tabell 2.

Tabell 2. Beregnede årlige utslipp av metaller og PAH i anleggsvann fra dagsone Rygge. Forutsetninger for beregningene er oppgitt i teksten ovenfor. Kilde til andel partikkelbundet for metaller er prosjektets egne målinger av utslipp ved Verket, og de oppgitte andelene må ses på som omtrentlige. Kvikksølv er markert med egen farge, for å understreke at kilden til utslipp av dette metallet er lokal avrenning, og ikke tilføres via innsatsstoffer i prosjektet. For de andre stoffene vil utslippet utgjøres av en kombinasjon av lokal avrenning og tilføres via innsatsstoffer i prosjektet.

Stoff	Andel partikkelbundet, for metaller (%)	Total konsentrasjon (µg/l)	Årlig utslipp min (kg)	Årlig utslipp maks (kg)
Metaller:				
Arsen	30	8,6	0,8	1,6
Bly	80	12,5	1,1	2,3
Kadmium	50	2,0	0,2	0,4
Kobber	30	20,0	1,8	3,7
Krom	20	15,0	1,3	2,8
Kvikksølv	20	0,1	0,01	0,01
Sink	80	80,0	7	15
PAH- 16:				
Acenaften	-	0,1	0,01	0,02
Acenaftylen	-	0,4	0,04	0,07
Antracen	-	0,02	0,002	0,004
Benzo(a)antracen	-	0,1	0,004	0,01
Benzo(a)pyren	-	0,03	0,003	0,01
Benzo(b)fluoranten	-	0,05	0,004	0,01
Benzo(ghi)perylene	-	0,01	0,0004	0,001
Benzo(k)fluoranten	-	0,02	0,002	0,004
Dibenzo(ah)antracen	-	0,02	0,002	0,004
Fenantren	-	0,10	0,009	0,02
Fluoranten	-	0,05	0,004	0,009
Fluoren	-	0,05	0,004	0,009
Indeno(123cd)pyren*	-	0,02	0,002	0,004
Krysen	-	0,05	0,004	0,009
Naftalen	-	0,9	0,079	0,2
Pyren	-	0,05	0,004	0,009

4.5 Sediment

Renset anleggsvann skal ha konsentrasjon av partikler, målt som suspendert stoff, lavere enn 50 mg/l. Det, sett i sammenheng med de omsøkte konsentrasjonene og utslippsmengdene for metaller og PAH, og i tillegg anleggets varighet, gjør at vi mener det er svært lite sannsynlig at utslippet skal føre dårligere tilstand i bekkens sediment.

5 Måleprogram for rensed anleggsvann, og vannmiljøovervåking i Gunnarsbybekken

Et måleprogram skal bidra til å sikre at krav i tillatelsen overholdes. Bane NOR har i henhold til foreliggende tillatelse utarbeidet et måleprogram for rensed anleggsvann som skal ledes til Gunnarsbybekken fra dagsone Rygge (SMS-30-Q-64000, COWI 2020a). Måleprogrammet vil bli revidert til å omfatte alle komponenter som blir regulert i endret tillatelse.

Bane NOR har i henhold til tillatelsen også utarbeidet og iverksatt et program for overvåking av økologisk og kjemisk tilstand i Gunnarsbybekken (SMS-30_Q64002, COWI 2020b).

6 Referanser

COWI. 2020a. Nytt Dobbeltspor Sandbukta – Moss – Såstad. SMS 2A. Måleprogram for utslippskontroll Gunnarsbybekken. Dokumentnummer SMS-30-Q-64000. 14 s.

COWI. 2020b. Nytt Dobbeltspor Sandbukta – Moss – Såstad. SMS 2A. Overvåkningsprogram Gunnarsbybekken og Løkenbekken/Evjeåa. Dokumentnummer SMS-30-Q-64002. 11 s.

COWI. 2021. Nytt Dobbeltspor Sandbukta - Moss - Såstad. SMS 2A. Vannovervåking i Mossesundet, Verlebukta, Gunnarsbybekken, Løkenbekken og Bjølsenbekken, 2020. Dokumentnummer SMS-00-Q-64015. 23 s.

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

Miljødirektoratet. 2013. Veileder for fastsetting av innblandingssoner. Veileder M-46/2013. 31 s.

Miljødirektoratet. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Veileder M-608 2016. www.miljodirektoratet.no. 13 s.

MossIA. 2020a. SMS-30-A-50039_00E Østfoldbanen VL, (Moss) – Sarpsborg, Miljøteknisk Grunnundersøkelse og Tiltaksplan Carlberg-Såstad 11-13, Del 1.

MossIA. 2020b. SMS-30-A-50053 Østfoldbanen VL, (Moss) – Sarpsborg, Miljøteknisk Grunnundersøkelse og Tiltaksplan Carlberg-Såstad 11-13, Del 2.

MossIA. 2020c. SMS-30-A-50028 Østfoldbanen - VL, (Moss) – Sarpsborg, Dagsone Dilling, «Miljøteknisk grunnundersøkelse og tiltaksplan for Larkollveien – Såstad».

Rambøll-Sweco. 2018. Temanotat – *Temanotat kjemiske støtteparametere og bekkesediment i Gunnarsbybekken*. 66 s.