



FORSVARSBYGG



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2019

Rapport for Høybuktmoen SØF, Region
nord

Forsvarsbygg rapport 03942020/Miljø | 27. mars 2020



Foto: Forsvarsbygg

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2019

Rapport for Høybuktmoen SØF, Region nord

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Turid Winther-Larsen
Rapportnummer	03942020/Miljø
Forfatter(e)	Ståle Haaland
Prosjektnummer	300036
Arkivnummer	2013/3456
Dato	27.03.2020

KVALITETSSIKRET AV

Eva Skarbøvik, avdelingsleder/forskningssjef, NIBIO

GODKJENT AV

Turid Winther-Larsen, seniorrådgiver, Forsvarsbygg ressurs miljø

Innhold

1 Forsvarsbyggs metallovervåking i vann	3
2 Overvåking av Høybuktknoen SØF.....	4
3 Resultater og diskusjon	6
3.1 Kontrollpunkt.....	6
4 Konklusjon og anbefaling.....	9
Referanseliste	10
Vedlegg 1.....	11
Data 2012-2019	11
Vedlegg 2.....	13
Analysebevis fra Eurofins	13

1 Forsvarsbyggs metallovervåking i vann

Forsvarsbyggs vannovervåking er knyttet til forvaltningen av og ansvaret for å dokumentere tilstanden i vann ved skyte- og øvingsfelt (SØF). Den nasjonale overvåkingen av aktive SØF har foregått siden 1991.

Hovedformålene med overvåkingsprogrammet [1] er å kontrollere at:

- Metallutslipp fra skytebanene ikke øker nevneverdig over tid.
- Utslippene ikke har noen nevneverdig negativ påvirkning på vannkvaliteten i hovedresipientene.

Denne rapporten omhandler Høybuktknoen SØF.

2 Overvåkning av Høybuktnoen SØF

I 2019 ble det tatt vannprøver fra syv prøvepunkt 11. juli og 5. september. Punkt HØYB_026 og HØYB_049 skulle som tidligere også ha vært prøvetatt [1], men ble ikke prøvetatt på grunn av problemer med ødelagt vei i feltet. Prøvepunktene er vist i figur 1.

Vannprøvene har blitt analysert for metaller som blir brukt i håndvåpenammunisjon, bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb). Klima, jordsmonn og vannkvalitet påvirker toksisitet og mobilitet av metaller i feltet. Metaller er ofte mer mobile ved lav pH og i tilknytning til løst naturlig organisk materiale. Generelt ser vi også at det er høyest utlekking av metaller i sure og humusrike områder (for eksempel skog og myr). Derfor analyseres det i tillegg på støtteparametere som pH (surhetsgrad), kalsium (Ca), ledningsevne, turbiditet (partikkelmengde), løst organisk karbon (DOC) og jern (Fe).

Fra og med 2019 gjennomføres analysene etter at vannprøven er filtrert. Dette medfører at nyere analyseresultater og klassifisering vil måtte tolkes noe annerledes i forhold til tidligere.

Data er lagt ved i vedlegg 1. Analysebevis er lagt ved i vedlegg 2.

I feltet er prøvepunktene delt inn i ulike typer ut fra formål:

Referansepunkt er et punkt som ikke er påvirket av aktiviteter ved bruk av SØF. Nivåene representerer naturlig bakgrunn av metaller (eks. sink), og plasseres der det er minimalt med påvirkning fra bruken av SØF. Referansepunkt benyttes også for å se hvor mye forurensning som tilføres fra andre forurensningskilder.

Interne punkt er et punkt inne i SØF, plassert nær skytebane(r). Punktene brukes til å følge med på om bruken eller andre aktiviteter påvirker metallavrenningen. Punktet vil fange opp den lokale påvirkningen og ev. endringer i denne på et tidlig tidspunkt, slik at det er mulig å iverksette tiltak før forurensningen påvirker resipienter lenger nedstrøms.

Kontrollpunkt er et punkt nedstrøms all aktivitet/bruk som kan påvirke vannet som renner ut av SØF, og er lagt så nær feltets grense som praktisk mulig. Slike punkt representerer «utslippet» fra skyte- og øvingsfeltet. Et kontrollpunkt kan også ligge i en hovedresipient (se under). Vannforskriftens miljøkvalitetsstandarder (EQS-verdi) er beregnet for årlig gjennomsnitt (AA-EQS) og maksimalverdi for enkeltprøver (MAC-EQS) [2]. For bly gjelder AA-EQS for den biotilgjengelige fraksjonen [3, 4].

Hovedresipient er et punkt i et større vassdrag (resipient – sjø/innsjø/elv) som regel nedstrøms aktuelt SØF, men kan gå langs grensen av SØF, eller ligge i/gå gjennom aktuelt SØF. Ved beskrivelsen av punktet vil det bli redegjort nærmere for dette.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Kontrollpunkt

I kontrollpunktene HØYB_010, HØYB_048 og HØYB_050 var det i 2019 ingen overskridelse av EQS (tabell 1). Konsentrasjoner for metallene er lave og på nivå som for tidligere år (figur 2).

3.2 Internpunkt

Metallkonsentrasjonene internt i feltet (HØYB_004 og HØYB_009) er som for tidligere år (figur 2). Konsentrasjonene er generelt meget lave. Det måles fremdeles en del sink ved HØYB_009 (20 µg Zn/l), men det er en tendens til lavere konsentrasjoner fra og med årene 2012/2014.

3.3 Referansepunkt

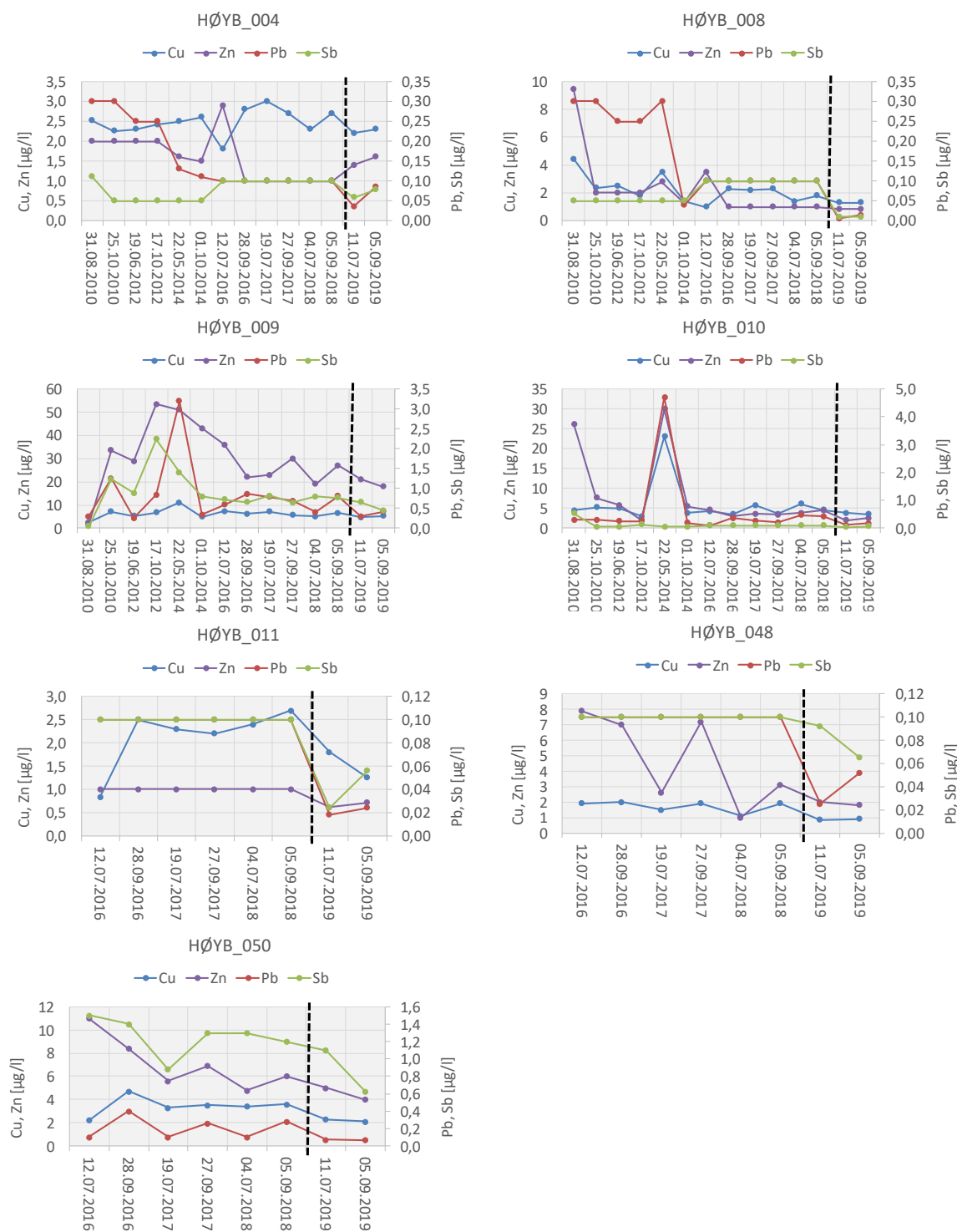
I referansepunktet (HØYB_008) var konsentrasjonen av tungmetaller tilsynelatende lavere enn tidligere (tabell 1). Dette skyldes som nevnt overgangen til filtrerte prøver, der analysene har en lavere deteksjonsgrense enn for analyser på ufiltrerte prøver (figur 2).

3.4 Hovedresipient

I hovedresipienten ved Høybukt (HØYB_011; 310 l/s) er det som tidligere lave konsentrasjoner av tungmetaller (figur 2). Det påpekes at deteksjonsgrenser er lavere for filtrerte analyser, noe som benyttes fra og med 2019. Lavere deteksjonsgrenser kan medføre tilsynelatende lavere nivå enn tidligere, men dette skyldes altså overgangen til analyser på filtrerte prøver.

Tabell 1. Resultat for 2019 (filtrerte prøver) og for perioden 2014-2018 (ufiltrerte prøver) for kontrollpunktene ved Høybuktmoen SØF. I de to siste kolonnene står grenseverdiene i vannforskriften (EQS) som Forsvarsbygg har som mål å overholde. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her benyttes grenseverdien i drikkevannsforskriften [5].

Høybuktmoen SØF		2019 (filtrerte prøver)				2014-2018 (ufiltrerte prøver)				AA-EQS	MAC-EQS
Punkt	Element	Antall	Antall <LOQ**	Gj.snitt µg/l	Maks. µg/l	Antall	Antall <LOQ**	Gj.snitt µg/l	Maks. µg/l	µg/l	µg/l
HØYB_010	Bly	2		0,1	0,2	8	1	0,8	4,7		14
	Bly (biotilgjengelig*)	2		0,011	0,012	8		0,06	0,31	1,2	
	Kobber	2		3,7	3,8	8		6,8	23	7,8	7,8
	Sink	2		2,3	2,5	8		7,3	30	11	11
	Antimon	2		0,1	0,1	8	8	0,1	0,1	5***	5***
HØYB_048	Bly	2	1	0,0	0,1	6	6	0,1	0,1		14
	Bly (biotilgjengelig*)	2		0,012	0,015	6		0,02	0,03	1,2	
	Kobber	2		0,9	0,9	6		1,7	2,0	7,8	7,8
	Sink	2		1,9	2,0	6		4,8	8	11	11
	Antimon	2		0,1	0,1	6	6	0,1	0,1	5***	5***
HØYB_050	Bly	2		0,1	0,1	6	3	0,2	0,4		14
	Bly (biotilgjengelig*)	2		0,019	0,019	6		0,04	0,06	1,2	
	Kobber	2		2,2	2,3	6		3,5	4,7	7,8	7,8
	Sink	2		4,5	5,0	6		7,1	11	11	11
	Antimon	2		0,9	1,1	6		1,3	1,5	5***	5***
* Beregnet konsentrasjon ** LOQ = kvantifiseringsgrense (Limit Of Quantification) *** Drikkevannsnorm											



Figur 2. Konsentrasjon av bly, kobber, sink og antimon i prøvepunkter ved Høybukta SØF. Stiplet sort vertikal linje indikerer tidspunkt for overgang til filtrerte prøver.

4 Konklusjon og anbefaling

Det er i 2019 ingen overskridelse av miljøkvalitetsstandardene EQS i kontrollpunktene ved Høybuktnoen. Metallkonsentrasjonene er lave. Dette er som for tidligere år.

Det ble innført årlig prøvetaking fra 2016 for å få mer data fra nyere punkter. Opprinnelig har det blitt prøvetatt annet hvert år [1].

- På grunn av lave og stabile metallkonsentrasjoner, anbefaler NIBIO å ta ut prøver fra feltet annethvert år fra de samme prøvepunktene som benyttes per i dag [1].

Referanseliste

[1] Forchhammer, K., Kruuse-Meyer, R., Laastad, E.S., Rasmussen, G. (2019). Overvåkningsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt 2019. Forsvarsbygg. Rapport 0322/2019/Miljø.

[2] Direktoratgruppen vanndirektivet (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann.

[3] Miljødirektoratet (2016). Veileder. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. M-608/2016.

[4] European Commission (2014). Technical guidance to implement bioavailability - based environmental quality standards for metals.

[5] Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) (2016). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>

Vedlegg 1

Data 2014-2019

Punkt	Dato	Pb, µg/l	Cu, µg/l	Zn, µg/l	Sb, µg/l	Ca, mg/l	Fe, µg/l	Kond, mS/m	DOC, mg/l	Turb, FNU	pH
HØYB_004	22.05.2014	0,13	2,5	1,6	0,05	1,1	50	2,49	3,9	0,37	6,2
HØYB_004	01.10.2014	0,11	2,6	1,5	0,05	1,3	30	2,7	2,4	0,31	6,5
HØYB_004	12.07.2016	0,1	1,8	2,9	0,1	1,2	63	2,65	3,6	0,48	6,4
HØYB_004	28.09.2016	0,1	2,8	1	0,1	1,2	33	2,4	3,7	0,05	6,7
HØYB_004	19.07.2017	0,1	3	1	0,1	1,1	38	2,29	3,2	0,35	6,4
HØYB_004	27.09.2017	0,1	2,7	1	0,1	1,1	60	2,24	3,8	0,33	6,4
HØYB_004	04.07.2018	0,1	2,3	1	0,1	0,96	28	2,16	3	0,2	6,5
HØYB_004	05.09.2018	0,1	2,7	1	0,1	1,1	30	2,2	3,8	0,3	6,4
HØYB_004	11.07.2019	0,036	2,2	1,4	0,058	1,2	13	2,13	3,4	0,5	6,4
HØYB_004	05.09.2019	0,084	2,3	1,6	0,078	1,2	20	2,23	3,5	0,33	6,6
HØYB_008	22.05.2014	0,3	3,5	2,8	0,05	2,2	2000	3,83	10	8	6,4
HØYB_008	01.10.2014	0,039	1,4	1,3	0,05	4,5	170	6,78	3,9	0,64	7,1
HØYB_008	12.07.2016	0,1	0,99	3,5	0,1	1,8	100	3,29	4,8	0,5	6,7
HØYB_008	28.09.2016	0,1	2,3	1	0,1	1,6	110	2,72	4,8	0,05	6,9
HØYB_008	19.07.2017	0,1	2,2	1	0,1	1,6	50	2,55	3,4	0,27	6,8
HØYB_008	27.09.2017	0,1	2,3	1	0,1	1,5	110	2,58	4,9	0,25	6,7
HØYB_008	04.07.2018	0,1	1,4	1	0,1	1,5	36	2,59	3,4	0,16	6,8
HØYB_008	05.09.2018	0,1	1,8	1	0,1	1,6	95	2,87	5,1	0,25	6,7
HØYB_008	11.07.2019	0,005	1,3	0,83	0,01	1,6	17	2,59	3,7	0,17	6,8
HØYB_008	05.09.2019	0,014	1,3	0,83	0,01	2,1	27	2,95	3,5	0,14	6,9
HØYB_009	22.05.2014	3,2	11	51	1,4	2,5	2500	4,51	12	32	6
HØYB_009	01.10.2014	0,34	4,8	43	0,8	4,6	330	7,72	9,3	0,93	7
HØYB_009	12.07.2016	0,59	7,3	36	0,72	4,8	1100	6,81	13	2,3	7
HØYB_009	28.09.2016	0,86	6,2	22	0,65	4,3	810	5,86	11	2,1	7,1
HØYB_009	19.07.2017	0,78	7,2	23	0,82	5,4	1000	6,83	10	2,1	7,3
HØYB_009	27.09.2017	0,69	5,7	30	0,64	3,9	650	5,51	9,9	1,4	7,1
HØYB_009	04.07.2018	0,4	5,1	19	0,79	4,8	480	6,8	8,6	1,1	7,3
HØYB_009	05.09.2018	0,81	6,6	27	0,76	4,1	710	5,32	13	1,2	7
HØYB_009	11.07.2019	0,3	4,7	21	0,65	5,3	300	6,6	9,4	1,3	7,3
HØYB_009	05.09.2019	0,42	5,3	18	0,45	6,6	710	9,24	12	2,3	7,4
HØYB_010	22.05.2014	4,7	23	30	0,05	3,2	9400	4,42	15	270	6,3
HØYB_010	01.10.2014	0,19	3,8	5,5	0,05	3,2	580	7,14	15	2,5	6,9
HØYB_010	12.07.2016	0,1	4,3	4,6	0,1	3,9	1000	7,36	17	4,6	7,1
HØYB_010	28.09.2016	0,36	3,5	3	0,1	3,4	650	6,15	14	4,3	7,2
HØYB_010	19.07.2017	0,27	5,8	3,6	0,1	4,2	750	7,75	11	5,2	7,4
HØYB_010	27.09.2017	0,2	3,6	3,4	0,1	2,9	600	5,39	13	2,8	7,1
HØYB_010	04.07.2018	0,47	6,1	3,8	0,1	3,1	1200	6,34	11	13	7,3
HØYB_010	05.09.2018	0,42	4,6	4,5	0,1	3,1	770	5,38	17	4,8	7
HØYB_010	11.07.2019	0,11	3,8	2	0,038	3,7	250	7,11	11	8,7	7,3
HØYB_010	05.09.2019	0,17	3,5	2,5	0,067	4	350	8,14	14	3	7,4

Punkt	Dato	Pb, µg/l	Cu, µg/l	Zn, µg/l	Sb, µg/l	Ca, mg/l	Fe, µg/l	Kond, mS/m	DOC, mg/l	Turb, FNU	pH
HØYB_011	12.07.2016	0,1	0,84	1	0,1	2,1	130	3,53	4,3	1,4	6,8
HØYB_011	28.09.2016	0,1	2,5	1	0,1	2,4	140	3,53	4,5	1,9	7
HØYB_011	19.07.2017	0,1	2,3	1	0,1	2,1	130	3,01	3,1	2,1	6,9
HØYB_011	27.09.2017	0,1	2,2	1	0,1	2,7	170	6,41	4,2	2,1	7
HØYB_011	04.07.2018	0,1	2,4	1	0,1	2,3	270	3,98	3,3	4	6,9
HØYB_011	05.09.2018	0,1	2,7	1	0,1	2,3	140	3,3	4,1	1,7	6,7
HØYB_011	11.07.2019	0,018	1,8	0,61	0,024	3,7	46	12,2	3,3	2,5	7,1
HØYB_011	05.09.2019	0,024	1,25	0,71	0,056	110*	15	1150*	2,7	1,4	7,6
HØYB_048	12.07.2016	0,1	1,9	7,9	0,1	6,4	290	8,7	5,7	0,83	7,4
HØYB_048	28.09.2016	0,1	2	7	0,1	6	320	8,17	5,6	0,85	7,6
HØYB_048	19.07.2017	0,1	1,5	2,6	0,1	7,4	160	8,94	3,3	0,64	7,6
HØYB_048	27.09.2017	0,1	1,9	7,2	0,1	6	270	8,15	4,4	0,78	7,4
HØYB_048	04.07.2018	0,1	1,1	1	0,1	7,2	200	10,2	3,2	0,88	7,6
HØYB_048	05.09.2018	0,1	1,9	3,1	0,1	7,5	730	8,98	5,9	1,2	7,4
HØYB_048	11.07.2019	0,025	0,84	2	0,092	8,1	140	10,2	3	0,92	7,5
HØYB_048	05.09.2019	0,052	0,91	1,8	0,065	8,3	220	13,7	3,5	0,83	7,6
HØYB_050	12.07.2016	0,1	2,2	11	1,5	11	240	12,3	5,1	1,4	7
HØYB_050	28.09.2016	0,4	4,7	8,4	1,4	7,1	300	9,62	6,7	1,6	7,3
HØYB_050	19.07.2017	0,1	3,3	5,6	0,88	8,2	190	9,52	4,1	1,1	7,3
HØYB_050	27.09.2017	0,26	3,5	6,9	1,3	7	260	8,73	5,3	1,5	7,2
HØYB_050	04.07.2018	0,1	3,4	4,8	1,3	7,8	190	10,4	4,3	1,1	7,3
HØYB_050	05.09.2018	0,28	3,6	6	1,2	7,7	360	9,38	6,8	1,7	7,1
HØYB_050	11.07.2019	0,07	2,3	5	1,1	8,4	89	10,7	3,9	0,9	7,3
HØYB_050	05.09.2019	0,069	2,1	4	0,63	10	140	10,2	3,6	1,5	7,3

* Prøven er tatt noe lenger ned i elven enn vanlig og er tidevannspåvirket.

Vedlegg 2

Analysebevis fra Eurofins



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

Forsvarsbygg
Pb 405 Sentrum
0103 OSLO
Attn: Turid Winther-Larsen

AR-19-MM-052016-01

EUNOMO-00233018

Prøvemottak: 15.07.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 15.07.2019-19.07.2019
Referanse: Overflatevann Prog.
tungm. Høybuktmoen
SØF, uke 29

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

pH oppgis uakkreditert pga at prøven er mottatt og analysert > 48 timer etter prøveuttak

Turb oppgis uakkreditert pga at prøven er mottatt og analysert > 24 timer etter prøveuttak

Prøvenr.:	439-2019-07150039	Prøvetakingsdato:	11.07.2019 - 12.07.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_004	Analysestartdato:	15.07.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.13	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.50	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.036	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.2	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.4	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.058	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	13	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	1.2	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-07150038	Prøvetakingsdato:	11.07.2019 - 12.07.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_008	Analysestartdato:	15.07.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.59	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.17	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.83	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	17	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	1.6	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2019-07150033	Prøvetakingsdato:	11.07.2019 - 12.07.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_009	Analysestartdato:	15.07.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	6.60	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	1.3	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	9.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.30	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	4.7	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	21	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.65	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	300	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	5.3	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-07150034	Prøvetakingsdato:	11.07.2019 - 12.07.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_010	Analysestartdato:	15.07.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	7.11	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	8.7	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	11	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.11	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	3.8	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	2.0	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.038	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	250	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.7	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2019-07150036	Prøvetakingsdato:	11.07.2019 - 12.07.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_011	Analysestartdato:	15.07.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.1		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	12.2	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	2.5	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.018	µg/l	0.01	50%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.8	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.61	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.024	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	46	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.7	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-07150037	Prøvetakingsdato:	11.07.2019 - 12.07.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_048	Analysestartdato:	15.07.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	10.2	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.92	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.025	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.84	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	2.0	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.092	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	140	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	8.1	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2019-07150035	Prøvetakingsdato:	11.07.2019 - 12.07.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_050	Analysestartdato:	15.07.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	10.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.90	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.070	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	5.0	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	1.1	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	89	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	8.4	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

Moss 19.07.2019


Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2019-09060033	Prøvetakingsdato: 05.09.2019				
Prøvetype: Overflatevann	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: HØYB_004	Analysestartdato: 06.09.2019				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.23	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.33	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.084	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.6	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.078	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	20	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	1.2	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-09060030	Prøvetakingsdato:	05.09.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_008	Analysestartdato:	06.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.95	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.14	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.014	µg/l	0.01	50%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.83	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	27	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.1	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	439-2019-09060035	Prøvetakingsdato:	05.09.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_009	Analysestartdato:	06.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	9.24	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	2.3	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	12	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.42	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	5.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	18	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.45	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	710	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	6.6	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-09060029	Prøvetakingsdato:	05.09.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_010	Analysestartdato:	06.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	8.14	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	3.0	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	14	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.17	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	3.5	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	2.5	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.067	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	350	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	4.0	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	439-2019-09060031	Prøvetakingsdato:	05.09.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_011	Analysestartdato:	06.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	1150	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Høyt innhold av salt bekreftet via. kloridstrips. Opprinnelig resultat bekreftes.					
Turbiditet	1.4	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	2.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.024	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	< 2.5	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.71	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.056	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	15	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	110	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
Merknader: Cu: Forhøyet LOQ pga vanskelig prøvematriks.					

Prøvenr.: 439-2019-09060032	Prøvetakingsdato: 05.09.2019				
Prøvetype: Overflatevann	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: HØYB_048	Analysestartdato: 06.09.2019				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	13.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.83	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.052	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.91	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.065	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	220	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	8.3	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	439-2019-09060034	Prøvetakingsdato:	05.09.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	HØYB_050	Analysestartdato:	06.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	10.2	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.5	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.069	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.1	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	4.0	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.63	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	140	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	10	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

Moss 12.09.2019


Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Forsvarsbygg er et statlig forvaltningsorgan underlagt Forsvarsdepartementet. Vi utvikler, bygger, drifter og avhender eiendom for forsvarssektoren.

Postboks 405 sentrum

0103 Oslo

Telefon: 468 70 400

www.forsvarsbygg.no

