



Statens vegvesen

Rv. 23 Oslofjordforbindelsen – byggetrinn 2

BYGGEPLAN

Rev	Dato	Beskrivelse	Utført	Kontrollert	Disiplin-ansvarlig	Oppdrags-leder
02	23.02.2021	Oppdatert versjon m/ supplerende data	SIR	HEM	STIK	
01	11.4.16	Oppdatert versjon	HEM	SIR	STIK	HPK
00	22.5.2015	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Hurum og Frogn kommuner	HEM	SIR	STIK	HPK

11286

Prosjekt nr

YM-110

Dok.nr

Datarapport - vannprøvetaking av resipienter i Hurum og Frogn kommuner


Tittel

 **AAS-JAKOBSEN**

I samarbeid med ViaNova Plan og Trafikk AS, Multiconsult AS,
Electronova AS, Heyerdahl Arkitekter, Det Norske Veritas

Multiconsult

Lilleakerveien 4, 0283 OSLO Tel +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01

 AAS-JAKOBSEN			Side: 1
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Innhold

1 Innledning	3
2 Resipienter og prøvepunkter	3
3 Metodikk	6
3.1 Om resultater som presenteres i foreliggende rapport	6
3.2 Klassifisering og vurderinger av resultater	6
3.3 Prøvetaking og kjemisk analyse	6
3.4 Omregninger og rapporteringsgrenser	8
4 Resultater	8
4.1 Utslippspunkt Oslofjorden	8
4.2 Grønsandbekken	10
4.3 Verpentjerna	11
4.4 Bekk til Sandspollen	14
4.5 Månabekken	16
4.6 Bekk oppstrøms Holtetjern	18
4.7 Rundvollbekken	20
4.8 Nedre rensedam ved Frogntunnelen	21
4.9 Bonnebekken	23
5 Konklusjon / oppsummering	25
6 Referanser	25

Vedlegg

Vedlegg A – Analyserapport fra vannprøvetaking utført i juli 2015.

Vedlegg B – Analyserapport fra vannprøvetaking utført i februar 2015.

Vedlegg C – Analyserapport fra vannprøvetaking utført i april 2020.


Vedlegg D – Analyserapport fra vannprøvetaking utført i mai 2020

Vedlegg E – Analyserapport fra vannprøvetaking utført i juni 2020.

Vedlegg F – Analyserapport fra vannprøvetaking utført i juli 2020.

Vedlegg G – Analyserapport fra vannprøvetaking utført i august 2020

Vedlegg H- Analyserapport fra vannprøvetaking utført i oktober 2020

 AAS-JAKOBSEN			Side: 2
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Sammendrag

I Stortingsproposisjon 87 (1995-96) ble det vedtatt at Oslofjordtunnelen skulle bygges ut i takt med trafikkutviklingen. Byggingen ble planlagt gjennomført i to byggetrinn. Det første byggetrinnet omfatter den eksisterende Oslofjordtunnelen. I Byggetrinn 2 skal det etableres et nytt løp under Oslofjorden og strekningen Måna-Vassum skal oppgraderes til fire felt.

Vann fra tunneler og veier kan potensielt forringe vannkvaliteten i resipienter både i drifts- og anleggsfasen. Multiconsult har på oppdrag fra Statens vegvesen gjennomført vannprøvetaking av resipienter som kan bli påvirket av veiutbyggingen.


Prøvetakingen er utført i tre omganger; den første ble gjennomført i 2013, den andre i løpet av 2015/2016 og den tredje i 2020. Resultatene fra vannprøvetakingen i 2013 er tidligere presentert i Fagrapport vannkvalitet (1), og omtales ikke i denne rapporten. I Fagrapporten er det også presentert fotografier av lokalitetene. Resultater fra biologiske resultatene er presentert i rapport 1186-YM-102 (2).

I denne sammenstillingen er følgende resipienter inkludert: Verpentjerna, Bekk til Sandspollen, Utslippspunkt til Oslofjorden, Månabekken, Bonnebekken, Grønsandbekken, Bekk oppstrøms Holtjern, rensedam ved Frogntunnelen og Rundvollbekken.

Vannprøver er analysert for en rekke parametere. For bedre lesbarhet og oversikt er det i denne rapporten gjort et utvalg som presenteres i tabellene under resultatdelen.

Hovedtrekkene i resultatene vurderes å være:

- De undersøkte resipienter er gjennomgående belastet med høyt nitrogeninnhold (tilstandsklasse «dårlig-svært dårlig»).
- Med unntak av med noen enkeltmålinger mht. krom, nikkel, bly og sink, viser resipientene generelt god miljøtilstand mht. tungmetaller.
-
- Resultatene viser at resipientene er lite påvirket av olje- og PAH-forbindelser.

 AAS-JAKOBSEN			Side: 3
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

1 Innledning

I Stortingsproposisjon 87 (1995-96) ble det vedtatt at Oslofjordtunnelen skulle bygges ut i takt med trafikkutviklingen. Byggingen ble planlagt gjennomført i to byggetrinn. Det første byggetrinnet omfatter den eksisterende Oslofjordtunnelen. I Byggetrinn 2 skal det etableres et nytt løp under Oslofjorden og strekningen Måna-Vassum skal oppgraderes.

Vann fra tunneler og veier kan potensielt forringe vannkvaliteten i resipienter både i drifts- og anleggsfasen. Multiconsult har på oppdrag fra Statens vegvesen gjennomført vannprøvetaking i resipienter som kan bli påvirket av veiutbyggingen, enten via anleggsarbeider, eller pga. utslipp av tunnelvann i driftsfase.


Prøvetakingen er utført i tre omganger; den første ble gjennomført i 2013, den andre i 2015 og den tredje i 2020. Resultatene fra vannprøvetakingen i 2013 er tidligere presentert i Fagrapport vannkvalitet (1). Prøvetakingen gjennomført i 2015 og 2020 inkluderte også biologiske parametere som fisketetthet, bunndyr og begroingsalger. Resultater fra de biologiske resultatene er presentert i rapport 1186-YM-102 (2).

Føreliggende datarapport er en sammenstilling av resultater fra Multiconsults vannprøvetaking tom. oktober 2020.

2 Resipienter og prøvepunkter


Tabell 2.1 viser resipienter og prøvepunktstidspunkt. Figur 2.1 viser et kartutsnitt av Hurum kommune med markering av prøvepunkter. Figur 2.2 viser et kartutsnitt av Frogn med markering av prøvepunkter.

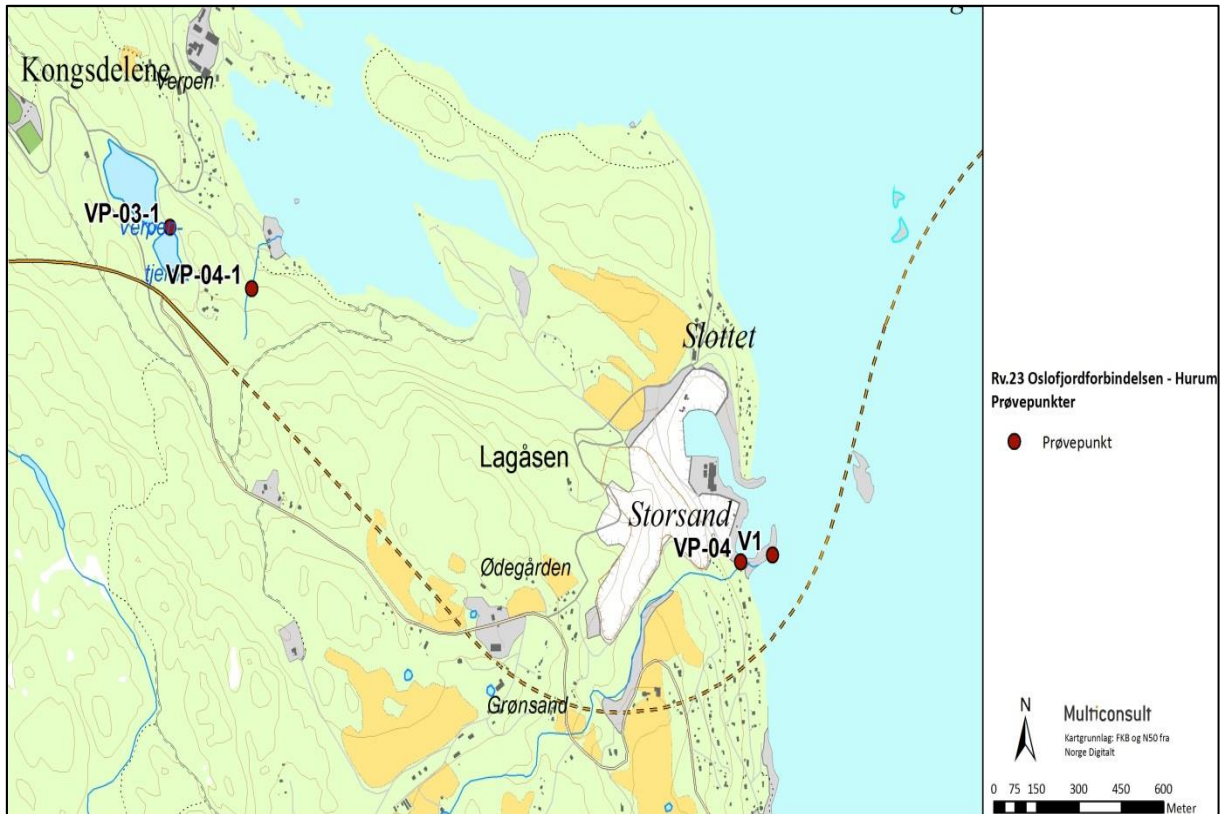
I denne sammenstillingen er følgende resipienter inkludert: Verpentjerna, Bekk til Sandspollen, Utslippspunkt til Oslofjorden, Månabekken, Bonnebekken, Grønsandbekken, Bekk oppstrøms Holttjern, rensedam ved Frogntunnelen og Rundvollbekken. For resultater fra de tre øvrige stasjonene som var inkludert i 2013, samt prøvepunktene «øvre rensedam ved Frogntunnelen» og «Bonnebekken oppstrøms» vises det til Fagrapport vannkvalitet (1). I Fagrapporten er det også presentert fotografier av lokalitetene.

 AAS-JAKOBSEN			Side: 4
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

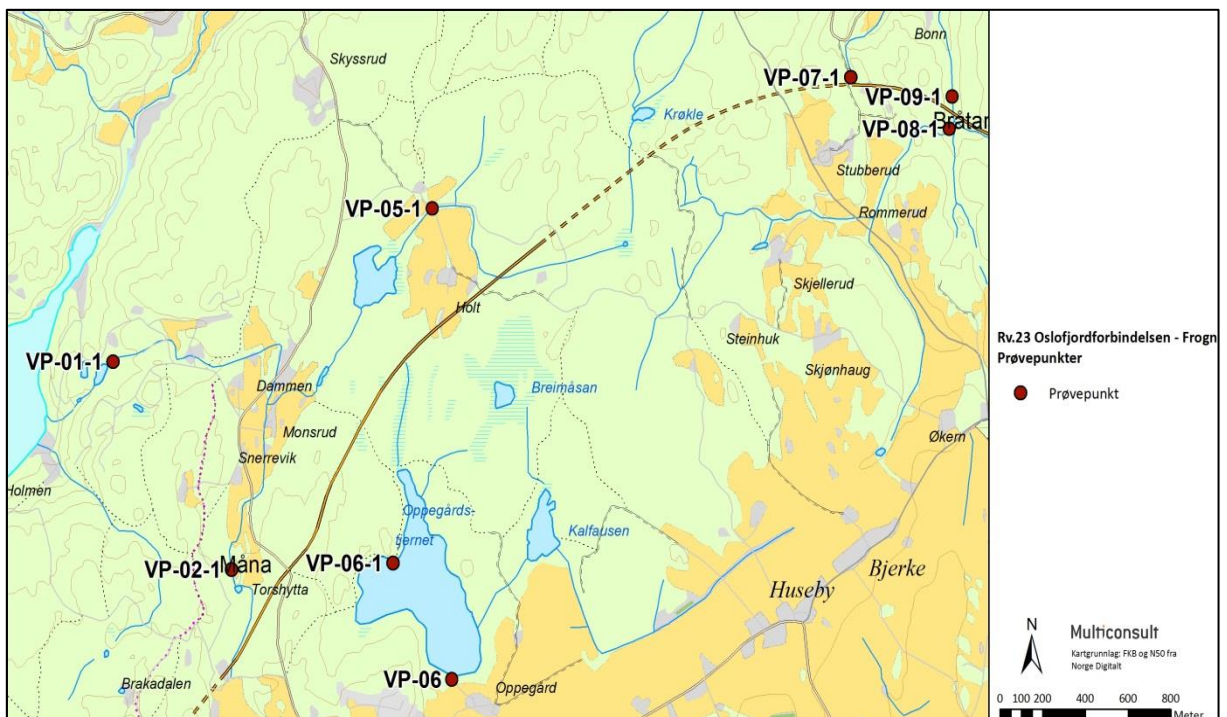
Tabell 2.1: Liste over resipienter, prøvepunkter og koordinater prøvepunkter.

Resipient	Vassdragsnummer (Regine-enhet)	Prøvepunkter og prøve-ID	Koordinat prøvestasjon EU 89, UTM-sone 33
Verpentjerna	009.32	Øvre tjern VP-03-1	Nord: 6622481.46 Øst: 250283.26
Bekk til Sandspollen	009.32	VP-04-1	Nord: 6622434.18 Øst: 250634.06
Utslippspunkt til Oslofjorden, Storsand	010.1	V1	Nord: 6621418.03 Øst: 2522361.12
Grønsandbekken	009.32	VP-04/ GS Utløp	Nord: 6621399.19 Øst: 252218.15
Månabekken	005.1	VP-02/VP-02- 01/VP-01-02	Nord: 6625490.87 Øst: 255550,32
	005.1	VP-01/VP-01-01	Nord: 6626352 Øst: 255067,5
Bekk oppstrøms Holtjern	005.1	VP-05/VP-05-1	Nord: 6626847.7 Øst: 256611.1
Bonnebekken (nedstrøms)	005.31Z	Nedstrøms VP-09-1	Nord: 6627566.12 Øst: 259064,25
Rensedam v/ Frogntunnelen	005.311	Nedre dam/VP-07- 01-/Rensedam	Nord: 6627242.82 Øst: 258623.27
Rundvollbekken	005.311	VP-07-02 Rv. Vg	Nord: 6627569 Øst: 258896


 AAS-JAKOBSEN		Side: 5
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan	Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR Rev.: 02



Figur 2.1. Prøvepunkter i resipienter i Hurum i Asker kommune(1).



Figur 2.2. Prøvepunkter i resipienter i Frogn (1).

 AAS-JAKOBSEN			Side: 6
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

3 Metodikk

3.1 Om resultater som presenteres i foreliggende rapport

Vannprøvene er analysert for en rekke parametere. For bedre lesbarhet og oversikt er det i denne rapporten gjort et utvalg som presenteres i tabellene under resultatdelen (kapittel 3). Utvalget er gjort med hensyn til to kriterier:

- 1) Parametere som gir generell informasjon om vannkvalitet (f.eks. pH, næringsalter, suspendert stoff, TOC).
- 2) Parametere som påvirkes av anleggsvirksomhet og/eller trafikk (f.eks. olje, PAH, metaller).

Kategori 1 og 2 vises i separate tabeller selv om enkelte parametere vil oppfylle begge kriterier. Flere av parameterne som gir en generell indikasjon på vannkvalitet benyttes også til å bestemme hvilken vanntype resipienten tilhører.

3.2 Klassifisering og vurderinger av resultater

Klassifisering av resultater som er indikatorer på vannkvalitet er gjort i henhold til veileder 02:2018 (2) og M-608 (3). Veileder M-608 setter grenseverdier for prioriterte miljøgifter og metaller, mens veileder 02:2018 setter grenseverdier for karakterisering av vannforekomsten og klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere og biologiske kvalitetselementer.

Både filtrerte og ufiltrerte prøver er klassifisert. Klassifiseringssystemet er i utgangspunktet utarbeidet med hensyn på både filtrerte og ufiltrerte prøver. For metallers vedkommende gjelder miljøkvalitetsstandardene for konsentrasjonen i oppløsning, dvs. den oppløste fase av en vannprøve, som er filtrert gjennom et 0,45 µm filter eller behandlet på tilsvarende måte, eller hvor dette er angitt spesielt, den biotilgjengelige konsentrasjonen

Det er ikke fastsatt klassegrenser for verdier av ΣPAH-16 eller oljeinnhold i vann.

Grenseverdier for hver av de 16-PAH-forbindelsene som summeres til ΣPAH-16 er oppgitt i M-608 (3). Av hensyn til lesbarheten ikke alle disse PAH-forbindelsene klassifisert i tabellene.


Kjemisk oksygenforbruk (KOF) indikerer potensialet for oksygenvinn (stagnasjon) i en vannforekomst. I rennende vann vil det skje en mekanisk innblanding av oksygen i tillegg til likevekten som oppstår mellom atmosfærisk O₂ og O₂ løst i vann. Likevektskonsentrasjonen mellom O₂ i luft og vann er ca. 8,5 mg/l ved 25 °C (4). Målinger av KOF som er større en 10 mg/l er uthevet med fete typer.

Siden dette er en datarapport, er vurderinger av resultater begrenset til en kort omtale av verdier som skiller seg ut.

3.3 Prøvetaking og kjemisk analyse

Vannprøvetaking 2015

Prøvetakingen i 2015 ble utført 26. februar og 6. juli av Ingrid Norén og Henrik Myreng. Vannprøvene ble tatt direkte i syrevaskede flasker. Fra hver resipient ble det tatt 5,4 L vann.

 AAS-JAKOBSEN			Side: 7
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Tidspunktet for første prøvetaking var i snøsmeltningsperioden og vannføringen i bekkene ble vurdert som stor. I de naturlige vannforekomstene var vannfargen brun.

Tidspunktet for andre prøvetaking var i juli og vannføringen i bekkene ble vurdert som moderat. I dagene før 6. juli var det oppholdsvær, men 6. juli falt det ca. 9 mm nedbør. I de naturlige vannforekomstene var vannfargen brun / blakket.

I bekkene ble prøver tatt i strømmende partier. I stillestående vann (Nedre Verpentjern og rensedammen ved Frogntunnelen) ble prøvene tatt 10-20 cm under vannoverflaten. I Nedre Verpentjern måtte prøvene tas på grunt vann der det var samlet mye organisk materiale på bunnen. Oppvirvling av materiale fra bunnen er derfor en mulig feilkilde for denne lokaliteten.

Samtlige prøver ble analysert for 22 metaller, olje, BTEX, Σ PAH₁₆, totalt nitrogen (tot-N), nitrat/nitritt (NO₃/NO₂), totalt fosfor (tot-P), sulfat (SO₄), pH, suspendert stoff (SS), totalt organisk karbon (TOC), kjemisk oksygenforbruk (KOF-Cr), konduktivitet (kond.) og total alkalinitet (alk.). Metallanalyser ble utført på filtrerte (0,45 µm) og ufiltrerte prøver. Olje og Σ PAH₁₆ ble analysert før og etter dekantering. Totalt-N ble filtrert ved 1,2 µm.

Analysene ble utført av det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS. Komplette analyserapporter for prøvetakingene i 2015 er vist i vedlegg A og B.

For en beskrivelse av prøvetakingen i 2013 vises det til Fagrapport vannkvalitet [1]. Komplette analyserapporter fra ALS og Eurofins AS er vist i vedlegg A-B.


Vannprøvetaking 2020

Det ble hentet ut månedlige vannprøver fra 21. april til oktober 2020. I bekkene ble prøver tatt i strømmende partier. I stillestående vann (Verpentjern og rensedammen ved Frogntunnelen) ble prøvene tatt 10-20 cm under vannoverflaten. Med unntak av for prøvetaking gjennomført i oktober, hadde det vært lite til ingen nedbør i foregående uker før prøvetakingene. Ansvarlig for gjennomføring av prøvetaking var miljøgeologene Henrik Myreng og Silje Røysland, begge fra Multiconsult.

Ved utslippspunkt for tunnelvann fra Oslofjordtunnelen på Storsand (V1), ble det ikke observert vann i utløpsledningen under hele perioden. Det ble hentet ut vannprøver i sjø, rett utfor utslippspunktet, i april, mai og juni. Ved prøvepunktet VP-02-1 i Månabekken foregikk det fra juni arbeider med utfylling og omlegging av bekken. Fra juli 2020 utgikk derfor prøvetaking ved stasjon VP-02-01, da stasjonen ikke lenger finnes

Analysene for prøvetaking i april utført av det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS (se vedlegg C). Alle vannprøvene ble ved en feil av laboratoriet analysert som sjøvannsprøver. Vannprøver i mai, juni, juli, august og oktober ble analysert hos Eurofins AS (se vedlegg G-K). Alle vannprøver ble analysert for innhold av tungmetallene arsen, kobber, krom, nikkel, sink, kvikksølv, bly og kadmium, olje (C5-C40), PAH₁₆, pH, alkalitet, konduktivitet, suspendert stoff, næringsalter, kalsium, TOC og KOF. Ved analysene gjennomført i juli ble prøvene også analysert for innhold av mikroplast. Se vedlegg F-H for detaljert informasjon om analysene.

I de tilfeller der resultatene er lavere enn rapporteringsgrensene, og hvor rapporteringsgrensene er høyere enn tilstandsklasse II, er resultatene ikke klassifisert.

 AAS-JAKOBSEN			Side: 8
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

3.4 Omregninger og rapporteringsgrenser

Resultater for total alkalitet (4,5) er fra laboratoriet oppgitt som mmol/L. Total alkalitet består av hydroksyd (OH⁻), bikarbonat (HCO₃⁻) og karbonat (CO₃²⁻). Ved aktuelle pH-verdier, (i intervallet 6,4-8,0) dominerer bikarbonat. Verdiene i mmol/L er derfor direkte omgjort til mekv./ L etter:

$$1 \text{ mmol HCO}_3^- / \text{L} = 1 \text{ mekv. HCO}_3^- / \text{L}.$$

Under slike betingelser i ferskvann er alkaliteten tilnærmet lik syrenøytraliseringskapasiteten (ANC) som er oppgitt som mål på alkalitet i veileder (3).

4 Resultater

4.1 Utslippspunkt Oslofjorden

Vannet som slippes ut i dette prøvepunktet er tunnelvann fra eksisterende Oslofjordtunnel. Utslippspunktet er ved Storsand marina, Hurum


I 2013, 2015 og 2016, ble vannprøven tatt fra utslippsledning, mens man i april, mai og juni 2020, hentet vannprøver i sjø rett nedenfor utslippspunktet.

For tunnelvann ved V1 og sjøvann ved V1, er tilstanden mht. næringsalter klassifisert iht. klassegrenser for sommervann i tabell 9.26 i veileder 02:2018 (3), mens man for miljøgifter har klassifisert tilstanden etter veileder M-608 og tilstandsklasser for kystvann.

Tabell 4.1 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for kystvann ved utslippspunkt Oslofjorden, V1.

Prøvenavn (dato)	Fysisk- kjemiske parametere								
	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	TOC (mg/l)	KOF-Cr (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	tot-P µg/l)	tot-N (u/L)
V1 (7.7.16)	7,8	5,6	2040	2,4	3,1	47	263	27	2280
V1 (26.2.15)	7,7	2,3	1580	2,0	3,0	31	199	6	1080
V1 * (21.4.20)	8,2	61	3750	1,9	2,1	190	-	12	270
V1 * (19.5.20)	8,1	3,1	3770	2,1	1,9	110	360	12	330
V1 * (12.6.20)	-	6,3	-	-	2,5	-	330	11	260
Svært god (I)	Ingen tilstandsklasser							<11,5	<250
God (II)								16	330
Moderat (III)								29	500
Dårlig (IV)								60	800
Svært dårlig (V)								>60	>800

* Målt i sjøvann

 AAS-JAKOBSEN			Side: 9
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Tabell 4.2 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for kystvann (4) ved utslippspunkt Oslofjorden, V1.


Prøvenavn (dato) (filtrert/ufiltrert)	Metaller, olje og PAH (µg/l)								
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH-16
V1 (6.7.15) (F/D)	0,038	0,18	1,87	<0,002	0,67	<0,05	7,69	<50	n.d.
V1 (6.7.15) (UF)	0,045	0,41	4,25	<0,002	0,64	0,30	7,42	<50	n.d.
V1 (26.2.15) (F/D)	0,034	0,20	1,26	<0,002	0,33	0,06	2,6	<55	n.d.
V1 (26.2.15) (UF)	0,065	<0,9	1,89	<0,02	0,79	<0,5	<4	<55	n.d.
V1 ** (21.4.20) (UF)	<0,05	0,221	1,04	<0,002	0,677	<0,3	<2	n.d.	<0,095
V1 ** (19.5.20) (UF)	<0,2	<1	0,8	<0,05	<2	<0,2	3,1	-	-
V1 ** (12.6.20) (UF)	<0,2	<1	1,4	<0,05	<2	<0,2	3,9	-	-
Svært god (I)	0,03	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser for kystvann	
God (II)	0,2	3,4	2,6	0,047	8,6	1,3	3,4		
Moderat (III)	1,5	35,8	2,6	0,07	34	14	6		
Dårlig (IV)	15	358	5,2	0,14	67	57	60		
Svært dårlig (V)	>15	>358	>5,2	>0,14	>67	>57	>60		

n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense, (F/D) = filtrert eller dekantert prøve, (UF) = ufiltrert prøve, *Fraksjoner fra C₁₀-C₃₅, **Målt i sjøvann

Tabell 4.1 viser at innholdet av SS i utslippsvannet er lavt og at det har høyt innhold av tot-N (tilsvarende tilstandsklasse V for sjøvann, svært dårlig). Målinger i sjøvann viser god miljøtilstand mht. tot-N. I april 2020 ble det påvist en forholdsvis høy verdi av SS i sjøvannet (61 mg/L). Ledningsevnen i utslippsvannet fra tunnelen er som forventet svært høy, trolig pga. innsig av sjøvann i tunnelen.

Tabell 4.2 viser noe forhøyede konsentrasjoner av kobber og sink (tilsvarende tilstandsklasse IV) i utslippsvannet.

Det er ikke påvist olje- eller PAH-innhold over kvantifiseringsgrenser i verken utslippsvann eller i utslippspunktet i sjø.

 AAS-JAKOBSEN			Side: 10
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02


4.2 Grønsandbekken

Grønsandbekken har sitt utløp ved Storsand marina, Hurum. I tillegg til småbåthavn i sjø, foregår det opplagring og båtpuss av båter i nærområdet. Fysiske- kjemiske parametere vist i tabell 4.3 antyder at vannforekomsten kan karakteriseres som elveforekomst av typen liten, moderat kalkrik og humøs, R108, noe den også er karakterisert som i vann-nett. Alle analyser er gjennomført på ufiltrerte prøver.

Gjennomført overvåkning i 2020 av Grønsandbekken viser god tilstand mht. fosfor, og moderat tilstand mht. nitrogen. Det ble påvist PAH-forbindelser i 3 av vannprøvene, og mikroplast (11,8 µg/l for polyetylen) over laboratoriets deteksjonsgrense (tabell 4.4.).

Tabell 3.3 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for elver av type R108 ved Grønsandbekken, VP-04.

Prøvenavn (dato)	Fysisk-kjemiske parametere								
	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	TOC (mg/l)	KOF (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	tot-P (µg/l)	tot-N (µg/l)
VP-04 21.4.2020	8,1	2,3	-	-	2,3	14		11	1200
VP-04 19.5.2020	8,1	<2	22,3	1,3	2,6	8,9	33,0	16	710
VP-04 12.6.2020	8,2	3,9	23,9	1,4	3,3	<5	35	14	850
VP-04 9.7.2020	7,8	< 2	12,2	0,73	5,2	13	16	26	790
GS Utløp 28.8.2020	8,1	<2	23,6	0,93	4,2	7,6	43	9,6	1000
VP-04 22.10.2020	7,5	4,1	8,15	0,41	7,4	19	11	23	920
Referanseverd	Ingen tilstandsklasser							11	325
Svært god (I)								20	550
God (II)								29	775
Moderat (III)								58	1325
Dårlig (IV)								98	2025
Svært dårlig (V)								>98	>2025

 AAS-JAKOBSEN			Side: 11
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Tabell 4.4 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) ved Grønsandbekken, VP-04

Prøvenavn (dato)	Metaller, olje, PAH og mikroplast (µg/l)									
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH-16	Mikroplast ¹
VP-04 21.4.2020	<0,05	0,116	0,878	<0,002	1,1	<0,3	2,25	n.d	0,064	-
VP-04 19.5.2020	0,026	< 0,50	< 0,50	< 0,005	0,54	< 0,20	< 2,0	n.d	n.d	-
VP-04 12.6.2020	0,043	< 0,50	1,6	< 0,005	0,60	< 0,20	< 2,0	n.d	0,33	-
VP-04 9.7.2020	0,026	0,27	0,80	0,002	0,79	0,21	1,6	n.d	0,014	11,8
GS Utløp 28.8.2020	< 0,010	< 0,50	< 0,50	0,006	0,71	< 0,20	< 2,0	n.d	n.d	-
VP-04 22.10.2020	0,042	< 0,50	0,96	< 0,005	2,5	0,28	3,7	n.d	n.d	-
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser		
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11			
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60			
Dårlig (IV)	4,5		0,14	67	57					
Svært dårlig (V)	>4,5		>15,6	>0,14	>67	>57				


¹ Viser sum kvantifiserbar mengde mikroplast i vannprøve,. n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense, (F/D) = filtret og dekantert prøve, (UF) = ufiltret prøve, *Fraksjoner fra C₁₀-C₃₅

4.3 Verpentjerna

Verpentjerna ligger nedstrøms for E134. Klassifiseringen i tabell 4.5 er gjort i henhold til kriteriene for vanntype L108, moderat, kalkrik, humøs (6; 3). Konsentrasjoner av metaller, olje og ΣPAH-16 er vist i tabell 4.6.


Resultatene viser at tjernet tidvis belastes med fosfor over tilstand «god».

Forurensningstilstanden er generelt god for metallene. For mikroplast ble det målt PET 1,3 µg/l og for polyamid 4,3 µg/l.

 AAS-JAKOBSEN			Side: 12
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Tabell 4.5 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for innsjøer av type L108 ved Verpentjerna, VP-03-01


Prøvenavn (dato)	Fysisk-kjemiske parametere								
	Ca ²⁺ (mg/l)	TOC (mg/l)	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	KOF (mg/l)	tot-P (µg/l)	tot-N (µg/l)
VP-03-1 (21.4.2020)	-	4,9	7,4	<2	107	0,9	23	18	470
VP-03-1 (19.5.2020)	35	6,8	7,6	<2	113	0,88	28	40	340
VP-03-1 (12.6.2020)	34	6,9	7,7	3,9	116	1,8	19	25	410
VP-03-1 (9.7.2020)	18	10	7,3	3,1	62,8	0,65	28	46	430
VP-03-1 (28.8.2020)	23	8,8	7,4	< 2	60,0	0,78	24	11	620
VP-03-1 (22.10.20)	11	7,2	7,1	< 2	13,9	0,28	19	13	570
Referanseverdi	Ingen tilstandsklasser							7	325
Svært god (I)								13	550
God (II)								20	775
Moderat (III)								39	1325
Dårlig (IV)								65	2025
Svært dårlig (V)								>65	>2025

 AAS-JAKOBSEN			Side: 13
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Tabell 4.6 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) ved Verpentjerna, VP-03-01.

Prøvenavn (dato) (filtrert/ufiltrert)	Metaller, olje, PAH og mikroplast(µg/)									
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH-16	Mikroplast ¹
VP-03 (6.7.15) (UF)	0,005	0,94	0,65	<0,002	0,33	0,07	1,36	<50	n.d.	-
VP-03 (6.7.15) (F/D)	0,004	0,09	0,68	<0,002	0,33	0,04	3,39	<50	n.d.	-
VP-03 (26.2.15) (UF)	<0,05	<0,9	<1	<0,02	<0,6	<0,5	<4	<55	n.d.	-
VP-03 (26.2.15) (F/D)	0,021	0,17	0,49	<0,002	0,33	0,24	4,3	<55	n.d.	-
VP-03-1 (21.4.20) (UF)	<0,05	0,106	0,671	<0,002	<0,5	<0,3	<2	nd	nd	-
VP-03-1 (19.5.20)	0,024	< 0,50	0,58	< 0,005	< 0,50	0,24	2,2	nd	nd	-
VP-03-1 (12.6.20) (UF)	0,049	< 0,50	1,8	< 0,005	< 0,50	0,33	< 2,0	24	nd	-
VP-03-1 (9.7.20) (UF)	0,018	0,29	0,75	<0,001	0,45	0,37	2,8	nd	nd	<10
VP-03-1 (28.8.20) (UF)	< 0,010	< 0,50	< 0,50	< 0,005	< 0,50	< 0,20	< 2,0	nd	nd	-
VP-03-1 (22.10.20) (UF)	< 0,010	< 0,50	1,1	< 0,005	< 0,50	0,20	3,2	nd	nd	-
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser		
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11			
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60			
Dårlig (IV)	4,5		0,14	67	57					
Svært dårlig (V)	>4,5	>15,6	>0,14	>67	>57	>60				

¹ Viser sum kvantifiserbar mengde mikroplast i vannprøve,. n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense, (F/D) = filtrert og dekantert prøve, (UF) = ufiltrert prøve, *Fraksjoner fra C₁₀-C₃₅

 AAS-JAKOBSEN			Side: 14
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02


4.4 Bekk til Sandspollen

Klassifiseringen i tabell 4.7 er gjort i henhold til kriteriene for vanntype R108, moderat, kalkrik, humøs (4). Konsentrasjoner av metaller, olje, mikroplast og ΣPAH16 er vist i tabell 4.8.

Tabell 4.7 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for elver av type R108 ved bekk til Sandspollen, VP-04-1.

Prøvenavn (dato)	Fysisk-kjemiske parametere								
	Ca ²⁺ (mg/l)	TOC (mg/l)	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	KOF (mg/l)	tot-P (µg/l)	tot-N (µg/l)
VP-04 (6.7.15)	15,4	8,9	7,5	24	16	0,7	25	51	1320
VP-04 (26.2.15)	10,6	5,0	7,1	1,7	13	0,3	9,9	5	990
VP-04-1 (21.4.20)	-	2,7	7,7	<2	21	0,87	14	18	760
VP-04-1 (19.5.20)	21	2,9	7,9	<2	19,2	0,85	8,7	26	500
VP-04-1 (12.6.20)	23	3,7	7,8	37	22,9	0,95	6,1	46	760
VP-04-1 (9.7.20)	14	5,6	7,7	< 2	13,8	0,74	14	35	580
VP-04-1 (28.8.20)	30	4,5	7,8	< 2	22,6	0,84	13	24	890
VP-04-1 (22.10.20)	11	7,4	7,5	< 2	10,1	0,5	17	11	820
Referanseverdi	Ingen tilstandsklasser							11	325
Svært god (I)								20	550
God (II)								29	775
Moderat (III)								58	1325
Dårlig (IV)								98	2025
Svært dårlig (V)								>98	>2025


Bekken er belastet med nitrogenkonsentrasjoner i tilstandsklasse «moderat og fosfatkonsentrasjoner i moderattilstand.. Med unntak av vannprøven fra april 2020, viser analysene god tilstand mht. tungmetaller, olje og PAH16. Det ble målt 1,3 µg/l av PET i vannprøven.

 AAS-JAKOBSEN			Side: 15
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Tabell 4.8 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) ved bekk til Sandspollen, VP-04-01.

Prøvenavn (dato) (filtrert/ufiltrert)	Metaller, olje, PAH og mikroplast (µg/l)									
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH-16	Mikroplast ¹
VP-04 (6.7.15) (UF)	0,062	1,16	2,90	0,007	1,66	1,62	8,38	<50	n.d.	
VP-04 (6.7.15) (F/D)	0,021	0,16	1,43	0,002	0,61	0,07	3,94	<50	n.d.	
VP-04 (26.2.15) (UF)	<0,05	<0,9	1,05	<0,02	0,76	<0,5	<4	<55	n.d.	
VP-04 (26.2.15) (F/D)	0,034	<0,14	0,56	<0,002	0,42	0,08	4,5	<55	n.d.	
VP-04-1 (17.9.13) (F/D)	0,030	0,61	2,4	<0,005	0,70	<0,2	2,9	n.d.	n.d.	
VP-04-1 (21.4.20) (UF)	<0,05	6,09	1,59	<0,002	<0,50	<0,3	12,3	n.d.	0,064	
VP-04-1 (19.5.20) (UF)	0,024	<0,50	1,5	<0,005	<0,50	<0,20	<2,0	n.d.	n.d.	
VP-04-1 (12.6.20) (UF)	0,056	<0,50	2,1	<0,005	0,66	0,24	3,8	n.d.	n.d.	
VP-04-1 (9.7.2020) (UF)	0,019	0,21	2,0	<0,001	0,52	0,22	2,4	n.d.	n.d.	1,3
VP-04-1 (28.8.20) (UF)	<0,010	<0,50	1,3	<0,005	<0,50	<0,20	<2,0	n.d.	n.d.	
VP-04-1 (22.10.20) (UF)	0,029	<0,50	2,1	<0,005	1,8	0,25	3,7	n.d.	n.d.	
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser		
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11			
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60			
Dårlig (IV)	4,5			0,14	67	57				
Svært dårlig (V)	>4,5	>15,6	>0,14	>67	>57	>60				

¹ Viser sum kvantifiserbar mengde mikroplast i vannprøve, n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense, (F/D) = filtrert og dekantert prøve, (UF) = ufiltrert prøve, *Fraksjoner fra C₁₀-C₃₅

 AAS-JAKOBSEN			Side: 16
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

4.5 Månabekken

Klassifiseringen i tabell 4.9 er gjort i henhold til vanntype R110, små, kalkrik, humøs elver. Konsentrasjoner av metaller, olje, mikroplast og ΣPAH16 er vist i tabell 4.10 og 4.11.


Overvåkingen har omfattet prøvetaking av 2 stasjoner, VP-02-01, og VP-01-01. Stasjon VP-02-01 eksisterer ikke lenger, da den ble fjernet ifbm. omlegging av bekken sommeren 2020.

Tabell 4.9 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for elver av type R110, ved Månabekken, VP02-01 og VP-01-01.

Prøvenavn (dato)	Fysisk-kjemiske parametere								
	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	TOC (mg/l)	KOF (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	tot-P (µg/l)	tot-N (µg/l)
VP-02 (26.2.15)	7,2	2,7	28	0,7	5,5	9,1	23	10	12900
VP-01 (26.2.15)	7,2	6,3	21	0,4	12	26	14	108	12900
VP-02 (6.7.15)	7,8	21	37	1,5	8,4	21	31	38	1710
VP-01 (6.7.15)	7,4	18	28	1,0	15	43	20	91	1660
VP-02-01 (21.4.20)	7,6	6	18,3	0,71	3,6	11	-	24	910
VP-02-01 (19.5.20)	7,8	6,8	18,4	0,85	3,8	11	21	21	940
VP-02-01 (12.6.20)	7,7	37	19,7	0,86	4,5	16	19	95	940
VP-01-1 (12.6.20)	7,8	27	26,0	1,1	11	21	23	82	1700
VP-01-02 (9.7.20)	7,5	<2	36,1	1,6	8,6	24	28	49	1200
VP-01-1 (9.7.20)	7,6	<2	35,5	2,2	17	40	27	56	980
VP-01-1 (28.8.20)	7,8	17	21,7	0,71	18	41	43	46	2700
VP-01-1 (22.10.20)	7,5	26	15,2	0,67	21	48	18	48	2300
Referanseverdi	Ingen tilstandsklasser							11	325
Svært god (I)								20	550
God (II)								29	775
Moderat (III)								58	1325
Dårlig (IV)								98	2025
Svært dårlig (V)								>98	>2025

Bekken er sterkt belastet med nitrogen og fosfor der begge parametere er påvist i tilstandsklasse «moderat» til «svært dårlig». Målinger i 2020 viser noe lavere konsentrasjoner enn i 2013 og 2015.

Det er påvist målinger med bly og kadmium i tilstandsklasse III, moderat, og sink i tilstandsklasse IV, dårlig for vannprøver hentet ved Pollen Hyttefelt (VP-01-01). For vannprøver hentet ved Torshytta viste målingene mht. tungmetaller god miljøtilstand, med unntak av kromverdien i tilstandsklasse V fra mai 2020.


 AAS-JAKOBSEN			Side: 17
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Det er påvist tre kvantifiserbar konsentrasjoner av oljefraksjon C₅-C₃₅ og tre kvantifiserbare konsentrasjoner av ΣPAH-16 (i både dekantert og ikke-dekantert prøve i juli 2015, regnet som én observasjon).

Tabell 4.10 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) ved Månabekken, VP-02-01, Torsrudhytta.

Prøvenavn (dato) (filtrert/ufiltrert)	Metaller, olje, PAH og mikroplast (µg/L)									
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ - C ₃₅)	ΣPAH- 16	Mikroplast ¹
VP-02 (6.7.15) (UF)	0,033	1,13	4,4	0,005	2,14	0,90	5,9	<50	n.d.	-
VP-02 (6.7.15) (F/D)	0,011	0,25	3,4	<0,002	1,12	0,05	2,26	<50	n.d.	-
VP-02 (26.2.15) (UF)	<0,05	<0,9	2,1	<0,02	1,34	<0,5	<4	<55	n.d.	-
VP-02 (26.2.15) (F/D)	0,023	0,30	1,4	<0,002	0,96	0,081	6,0	<55	n.d.	-
VP-02-01 (21.4.20) (UF)	<0,5	0,233	1,5	<0,002	1,25	<0,3	3,3	nd	nd	-
VP-02-01 (19.5.20) (UF)	0,019	7,3	3,6	< 0,005	1,2	0,31	3,0	nd	nd	-
VP-02-01 (12.6.20) (UF)	0,056	1,6	3,0	< 0,005	2,4	0,83	8,6	nd	nd	-
VP-01-02 (9.7.20) (UF)	0,027	0,38	2,9	0,005	1,6	0,28	2,2	nd	nd	<10
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser		
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11			
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60			
Dårlig (IV)	4,5		>0,14	67	57					
Svært dårlig (V)	>4,5		>15,6	>0,14	>67	>57	>60			

¹ Viser sum kvantifiserbar mengde mikroplast i vannprøve,. n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense, (F/D) = filtrert og dekantert prøve, (UF) = ufiltrert prøve, *Fraksjoner fra C₁₀-C₃₅

 AAS-JAKOBSEN			Side: 18
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggegrunn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02


Tabell 4.11 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) ved Månabekken- Pollen Hyttefelt, VP-01-01.

Prøvenavn (dato) (filtrert/ufiltrert)	Metaller, olje, PAH og mikroplast (µg/l)									
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH-16	Mikroplast ¹
VP-01 (6.7.15) (UF)	0,042	1,38	4,79	0,008	2,18	1,32	8,17	<50	0,022	-
VP-01 (6.7.15) (F/D)	0,021	0,40	3,55	0,005	1,43	0,27	3,37	<50	0,017	-
VP-01 (26.2.15) (UF)	0,099	1,81	2,04	<0,02	2,35	0,57	8,2	<55	n.d.	-
VP-01 (26.2.15) (F/D)	0,033	0,48	1,08	0,003	1,31	0,26	6,8	<55	n.d.	-
VP-01-1 (12.6.20) (UF)	0,10	1,2	2,5	< 0,005	< 0,005	1,8	39	24	ND	-
VP-01-1 (9.7.20) (UF)	0,019	0,92	6,3	<0,001	<0,001	0,83	9,2	nd	ND	<10
VP-01-1 (28.8.20) (UF)	0,025	1,7	2,0	< 0,005	< 0,005	0,58	3,4	nd	ND	-
VP-01-1 (22.10.20) (UF)	0,042	2,9	3,9	< 0,005	< 0,005	1,6	8,1	nd	ND	-
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser		
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11			
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60			
Dårlig (IV)	4,5		>15,6	0,14	67	57				
Svært dårlig (V)	>4,5		>15,6	>0,14	>67	>57				

¹ Viser sum kvantifiserbar mengde mikroplast i vannprøve,. n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense, (F/D) = filtrert og dekantert prøve, (UF) = ufiltrert prøve, *Fraksjoner fra C₁₀-C₃₅

4.6 Bekk oppstrøms Holtjern

Klassifiseringen i tabell 4.12 er gjort i henhold til vanntype R10, moderat, kalkrik, humøs elver. Alle analyser er gjennomført på ufiltrerte vannprøver. Konsentrasjoner av metaller, olje, mikroplast og ΣPAH16 er vist i tabell 4.11.

			Side: 19
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02


Tabell 4.12 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for elver av type R110, ved bekk oppstrøms Holtjern, VP-05.01.

Prøvenavn (dato)	Fysisk-kjemiske parametere								
	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	TOC (mg/l)	KOF (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	tot-P (µg/l)	tot-N (µg/l)
VP-05-01 21.4.20	7	9	12,7	0,62	21	76	-	62	1200
VP-05-01 19.5.20	6,9	120	10,4	0,46	40	100	12	230	740
VP-05-01 12.6.20	6,4	5,2	17,5	0,31	34	78	13	130	6600
VP-05-01 9.7.20	6,5	< 2	6,63	0,3	33	74	7,3	70	920
VP-05-01 28.8.20	6,9	< 2	11,7	0,69	41	100	15	42	1900
VP-05-01 22.10.20	6,3	2,1	5,17	0,18	26	59	5,5	37	1100
Referanseverdi	Ingen tilstandsklasser							11	325
Svært god (I)								20	550
God (II)								29	775
Moderat (III)								58	1325
Dårlig (IV)								98	2025
Svært dårlig (V)								>98	>2025

Tabell 4.13 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) for bekk oppstrøms Holtjern

Prøvenavn (dato)	Metaller, olje, PAH og mikroplast (µg/l)									
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH16	Mikroplast
VP-05-01 (21.4.20)	<0,05	0,758	1,5	0,00657	2,6	1,02	6,01	ND	n.d	
VP-05-01 (19.5.20)	0,19	7,9	5,2	< 0,005	9,1	8,3	33	31	n.d	
VP-05-01 (12.6.20)	0,057	1,3	1,7	0,008	3,2	1,0	6,3	83	n.d	
VP-05-01 (9.7.20)	0,047	0,77	1,8	<0,001	2,5	1,2	9,1	nd	nd	<10
VP-05-01 (28.8.20)	0,040	1,6	2,5	0,013	3,5	1,1	9,0	nd	nd	
VP-05-01 (22.10.20)	0,056	0,90	1,8	0,006	1,9	1,1	8,6	nd	nd	
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser		
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11			
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60			
Dårlig (IV)	4,5			0,14	67	57				
Svært dårlig (V)	>4,5			>15,6	>0,14	>67				

¹ Viser sum kvantifiserbar mengde mikroplast i vannprøve,. n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense

			Side: 20
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Analysene viser at bekk oppstrøms Holttjern er sterk belastet med nitrogen og fosfor, i tilstandsklasser fra moderat- svært dårlig.. Målinger gjennomført i mai viste også svært dårlig til moderat tilstand for tungmetallene kadmium, bly, krom, nikkel og sink. Det er også påvist olje over laboratoriets deteksjonsgrense i 2 prøver. Det er verken påvist mikroplast eller PAH-forbindelser over laboratoriets deteksjonsgrenser i noen av prøvene.

4.7 Rundvollbekken

Klassifiseringen i tabell 4.12 er gjort i henhold til vanntype R111, kalkrik, humøse elver. Rundvollbekken er registrert som del av vannforekomst Frogn til Bunnebotn (ID: 005-41-R) Basert på feltobservasjoner vurderes det likevel som tvilsomt om selve Rundvollbekken har helårs vannføring. Konsentrasjoner av metaller, olje og ΣPAH16 er vist i tabell 4.15. Alle analyser er gjennomført på ufiltrerte prøver.


Tabell 4.14 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for elver av type R111 for Rundvollbekken.

Prøvenavn (dato)	Fysisk-kjemiske parametere								
	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	TOC (mg/l)	KOF (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	tot-P (µg/l)	tot-N (µg/l)
RV.vg (28.8.20)	7,4	28	53,5	1,1	9	21	55	100	2900
VP-07-02 (22.10.20)	7,4	4,7	18,5	0,68	9,4	24	17	20	2300
Referanseverdi	Ingen tilstandsklasser							11	325
Svært god (I)								20	550
God (II)								29	775
Moderat (III)								58	1325
Dårlig (IV)								98	2025
Svært dårlig (V)								>98	>2025

Tabell 4.15 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) for Rundvollbekken.

Prøvenavn (dato)	Metaller, olje og PAH (µg/L)								
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH-16
RV.vg (28.8.20)	0,022	<0,50	1,4	<0,005	0,71	<0,20	3,1	n.d	n.d
VP-07-02 (22.10.20)	0,046	0,83	3,6	<0,005	2,0	0,57	4,9	n.d.	n.d.
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser	
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11		
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60		
Dårlig (IV)	4,5		0,14	67	57				
Svært dårlig (V)	>4,5		>15,6	>0,14	>67	>57			

n.d. Ikke påvist over laboratoriets deteksjonsgrense

 AAS-JAKOBSEN			Side: 21
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02


Analysene viser at Rundvollbekken er sterk belastet med nitrogen og fosfor, i tilstandsklasse V, «svært dårlig». Målinger mht. tungmetaller viser tilstandsklasse II, god tilstand. Det er verken påvist mikroplast, olje eller PAH-forbindelser over laboratoriets deteksjonsgrenser i noen av prøvene.

4.8 Nedre rensedam ved Frogntunnelen

Klassifiseringen i tabell 4.16 er gjort i henhold til L111 (kalkrik, humøs). Konsentrasjoner av metaller, olje og ΣPAH-16 er vist i tabell 4.17.

Tabell 4.16 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for innsjøer av type L110 ved Nedre Rensedam, VP-07-02..

Prøvenavn (dato)	Fysisk-kjemiske parameter								
	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	TOC (mg/l)	KOF (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	tot-P (µg/l)	tot-N (µg/l)
VP-07 (6.7.15)	8,1	4,1	48	2,6	10	31	32	20	930
VP-07 (26.2.15)	7,6	3,5	94	1,4	11	25	51	5	1050
VP-07-1 21.4.20	7,9	84	46,9	2,2	8,5	40		140	540
VP-07-1 19.5.20	8,2	11	43,1	2,4	9,3	28	38	27	480
VP-02-01 9.7.2020	7,4	2,7	19,2	1,1	5,9	14	20	33	1500
Rensedam 28.8.20	7,7	2,0	38,5	2,6	13	28	40	21	1100
VP-07-1 22.10.20	7,6	5,9	36,9	2,8	19	43	45	60	990
Referanseverdi	Ingen tilstandsklasser							7	325
Svært god (I)								13	550
God (II)								20	775
Moderat (III)								39	1325
Dårlig (IV)								65	2025
Svært dårlig (V)								>65	>2025

 AAS-JAKOBSEN			Side: 22
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Tabell 4.17 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) ved Nedre Rensedam, VP-07-02.


Prøvenavn (dato) (filtrert/ufiltrert)	Metaller, olje og PAH (µg/l)									
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH-16	Mikroplast ¹
VP-07 (6.7.15) (UF)	0,006	0,29	4,2	<0,002	1,0	0,20	3,5	<50	n.d.	
VP-07 (26.2.15) (F/D)	0,01	0,25	3,9	<0,002	1,0	0,14	4,6	<50	n.d.	-
VP-07 (6.7.15) (UF)	<0,05	<0,9	5,9	<0,02	1,9	<0,5	7,6	<55	n.d.	-
VP-07 (26.2.15) (F/D)	0,039	0,39	4,0	<0,002	1,2	0,10	7,4	<55	n.d.	-
VP-07-1 21.4.2020 (UF)	<0,05	0,436	4,96	-	1,67	0,6	11,4	330	ND	-
VP-07-1 19.5.2020 (UF)	< 0,010	< 0,50	4,8	< 0,005	1,4	0,44	9,4	160	ND	-
VP-02-01 9.7.2020 (UF)	0,011	0,38	2,4	<0,001	1,0	0,18	1,9	nd	nd	<10
Rensedam 28.8.2020 (UF)	< 0,010	0,75	5,1	< 0,005	1,4	0,42	5,1	nd	ND	-
VP-07-1 22.10.2020 (UF)	0,043	1,6	6,5	< 0,005	5,0	0,79	9,8	90	0,74	-
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser		
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11			
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60			
Dårlig (IV)	4,5		>15,6	0,14	67	57				
Svært dårlig (V)	>4,5		>15,6	>0,14	>67	>57				

¹ Viser sum kvantifiserbar mengde mikroplast i vannprøve, n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense, (F/D) = filtrert og dekantert prøve, (UF) = ufiltrert prøve, *Fraksjoner fra C₁₀-C₃₅

Nedre rensedam er belastet med nitrogen i tilstandsklasse moderat - dårlig, og fosfor i tilstandsklasse moderat til svært dårlig. For tungmetaller viser resultatene forhøyde konsentrasjoner for kobber, nikkell og sink i enkelte prøver.

Det er påvist oljefraksjoner over deteksjonsgrense i 5 prøver, og PAH forbindelser over deteksjonsgrense i en prøve. Det er også påvist mikroplast av typen PET i analysert vannprøve, i en konsentrasjon på 6,4 µg/l.

Sedimentundersøkelser (1) viser at forholdene i øvre dam er noe dårligere enn i nedre dam. Dette tyder på at vannet som kommer inn i øvre dam generelt er mer forurenset enn vannet som ble prøvetatt i nedre dam.


			Side: 23
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

4.9 Bonnebekken

Klassifiseringen i tabell 4.18 er gjort i henhold til vanntype R111. Konsentrasjoner av metaller, olje og ΣPAH-16 er vist i tabell 4.19.

Tabell 4.18 Utvalgte parametere for vurdering av vannkvalitet klassifisert etter veileder 02:2018 (3) for elver av type R110 for Bonnebekken, VP-09-1..

Prøvenavn (dato)	Fysisk-kjemiske parametere								
	pH	Susp. stoff (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (4,5) (mekv/L)	TOC (mg/l)	KOF (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	tot-P* (µg/l)	tot-N* (µg/l)
VP-09 (6.7.15)	7,7	28	24	1,2	14	36	26	85	1350
VP-09 (26.2.15)	7,1	15	13	0,4	12	26	12	37	1800
VP-09-1 (21.4.20)	7,9	3	22,6	0,82	2,7	37	-	38	770
VP-09-1 (19.5.20)	8,0	3,5	22,9	1,3	10	24	29	45	1500
VP-09-1 (12.6.20)	8,1	2,7	28,5	1,7	10	25	34	76	1500
VP-09-1 (9.7.20)	7,6	7,5	12,4	0,57	12	51	13	74	1200
VP-09-1 (28.8.20)	7,9	2,9	21,7	1,2	14	30	29	20	1800
VP-09-1 (22.10.20)	7,4	8,4	14,2	0,42	18	47	19	38	5000
Referanseverdi	Ingen tilstandsklasser							11	325
Svært god (I)								20	550
God (II)								29	775
Moderat (III)								58	1325
Dårlig (IV)								98	2025
Svært dårlig (V)								>98	>2025


 AAS-JAKOBSEN			Side: 24
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

Tabell 4.19 Utvalgte miljøgifter klassifisert etter veileder M-608 for ferskvann (4) for Bonnebekken, VP-09-1.

Prøvenavn (dato) (filtrert/u filtrert)	Metaller, olje, mikroplast og PAH (µg/l)									
	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Olje (C ₅ -C ₃₅)	ΣPAH16	Mikroplast ¹
VP-09 (6.7.15) (UF)	0,04	1,6	3,23	0,006	2,52	1,61	6,2	<50	n.d.	-
VP-09 (6.7.15) (F/D)	0,02	0,3	1,9	0,003	1,41	0,24	2,54	<50	n.d.	-
VP-09 (26.2.15) (UF)	<0,05	1,5	1,7	<0,02	2,8	0,90	<4	<55	n.d.	-
VP-09 (26.2.15) (F/D)	0,029	0,6	1,2	0,004	1,6	0,26	6,1	<55	n.d.	-
VP-09-1 (21.4.20) (UF)	<0,05	0,453	1,64	< 0,002	0,392	0,392	2,05	n.d.	n.d.	-
VP-09-1 (19.5.20) (UF)	0,029	6,8	3,1	< 0,005	1,7	0,45	2,0	n.d.	n.d.	-
VP-09-1 (12.6.20) (UF)	0,052	0,76	2,7	< 0,005	1,8	0,34	< 2,0	n.d.	n.d.	-
VP-09-1 (9.7.20) (UF)	0,035	0,93	1,7	<0,001	2,3	0,88	4,5	n.d.	n.d.	<10
VP-09-1 (28.8.20) (UF)	0,020	0,77	1,7	< 0,005	1,5	0,24	< 2,0	n.d.	n.d.	-
VP-09-1 (22.10. 20) (UF)	0,067	2,3	2,6	0,006	5,1	1,1	7,6	n.d.	n.d.	-
Svært god (I)	0,003	0,1	0,3	0,001	0,5	0,02	1,5	Ingen tilstandsklasser		
God (II)	0,08	3,4	7,8	0,047	4	1,2	11			
Moderat (III)	0,45	>3,4	15,6	0,07	34	14	60			
Dårlig (IV)	4,5			0,14	67	57				
Svært dårlig (V)	>4,5			>0,14	>67	>57				

¹ Viser sum kvantifiserbar mengde mikroplast i vannprøve,. n.d. = resultat under analysemetodens deteksjonsgrense, (F/D) = filtrert og dekantert prøve, (UF) = ufiltrert prøve, *Fraksjoner fra C₁₀-C₃₅

Bonnebekken er belastet med nitrogen i tilstandsklasse «dårlig-svært dårlig» og fosfor i tilstandsklasser «moderat-dårlig». Det er ikke påvist konsentrasjoner av mikroplast, olje eller

 AAS-JAKOBSEN			Side: 25
Prosj. nr 11286	Rv 23 Oslofjordforbindelsen – Byggetrinn 2 Byggeplan		Dato: 23.02.2021
Dok. nr YM-110	Datarapport-vannprøvetaking av resipienter i Asker og Frogn kommuner	Sign SIR	Rev.: 02

ΣPAH-16 over kvantifiseringsgrensene. Med unntak av tre enkeltmålinger mht. krom, nikkel og bly, viser resultatene god tilstand mht. tungmetaller.

5 Konklusjon / oppsummering

De undersøkte resipienter er gjennomgående belastet med høyt nitrogeninnhold (tilstandsklasse dårlig-svært dårlig).

Med unntak av med noen enkeltmålinger av krom, nikkel, bly og sink, viser resipientene generelt god miljøtilstand mht. tungmetaller.

Resultatene viser at resipientene er lite påvirket av olje- og PAH-forbindelser.

6 Referanser

1. **Statens Vegvesen.** *Planbeskrivelse med konsekvensutredning. Fagrapport vannkvalitet. Rapportnr. 11286-MV-101.* 2013.
2. —. *Naturmiljøvurderinger av 6 resipientbekker i Hurum og Frogn.* . 2021.
3. **Vannportalen.** *Veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann og innsjøer.* 01.06.2018.
4. **Miljødirektoratet.** *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608:2018.* 30.10.2020.
5. **Duffy, G.W. van Loon & S.J.** *Environmental chemistry a global perspective. 2nd. Edition.* , p 353. 2005.
6. **Vannportalen.** *Veileder 01:2018 Karakterisering. Metodikk for å karakterisere og vurdere miljømåloppnåelse etter vannforskriften § 15.* . februar 2018.