



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

E18 Vestkorridoren

Miljøovervåking i resipienter - Årsrapport 2021

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 58 | 2022



Alexander Engebretsen, Roger Roseth og Johanna Skrutvold
Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

E18 Vestkorridoren - Overvåking i resipienter 2021

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Alexander Engebretsen, Roger Roseth og Johanna Skrutvold

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
04.04.2022	8/58/2022	Åpen	10625-33	21/00135
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03063-8	2464-1162	40	Vedlegg	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Statens Vegvesen

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Nina Mari Jørgensen

STIKKORD/KEYWORDS:

Stikkord norske

Stikkord engelske

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Sett inn fagområde

Insert field of work

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Statens vegvesen bygger ny vei, E18 Vestkorridoren, mellom Lysaker og Ramstadsletta med nytt kollektivfelt, ny sykkelveg, ny vegforbindelse fra Strand til Fornebu og ny fylkesvei mellom Gjøannes og E18. Forberedende anleggsarbeider startet opp i november 2020 med entrepriser E108 ved Høvik og deretter juni 2021 med entrepriser E101 Fornebukrysset Strand. E108 har ikke hatt utslipp til kommunalt overvannsnett eller resipient. E101 startet utslippene til kommunalt nett og resipienter i november 2021.

Etter oppdrag fra Statens vegvesen har NIBIO med samarbeidspartner Norconsult utført miljøovervåking av vannforekomster som har blitt berørt av anleggsarbeider i forbindelse med byggeprosessen i 2021. Undersøkelsene har omfattet resipienter nært der det pågår anleggsarbeid, både i ferskvann (Stabekken og Tjernsmyr) og i Bærumsbassenget med de marine resipientene Holtekilen og Solvikbukta, samt stikkprøvetaking av rensed anleggsvann. Miljøovervåkingen har hatt som mål å kartlegge økologisk og kjemisk tilstand gjennom undersøkelse av biologiske kvalitetsparametere og vannkjemi og eventuelt å avdekke negative konsekvenser av anleggsarbeid på resipientene. I Holtekilen og Solvikbukta har Norconsult utført undersøkelser om tilstedeværelsen av ålegrassenger.

En stasjon i Bærumsbassenget er også omtalt, der NIVA på oppdrag for Fagrådet for vann- & avløpteknisk samarbeid i Indre Oslofjord utfører pågående overvåking.

De undersøkte vannforekomstene ligger i et urbant miljø og er påvirket av avrenning fra veger og tette flater samt andre menneskeskapte utslipp/avrenning. Næringsstoffer ble påvist i høye konsentrasjoner i ferskvannforekomstene, tilsvarende klassifisering «Svært dårlig tilstand». Sink og arsen ble påvist i forhøyede konsentrasjoner. Det ble også påvist PAH-forbindelser i

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

ferskvannsresipientene. Ferskvannsresipientene som ble prøvetatt i 2021 har ikke vært påvirket av anleggsvann (utslippene til disse områdene var ikke startet), så forurensingene antas å stamme fra andre kilder.

Undersøkelsen av vannkvalitet i de marine vannforekomstene viste varierende konsentrasjoner av næringsstoffer, fra «Svært god» tilstand for nitrat til «Svært dårlig» for total nitrogen. Siktedypet varierte under sesongen, men havnet i tilstandsklassen «God». Alle de marine vannprøvene viste en forhøyet konsentrasjon av arsen tilsvarende «Moderat» tilstand og det ble påvist forhøyede konsentrasjoner av sink. I vannfasen ble det ikke påvist forhøyede konsentrasjoner av noen organiske miljøgifter.

For både Holtekilen og Solviksbukta ble det påvist ålegrasenger, med både ålegras og havgras til stede. Disse ble klassifisert til å være i «God tilstand».

Det er foreløpig lite som indikerer at anleggsarbeidene har hatt påvirkning på resipientene i Bærumsbassenget.


Stikkprøvetaking av rensed anleggsvann er tatt fra to av entreprenøren på E101 sine rensenanlegg; rensenanlegget på Grendehustomta og rensenanlegget i Eilif Dues veg.

Det ble funnet relativt lave verdier av tungmetaller i rensed anleggsvann fra Grendehustomta. pH og konsentrasjoner av suspendert stoff lå godt innenfor utslippskravet til Statsforvalteren. Det ble ikke påvist oljeforbindelser i vannprøven. Det var høye verdier nitrogen i vannprøven med en total nitrogen-konsentrasjon på 1500 µg/l. Også nitrat- og ammoniums-verdiene var høye (hhv. 440 og 330 µg/L). Høye nitrogenkonsentrasjoner kan forekomme i anleggsvann når det benyttes sprengstoff på anlegget.

Rensenanlegget på byggeplassen ved Eilif Duesvei sender rensed avløpsvann til spillvannsnettet og videre til det kommunale rensenanlegget VEAS. Ingen av grenseverdiene som er gitt av Bærum kommune ble overskredet. Det ble imidlertid påvist høye ammoniums-verdier, noe som gjerne forbindes med sprengningsarbeider på anleggsområdet.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Viken
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Bærum
STED/LOKALITET:	E 18 Vestkorridoren

GODKJENT /APPROVED



ANJA CELINE WINGER

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



JOHANNA SKRUTVOLD



Forord

På oppdrag fra Statens vegvesen region øst har Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) gjennomført miljøundersøkelser av vannkjemi og biologiske kvalitetselementer i vannforekomster som er berørt av anleggsarbeid i forbindelse av byggingen av ny E18 Lysaker – Ramstadsletta i 2021. Oppdraget har vært et avrop på en rammeavtale mellom NIBIO og Statens vegvesen region øst. NIBIO har hatt hovedansvaret for oppdraget, mens Norconsult og Eurofins har vært underleverandører på henholdsvis undersøkelser i marine områder og analyse.

Roger Roseth har vært prosjektleder for rammeavtalen mellom NIBIO og Statens vegvesen region øst, mens Johanna Skrutvold har vært prosjektleder for dette prosjektet. Nina Mari Jørgensen og Siri Ann Lorentzen har vært kontaktpersoner hos Statens vegvesen.

I 2021 har Alexander Engebretsen og Johanna Skrutvold hos NIBIO vært ansvarlig for vannkjemi, mens Elisabeth Lundsør hos Norconsult har hatt ansvaret for marine undersøkelser. Alexander Engebretsen har utført rapporteringen for 2021 med bistand fra Johanna Skrutvold. Norconsults rapport om marine undersøkelser er lagt i vedlegg V. NIVA har på oppdrag fra Fagrådet for vann- & avløpteknisk samarbeid i Indre Oslofjord gjennomført miljøovervåkning av indre Oslofjord i 2021 og gitt oss overvåkingsdata for stasjonen Bl4 i Bærumsbassenget. Plassering av måleutstyr i Holtekilen ble gjort i samarbeid med Strand båtforening og Lysaker båtforening.

Ås, 04.04.22

Johanna Skrutvold

Innhold

1 Innledning.....	6
2 Miljøovervåkingen 2021.....	8
2.1 Prøvetakingstasjoner	8
2.2 Metode	9
2.2.1 Vannprøver.....	9
2.2.2 Profilmålinger og siktedyp.....	11
2.2.3 Automatiske målinger	11
3 Resultater	13
3.1 Holtekilen og Solvikbukta	13
3.1.1 Vannprøver.....	13
3.1.2 Profilmålinger og siktedyp.....	20
3.1.3 Automatiske målinger	25
3.1.4 Ålegress	26
3.2 Stabekken	26
3.3 Tjernsmyr	29
3.4 Stikkprøvetaking av renset avløpsvann	31
3.4.1 Eilif Dues Vei (EDV).....	31
3.4.2 Grendehustomta (GREN).....	32
4 Diskusjon	33
4.1 Marine prøvetakingsstasjoner	33
4.2 Ferskvannsresipienter.....	35
4.3 Renset anleggsvann	37
4.4 Avvik fra overvåkingsprogrammet.....	38
5 Konklusjon.....	39
Referanser.....	40
Vedlegg	41

1 Innledning

Statens vegvesen bygger vei, E18 Vestkorridoren, mellom Lysaker og Ramstadsletta med nytt kollektivfelt, ny sykkelveg, ny vegforbindelse fra Strand til Fornebu og ny fylkesvei mellom Gjønnes og E18. Anleggsarbeidene startet opp 3. november 2020 med entreprise E108 ved Høvik, mens entreprise E101 Fornebukrysset Strand startet i juni 2021. Veien antas p.t. å stå ferdig i 2029/2030 (Statens Vegvesen, 2022).

Bygging av veien medfører anleggsarbeid som kan påvirke vannkvaliteten og biologien i vannforekomster som ligger i tilknytning til anleggsområdene, herunder fare for påvirkning av partikler, avrenning av nitrogen fra sprengstoff, høy pH eller søl av olje/drivstoff eller andre miljøfarlige stoffer. Figur 1 viser en oversikt over forberedende arbeider som er gjennomført i 2021 mellom Fornebukrysset og Strand, samt inndeling av ulike områder for anleggsarbeider.

Anleggsarbeid vil kunne påvirke vannkvaliteten i resipienter som Holtekilen og Solvikbukta i Bærumsbassenget, samt Stabekken og Tjernsmyr. I Tjernsmyr er det påvist småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og storsalamander (*Triturus cristatus*), der storsalamander er nær truet på norsk rødliste for arter (se vedlegg IV). Det vil også bli avrenning av anleggsvann til Nadderudbekken og videre til Øverlandselva når anleggsarbeidet for entreprise E105 Gjønnestunellen starter opp, samt at det vil være noe avrenning til Lysakerelven. Statens Vegvesen samarbeider med utbyggingen av Fornebubanen om overvåking av Lysakerelven og Lysakerfjorden.

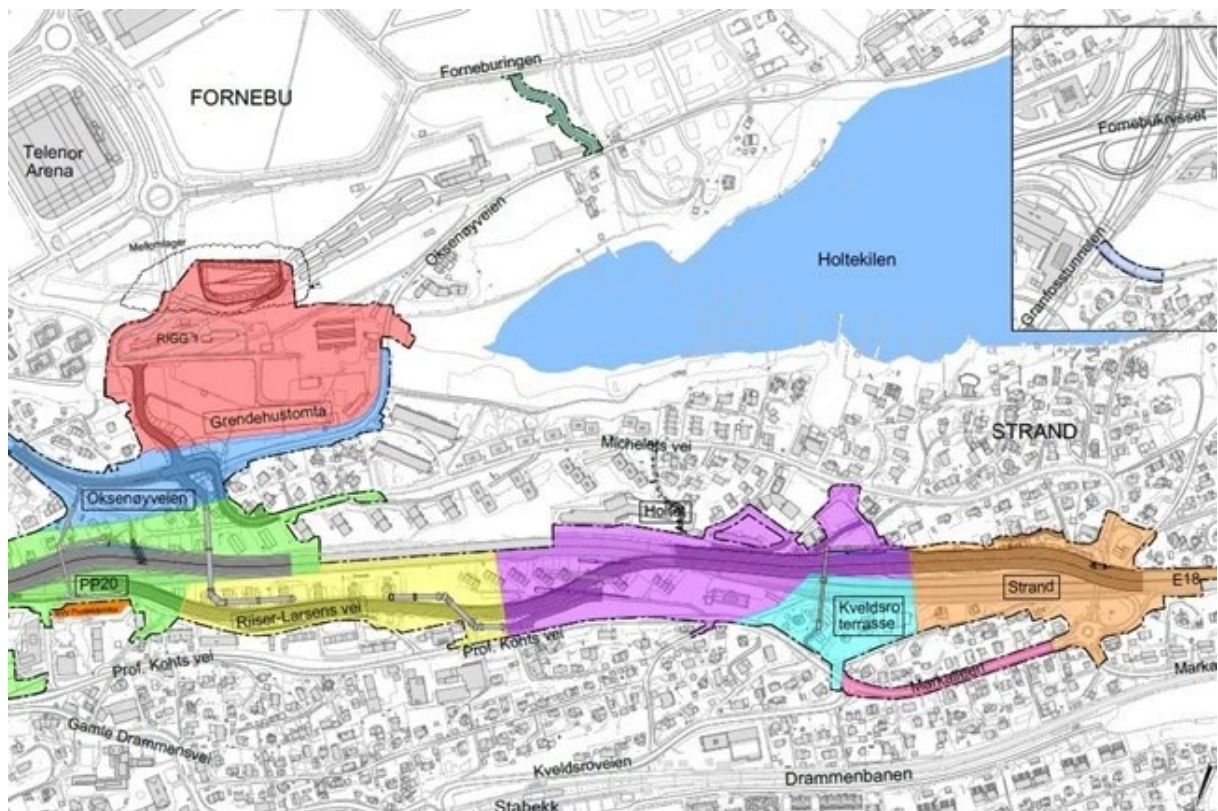
Bærumsbassenget/Holtekilen er prioritert i regjeringens tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord, innsatsområde 3: Redusere tilførsler av miljøgifter og marin forsøpling (Klima og miljødepartementet, 2021). Det satses på å styrke overvåking av miljøgifter og klassifisere vannforekomstene etter kjemisk tilstand, og øke kunnskap om risiko for spredning av miljøgifter fra sjøbunn i Indre Oslofjord, bl.a. i Bærumsbassenget/Holtekilen.

Staalstrøm, et.al (2020) viser at vannkvaliteten for Bærumsbassenget basert på data fra perioden 2017-2019 får en samlet klassifisering av vannkvaliteten tilsvarende tilstandsklasse III, «Moderat», med hensyn på næringsstoffer, klorofyll og støtteparametre. Forundersøkelsene fra 2018 av vannkvalitet i de marine områdene viser for en stor del konsentrasjoner av næringsstoffer tilsvarende «Svært god» tilstand (Greipsland, et al., 2019). Vannprøvene fra forundersøkelsene viser en forhøyet konsentrasjon av kobber tilsvarende «Moderat» tilstand ved de marine stasjonene.

Stabekken går i dag hovedsakelig i kulverter/avløpsnett som stort sett følger det gamle bekkeløpet (Baalsrud, 2022). Mye av vannet ledes til tunnelen til VEAS anlegget mens noe drenerer til Holtekilen ved Holtet. Stabekken blir påvirket av arbeider fra anleggsområdet Holtet, via påslipp til spillvannsnettet.

Ved Grendehustomta innerst i Holtekilen er det etablert renseanlegg for anleggsvann, inkludert ny overvannskulvert under Oksenøyveien. Renset anleggsvann renner ut i Holtekilen. Det er også etablert et renseanlegg ved Riiser Larsens vei (også kalt Eilif Dues vei i denne rapporten, se figur 1) som sender rensset anleggsvann til spillvannsnettet og renseanlegget VEAS.

I miljøovervåkingen for 2021 har vi overvåket vannkvaliteten og økologisk tilstand i Holtekilen og Bærumsbassenget, og det er tatt vannprøver i Stabekken og i Tjernsmyra. I tillegg er det tatt ut stikkprøver av rensset anleggsvann ved Grendehustomta og Riiser-Larsens vei.



Figur 1. Oversikt over forberedende anleggsarbeider som er gjennomført i 2021 mellom Fornebukrysset og Strand og inndeling av ulike områder for anleggsarbeider (Statens Vegvesen, 2022).

2 Miljøovervåkingen 2021

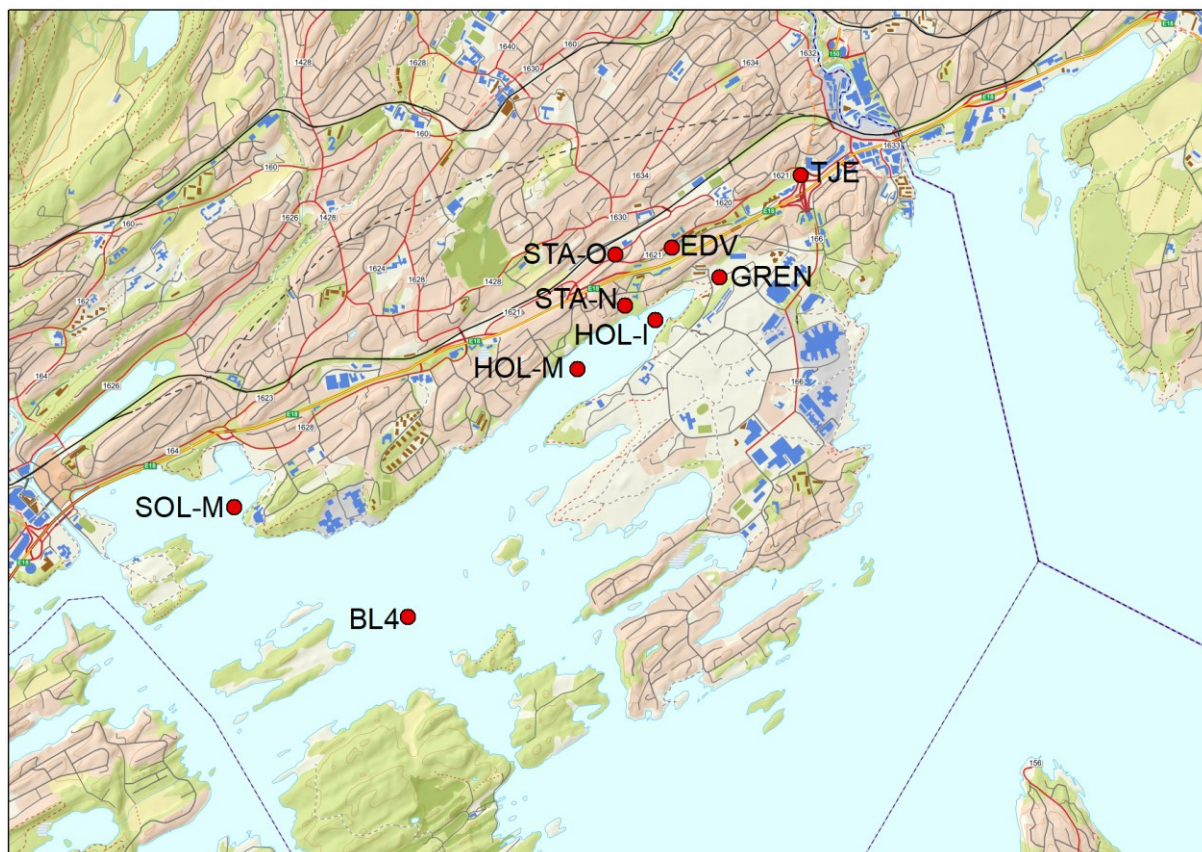
2.1 Prøvetakingstasjoner

Det ble tatt vannprøver ved prøvetakingstasjonene listet opp i tabell 1. Det er to prøvetakingsstasjoner i Holtekilen, en i Solviksbukta, to i Stabekken, en ved Tjernsmyr og to fra renseanleggene til Skanska, entreprenør på E101 Fornebukrysset Strand.

Tabell 1. Vannforekomster og prøvepunkter undersøkt i 2021.

Navn	Vanntype	Prøvepunkt	Merking	GPS UTM 32
Stabekken	Moderat kalkrik, humøs	Oppstrøms	STA-OPP	6642015, 589599
		Nedstrøms	STA-NED	6641629, 589670
Solviksbukta	Marin, sterkt ferskvannspåvirket	Marin	SOL-M	6640198, 586678
Holtekilen	Marin, sterkt ferskvannspåvirket	Indre	HOL-I	6641573, 589964
		Ytre	HOL-M	6641153, 589311
Bærumsbassenget	Marin, sterkt ferskvannspåvirket	Marin referanse	BI4	6639283, 588031
Tjernsmyr	Ikke karakterisert vanntype, ferskvann		TJE	6642617, 591002
Eilif dues vei*	Renset anleggsvann	Fra renseanlegg	EDV	6642073,590053 1
Grendehustomta	Renset anleggsvann	Fra renseanlegg	GREN	6641784, 590343

*Anleggsområdet er kalt Riiser-Larsens vei av Statens Vegvesen (Statens Vegvesen, 2022)



Figur 2. Oversikt over prøvetakingslokaliteter i 2021.

2.2 Metode

2.2.1 Vannprøver

Månedlige vannprøver (april-desember) ble tatt av NIBIO ved de marine stasjonene i Holtekilen (HOL-I og HOL-M) og Solvikbukta (SOL-M). Vannprøvene har blitt tatt med en Ramberg vannprøvehenter som en blandprøve fra 0-5 meters dyp. Ved stasjonen HOL-I ble det tatt blandprøver fra 0-2 meters dyp da det totale dypet her er ca. 2 meter.

I tillegg har NIVA tilgjengeliggjort data fra miljøovervåking de utfører i bl.a. Bærumsbassenget (Bl4) på oppdrag fra Fagrådet for vann- & avløpsteknisk samarbeid i Indre Oslofjord. Resultatene fra denne overvåkingen fra 2021 er tatt med i denne rapporten (Staalstrøm, Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i Indre Oslofjord. Årsrapport 2021, Publiseres i løpet av 2022.).

NIBIO har tatt vannprøver i Stabekken, oppstrøms stasjon (STA-O) i november og desember. Da det var svært lite vann i bekken gjennom 2021, var det ikke mulig å hente ut vann fra Stabekken nedstrøms stasjon (STA-N).

Det ble tatt en vannprøve ved stasjonen Tjernsmyr (TJE) i november.

NIBIO tok stikkprøver av rensed anleggsvann i november og desember ved Riiser Larsens vei (Eilif Dues vei – EDV) og en stikkprøve i november ved Grendehustomta (GREN).

Vannprøvene ble fraktet til Eurofins for analyse, enten samme dag eller dagen etter. Prøver som ble sendt til analyse dagen etter prøvetaking ble mellomlagret kjølig.

Vurderinger av tilstanden av vannkvaliteten til de kartlagte vannforekomstene er gjennomført i henhold til grenseverdier i M608 og Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018). Grenseverdiene benyttet til klassifisering er gjengitt i tabellene 3 og 4.

Klassifisering av økologisk tilstand og kjemisk tilstand i vann



Figur 3. Viser miljøtilstandsklassene for økologisk og kjemisk tilstand

Tabell 2. Tilstandsklasser etter veileder 02:2018 (Direktoratgruppen vanddirektivet, 2018),

Bakgrunn I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende toksiske effekter

Tabell 3. Klassegrenser for tungmetaller i kystvann (µg/l),

Parameter	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
As (Arsen)	0,15	0,15-0,6	0,6-8,5	8,5-85	>85
Cd (Kadmium)	0,03	0,03-0,2			
<40 mg CaCO ₃ /l			<0,45	<4,5	>4,5
40-50 mg CaCO ₃ /l			0,45	4,5	>4,5
50-100 mg CaCO ₃ /l			0,6	6	>6
100-200 mg CaCO ₃ /l			0,9	9	>9
>200 mg CaCO ₃ /l			1,5	15	>15
Cr (Krom)	0,1	0,1-3,4	3,4-36	36-358	>358
Cu (Kopper)	0,3	0,3-2,6		2,6-5,2	>5,2
Hg (Kvikksølv)	0,001	0,001-0,047	0,047-0,07	0,07-0,14	>0,14
Ni (Nikkel)	0,5	0,5-8,6	8,6-34	34-67	>67
Pb (Bly)	0,02	0,02-1,3	1,3-14	14-57	>57
Zn (Sink)	1,5	1,5-3,4	3,4-6	6-60	>60

Tabell 4. Klassifisering av tilstand for næringsalter ved salinitet 5-18 psu (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018)

	Parameter	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
Overflatelag sommer (Juni-August)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<8	8-12	12-22	22-53	>53
	Fosfat ($\mu\text{g P/l}$)	<2	2-3,5	3,5-7,5	7,5-21	>21
	Total Nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	<250	250-383	383-539	538-800	>800
	Nitrat + nitritt ($\mu\text{g N/l}$)	<97	97-156	156-223	223-363	>363
	Siktedyp (m)	>7	7-4,5	4,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
Overflatelag vinter (Desember - Februar)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<10,5	10,5-14,5	14,5-26	26-53	>53
	Fosfat ($\mu\text{g P/l}$)	<7	7-9	9-16	16-31	>31
	Total Nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	<261	261-385	385-553	553-800	>800
	Nitrat + nitritt ($\mu\text{g N/l}$)	<143	143-226	226-326	326-478	>478

2.2.2 Profilmålinger og siktedyp

NIBIO har målt redoks (ORP), pH, ledningsevne, oksygen, salinitet, turbiditet og vanntemperatur i topp- og bunnvann i hele vannprofilet en gang i måneden på stasjonene HOL-I, HOL-M og SOL-M med en multiparametersensor. Målingene ble gjort med instrumentet KLL-Q-2 fra Seba Hydrometrie. Redoksmålinger (ORP) blir korrigert til standard hydrogenelektrode.

Siktedypet ble målt en gang i måneden med en secchiskive.

2.2.3 Automatiske målinger

Det ble målt turbiditet kontinuerlig ved begge stasjonene i Holtekilen gjennom sommeren og høsten 2021. Det ble brukt en Analite NEP-5000 Turbidity Sensor fra Observator Instruments med måleintervall 0-1000 NTU og en UnilogCom logger fra SEBA Hydrometrie. Loggeren med batteri ble fastmontert i en vanntett kasse på flytebryggene innerst i Holtekilen og ved Strand etter avtale med båtforeningene.

Ved HOL-I ble det benyttet to målesonder montert ved to ulike dyp, 20 cm og 120 cm. Ved HOL-M ble det målt fra 50 cm dyp.

Turbiditeten ble målt hvert 15. minutt og lastet opp til egen nettbasert overvåkningside. Rådata fra målingene lagres på NIBIOs database. <http://biowebo8.bioforsk.no/seba/projects/login.php>.

Vedlikehold ble utført ukentlig eller hver andre uke.



Figur 4. Automatisk måling av turbiditet ved stasjonen HOL-M i Holtekilen ved Strand båtforening. Foto: Johanna Skrutvold.

3 Resultater

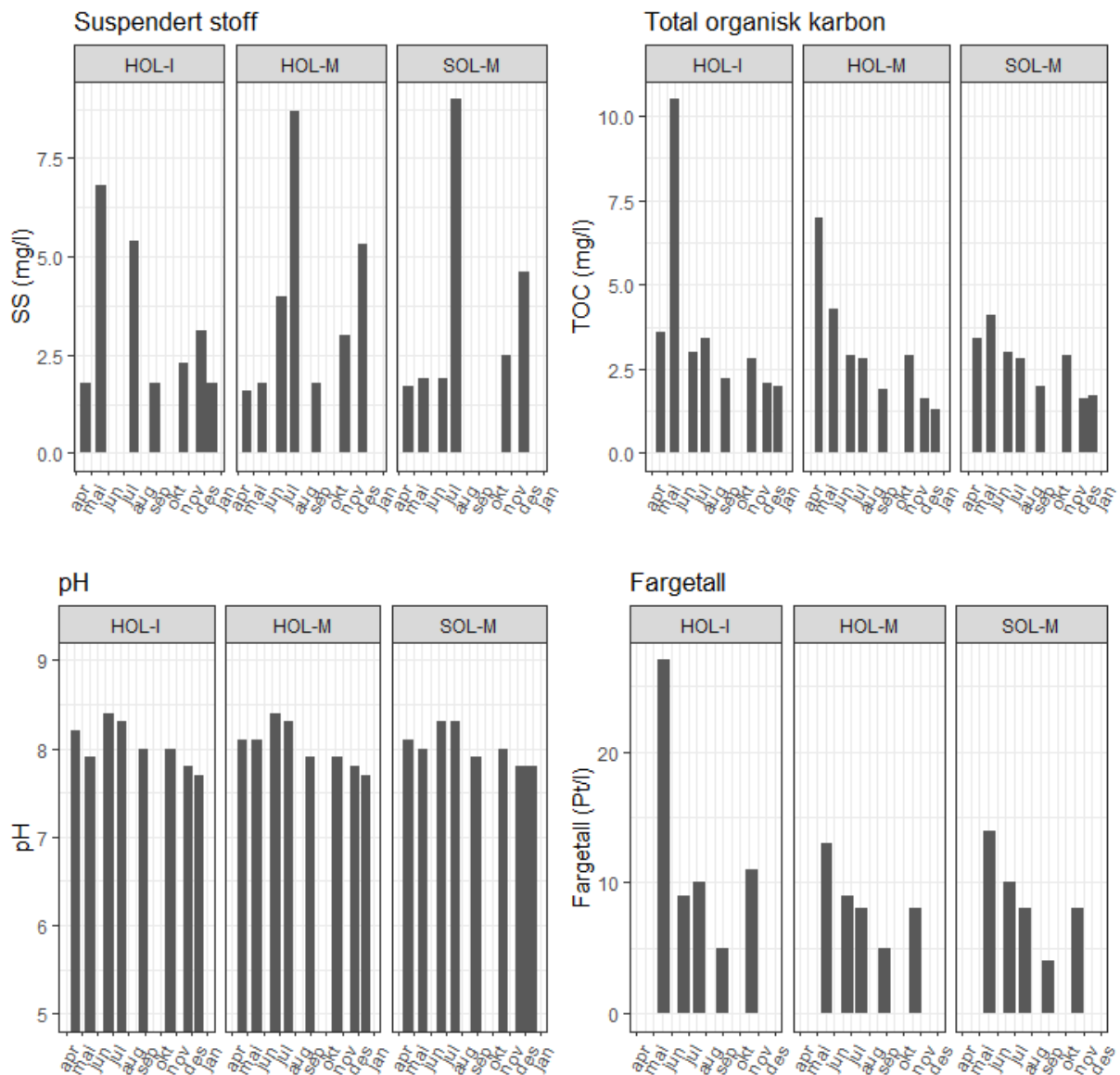
3.1 Holtekilen og Solvikbukta

3.1.1 Vannprøver

Tabell 5 og figur 5 viser pH, suspendert stoff (SS), total organisk karbon (TOC) og fargetall i vannprøver tatt i Holtekilen og Solvikbukta i 2021. Middelerdi for pH i de marine stasjonene var på 8. Laveste verdi ble målt i desember og viste 7,7. Den høyeste pH på 8,4 ble målt i juni. Det var lite forskjell mellom stasjonene. Middelerdi for total organisk karbon i de marine stasjonene var på 3,16 mg/l mens minimums- og maksimumsverdiene var på henholdsvis 1,3 og 10,5 mg/L. Suspendert stoff varierte mellom 1,7 og 8,7 med en middelerdi på 3,54 mg/l. Stasjonen innerst i Holtekilen (HOL-I) hadde høyest konsentrasjon av TOC og høyest fargetall.

Tabell 5. Middeler-, minimum- og maksimumsverdi for pH, suspendert stoff, total organisk karbon (TOC) og fargetall i vannprøver tatt i 2021. n=9.

Stasjon		pH	Suspendert stoff (mg/l)	TOC/NPOC (mg/l)	Fargetall (Pt/l)
HOL-I	Min	7,7	1,8	2	5
	Snitt	8,0	3,3	3,7	10,6
	Maks	8,4	6,8	10,5	27
HOL-M	Min	7,7	1,6	1,3	2
	Snitt	8,0	3,7	3,1	7,1
	Maks	8,4	8,7	7	13
SOL-M	Min	7,8	1,7	1,6	2
	Snitt	8,0	3,6	2,7	7,3
	Maks	8,3	9	4,1	14



Figur 5. Suspendert stoff, total organisk karbon (TOC), pH og fargetall i vannprøver tatt i 2021.

Tabell 6 og 7 og figur 6 og 7 viser konsentrasjoner av næringsstoffer og klorofyll a gjennom 2021. I Holtekilen har total nitrogen variert mellom 310 og 1700 $\mu\text{g/l}$, med snittverdier på 836 og 737 $\mu\text{g N/l}$ med høyeste konsentrasjoner ved HOL-I. Det var noe høyere enn i Solvikbukta og betydelig høyere enn ved Bl4 hvor snittkonsentrasjonene lå på henholdsvis 707 og 256 $\mu\text{g/l}$. Til sammenligning var snittkonsentrasjonene i forundersøkelsene i 2018 på 571 $\mu\text{g N/l}$ ved HOL-M, 301 $\mu\text{g/l}$ ved HOL-I, 275 $\mu\text{g/l}$ ved SOL-M og 305 $\mu\text{g/l}$ ved Bl4 (Greipsland m.fl. 2019).

Det var noe mindre variasjon mellom stasjonene i konsentrasjon av total fosfor. I Holtekilen varierte konsentrasjonene mellom 4 og 57 $\mu\text{g/l}$ med snittkonsentrasjoner på 15 og 21 $\mu\text{g/l}$ ved HOL-I og HOL-M. De høyeste konsentrasjonene ble målt i mai (HOL-I) og oktober (HOL-M). Ved Solvikbukta var middelkonsentrasjonen 14 $\mu\text{g/l}$.

Tilstanden i Holtekilen og Solvikbukta i sommermånedene juni-august vurderes som svært dårlig, basert på nitrogenkonsentrasjonene (tabell 7).

Tabell 6. Viser gjennomsnitt-, minimum og maksimumskonsentrasjoner av ammonium, nitrat, total nitrogen, fosfat, total fosfor og klorofyll a for de marine prøvepunktene fra april til desember. For klorofyll a er 90 persentilen brukt i stedet for gjennomsnittsverdier.

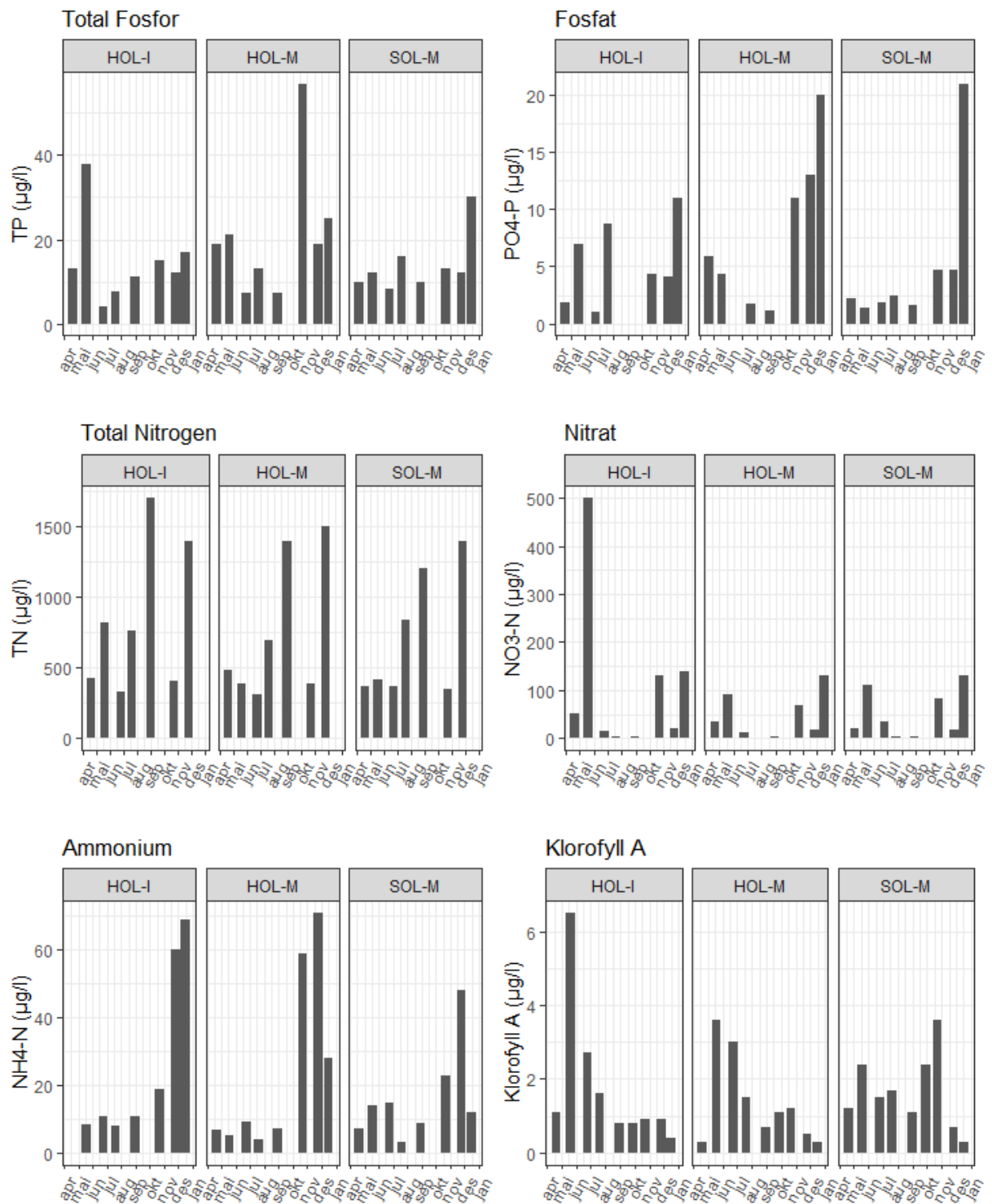
Stasjon		NH ₄ -N (µg/L)	NO ₃ -N (µg/L)	Tot-N (µg/L)	PO ₄ -P (µg/L)	Tot-P (µg/L)	Klorofyll a P90 (µg/L)
HOL-I	Min	8	3	330	1	4	0,4
	Snitt	27	108	836	5	15	4,22
	Maks	69	500	1700	11	38	6,5
HOL-M	Min	4	2	310	1	7	0,3
	Snitt	24	45	737	8	21	3,24
	Maks	71	130	1500	20	57	3,6
SOL-M	Min	3	3	350	1	8	0,3
	Snitt	16	50	707	5	14	2,88
	Maks	48	130	1400	21	30	3,6
BI4	Min	3	1	130	1,1	3	0,44
	Snitt	11	48	256	3,2	8	3,48
	Maks	41	140	570	15,0	18	4,2

Tabell 7. Viser gjennomsnittskonsentrasjonene av ammonium, nitrat, total nitrogen, fosfat og total fosfor for de marine prøvepunktene gjennom sommeren 2021 (juni-august) og for konsentrasjonene for desember.

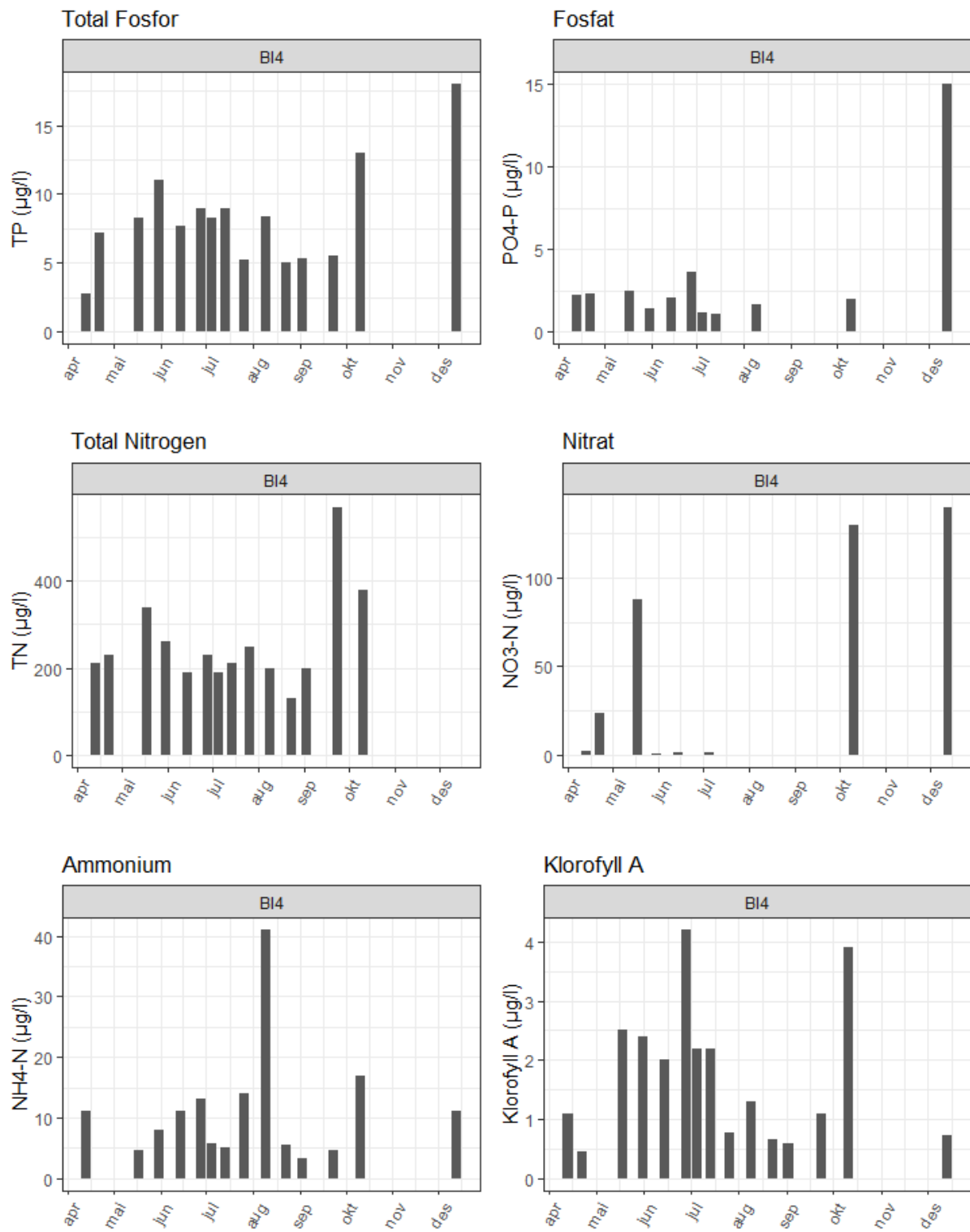
	Stasjon	NH ₄ -N (µg/L)	NO ₃ -N (µg/L)	Tot-N (µg/L)	PO ₄ -P (µg/L)	Tot-P (µg/L)
Sommer (Juni- August)	HOL-I	10,0	7,7	930	4,9	8
	HOL-M	6,9	5,5	800	1,4	9
	SOL-M	9,0	14,0	803	2,0	11
	BI4 (ref)	13,6	1,4	200	1,9	8
Vinter (Desember- Februar)*	HOL-I	69	140	nd	11	17
	HOL-M	28	130	nd	20	25
	SOL-M	12	130	nd	21	30
	BI4 (ref)	11	140	nd	15	18

*For vinterperioden er kun kjemiske analyser for desember tatt med.

For å klassifisere en vannforekomst så kreves det data for minst tre år (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018), så resultatene i tabell 6 er bare en vurdering av dataene fra 2021 og må ikke tolkes som en fullstendig klassifisering av vannforekomsten.



Figur 6. Total fosfor, fosfat, total nitrogen, nitrat, ammonium og klorofyll a i vannprøver fra de marine prøvepunktene (HOL-I, HOL-M og SOL-M) tatt i april til desember, 2021.

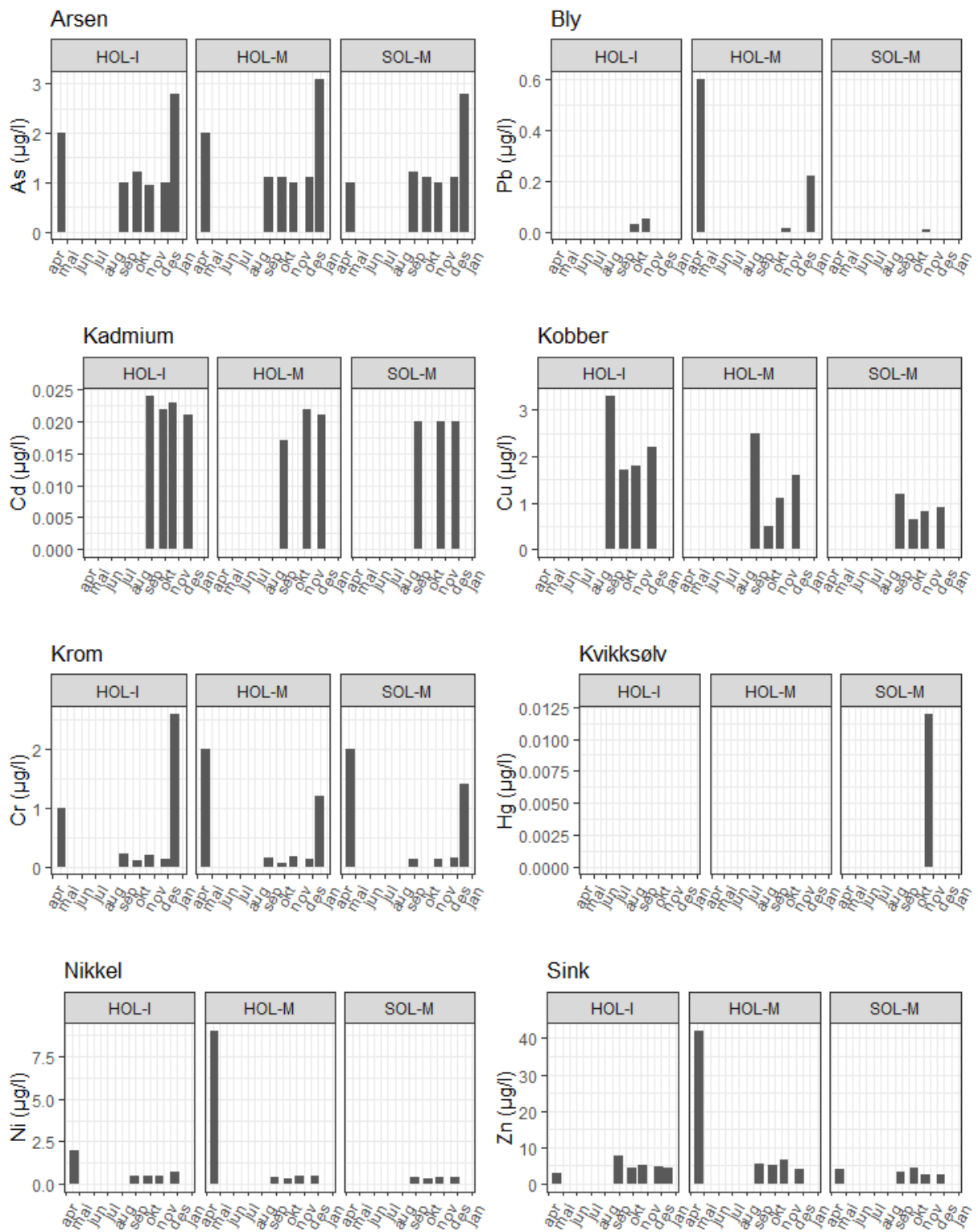


Figur 7. Total fosfor, fosfat, total nitrogen, nitrat, ammonium og klorofyll a i vannprøver fra den marine referansestasjonen BI4 tatt fra april til desember i 2021.

Tabell 8 og figur 8 viser innhold av tungmetaller i vannprøver gjennom 2021. Alle prøvepunkter viste gjennomgående forhøyede konsentrasjoner av arsen mellom 0,95 og 3,10 µg/l tilsvarende *moderat* tilstand. Alle stasjonene hadde også forhøyede konsentrasjoner av sink tilsvarende *moderat* eller *dårlig* tilstand. Den høyeste konsentrasjonen (42 µg/l) ble målt i april. Ved HOL-I ble det tatt en prøve med forhøyet konsentrasjon av kobber på 3,3 µg/l tilsvarende *dårlig* tilstand. Ved HOL-M ble det tatt en prøve med forhøyet konsentrasjon av nikkel på 9 µg/l tilsvarende *moderat* tilstand.

Tabell 8. Viser gjennomsnitt-, minimum og maksimumskonsentrasjoner av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink) i de marine prøvepunktene fra april til desember.

		As (µg/L)	Pb (µg/L)	Cd (µg/L)	Cu (µg/L)	Cr (µg/L)	Hg (µg/L)	Ni (µg/L)	Zn (µg/L)
HOL-I	Min	0,95	0,03	0,021	1,70	0,10	<0,050	0,46	3,00
	Snitt	1,49	0,04	0,023	2,25	0,71	<0,050	0,83	4,95
	Maks	2,80	0,05	0,024	3,30	2,60	<0,050	2,00	7,70
HOL-M	Min	1,00	0,01	0,017	0,49	0,05	<0,050	0,34	3,90
	Snitt	1,57	0,28	0,020	1,42	0,62	<0,050	2,13	12,62
	Maks	3,10	0,60	0,022	2,50	2,00	<0,050	9,00	42,00
SOL-M	Min	1,00	0,01	0,020	0,63	0,12	<0,050	0,31	2,50
	Snitt	1,37	0,01	0,020	0,88	0,76	<0,050	0,38	3,44
	Maks	2,80	0,01	0,020	1,20	2,00	<0,050	0,41	4,50

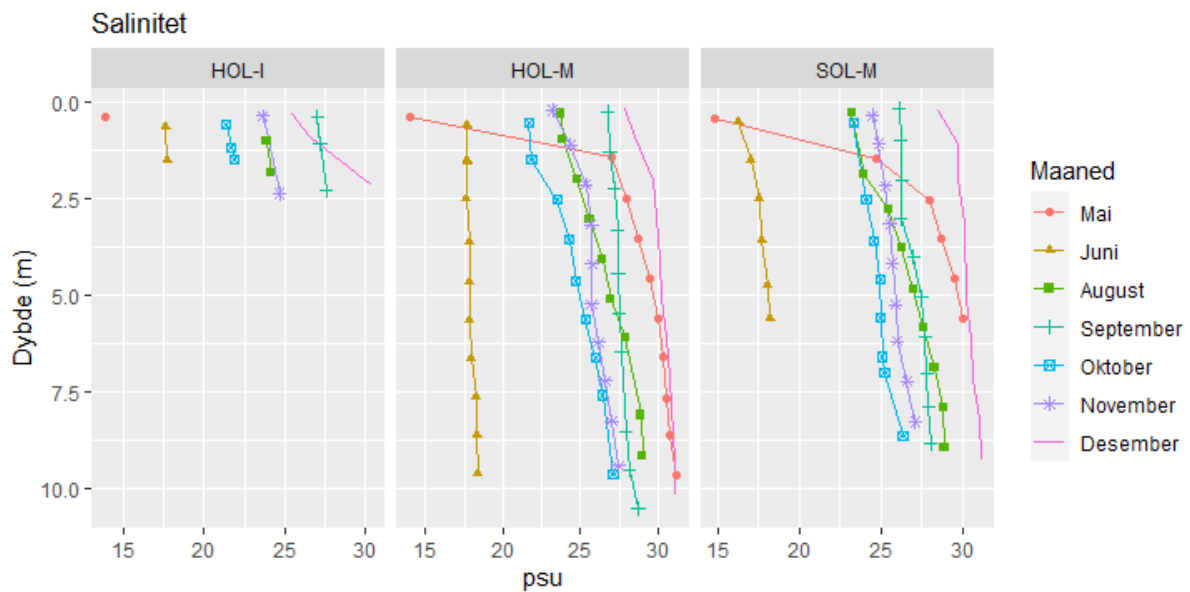


Figur 8. Stolpediagram for konsentrasjoner av tungmetaller i de marine stasjonene HOL-I, HOL-M og SOL-M i 2021.

Det ble ikke målt oljeforbindelser eller PAH over deteksjonsgrensen ved de marine stasjonene i 2021.

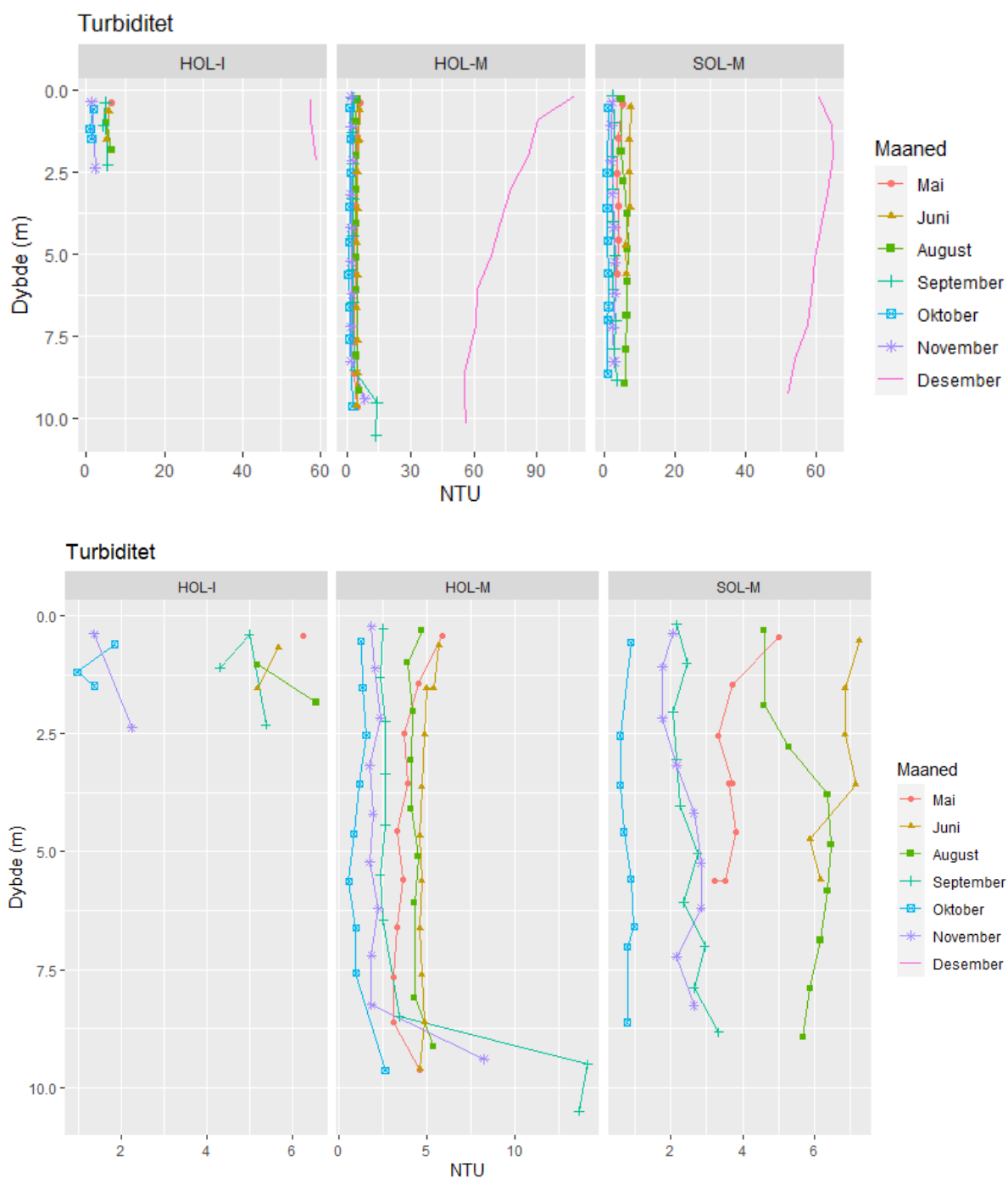
3.1.2 Profilmålinger og siktedyp

Figurene 9-12 viser hvordan salinitet, turbiditet, oksygen, pH og temperatur har variert gjennom vannprofilen i overvåkingsperioden april til desember. Målingene viser en periode med lavere salinitet i juni (figur 9). SOL-M og HOL-M viste nokså likt mønster og HOL-I viste størst variasjon med høyest salinitet i november. Saliniteten økte med dyppet, spesielt ved HOL-M. I juni var det mer jevnt nedover profilen.



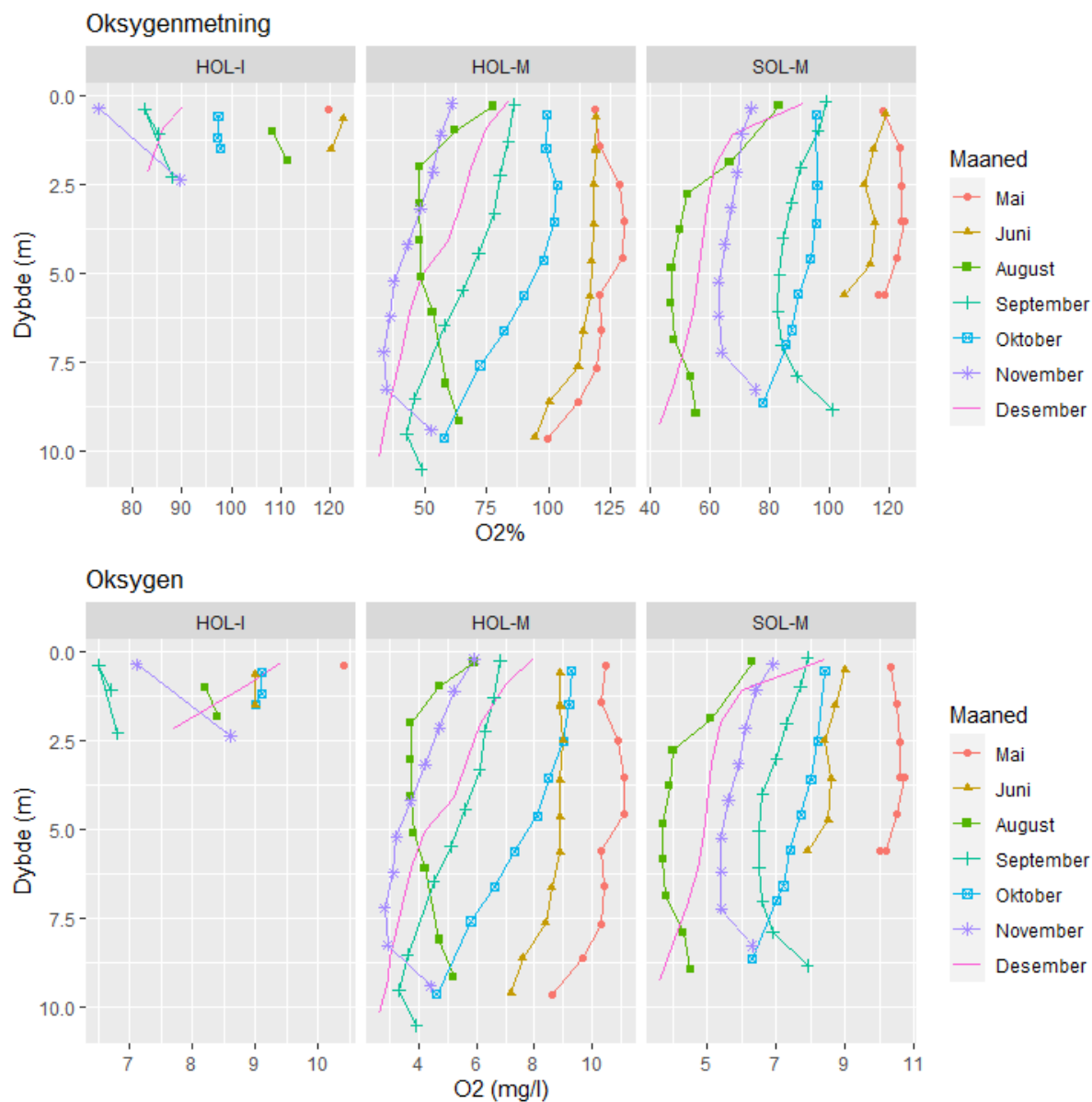
Figur 9. Salinitet i vannsøylen for de marine prøvepunktene målt in situ med multiparametersonde.

Figur 10 viser månedlige målinger av turbiditet. Turbiditeten har stort sett vært under 5 NTU, og lite variasjon med dypet. I desember var det høy turbiditet sammenlignet med de andre målingene.



Figur 10. Turbiditet i vannsøylen. I den nedre figuren er målingene fra desember er fjernet for bedre å kunne se variasjonene samt at desember-målingene antakelig er feil på grunn av skitten sensor.

Figur 11 viser oksygenmålinger gjennom vannprofilen i mai til desember. Oksygenmetningen var høyest i mai og juni ved alle stasjoner og lavest i august og november. I august sank oksygenmetningen raskt fra 75 % ved overflaten til ca. 50 % ved 2 m dyp ved HOL-M og ved 2,5 m ved SOL-M. Fra 2 m og ned til bunn var det en svak stigning ved HOL-M, mens det var jevnt ved SOL-M. Ved HOL-I var det en antydning til økning i oksygen mot bunn.

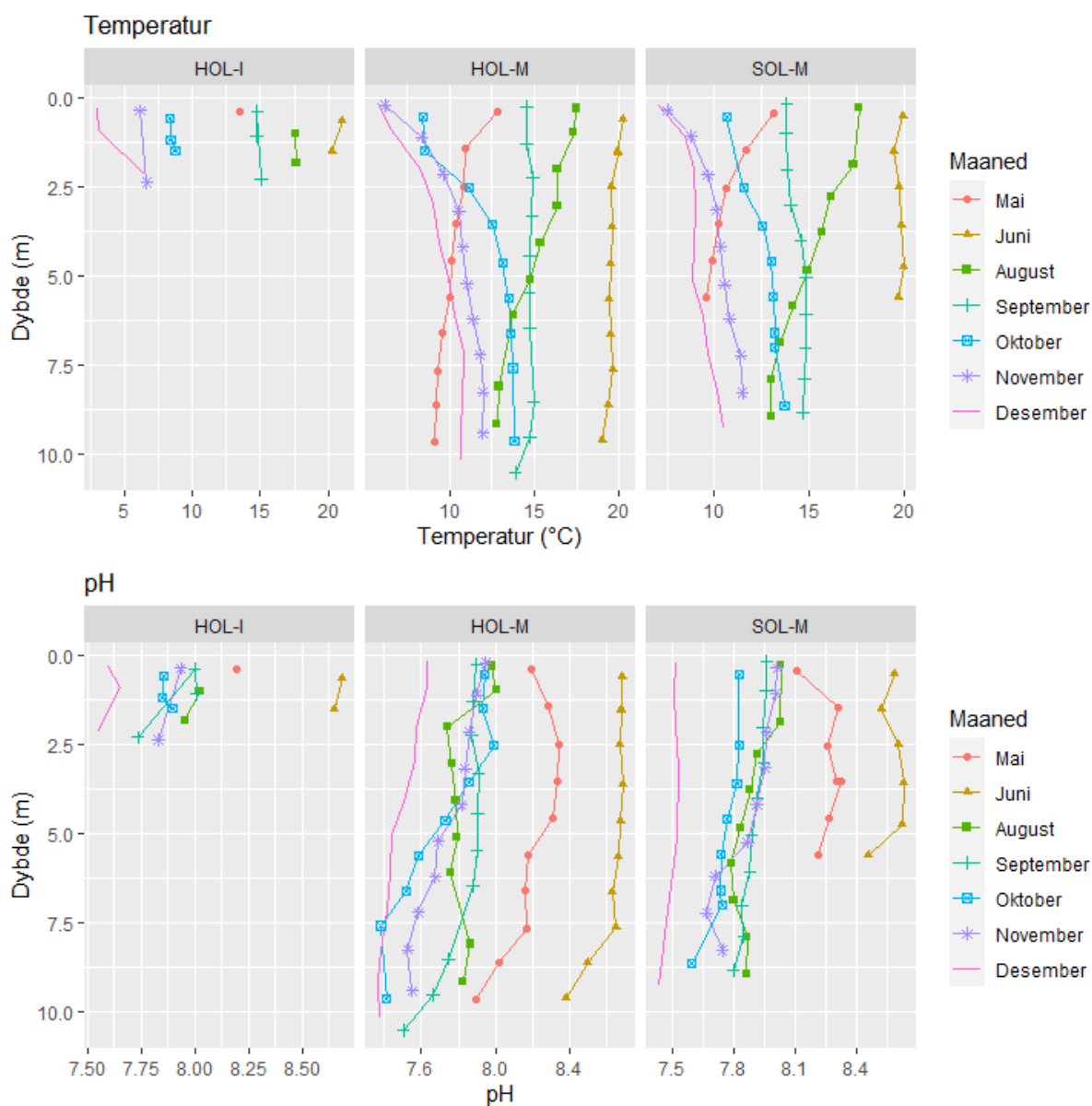


Figur 11. Oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon i vannsøylen for de marine prøvepunktene målt in situ med multiparametersonde.

Figur 12 viser målinger av vanntemperatur og pH gjennom vannsøylen i Solvikbukta og Holtekilen.

Ved HOL-I (innerst i Holtekilen, grunn stasjon) var det lite variasjon i vanntemperatur mellom topp og bunn. Variasjonen var litt større lenger ut i fjorden med størst variasjon mellom overflaten og bunnen i september og desember. Vanntemperaturen var høyest i juni ved alle stasjoner.

pH var høyest i juni og lavest i desember. Det var størst variasjon mellom pH i overflaten og bunnvannet i oktober med en tydelig nedgang i pH fra 2,5 m dyp ved HOL-M Ved SOL-M var det mindre variasjon gjennom dypet.

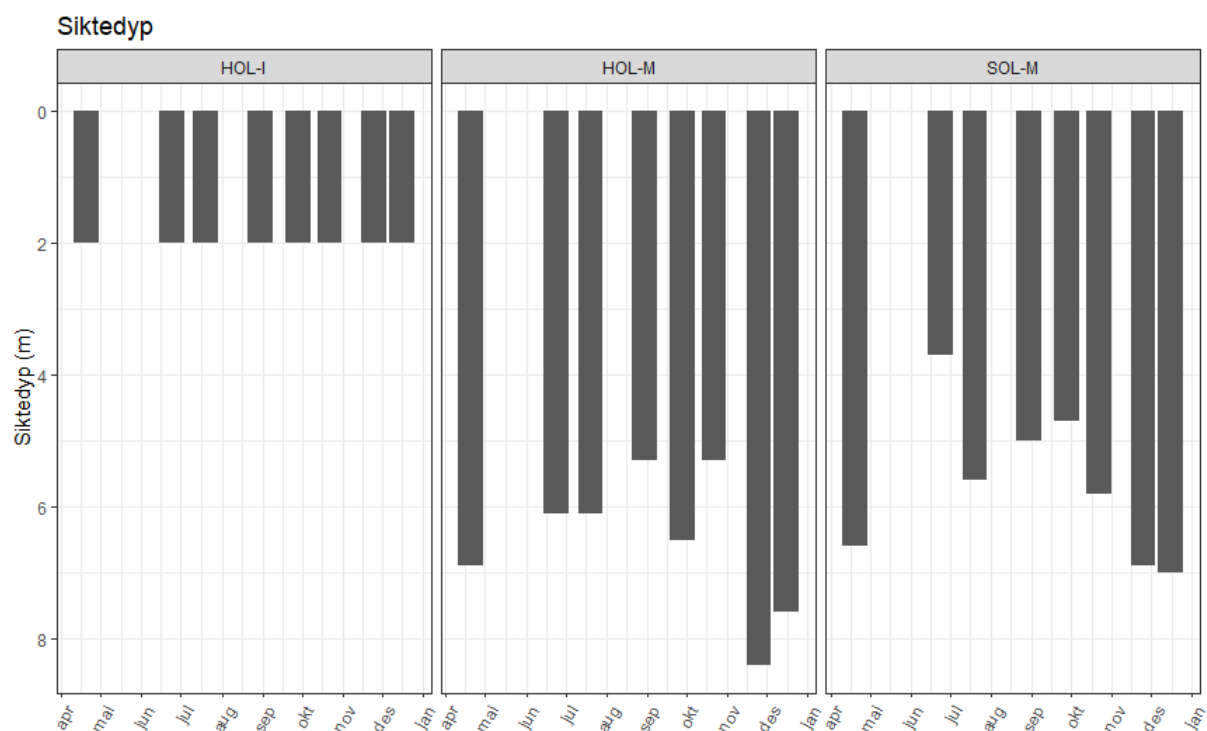


Figur 12. Temperatur og pH i vannsøylen for de marine prøvepunktene målt in situ med multiparametersonde.

Figur 13 viser siktedyp målt månedlig gjennom 2021. Siktedypet var høyest ved HOL-M hvor det varierte mellom 4,1 og 8,5 m. Ved SOL-M var det laveste siktedypet 3,8 m og det høyeste 7 m. Ved HOL-I var det alltid mulig å se bunnen.

Tabell 9. Min, maks og middelerverdier av siktedyp ved stasjonene HOL-M og SOL-M for månedene april – desember i 2021.

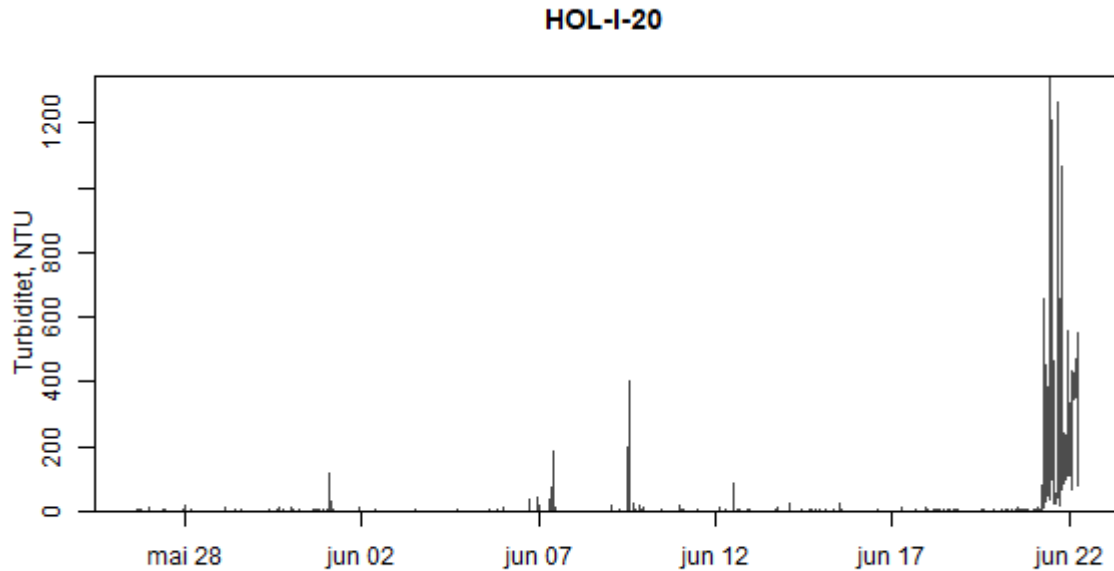
Stasjon		Siktedyp (m)
HOL-M	Min	5
	Snitt	6,5
	Maks	8,44
SOL-M	Min	3,7
	Snitt	5,5
	Maks	7



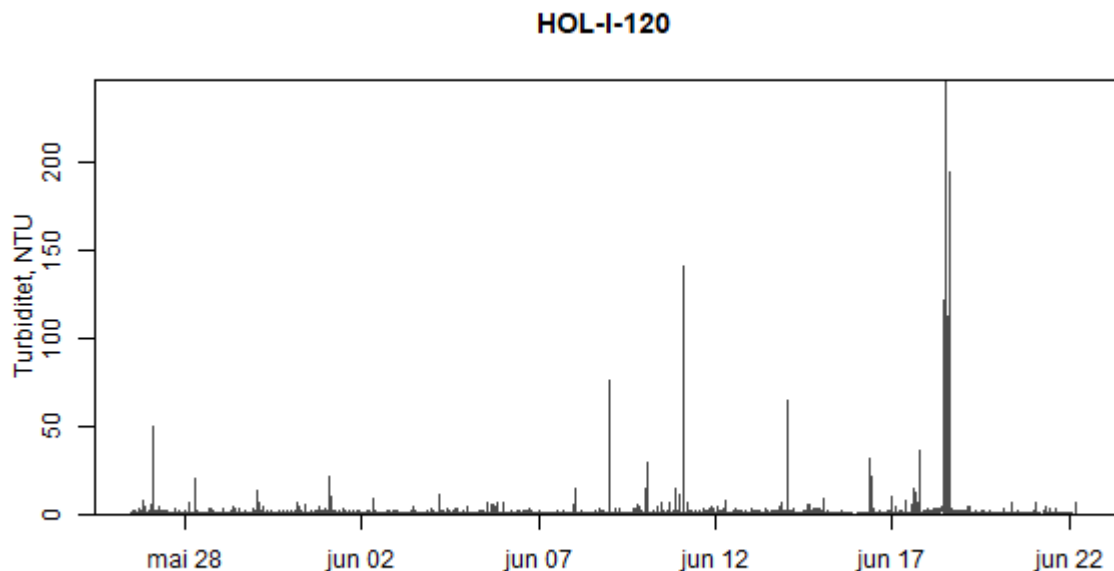
Figur 13. Siktedyp ved de marine prøvepunktene i 2021. Ved stasjonen HOL-I har det vært mulig å se bunnen hver gang vi har tatt ut vannprøve.

3.1.3 Automatiske målinger

Figurene 14, 15 og 16 viser et utdrag av automatiske målinger av turbiditet ved stasjonene HOL-I (ved 20 og 120 cm dyp) og HOL-M. Det var store problemer med begroing på turbiditetssensorene og mye av tidsserien var av dårlig kvalitet. Se kapittel 4.1 for utfyllende diskusjon. Komplette dataserier av turbiditetsmålinger er å finne i vedlegg II.

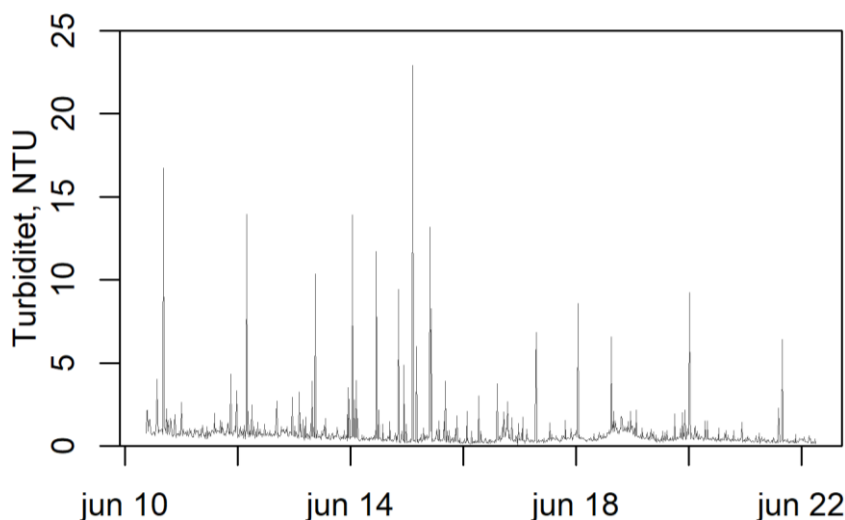


Figur 14. Automatiske turbiditetsmålinger ved stasjonen HOL-I, 20 cm dyp.



Figur 15. Automatiske turbiditetsmålinger ved stasjonen HOL-I, 120 cm dyp.

HOL-M



Figur 16. Automatiske turbiditetsmålinger ved stasjonen HOL-M.

3.1.4 Ålegress

Under følger en kort oppsummering av de marine undersøkelsene av ålegrasenger ved stasjonene Holtekilen og Solviksbukta som ble utført av Norconsult i 2021. Rapporten i sin helhet kan leses i vedlegg IV.

Resultatene fra den visuelle kartleggingen viste at det fortsatt er forekomster av undervannsenger med både ålegras og havgras i Holtekilen og Solvik. I Holtekilen ble det registrert høy tetthet på undervannsengene de fleste steder. I Solvik ble det også registrert høy tetthet på undervannsengene, men noe mindre enn i Holtekilen. Det ble også observert en del filamentøse alger i begge områdene, men etter beregninger av ålegrasindeks viser ingen til en tilstandsklasse «god».

Fra 2018 til 2021 har den nedre voksegrensen endret seg fra 5 til 3,6 meter i Holtekilen, noe som kan tyde på dårligere siktedyp i området. Videre har tettheten på undervannsengene økt fra en poengverdi på 3 til 4 ved Holtekilen, og mengden filamentøse alger har gått ned, noe som er en forbedring. Dette er også synlig gjennom den visuelle oversikten over engene fra 2018 og 2021 (Tabell 4 og 5). EQR verdien har gått fra 0,675 til 0,7 for Holtekilen og fra 0,675 til 0,725 for Solvik. Dette er en liten forbedring på begge stasjonene. Disse endringene har likevel ikke påvirket tilstandsklassen for engene fra 2018 til 2021.

3.2 Stabekken

På grunn av for lite vann i Stabekken nedstrøms stasjon, har det ikke vært mulig å ta ut vannprøver for kjemisk analyse i 2021. NIBIO har vært i kontakt med Vann- og avløpsetaten i Bærum kommune for å undersøke om det er problemer med lekkasje i kulvertene som Stabekken renner gjennom. Bærum kommune har opplyst at det ikke er registrert noen slike problemer og at vannføringen i Stabekken er følsom for nedbør og snøsmelting og at det er tilsvarende lite vann i tørre perioder. Det ble tatt ut to vannprøver i 2021 i Stabekken oppstrøms stasjon (november og desember) og resultatene er presentert i tabell 10 og 11.

Akkurat som i Holtekilen og Solvikbukta var det forhøyede konsentrasjoner av arsen innenfor tilstandsklasse III, *moderat* tilstand. Det ble også påvist en del PAH-forbindelser innenfor *moderat*

og *dårlig* tilstand (tabell 10). Innhold av total fosfor og total nitrogen indikerer *svært dårlig* tilstand (tabell 11).

Tabell 10. Viser konsentrasjoner av vannkjemi i vannprøver tatt i november og desember fra Stabekken oppstrøms stasjon (STA-O)

Parameter	Benevning	25.11.2021	16.12.2021
Arsen (As) - filtrert	µg/l	0,78	0,70
Bly (Pb) - filtrert	µg/l	<0,010	0,096
Kadmium (Cd) - filtrert	µg/l	0,0060	0,0070
Kobber (Cu) - filtrert	µg/l	3,9	2,7
Krom total (Cr) - filtrert	µg/l	0,085	0,21
Kvikksølv (Hg) - filtrert	µg/l	<0,002	<0,002
Magnesium (Mg)	mg/l	12	
Acenaften	µg/L	<0,020	0,031
Fenantren	µg/L	0,033	<0,010
Fluoranten	µg/L	0,092	0,024
Pyren	µg/L	0,094	0,033
Benzo[a]antracen	µg/L	0,024	<0,010
Krysen/Trifenylen	µg/L	0,040	0,013
Benzo[b]fluoranten	µg/L	0,031	<0,010
Benzo[a]pyren	µg/L	0,023	<0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/L	0,015	0,0046
Benzo[ghi]perylen	µg/L	0,026	0,0083
THC (>C5-C35)	µg/L	300	190
Nikkel (Ni) - filtrert	µg/l	2,3	2,5
pH		8	7,9
Sink (Zn) - filtrert	µg/l	2,2	5,0
Sulfat (SO4)	mg/l	65,8	50,8
Suspendert stoff	mg/l	260	98

Tabell 11. Viser konsentrasjoner av næringssalter i vannprøver tatt i november og desember fra Stabekken oppstrøms stasjon (STA-O)

Parameter	Benevning	25.11.2021	16.12.2021
Total fosfor	µg/l	260	98
Total Nitrogen	µg/l	3400	3000
Nitrat-N	µg/l	2300	2100
Ammonium-N	mg/l	250	190

3.3 Tjernsmyr

Kartlegging av salamander på Tjernsmyr ble utført sommeren 2020 av NINA (Dervo, 2020) etter oppdrag fra Statens vegvesen. Norsk zoologisk forening (Elgtvedt, 2020) utførte fellefangst av salamander i det samme området i juni 2020 og mai 2021. NINA var på to befaringer i området, og arbeidet ble konsentrert rundt to dammer nær gangbrua nordøst på Tjernsmyr. Forekomst av salamander ble påvist ved innsamling av miljø-DNA fra disse dammene, og undersøkelsen dokumenterte forekomst av småsalamander. Ynglelokalitetene ble beskrevet som for små, gjengrodde og med for dårlig lystilgang til å kunne gi stabile forhold for opprettholdelse av en livskraftig salamanderbestand, og at registrert restbestand stod i fare for å dø ut med mindre det ble utført skjøtselstiltak. Ved fellefangst utført av Norsk Zoologisk forening (Elgtvedt, 2020) på de samme lokalitetene i juni 2020, med faglig støtte fra NINA, ble det imidlertid påvist både stor og liten salamander. Det ble fanget 11 storsalamandere og 35 småsalamandere, både hanner og hunner av begge arter. I en samlet vurdering har Tjernsmyr en verdifull restbestand av både stor og liten salamander, men overlevelsen av salamander i området er truet av gjengroing og skyggeeffekter for gjenværende ynglelokaliteter som ligger nær gangbrua nordøst på Tjernsmyr.



Figur 17. Storsalamander ved Tjernsmyr. Fra fellefangsten utført i 2020.

I 2021 ble det tatt en vannprøve i Tjernsmyr. Denne ble tatt i november og hovedresultatene er presentert i tabell 12 og 13. Fullstendige resultater finnes i vedlegg I.

Tabell 12. Viser konsentrasjoner av vannkjemi i vannprøver tatt i november og desember fra Tjernsmyr (TJE).

Parameter	Benevning	25.11.2021
Aluminium (Al) - oppløst	µg/l	110
Arsen (As) - filtrert	µg/l	55
Bly (Pb) - filtrert	µg/l	0,070
Cyanid (CN)	µg/l	1,4
Fluorid (F)	mg/l	0,52
Jern (Fe) - oppløst	µg/l	1700
Kadmium (Cd) - filtrert	µg/l	0,040
Kobber (Cu) - filtrert	µg/l	8,8
Kobolt (Co)	µg/l	1,7
Krom total (Cr) - filtrert	µg/l	6,7
Kvikksølv (Hg) - filtrert	µg/l	<0,002
Magnesium (Mg)	mg/l	20
Benzo[ghi]perylene	µg/l	0,0044
THC (>C5-C35)	µg/L	130
Nikkel (Ni) - filtrert	µg/l	2,7
pH		7,1
Sink (Zn) - filtrert	µg/l	65
Sulfid	mg/l	<0,05
Sulfat (SO4)	mg/l	118
Suspendert stoff	mg/l	86
Sølv (Ag) - oppløst	µg/l	<0,050
Tinn (Sn) - oppløst	µg/l	0,32

Tabell 13. Viser konsentrasjoner av næringssalter i vannprøver tatt i november og desember fra Tjernsmyr (TJE).

Parameter	Benevning	25.11.2021
Total fosfor	µg/l	880
Fosfat-P	µg/l	
Total Nitrogen	µg/l	2900
Nitrat-N	µg/l	<5,0
Ammonium-N	mg/l	810

3.4 Stikkprøvetaking av renet avløpsvann

3.4.1 Eilif Dues Vei (EDV)

Tabell 14 viser konsentrasjoner av vannkjemi tatt av renet avløpsvann på prøvepunktet EDV (Riiser Larsens Vei). Renet avløpsvann blir sendt herfra til kommunalt spillvannsnett og videre til rensenanlegget VEAS. Ingen av grenseverdiene for påslipp til spillvannsnettet gitt av Bærum kommune er overskredet. Se kapittel 4.3 for utfyllende diskusjon.

Tabell 14. Konsentrasjoner av vannkjemi fra stikkprøver tatt av renet avløpsvann ved prøvepunktet EDV i november og desember 2021. Grenseverdier for påslipp til kommunalt spillvannsnett gitt av Bærum kommune vises også.

Parameter	Benevning	Grenseverdi	26.11.2021	16.12.2021
Aluminium (Al)	µg/l	30 mg/l	980	210
Ammonium (NH ₄)	µg/l	60 mg/l	6300	4400
Arsen (As)	µg/l	1,0 mg/l	2	2
Bly (Pb)	µg/l	0,05 mg/l	6,8	1
Cyanid (CN)	µg/l	0,5 mg/l	1,1	<1,0
Fluorid (F)	mg/l	10 mg/l	0,36	0,33
Jern (Fe)	µg/l	5 mg/l	1200	390
Kadmium (Cd)	µg/l	0,002 mg/l	0,35	0,15
Klorid (Cl)	mg/l	2500 mg/l		250
Kobber (Cu)	µg/l	0,2 mg/l	20	7,8
Kobolt (Co)	µg/l	0,005 mg/l	1,6	1
Krom total (Cr)	µg/l	0,05 mg/l	1,8	1,6
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,002 mg/l	<0,005	0,01
Magnesium (Mg)	mg/l	300 mg/l	17	23
Olje (C10-C40)	mg/l	50 mg/l	0,067*	<0,50
Nikkel (Ni)	µg/l	0,05 mg/l	12	8,6
pH		6,0-10	7,8	7,5
Sink (Zn)	µg/l	0,5 mg/l	190	53
Sulfid	mg/l	5 mg/l	<0,05	<0,04
Sulfat (SO ₄)	mg/l	300 mg/l	178	242
Suspendert stoff	mg/l	100 mg/l	35	12
Sølv (Ag)	µg/l	0,05 mg/l	<0,05	<0,05
Tinn (Sn)	µg/l	1,0 mg/l	<0,01	0,18

*Analysen av olje på vannprøven tatt den 26.11.2021 er analysert som totale hydrokarboner (THC) og er oppgitt som Sum THC (>C₅-C₃₅).

3.4.2 Grendehustomta (GREN)

Renseanlegget ved byggeplassen på Grendehustomta sender rensset avløpsvann til indre del av Holtekilen. Vannprøven ble tatt inne på rensanlegget før det ble sluppet ut i resipienten. Den 25.11.2021 ble det tatt en stikkprøve av rensset anleggsvann og hovedresultatene er gitt i Tabell 15. Alle resultatene av de kjemiske analysene kan gjenfinnes i vedlegg I.

Tabell 15. Konsentrasjoner av vannkjemi fra stikkprøver tatt av rensset avløpsvann ved prøvepunktet EDV i november og desember 2021.

Parameter	Benevning	25.11.2021
Arsen (As) - filtrert	µg/l	0,26
Bly (Pb) - filtrert	µg/l	0,055
Kadmium (Cd) - filtrert	µg/l	0,010
Kobber (Cu) - filtrert	µg/l	0,78
Krom total (Cr) - filtrert	µg/l	<0,050
Kvikksølv (Hg) - filtrert	µg/l	<0,005
BTEX (xylener sum)	µg/l	0,4
THC (>C5-C35)	µg/L	nd*
PAH (16)	µg/l	nd*
Nikkel (Ni) - filtrert	µg/l	5
pH		7,5
Sink (Zn) - filtrert	µg/l	11
Suspendert stoff	mg/l	25
Total fosfor	µg/l	30
Total Nitrogen	µg/l	1500
Nitrat-N	µg/l	440
Ammonium-N	µg/l	330

*nd betyr ikke påvist.

4 Diskusjon

4.1 Marine prøvetakingsstasjoner

Sammenliknet med forundersøkelsen fra 2018 (Greipsland, et al., 2019) viste konsentrasjoner av næringsalter stort sett et likt forløp på alle stasjonene, bortsett fra når det gjelder total nitrogen (tabell 16). For 2021 havnet total nitrogen i tilstandsklassen V; «Svært dårlig tilstand», ved stasjonene HOL-I, HOL-M og SOL-M på sommerstid mens den i 2018 havnet i tilstandsklasse I, «Bakgrunn». Nitrat- og ammoniumkonsentrasjonene ved de samme stasjonene var relativt lave på sommerstid 2021 (juni-august). Det var spesielt prøvene tatt i august og november som hadde høye verdier av total nitrogen. En forklaring på de høye konsentrasjonene av total nitrogen kan være prøvetakingsmetode. Vi har tatt en blandprøve fra 0-5 meters dyp i 2021, mens det i forundersøkelsen ble det tatt vannprøver fra 1-2 meters dyp. Det kan hende at en stor andel av målt total nitrogen består av organiske kilder som alger eller annet organisk materiale. Sommeren 2018 var også meget tørr med lite avrenning til Holtekilen, noe som gjør at det ble tilført mindre næringsalter til vannforekomsten og dermed lave verdier av total nitrogen.

Tabell 16. Sammenlikning mellom konsentrasjoner av ammonium, nitrat, total nitrogen, fosfat og total fosfor i 2021 med konsentrasjonene i forundersøkelsen i 2018 i sommersesongen (juni-august).

	Stasjon	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021
		NH ₄ -N (µg/L)	NH ₄ -N (µg/L)	NO ₃ -N (µg/L)	NO ₃ -N (µg/L)	Tot-N (µg/L)	Tot-N (µg/L)	PO ₄ -P (µg/L)	PO ₄ -P (µg/L)	Tot-P (µg/L)	Tot-P (µg/L)
Juni- August	HOL-I	24	10	2	8	193	930	3	5	13	8
	HOL-M	10	7	1	6	157	800	1	1	7	9
	SOL-M	15	9	2	14	163	803	1	2	7	11
	Bl4	15	14	6	1	220	200	nd	2	23	8

Det var liten forskjell mellom stasjonene i Holtekilen/Solviksbukta og Bl4. Spesielt SOL-M og Bl4 var svært like i prøvetaksperioden, men med høyere konsentrasjoner av total nitrogen ved SOL-M. Bl4 ligger lengre ute i Bærumsbassenget og denne stasjonen har antakelig av høyere vannutskiftning og høyere fortynning av næringsstoffer som renner av fra kilder i nedbørsfeltet. Det var ikke avrenning fra anleggsarbeider direkte til stasjonen SOL-M i 2021, og avrenning fra anleggsaktiviteter Fornebukrysset Strand startet først i november 2021. Imidlertid er det en rekke andre utslippskilder til områdene, blant annet fra kloakk.

Vi gjør oppmerksom på at for å klassifisere en vannforekomst med hensyn på næringsalter, så kreves det data for minst tre år (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018), så resultatene i tabell 7 er bare en vurdering av dataene fra 2021 og må ikke tolkes som en fullstendig klassifisering av vannforekomsten.

Plantep plankton responderer hurtig på endringer i vekstforholdene, som lysforhold og næringsstoffer, og brukes som et mål på eutrofiering (Staalstrøm, et al., Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i Indre Oslofjord, 2021). Parameteren klorofyll a konsentrasjon brukes som et indirekte mål for algebiomasse. 90 persentilen for klorofyll brukes for klassifisering av vannforekomsten (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018). Konsentrasjonene av klorofyll a for perioden april til oktober er vist i tabell 6. Figur 6 og 7 viser klorofyll a konsentrasjonene for hver måned for de marine

prøvepunktene. Det var stort sett lave konsentrasjoner av klorofyll a ved alle stasjonene, både i 2018 og i 2021. Vanntypen «sterkt ferskvannspåvirket», som Bærumsbassenget tilhører, inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018).

Saliniteten i øverste vannlag, målt med multiparameter sonde, for mai var svært lav (figur 9), men med raskt økende salinitet nedover i dypet. Dette kan tyde på at det øverste vannlaget inneholdt ferskvann, muligens fra snøsmelting i nedbørsfeltet. For juni var saliniteten relativt lav gjennom hele profilet sammenliknet med de andre månedene. Høyeste salinitet finner vi i desember måned.

Turbiditeten (figur 10) for desember måned var svært høy, med verdier på over 90 NTU i overflatelaget i HOL-M. Disse resultatene støttes ikke av vannkjemiske data der konsentrasjonene av suspendert stoff lå på mellom 0,29 mg/l og 0,59 mg/l (se figur 5). Siktedypet var også høyt i desember (figur 13). Dette gir oss grunn til å tro at turbiditetssensoren ikke var tilstrekkelig rengjort i desember og dermed forstyrret målingene denne måneden. Figur 10 viser turbiditeten målt i vannprofilen der målingene fra desember er fjernet. Resultatene viser at det var høyest turbiditet i vår og sommermånedene (mai, juni og august) mens høstprøvene (september, oktober og november) hadde lavest turbiditet.

Det var svært høy oksygenmetning ved alle stasjonene i mai og juni måned med verdier på godt over 100%. Dette kan tyde på at det var høy algeproduksjon da disse målingene ble utført med påfølgende produksjon av oksygen. pH følger samme trenden, noe som igjen tyder på høy algeproduksjon der algene forbruker CO₂ og pH øker. Lavest oksygenmetning ble målt i august, november og desember. pH følger omtrent den samme trenden her også.

Siktedyp er vist i figur 13. Ved stasjonen HOL-I har det vært mulig å se ned til bunnen (ca. 2 meter) hver gang vi har vært i felt. Minimum siktedyp ble målt ved SOL-M i juni og var på 3,7 meter. Maksimum siktedyp ble målt ved HOL-M i november og var på 8,4 meter. Gjennomsnittlig siktedyp i sommerperioden (juni til august) for stasjonen HOL-M var på 5,8 meter mens den for SOL-M var på 4,7 meter, noe som gir tilstandsklassen II, «God». Også her kreves det data for minst tre år for å utføre en fullstendig tilstandsklassifisering (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018), så resultatene må anses som en foreløpig vurdering av resultatene.

For tungmetaller var tilstanden relativt lik for alle stasjonene når en sammenlikner data fra 2021 med forundersøkelsen fra 2018 (tabell 17). Arsen kom i tilstandsklassen III, «moderat», både i 2018 og nå i 2021, bortsett fra stasjonen HOL-I som fikk tilstandsklasse I, «bakgrunn», i 2021. Det var lave konsentrasjoner av bly, kadmium, krom, kvikksølv og nikkel ved alle stasjonene, både i 2018 og i 2021. Det var lavere konsentrasjoner av kobber i 2021 (tilstandsklasse II, «God») enn i 2018 (tilstandsklasse III, «Moderat»). For sink var det noe forhøyede verdier (tilstandsklasse III, «Moderat» og IV, «Dårlig») både i 2021 og i 2018. Sink kan stamme fra avrenning fra veg og slitasje av bildekk med mye tilsatt sink i gummiblandingen.

Tabell 17. Sammenlikning av konsentrasjoner (middelverdier) av tungmetaller ved de marine stasjonene (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink) i 2018 og 2021

Stasjon	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021
	As (µg/L)	As (µg/L)	Pb (µg/L)	Pb (µg/L)	Cd (µg/L)	Cd (µg/L)	Cu (µg/L)	Cu (µg/L)
HOL-I	1,5	0,04	nd	0,04	nd	0,023	4,2	2,3
HOL-M	1,5	1,57	nd	0,28	nd	0,020	3,4	1,4
SOL-M	1,2	1,17	nd	0,01	nd	0,020	3,2	0,9
Stasjon	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021
	Cr (µg/L)	Cr (µg/L)	Hg (µg/L)	Hg (µg/L)	Ni (µg/L)	Ni (µg/L)	Zn (µg/L)	Zn (µg/L)
HOL-I	1,1	0,7	nd	<0,050	3,1	0,83	17,1	5
HOL-M	1,0	0,6	0,1	<0,050	2,7	2,13	3,9	12,6
SOL-M	1,3	0,8	nd	<0,050	2,9	0,38	4,6	3,4

Vi har ikke mottatt data for tungmetaller eller andre miljøgifter fra stasjonen Bl4 i 2021.

Det ble ikke påvist olje eller andre organiske miljøgifter ved de marine stasjonene i 2021.

Det ble gjort automatiske målinger av turbiditet på stasjonene HOL-I (20 og 120 cm dyp) og HOL-M (120 cm dyp) fra slutten av mai til midten av desember. Selv om turbiditetssensorene ble rengjort annenhver uke av teknisk personell, var det store problemer med målingene. Spesielt sensoren på 20 cm dyp ved HOL-I var det store problemer med. Figurene 14-16 viser målinger for perioden mai-juni mens komplet datasett er presentert i vedlegg II. Antakelig har begroingen gått svært raskt, spesielt i vekstsesongen på sommerstid, noe som har medført uriktige målinger. Høy båttrafikk kan også ha påvirket målingene av turbiditet.

Totalt sett stemmer kjemien med forventningen om at disse resipientene mottar avrenning fra ulike kilder i urbant miljø, som vegavrenning, avrenning fra tak og tette flater, overløp og utslipp av kloakk samt utslipp og avrenning fra nærings- og byggeaktivitet. Det er foreløpig ingenting som indikerer at anleggsarbeidene har hatt dokumenterbar påvirkning på resipientene i Indre Oslofjord.

4.2 Ferskvannsresipienter

Tjernsmyr ble prøvetatt den 25.11.2021. Sink falt inn under tilstandsklasse V, «Svært dårlig tilstand» (65 µg/l). Sink er ofte forbundet med veiavrenning og finnes som nevnt i bildekk. Mye tyder på at Tjernsmyr er resipient for veiavrenning. Av de 16 forskjellige PAH'ene det ble analysert for, var det kun Benzo[ghi]perylene som kom over deteksjonsgrensen. Denne kom i tilstandsklassen IV, «Dårlig» kjemisk tilstand. I tillegg kom arsen og kobber også i kategorien IV, «Dårlig» kjemisk tilstand. Det er høye verdier av næringsstoffene total fosfor, total nitrogen og ammonium-N. I og med at vannforekomsten ikke er klassifisert på vanntype så er det ikke mulig og tilstandsklassifisere vannforekomsten med hensyn på næringsstoffer. I hvilken som helst vannforekomst av ferskvann ville total fosfor og total nitrogen kommet i tilstandsklasse V, «Svært Dårlig». Det luktet kloakk av vannet da vannprøven ble tatt og det er en god sannsynlighet at Tjernsmyr er påvirket av

kloakkutslipp. Resipienten var ikke blitt påvirket av avrenning fra anleggsarbeid i forbindelse med byggingen av ny E-18 da vannprøven ble tatt.

Det var ikke mulig å prøveta Stabekken nedstrøms stasjon i 2021 da det var for lite vann til å ta vannprøve (se kapittel 4.4). Stabekken oppstrøms stasjon (STA-O) regnes som referansestasjon oppstrøms anleggsområdet og vannkvaliteten har ikke blitt påvirket av anleggsarbeider i forbindelse med ny E18 utbygging. Vi velger likevel å presentere disse resultatene her, da vannkvaliteten er dårlig for noen parametere. Flere PAH-forbindelser ble påvist i Stabekken. Fluoranten ble påvist både i november og desember og havner i tilstandsklasse III, «Moderat». Benzo[ghi]perylene ble påvist både i november og desember og kommer i tilstandsklasse IV, «Dårlig». Benzo[a]pyren ble påvist i november prøven og kommer i tilstandsklasse III, «Moderat». Indeno[1,2,3-cd]pyren ble påvist ved begge anledninger og kommer i tilstandsklasse II, «God». Benzo[b]fluoranten ble påvist i november og kommer i tilstandsklassen IV, «Dårlig». Biltrafikk og vedfyring antas å være de viktigste lokale kildene til PAH (Miljødirektoratet, 2022).

Det er målt relativt lave konsentrasjoner av tungmetaller i STA-O, med unntak av arsen som havner i tilstandsklasse III, «Moderat».

Det er svært høye konsentrasjoner av næringsstoffer i STA-O og både total fosfor og total nitrogen faller inn under tilstandsklasse V, «Svært dårlig» (tabell 10). Det er også høye verdier av nitrat og ammonium. Dette tyder på at denne vannforekomsten er påvirket av kloakk.

Det ble målt relativt høye konsentrasjoner av THC i STA-O. Totale hydrokarboner (THC) stammer fra oljeprodukter og kildene kan være biler, anleggsmaskiner, fyringstanker og drivstoff (WHO, 2008). Det var veiarbeid i området ved prøvepunktet til STA-O da vannprøvene ble tatt, men det er usikkert om anleggsmaskiner som arbeidet her er kilden til forhøyede konsentrasjoner av THC.

Resultatene fra 2021 og STA-O stemmer godt overens med forundersøkelsene for samme stasjon i 2018 som vist i tabell 18.

Tabell 18. Gjennomsnittlige konsentrasjoner av vannkjemi ved Stabekken oppstrøms stasjon, basert på månedsprøver i forundersøkelsen i 2018 og i 2021.

Parameter	Benevning	2018 n=9	2021 n=2
Arsen (As) - filtrert	µg/l	0,6	0,74
Bly (Pb) - filtrert	µg/l	0,2	0,05
Kadmium (Cd) - filtrert	µg/l	0,01	0,007
Kobber (Cu) - filtrert	µg/l	4,3	3,3
Krom total (Cr) - filtrert	µg/l	0,9	0,15
Kvikksølv (Hg) - filtrert	µg/l	0,002	0,001
Magnesium (Mg)	mg/l	7	12
SUM PAH (16)	µg/L	0,3	0,25
THC (>C5-C35)	µg/L	192	245
Nikkel (Ni) - filtrert	µg/l	2	2,4
pH		7,7	7,95
Sink (Zn) - filtrert	µg/l	9,6	3,6
Sulfat (SO4)	mg/l	50	58,3
Suspendert stoff	mg/l	45	179
Total fosfor	µg/l	200	179
Total Nitrogen	µg/l	2100	3200
Nitrat-N	µg/l	1563	2200
Ammonium-N	µg/l	188	220

4.3 Renset anleggsvann

Det ble funnet relativt lave verdier av tungmetaller i rensed anleggsvann fra Grendehustomta. pH på 7,5 er godt innenfor utslippskravet til Statsforvalteren (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2020). Det samme gjelder for suspenderte stoffer som hadde en konsentrasjon på 25 mg/l. Det ble ikke påvist olje i form av THC (>C5-C35) i vannprøven. Det var høye verdier av nitrogen i vannprøven med en total nitrogen-konsentrasjon på 1500 µg/l. Også nitrat- og ammoniums-verdiene var høye (hhv. 440 og 330 µg/L). Høye nitrogenkonsentrasjoner kan forekomme i anleggsvann når det benyttes sprengstoff på anlegget.

Renseanlegget på byggeplassen ved Eilif Dues Vei (EDV, også kalt Riiser Larsens vei av Statens Vegvesen) sender rensed avløpsvann til spillvannsnett og videre til det kommunale renseanlegget VEAS. For arbeider der anleggsvann samles opp og føres til spillvannsnett og VEAS skal påslipp av rensed anleggsvann tilfredsstille krav for påslipp til spillvannsnett gitt av Bærum Kommune (vedlegg VI). Grenseverdiene er også oppgitt i tabell 14 sammen med resultatene fra stikkprøvetakingen utført i november og desember 2021. Ingen av grenseverdiene ble overskredet.

Det ble imidlertid påvist høye ammoniums-verdier, noe som gjerne forbindes med sprengningsarbeider på anleggsområdet. Vannprøven tatt i november ble ikke analysert for klorid.

4.4 Avvik fra overvåkingsprogrammet

Året 2021 er første året det gjennomføres miljøovervåking i forbindelse med utbyggingen av ny E-18 mellom Lysaker og Ramstadsletta og vi har opplevd noen oppstartsproblemer. I overvåkingsprogrammet for E 18 Lysaker – Ramstadsletta - Overvåkingsprogram for resipienter og anleggsvann (Engebretsen, Roseth, & Skrutvold, 2022) er det spesifisert hvilke kjemiske parametere det skal analyseres på i vannprøvene. I perioden april til august ble det ikke målt THC ved de marine stasjonene og i perioden fra mai til juli ble det ikke analysert for tungmetaller. Det har ikke blitt analysert PCB (7) ved noen av stasjonene i 2021 (skal analyseres årlig ved utvalgte stasjoner). I september måned ble det ikke analysert for næringsstoffer ved de marine stasjonene (gjelder ikke stasjonen Bl4). Årsaken til dette, er at det har vært utskiftninger av personell i overvåkingsperioden og ikke alle har hatt det klart for seg hva som skulle analyseres. Det har blitt innført nye rutiner og det har blitt bestilt bestemte analysepakker hos vår leverandør, Eurofins, for at dette ikke skal skje i fremtiden. Overvåkingsprogrammet har også vært under store revisjoner i løpet av 2021 og prøvetakingsfrekvensen for flere av parametere har blitt endret.

Det har ikke vært mulig å prøveta stasjonen Stabekken nedstrøms (STA-N) i 2021. Årsaken til dette er at Stabekken prøvetas via kummer med en elektrisk vannpumpe. De gangene vi har vært i felt har det ikke vært nok vann til å få tatt ut vannprøve med pumpen. Det vil i fremtiden bli forsøkt å få tatt ut vannprøver i STA-N i perioder med høyere avrenning (ved nedbør og/eller snøsmelting).

5 Konklusjon

Miljøovervåkingen av resipienter og anleggsvann i 2021 har vist at vannforekomstene har hatt varierende tilstand med hensyn på næringsstoffer, tungmetaller og organiske miljøgifter.

I ferskvannsføremstene Stabekken (oppstrøms stasjon) og Tjernsmyr ble det påvist høye verdier av næringsstoffer tilsvarende tilstandsklasse V, «Svært dårlig» og vi antar at dette stammer fra kloakkutslipp. Det ble påvist flere PAH-forbindelser i Stabekken oppstrøms og vi antar at disse stammer fra vedfyring og biltrafikk. Bortsett fra for Arsen, ble det påvist relativt lave verdier av tungmetaller i Stabekken. Det var ikke mulig å få tatt ut vannprøve i Stabekken nedstrøms stasjon i løpet av 2021 på grunn av svært lav vannføring. Stabekken oppstrøms stasjon er referansestasjon og er dermed ikke påvirket av anleggsvirksomhet fra veibyggingen.

Tjernsmyr ble prøvetatt en gang i 2021 (november). Her ble det målt høye konsentrasjoner av sink tilsvarende tilstandsklasse V, «Svært dårlig», noe som tyder på at denne lokaliteten er påvirket av vegavrenning. Det ble også målt forhøyede konsentrasjoner av arsen, kobber og krom. PAH-forbindelsen Benzo[ghi]perylene ble påvist i vannprøven og havnet i tilstandsklassen IV, «Dårlig». Tjernsmyr var ikke påvirket av anleggsarbeid fra veibygging da vannprøven ble tatt. Det ble kartlagt salamandere i Tjernsmyr i 2020 og 2021 av NINA og Norsk Zoologisk forening. Det ble fanget 11 storsalamandere og 35 småsalamandere ved fellefangst på denne lokaliteten.

Undersøkelsen av vannkvalitet i de marine vannforekomstene viste varierende konsentrasjoner av næringsstoffer, fra «Svært god» tilstand for nitrat til «Svært dårlig» for total nitrogen. Til sammenlikning kom stasjonen Bl4, som overvåkes av NIVA på oppdrag for Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord, i tilstandsklasse I, «Bakgrunn» med hensyn på total nitrogen. Det var relativt lave verdier av suspendert stoff i vannprøvene fra de marine stasjonene, med en middelvei på 3,54 mg/l.

De marine vannprøvene fra HOL-I, HOL-M og SOL-M viste en forhøyet konsentrasjon av arsen tilsvarende «Moderat» tilstand og det ble påvist forhøyede konsentrasjoner av sink, som gjerne forbindes med veiavrenning. I vannfasen ble det ikke påvist forhøyede konsentrasjoner av noen organiske miljøgifter. Undersøkelser av ålegrassenger viste at det var både ålegras og havgras til stede og ble klassifisert til å være i «God» tilstand.

Gjennomsnittlig siktedyp for stasjonene HOL-M og SOL-M for sommersesongen var på henholdsvis 5,8 og 4,7 meter, som gir tilstandsklasse II, «God». Det ble utført automatiske målinger av turbiditet ved stasjonene HOL-I (20 og 120 cm dyp) og HOL-M (120 cm dyp). Resultatene fra disse målingene ble sterkt påvirket av begroing på sensorene og for store deler av overvåkingsperioden har dette medført uriktige målinger.

Bærumsbassenget og Holtekilen får avrenning av forurensinger fra en rekke kilder og det er foreløpig lite som indikerer at anleggsarbeidene fra veiutbyggingen har hatt dokumenterbar påvirkning på resipientene i Bærumsbassenget.

Stikkprøven av renset anleggsvann fra Grendehustomta viste en pH på 7,5 og konsentrasjon av suspendert stoff på 25 mg/l. Det ble ikke påvist olje i form av THC (>C5-C35) i vannprøven. Dette er godt innenfor utslippskravet til Statsforvalteren i Oslo og Viken (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2020). Det ble imidlertid målt høye verdier av nitrogenforbindelser som antakelig stammer fra sprengstein. Det ble målt relativt lave verdier av tungmetaller i stikkprøven fra Grendehustomta.

Renseanlegget på byggeplassen ved Riiser Larsens vei sender renset anleggsvann til spillvannsnettet og videre til det kommunale renseanlegget VEAS. Ingen av grenseverdiene som er gitt av Bærum kommune ble overskredet. Det ble imidlertid påvist høye ammoniums-verdier, noe som gjerne forbindes med sprengningsarbeider på anleggsområdet.

Referanser

- Baalsrud, K. (2022, Februar 14.02). *Fra Bekkene i Bærum som ble borte*, av Kjell Baalsrud, *Naturvernforbundet i Bærum, 2000*. Hentet fra <https://portal.styreweb.com/api/files/299234/pYu-Ox5XSEO6SohzxPfqIw/Vassdragsbeskrivelse%20%20Stabekkvassdraget%202017.pdf?ref=%2Finformasjon%2Fnyheter%2Fvis%2F%3FT%3DFlotte%2520vassdragsbeskrivelser!%26ID%3D10705>
- Dervo, B. K. (2020). *Kartlegging av salamander på Tjernsmyr i Bærum kommune*. NINA Prosjektnotat 239. Lillehammer.
- Direktoratsgruppen vanddirektivet. (2018). *Veileder 2:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann*.
- Eltvedt, I. (2020). *Salamanderkartlegging i utvalgte ynglelokaliteter i Oslo- og Bærum kommune*. Oslo: Norsk zoologisk forening.
- Engebretsen, A., Roseth, R., & Skrutvold, J. (2022). *E18 Lysaker – Ramstad. Overvåkingsprogram for resipienter og anleggsvann, revidert 23.12.21*. Ås: NIBIO.
- Greipsland, I., Roseth, R., Pettersen, R. A., Bechmann, P., Lundsør, E., & Saltveit, Å. B. (2019). *E-18 Lysaker-Ramstadsletta. Forundersøkelser av vannkjemi og biologiske kvalitetselement 2018*. NIBIO.
- Klima og miljødepartementet. (2021). *Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv*. Oslo: Klima og miljødepartementet.
- Miljødirektoratet. (2022, 03 04). *Miljøstatus*. Hentet fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/miljogifter/prioriterte-miljogifter/polysykliske-aromatiske-hydrokarboner-pah/>
- Norconsult. (2018). *Overvåking av Indre Oslofjord*. Rapport til Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord.
- Statens Vegvesen. (2022, Februar 14/12). *vegvesen.no*. Hentet fra Statens Vegvesen: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e18vestkorridoren/lysaker-ramstadsletta/>
- Statsforvalteren i Oslo og Viken. (2020). *Tillatelse etter forurensingsloven til utslipp fra anleggsfase - bygging av E18 Lysaker-Ramstadsletta. Entreprise E101,E107 og E108*. Oslo: Statsforvaltere i Oslo og Viken.
- Staalstrøm, A. (Publiseres i løpet av 2022.). *Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i Indre Oslofjord. Årsrapport 2021*. NIVA.
- Staalstrøm, A., Engesmo, A., Andersen, G. S., & Hjermann, D. Ø. (2020). *Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i Indre Oslofjord Årsrapport 2019*. Oslo: NIVA.
- Staalstrøm, A., Engesmo, A., Andersen, G. S., Gran, S., Borgersen, G., Moy, S., & Louise Valestrand, S. B. (2021). *Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i Indre Oslofjord*. Oslo: NIVA.
- Vann-nett. (2022, Februar 10). *Vann-nett*. Hentet fra Vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0101020602-C>
- WHO. (2008). *Petroleum Products in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality*. WHO

Vedlegg

Vedlegg I – Analyseresultater vannprøver

Lokalitet BI4 Marin

Prøvetakingsdato	Total Fosfor µg/l	Fosfat (PO ₄ -P) µg/l	Total Nitrogen µg/l	Ammonium-N µg/l	Nitritt+nitrat-N µg/l	Klorofyll A µg/l
13.04.2021	7,2	2,3	230	NA	24	1,1
22.04.2021	8,3	2,5	340	4,6	88	0,44
18.05.2021	11	1,4	260	7,9	1	2,5
31.05.2021	7,7	2,1	190	11	1,6	2,4
14.06.2021	9	3,6	230	13	NA	2
28.06.2021	8,3	1,2	190	5,8	1,2	4,2
05.07.2021	9	1,1	210	5,1	NA	2,2
14.07.2021	5,2	NA	250	14	NA	2,2
26.07.2021	8,4	1,7	200	41	NA	0,76
09.08.2021	5	NA	130	5,4	NA	1,3
23.08.2021	5,3	NA	200	3,3	NA	0,65
02.09.2021	5,5	NA	570	4,7	NA	0,59
23.09.2021	13	2	380	17	130	1,1
11.10.2021	18	15		11	140	3,9
13.12.2021						0,72

Lokalitet HOL1 Marin 2021

Prøvetakingsdato	21.04	19.05	24.06	20.07	30.08	28.09	22.10	26.11	16.12
Arsen (As), filtrert, µg/l	2				1,0	1,0	0,95	1,00	2,8
Bly (Pb), filtrert, µg/l	< 0,2				< 0,20	< 0,20	0,049	< 0,010	< 0,20
Kadmium (Cd), filtrert, µg/l	< 0,2				0,024	0,024	0,023	0,021	< 0,20
Kobber (Cu), filtrert, µg/l	< 3				3,3	3,3	1,8	2,2	< 1,0
Krom (Cr), filtrert, µg/l	1				0,21	0,21	0,19	0,13	2,6
Kvikksølv (Hg), filtrert, µg/l	< 0,05				<0,002	<0,002	<0,002	NA	< 0,050
Nikkel (Ni), filtrert, µg/l	2				0,51	0,51	0,46	0,72	< 2,0
Sink (Zn), filtrert, µg/l	3				7,7	7,7	5,1	4,7	4,6
pH målt ved 23 +/- 2°C,	8.2	7.9	8.4	8.3	8.0		8.0	7.8	7.7
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C), mS/m		2180	2650	2830	3310		3120	3430	3590
Fargetall, mg Pt/l		27	9,0	10	5,0		11	7,0	5,0

Turbiditet, FNU	0.93								0,59
Suspendert stoff, mg/l	1.8	6,8	<1,5	5,4	1,8		2,3	3,1	1,8
Total Fosfor, µg/l	13	38	4,1	7,5	11		15	12	17
Fosfat (PO ₄ -P), µg/l	1.9	7,0	1,0	8,7	<1,0		4,3	4,1	11
Total Nitrogen , µg/l	430	820	330	760	1700		410	1400	NA
Ammonium-N , µg/l	<3	8,3	11	7,9	11		19	60	69
Nitritt+nitrat-N, µg/l	51	500	16	2,5	4,6		130	20	140
Arsen (As), µg/l								1,3	
Bly (Pb), µg/l								< 0,20	
Kadmium (Cd), µg/l								< 0,20	
Kobber (Cu), µg/l								2,2	
Krom (Cr), µg/l								< 1,0	
Nikkel (Ni), µg/l								< 2,0	
Sink (Zn), µg/l								3,8	
Kalsium (Ca), mg/l	30000 0	170000	24000 0	24000 0	30000 0		240000	270000	
Magnesium (Mg), mg/l	82000 0	470000	650000	68000 0	84000 0		740000	80000 0	
Natrium (Na), mg/l		34000 00	48000 00	570000 0	720000 0		660000 0	770000 0	
THC >C ₅ -C ₈ , µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C ₈ -C ₁₀ , µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C ₁₀ -C ₁₂ , µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C ₁₂ -C ₁₆ , µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C ₁₆ -C ₃₅ , µg/l							<20	<20	<20
Sum THC (>C ₅ -C ₃₅), µg/l							nd	nd	nd
Naftalen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftalen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen/Trifenylen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[k]fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010

Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l							< 0,0020	< 0,0020	< 0,002
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylene, µg/l							< 0,0020	< 0,0020	< 0,002
Sum PAH(16) EPA, µg/l							ND	ND	ND
Klorid (Cl), mg/l	11000	4100	7200	11000	13000		9400	7600	
Klorofyll A, µg/l	<= 1,1	6,5	<= 2,7	<= 1,6	<= 0,8		<= 0,9	<= 0,9	<= 0,4
Kvikksølv (Hg), µg/l	< 0,05							< 0,050	
Total organisk karbon (TOC/NPOC), mg/l	3,6	10,5	3,0	3,4	2,2		2,8	2,1	2,0

Lokalitet HOL-M Marin

Prøvetakingsdato	21.04	19.05	24.06	20.07	30.08	28.09	22.10	26.11	16.12
Arsen (As), filtrert, µg/l	2				1,1	1,1	1,0	1,1	2,8
Bly (Pb), filtrert, µg/l	0,6				< 0,20	< 0,20	0,014	< 0,010	< 0,20
Kadmium (Cd), filtrert, µg/l	< 0,2				0,017	0,017	0,022	0,021	< 0,20
Kobber (Cu), filtrert, µg/l	< 3				2,5	2,5	1,1	1,6	< 1,0
Krom (Cr), filtrert, µg/l	2				0,16	0,16	0,17	0,13	2,6
Kvikksølv (Hg), filtrert, µg/l	< 0,05				< 0,002	< 0,002	NA	NA	< 0,050
Nikkel (Ni), filtrert, µg/l	9				0,43	0,43	0,45	0,44	< 2,0
Sink (Zn), filtrert, µg/l	42				5,5	5,5	6,6	3,9	4,6
pH målt ved 23 +/- 2°C,	8,1	8,1	8,4	8,3	7,9		7,9	7,8	7,7
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C), mS/m		3530	2650	2900	3400		3370	3570	3590
Fargetall, mg Pt/l		13	9,0	8,0	5,0		8,0	5,0	5,0
Turbiditet, FNU	0,72								0,59
Suspendert stoff, mg/l	1,6	1,8	4,0	8,7	1,8		3,0	5,3	1,8
Total Fosfor, µg/l	19	21	7,3	13	7,4		57	19	17
Fosfat (PO ₄ -P), µg/l	5,9	4,4	<1	1,7	1,1		11	13	11
Total Nitrogen, µg/l	480	390	310	690	1400		390	1500	NA
Ammonium-N, µg/l	6,7	5,2	9,2	4,1	7,3		59	71	69
Nitritt+nitrat-N, µg/l	36	91	12	2,0	2,4		69	17	140
Arsen (As), µg/l								1,7	
Bly (Pb), µg/l								< 0,20	
Kadmium (Cd), µg/l								< 0,20	
Kobber (Cu), µg/l								1,9	
Krom (Cr), µg/l								< 1,0	
Nikkel (Ni), µg/l								< 2,0	

Sink (Zn), µg/l								2,7	
Kalsium (Ca), mg/l	32000 0	28000 0	26000 0	250000	310000		29000 0	310000	
Magnesium (Mg), mg/l	86000 0	69000 0	70000 0	720000	88000 0		870000	970000	
Natrium (Na), mg/l		58000 00	58000 00	590000 0	68000 00		700000 0	790000 0	
THC >C5-C8, µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C10-C12, µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l							<20	<20	<20
Sum THC (>C5-C35), µg/l							nd	nd	nd
Naftalen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftalen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen/Trifenylen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[k]fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3- cd]pyren, µg/l							< 0,0020	< 0,0020	< 0,002 0
Dibenzo[a,h]antracen , µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l							< 0,0020	< 0,0020	< 0,002 0
Sum PAH(16) EPA, µg/l							ND	ND	ND
Klorid (Cl), mg/l	12000	5600	6200	10000	15000		11000	9700	
Klorofyll A , µg/l	<= 0,3	<= 3,6	<= 3,0	<= 1,5	<=0,7		<= 1,2	<= 0,5	<= 0,4
Kvikksølv (Hg), µg/l	< 0,05							< 0,050	
Total organisk karbon (TOC/NPOC), mg/l	7	4,3	2,9	2,8	1,9		2,9	1,6	2,0

Lokaltitet SOL-M Marin

Prøvetakingsdato	21.04	19.05	24.06	20.07	30.08	28.09	22.10	26.11	16.12
Arsen (As), filtrert, µg/l	1				1,2	1,2	1,0	1,1	2,8
Bly (Pb), filtrert, µg/l	< 0,2				< 0,20	< 0,20	0,010	< 0,010	< 0,20
Kadmium (Cd), filtrert, µg/l	< 0,2				0,020	0,020	0,020	0,020	< 0,20
Kobber (Cu), filtrert, µg/l	< 3				1,2	1,2	0,80	0,90	< 1,0
Krom (Cr), filtrert, µg/l	2				0,12	0,12	0,13	0,14	1,4
Kvikksølv (Hg), filtrert, µg/l	< 0,05				<0,002	<0,002	0,012	NA	< 0,050
Nikkel (Ni), filtrert, µg/l	< 2				0,38	0,38	0,41	0,40	< 2,0
Sink (Zn), filtrert, µg/l	4				3,5	3,5	2,7	2,5	< 2,0
pH målt ved 23 +/- 2°C,	8.1	8,0	8,3	8,3	7,9		8,0	7,8	7,8
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C), mS/m		3450	2660	2920	3480		3340	3570	3980
Fargetall, mg Pt/l		14	10	8,0	4,0		8,0	5,0	2,0
Turbiditet, FNU	0.69								0,48
Suspendert stoff, mg/l	1.7	1,9	1,9	9,0	<1,5		2,5	4,6	<1,5
Total Fosfor, µg/l	9,8	12	8,4	16	9,7		13	12	30
Fosfat (PO ₄ -P), µg/l	2.2	1,4	1,9	2,4	1,6		4,7	4,7	21
Total Nitrogen, µg/l	370	420	370	840	1200		350	1400	NA
Ammonium-N, µg/l	7.3	14	15	3,3	8,8		23	48	12
Nitritt+nitrat-N, µg/l	21	110	36	2,5	3,6		82	17	130
Arsen (As), µg/l								1,6	
Bly (Pb), µg/l								< 0,20	
Kadmium (Cd), µg/l								< 0,20	
Kobber (Cu), µg/l								1,1	
Krom (Cr), µg/l								< 1,0	
Nikkel (Ni), µg/l								< 2,0	
Sink (Zn), µg/l								< 2,0	
Kalsium (Ca), mg/l	340000	280000	250000	250000	320000		250000	310000	
Magnesium (Mg), mg/l	900000	810000	660000	700000	930000		840000	970000	
Natrium (Na), mg/l		600000	570000	580000	710000		740000	800000	
THC >C ₅ -C ₈ , µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C ₈ -C ₁₀ , µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C ₁₀ -C ₁₂ , µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C ₁₂ -C ₁₆ , µg/l							<5,0	<5,0	<5,0
THC >C ₁₆ -C ₃₅ , µg/l							<20	<20	<20
Sum THC (>C ₅ -C ₃₅), µg/l							nd	nd	nd

Naftalen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen/Trifenylen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[k]fluoranten, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l							< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l							< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l							< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
Sum PAH(16) EPA, µg/l							ND	ND	ND
Klorid (Cl), mg/l	13000	5100	7000	10000	14000		9700	5100	
Klorofyll A, µg/l	<= 1,2	<= 2,4	<= 1,5	<= 1,7	<=1,1		<= 3,6	<= 0,7	<= 0,3
Kvikksølv (Hg), µg/l	< 0,05							< 0,050	
Total organisk karbon (TOC/NPOC), mg/l	3,4	4,1	3,0	2,8	2,0		2,9	1,6	1,7

Andre

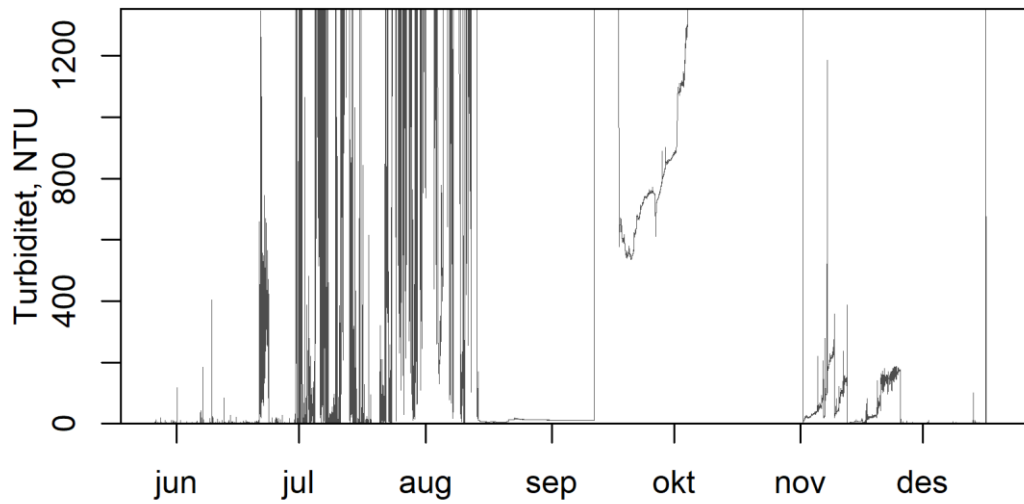
Stasjon	STA-OPP		TJE	EDV		GREN
	26.11	16.12	26.11	26.11	16.12	26.11
Arsen (As), filtrert, µg/l	0,78	0,70	55	1,7		0,26
Bly (Pb), filtrert, µg/l	< 0,010	0,096	0,070	0,022		0,055
Kadmium (Cd), filtrert, µg/l	0,0060	0,0070	0,040	0,17		0,010
Kobber (Cu), filtrert, µg/l	3,9	2,7	8,8	7,7		0,78
Krom (Cr), filtrert, µg/l	0,085	0,21	6,7	0,33		< 0,050
Kvikksølv (Hg), filtrert, µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	NA		<0,002
Nikkel (Ni), filtrert, µg/l	2,3	2,5	2,7	7,4		5,0
Sink (Zn), filtrert, µg/l	2,2	5,0	65	61		11
pH målt ved 23 +/- 2°C,	8,0	7,9	7,1	7,8	7,5	7,5

Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C), mS/m	67,6	99,2	101	138		79,1
Fargetall, mg Pt/l		8,0				
Turbiditet, FNU		22				
Suspendert stoff, mg/l	260	98	86	35	12	25
Total Fosfor, µg/l	230	270	880	560	2,8	30
Fosfat (PO ₄ -P), µg/l					2,2	
Total Nitrogen , µg/l	3400	3000	2900	6100	210	1500
Ammonium-N , µg/l					11	
Nitritt+nitrat-N, µg/l					2,1	
THC >C ₅ -C ₈ , µg/l	<10	<5,0	<10	<5,0		<5,0
THC >C ₈ -C ₁₀ , µg/l	<10	<5,0	<10	<5,0		<5,0
THC >C ₁₀ -C ₁₂ , µg/l	<10	6,4	<10	<5,0		<5,0
THC >C ₁₂ -C ₁₆ , µg/l	<10	9,9	<10	6,1		<5,0
THC >C ₁₆ -C ₃₅ , µg/l	300	180	130	61		<20
Sum THC (>C ₅ -C ₃₅), µg/l	300	190	130	67		nd
Naftalen, µg/l	< 0,020	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Acenaftalen, µg/l	< 0,020	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Acenaften, µg/l	< 0,020	0,031	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,020	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Fenantren, µg/l	0,033	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,020	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Fluoranten, µg/l	0,092	0,024	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Pyren, µg/l	0,094	0,033	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	0,024	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Krysen/Trifenylen, µg/l	0,040	0,013	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	0,031	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,020	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	0,023	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	0,015	0,0046	< 0,0040	< 0,0020		< 0,0020
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,020	< 0,010	< 0,020	< 0,010		< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	0,026	0,0083	0,0044	< 0,0020		< 0,0020
Sum PAH(16) EPA, µg/l				ND		ND
Klorid (Cl), mg/l		160			250	
Total organisk karbon (TOC/NPOC), mg/l	7,6	15	38	11		18
Kvikksølv (Hg), oppløst, µg/l	< 0,005	0,005	< 0,005	< 0,005	0,010	< 0,005
Arsen (As), oppløst, µg/l	0,93	1,2	73	2,0	2,0	0,31
Bly (Pb), oppløst, µg/l	0,58	3,8	0,65	6,8	1,0	0,76
Kadmium (Cd), oppløst, µg/l	0,011	0,064	0,11	0,35	0,15	0,014
Kobber (Cu), oppløst, µg/l	7,3	20	12	20	7,8	1,7
Krom (Cr), oppløst, µg/l	< 0,50	3,9	10	1,8	1,6	1,0
Nikkel (Ni), oppløst, µg/l	2,7	6,7	3,3	12	8,6	5,6
Sink (Zn), oppløst, µg/l	6,7	37	110	190	53	30
Turbiditet, fnu	17		17	26		20
Fluorid (F), mg/l	0,24		0,52	0,36	0,33	0,14

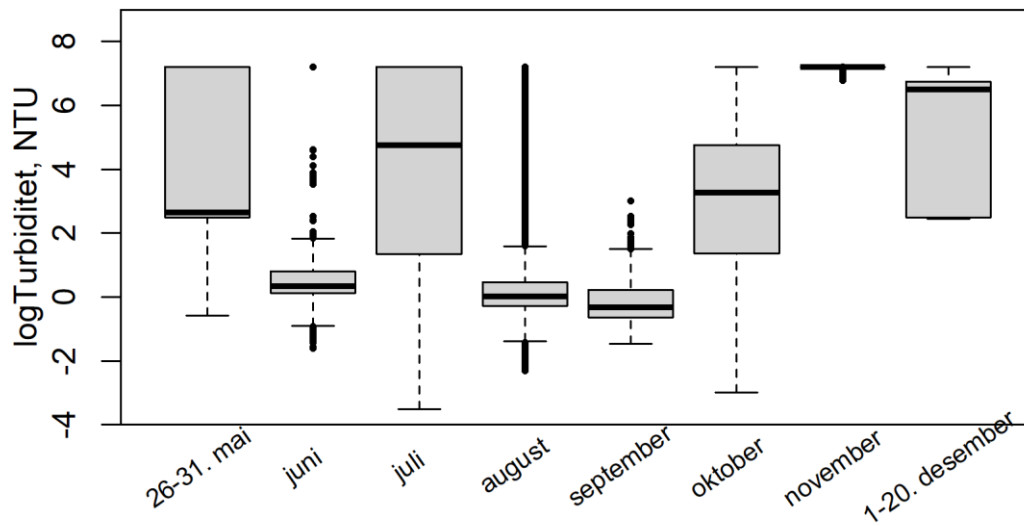
Sulfat (SO ₄), µg/l	65,8	50,8	118	178		72,4
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	250	190	810	6300	4400	330
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	2300	2100	<5,0	710		440
Cyanid, total, µg/l	<1,0		1,4	1,1	<1,0	<1,0
Aluminium (Al), oppsluttet, µg/l	120		110	980	210	1400
Jern (Fe), oppsluttet, µg/l	230		1700	1200	390	170
Kobolt (Co), oppsluttet ICP-MS, µg/l	0,43		1,7	1,6	1,0	0,26
Magnesium (Mg), oppsluttet, mg/l	12		20	17	23	20
Sølv (Ag), oppsluttet ICP-MS, µg/l	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tinn (Sn), oppsluttet ICP-MS, µg/l	< 0,10		0,32	< 0,10	0,18	< 0,10
Sum PAH(16) EPA, µg/l	0,38		0,0044			
Sulfid-S, mg/l	< 0,05		< 0,05	< 0,05		< 0,05
Alifater >C ₅ -C ₈ , mg/l				< 0,020		< 0,020
Alifater >C ₈ -C ₁₀ , mg/l				< 0,020		< 0,020
Alifater >C ₁₀ -C ₁₂ , mg/l				< 0,020		< 0,020
Alifater >C ₁₂ -C ₁₆ , mg/l				< 0,020		< 0,020
Alifater >C ₁₆ -C ₃₅ , mg/l				< 0,050		< 0,050
Oljetype < C ₁₀ ,				Utgår		Utgår
Oljetype > C ₁₀ ,				Utgår		Utgår
Benzen, µg/l				< 0,10		< 0,10
Toluen, µg/l				0,10		< 0,10
Etylbenzen, µg/l				< 0,10		< 0,10
m,p-Xylen, µg/l				< 0,20		0,21
o-Xylen, µg/l				< 0,10		0,19
Xylener (sum), µg/l				ND		0,40

Vedlegg II - Automatiske målinger – Turbiditet

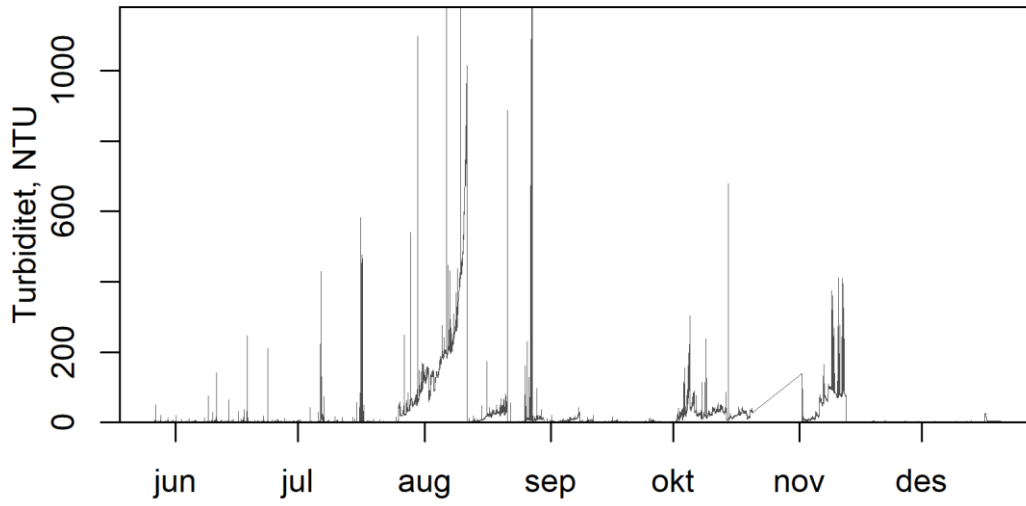
HOL-I-20



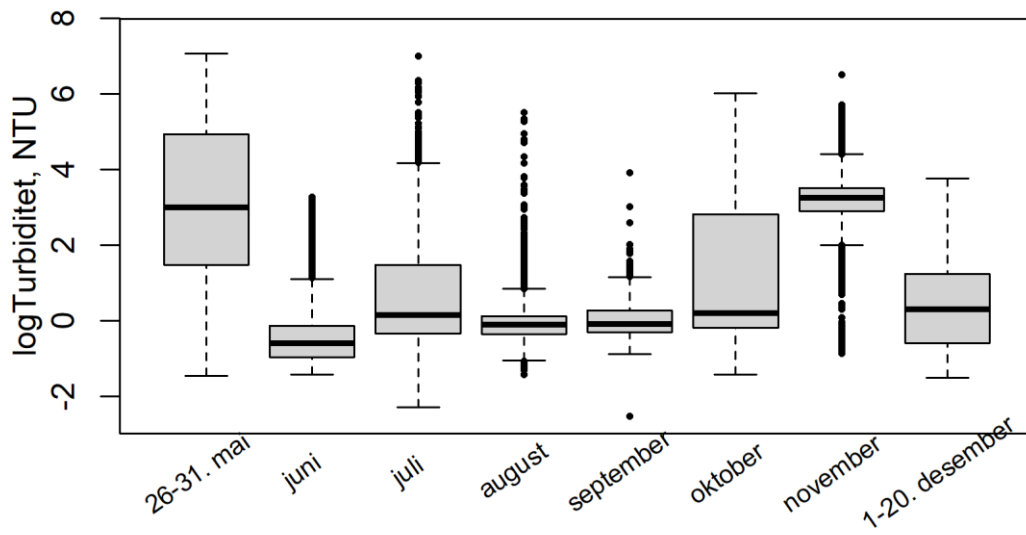
HOL-I 20cm



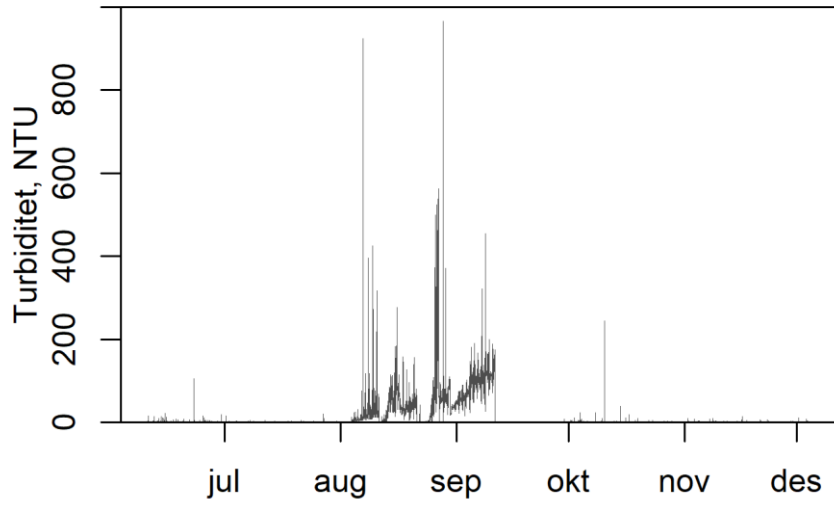
HOL-I-120



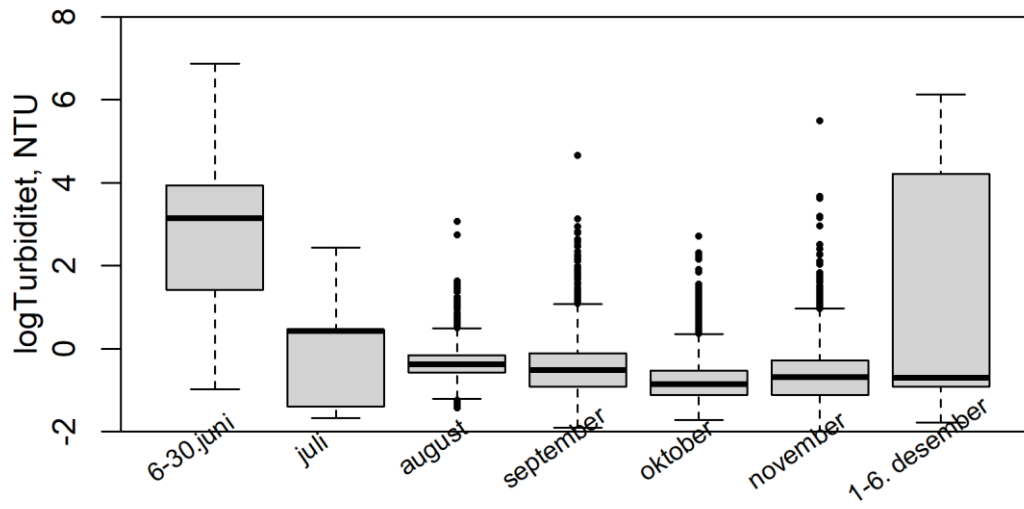
HOL-I 120cm



HOL-M



HOL-M



Vedlegg III – Avvik og hendelser

Dato	Prøvepunkt	Avvik	Årsak	Kommentar
26.11. 2021	Renseanlegg Grendehustomta	Stabekken nedstrøms	Prøve utgår	Ikke vann
16.12. 2021	Renseanlegg Grendehustomta	Prøve utgår	Ikke vann	Melding fra Skanska om at de måtte tømme beholderen på grunn av frost i utløpsrør.
16.12. 2021	Stabekken nedstrøms	Prøve utgår	Ikke vann	

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.