



Oslo kommune
Fornebu

Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann

Dok.nr.: PF-U-070-RA-0030

Revisjon: 01G



Oslo Kommune – Fornebu	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 2 av 11

Dokumentet er utarbeidet av



Prosjekteringsgruppen Fornebu
et COWI og Multiconsult Joint Venture

01G	01.03.2019	Første utgave	L. Henninge/ N. Værøy/ J. Dolven/ T. Loe	G.Grepstad, K.O. Mikkelsen, J. R. Andersen	L. Vilhelmshaugen
Rev.	Dato	Endringen gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 3 av 11

Innhold:

1. INNLEDNING.....	4
2. RESIPIENTOVERVÅKING.....	4
2.1 PRØVESTASJONER	4
2.2 MÅLEPROGRAM FØR ANLEGGSTART	4
2.3 MÅLEPROGRAM UNDER ANLEGG SARBEIDENE	5
2.4 KARTLEGGING AV STATUS ETTER ANLEGG SARBEIDENE	7
3. MÅLEPROGRAM FOR UTSLIPP FRA RENSEANLEGG	7
3.1 FRA RENSEANLEGG FOR ARBEIDER I DAGEN (IKKE TUNNELVANN)	7
3.1.1 Renset vann fra byggegrøp til Frognereelva	7
3.1.2 Renset vann fra byggegrøp til Lysakerfjorden.....	8
3.2 FRA RENSEANLEGG, TUNNELVANN	8
3.2.1 Renset tunnelvann til sjø.....	8
3.2.2 Renset tunnelvann til offentlig spillvannsnett	9
4. ENDRINGSLOGG.....	10
5. REFERANSER.....	10

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 4 av 11

1. Innledning

I forbindelse med bygging av Fornebubanen skal det gjennomføres resipientovervåking før, under og etter anleggsperioden. I tillegg skal rensed anleggsvann overvåkes. Dette dokumentet omhandler prøveprogrammet som foreslås gjennomført.

Dette dokumentet er et vedlegg til utslippssøknaden [1] sammen med " Miljørisikovurdering – Utslipp av vann fra midlertidig anleggsdrift" [2].

2. Resipientovervåking

Fornebubanen vil stå for all resipientovervåking før, under og etter at anleggsarbeidene er avsluttet.

2.1 PRØVESTASJONER

Prøvetaking av analyseparametere for kjemi og biologi tas på de samme prøvestasjonene i elvene og i fjorden. I Frognerelva vil bunndyr, fisk og kjemiske parametere bli prøvetatt oppstrøms og nedstrøms byggegrop. I Hoffselva er det planlagt prøvetaking av bunndyr, fisk og kjemiske parametere oppstrøms anleggsarbeidet i Hoffselva, men kun prøvetaking for fisk og kjemiske parametere nedstrøms anleggsarbeidet, da nedre del vil være saltpåvirket av fjorden. Det samme gjelder Lysakerelva. Der det er hensiktsmessig bør en benytte de samme prøvetakingspunktene som benyttes av VAV (Oslo kommune). I Lysakerfjorden vil bløtbunnsfauna, miljøgifter, oljekomponenter og næringssalter overvåkes. Prøvelokasjoner vil bli plassert sentralt i forhold til utslippspunktene. Bløtbunnsfauna, miljøgifter og oljekomponenter vil bli prøvetatt i samme tokt. Næringssalter vil også enkelt kunne prøvetas i forbindelse med eksisterende prøvetakingsprogram for indre Oslofjord.

2.2 MÅLEPROGRAM FØR ANLEGGSTART

Det legges opp til analyser av både fysiske og kjemiske parametere i resipientene før oppstart av anleggsarbeidet. Disse parameterne vil være de samme parameterne som planlegges analysert for av rensed anleggsvann under anleggsarbeidet. Dette gjøres for å kunne etablere stedsspesifikke bakgrunnsnivåer for de aktuelle parameterne i resipientene.

Det legges opp til følgende analyser før oppstart av anleggsarbeidene i ferskvannsresipientene:

- a) Stikkprøveundersøkelse av bunndyr vår og høst før anleggsstart
- b) Stikkprøveundersøkelse av fisk høst før anleggsstart
- c) Kontinuerlig logging av turbiditet, pH, konduktivitet og vannhøyde oppstrøms og nedstrøm i Frognerelva, Hoffselva og Lysakerelva i minimum to måneder før anleggsstart

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 5 av 11

Hensikten med de kontinuerlige målingene i elveresipientene er å få et godt bilde av de naturlige variasjonene som finnes i elvene.

- d) Stikkprøvetaking nedstrøms (4 ganger per år) av:
- a. pH
 - b. Suspendert stoff (SS)
 - c. Total nitrogen (tot-N)
 - d. Nitrat (NO₃)
 - e. Ammonium (NH₄)^{*}
 - f. Total fosfor (tot-P)
 - g. Sulfat (SO₄) og uran (i Frognerelva grunnet mulig påvirkning av syredannende berg)
 - h. Tungmetaller
 - i. THC
 - j. PAH

*Måles som totalt ammoniumnitrogen, TAN

For utslipp til sjø anbefales følgende overvåkning før anleggsstart i Lysakerfjorden:

- a) Prøvetaking av bløtbnnsfauna (godkjent økologisk kvalitetselement iht. gjeldene veileder [3]) samt støtteparametere på alle utslippspunkter (15-20 meter vanddyb – justeres i felt) i sjø i Lysakerfjorden. For relevante punkter vil Statens Vegvesens undersøkelser i Lysakerfjorden i 2018 kunne brukes som bakgrunnsdata for førtilstanden, da både biologiske og kjemiske parametere ble undersøkt.
- b) Måling av miljøgifter og oljeforbindelser i sediment før tiltak i forkant av alle utslippspunkter i sjø i Lysakerfjorden.
- c) Måling av næringssalter i vannsøylen (standard vanddyb) månedlig i forkant av alle utslippspunkter i sjø i Lysakerfjorden. Disse målingene vil bli forsøkt utført sammen med eksisterende overvåking av indre Oslofjord.

2.3 MÅLEPROGRAM UNDER ANLEGG SARBEIDENE

I forbindelse med anleggsarbeidene legges det opp til overvåkning både oppstrøms og nedstrøms anleggsarbeidene i Frognerelva. Selv om det ikke skal foregå utslipp til Hoffselva eller Lysakerelva vil turbiditet, pH, konduktivitet og vannhøyde bli overvåket oppstrøms og nedstrøms anleggsområdene for å følge med på om anleggsarbeidene allikevel påvirker resipientene.

I Frognerelva, Hoffselva og Lysakerelva bør overvåkingen omfatte:

- a) Visuelle observasjoner av resipientens tilstand
- b) Kontinuerlig logging av:
 - a. pH
 - b. Turbiditet
 - c. Konduktivitet
 - d. Vannhøyde (ev vannføring dersom en har et egnet, stabilt tverrsnitt)

Oslo Kommune – Fornebuibanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 6 av 11

Hensikten med de kontinuerlige målingene er å oppdage uhellsutslipp fra renseanlegget tidlig samt kunne vurdere hvilken umiddelbar effekt uhellsutslippet har hatt i resipienten og iverksette avbøtende tiltak hvis nødvendig.

Det vil bli satt stedsspesifikke «alarmverdier» basert på de målte, naturlige variasjonene i resipienten. I tillegg vil det legges det opp til å utføre følgende undersøkelser for dokumentasjon:

- c) Stikkprøvetaking månedlig av:
 - a. pH
 - b. Suspendert stoff (SS)
 - c. Total nitrogen (tot-N)
 - d. Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)
 - e. Ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$)*
 - f. Total fosfor (tot-P)
 - g. Sulfat og uran (i Frognerelva grunnet mulig påvirkning av syredannende berg)
 - h. Tungmetaller
 - i. THC
 - j. PAH
- d) Stikkprøveundersøkelse av fisk, bunndyr og ferskvannsflora en gang hvert år
- e) I tillegg til målingene, noteres også informasjon om været:
 - a. Temperatur på prøvetakingsdagen
 - b. Nedbør på prøvetakingsdagen.
 - c. Nedbør siste uken før prøvetakingsdagen.
 - d. Det tas bilder av prøvetakingsområdet for å dokumentere vannstand, farge, klarhet etc. av resipient.

* Måles som totalt ammoniumnitrogen, TAN

I sjøresipient ved Lysakerfjorden bør det utføres kartlegging av:

- a) Prøvetaking av bløtbunnsfauna (godkjent økologisk kvalitetselement [3]) samt støtteparametere på alle utslippspunkter (15-20 meter vandyp – justeres i felt) i sjø i Lysakerfjorden.
- b) Måling av næringssalter i vannsøylen (standard vandyp) månedlig ved alle utslippspunkter i sjø i Lysakerfjorden. Disse målingene vil bli forsøkt utført sammen med eksisterende overvåking av indre Oslofjord.
- c) Måling av miljøgifter og oljeforbindelser i sediment under tiltak ved alle utslippspunkter i sjø i Lysakerfjorden.

I tillegg vil supplerende undersøkelser bli utført etter behov, som etter eventuelle uhellsutslipp ved arbeidsoperasjoner som krever spesiell oppmerksomhet, for eksempel ved omlegging av elver.

For overskridelser av normale variasjoner i resipient varsles byggherre slik at mulige årsaker undersøkes og tiltak iverksettes.

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 7 av 11

Entreprenør vil være den som utfører eventuelle avbøtende tiltak i resipient, etter pålegg fra Fornebubanen.

2.4 KARTLEGGING AV STATUS ETTER ANLEGG SARBEIDENE

Etter avsluttet anleggsarbeid gjentas målingene og undersøkelsene som ble gjort før anleggsstart. Dette for å dokumentere om hvorvidt anleggsarbeidet har påvirket naturtilstanden i elver og resipienter. Det legges opp til tilsvarende program som for kartleggingen før anleggsarbeidene, se kapittel 2.2. Programmet vil kunne endres med bakgrunn i anleggsaktiviteten nær resipient, omfanget av utslipp til resipient samt resultatene av måleresultater under anleggsperioden.

3. Måleprogram for utslipp fra renseanlegg

Alle renseanlegg skal planlegges og bygges etter anerkjente prinsipper og anleggene skal ha daglig tilsyn. Det vil bli etablert drifts- og kontrollrutiner for å sikre en stabil drift slik at grenseverdiene overholdes. Entreprenøren er ansvarlig for å gjennomføre egenkontroll med alle utslipp. Fornebubanen er ansvarlig for å føre kontroll med at entreprenørens rutiner og program følges. Det skal foretas prøvetaking av anleggsvann fra alle renseanlegg før vannet slippes ut til påslippspunktet.

Måleprogrammet evalueres hvert år og vil være gjenstand for revisjon. Eventuelle endringer av parametere, prøvehyppighet og -metode baseres på resultatene.

3.1 FRA RENSEANLEGG FOR ARBEIDER I DAGEN (IKKE TUNNELVANN)

Vann fra renseanlegg for arbeider i dagen (ikke tunnelvann) er planlagt sluppet ut både til sjø (fra Flytårnet) og til Frognerelva (fra Majorstua).

3.1.1 Renset vann fra byggegrøp til Frognerelva

Fra utløp av renseanlegget skal det både være kontinuerlig måling av visse parametere, og tas ukeblandprøver.

Kontinuerlige målinger:

- a) pH
- b) Turbiditet
- c) Ledningsevne
- d) Vannmengde ut av renseanlegget

Hensikten med de kontinuerlige målingene er å få umiddelbar varslings dersom anleggene ikke fungerer som forutsatt, og få informasjon slik at en kan justere prosessen kontinuerlig.

Ukentlige blandprøver:

Det skal benyttes vannmengdeproporsjonal prøvetaking for uttak av ukeblandprøver. Vannet skal analyseres på følgende parametere:

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 8 av 11

- e) Suspendert stoff
- f) Olje (THC)
- g) PAH

Ukentlige stikkprøver:

- h) Tungmetaller (Pb, Zn, Hg, Cr, Cu, Ni, As og Cd)
- i) Sulfat og uran dersom det påtreffes syredannende berg

3.1.2 Renset vann fra byggegrøp til Lysakerfjorden

Fra utløp av renseanlegget skal det både være kontinuerlig måling av visse parametere, og tas ukeblandprøver og stikkprøver.

Kontinuerlige målinger:

- a) pH
- b) Turbiditet
- c) Ledningsevne
- d) Vannmengde ut av renseanlegget

Hensikten med de kontinuerlige målingene er å optimalisere driften av renseanleggene slik at en får umiddelbar varslng dersom anleggene ikke fungerer som forutsatt, og kan justere prosessen kontinuerlig.

Ukentlige blandprøver:

Det skal benyttes vannmengdeproporsjonal prøvetaking for uttak av ukeblandprøver. Vannet skal analyseres på følgende parametere:

- e) Suspendert stoff
- f) Olje (THC)
- g) PAH

Ukentlige stikkprøver:

- h) Tungmetaller (Pb, Zn, Hg, Cr, Cu, Ni, As og Cd)

3.2 FRA RENSEANLEGG, TUNNELVANN

Renset tunnelvann er planlagt sluppet ut både til sjø (fra Fornebu stasjon og Fornebuporten) og til offentlig spillvannsnett (fra Vækerø og Madserud).

3.2.1 Renset tunnelvann til sjø

For rensed tunnelvann som skal slippes til sjø (fra Fornebu stasjon og Fornebuporten) er det planlagt både kontinuerlig måling av visse parametere, ukeblandprøver og stikkprøver.

Oslo Kommune – Fornebuibanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 9 av 11

Kontinuerlige målinger:

- a) pH
- b) Turbiditet
- c) Ledningsevne
- d) Vannmengde ut av renseanlegget

Hensikten med de kontinuerlige målingene er å optimalisere driften av renseanleggene slik at en får umiddelbar varsling dersom anleggene ikke fungerer som forutsatt, og kan justere prosessen kontinuerlig.

Ukentlige blandprøver:

Det skal benyttes vannmengdeproporsjonal prøvetaking for uttak av ukeblandprøver. Vannet skal analyseres på følgende parametere:

- e) Suspendert stoff
- f) Olje (THC)
- g) Total nitrogen (tot-N)
- h) Nitrat (NO₃-N)
- i) Ammonium (NH⁴-N)
- j) Total fosfor (tot-P)
- k) PAH

Ukentlige stikkprøver:

- j) Tungmetaller (Pb, Zn, Hg, Cr, Cu, Ni, As og Cd)

* Måles so totalt ammoniumnitrogen, TAN

3.2.2 Renset tunnelvann til offentlig spillvannnett

For rensed tunnelvann som skal slippes til offentlig spillvannnett er det planlagt både kontinuerlig måling av visse parametere, ukeblandprøver og stikkprøver. Det tas forbehold om at Oslo kommune vil kunne stille andre krav i påslippstillatelsen enn det som er beskrevet under.

Kontinuerlige målinger:

- a) pH
- b) Turbiditet
- c) Ledningsevne
- d) Vannmengde ut av renseanlegget

Hensikten med de kontinuerlige målingene er å optimalisere driften av renseanleggene slik at en får umiddelbar varsling dersom anleggene ikke fungerer som forutsatt, og kan justere prosessen kontinuerlig.

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 10 av 11

Ukentlige blandprøver:

Det skal benyttes vannmengdeproporsjonal prøvetaking for uttak av ukeblandprøver. Vannet skal analyseres på følgende parametere:

- d) Suspendert stoff
- e) Olje (THC)
- f) Total nitrogen (tot-N)
- g) Total fosfor (tot-P)
- h) PAH

Ukentlige stikkprøver:

- h) Tungmetaller (Pb, Zn, Hg, Cr, Cu, Ni, As og Cd)
- i) SO₄ og uran grunnet mulig påvirkning av syredannende berg
- j) Ammonium (NH₄-N)
- k) Nitrat (NO₃-N)

4. Endringslogg

Rev.	Rev.dato	Kapittel/side	Beskrivelse av endring
01G	01.03.2019		Første utgave

5. Referanser

- [1] «Søknad om utslipp av vann fra midlertidig anleggsdrift,» Prosjekteringsgruppen Fornebubanen, dok.nr. PF-U-070-RA-0028 , 2019.
- [2] «Miljørisikovurdering – Utslipp av vann fra midlertidig anleggsdrift,» Prosjekteringsgruppen Fornebubanen, dok. nr. PF-U-070-RA-029, 2019.

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-070-RA-0030
Overvåkingsprogram for vannresipienter og anleggsvann	Revisjon: 01G
	Dato: 01.03.2019
	Side: 11 av 11

[3] «Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver,» Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften, 2018.