



FORSVARSBYGG



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

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

Rapport for Haakonssvern
skytebaneanlegg, Region vest

Forsvarsbygg rapport 0408/2020/Miljø | 14. mai 2020



Foto: Forsvarsbygg

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

Rapport for Haakonssvern skytebaneanlegg, Region vest

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Turid Winther-Larsen
Rapportnummer	0408/2020/Miljø
Forfatter(e)	Ståle Haaland
Prosjektnummer	300036
Arkivnummer	2013/3456
Dato	14.05.2020

KVALITETSSIKRET AV

Eva Skarbøvik, avdelingsleder/forskningssjef, NIBIO

GODKJENT AV

Turid Winther-Larsen, seniorrådgiver, Forsvarsbygg ressurs miljø

Innhold

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann	3
2 Overvåkning av Haakonsvern skytebaneanlegg	4
3 Resultater og diskusjon	6
3.1 Kontrollpunkt	6
3.2 Interne punkter.....	6
4 Konklusjon og anbefaling.....	8
Referanseliste	9
Vedlegg 1.....	10
Data 2014-2019.....	10
Vedlegg 2.....	11
Analysebevis fra Eurofins	11

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning 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 Haakonsvern skytebaneanlegg. Her gjennomføres overvåkingsprogrammet med to prøverunder (vår og høst) hvert år. Avrenning i to små sig fra området med skytebaner i feltet har blitt overvåket siden 2007.

2 Overvåkning av Haakonsvern skytebaneanlegg

I 2019 ble det tatt vannprøver i det ene av de to punktene som inngår i overvåkingsprogrammet. Punktene ligger i små sig, og det ene punktet var uten vann ved de to prøverundene. Vannprøver ble tatt ut 4. juni og 25. september. Punktene er de samme som ble prøvetatt i 2018 og følges opp (jf overvåkingsprogrammet [1]). Prøvepunktene beliggenhet 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.

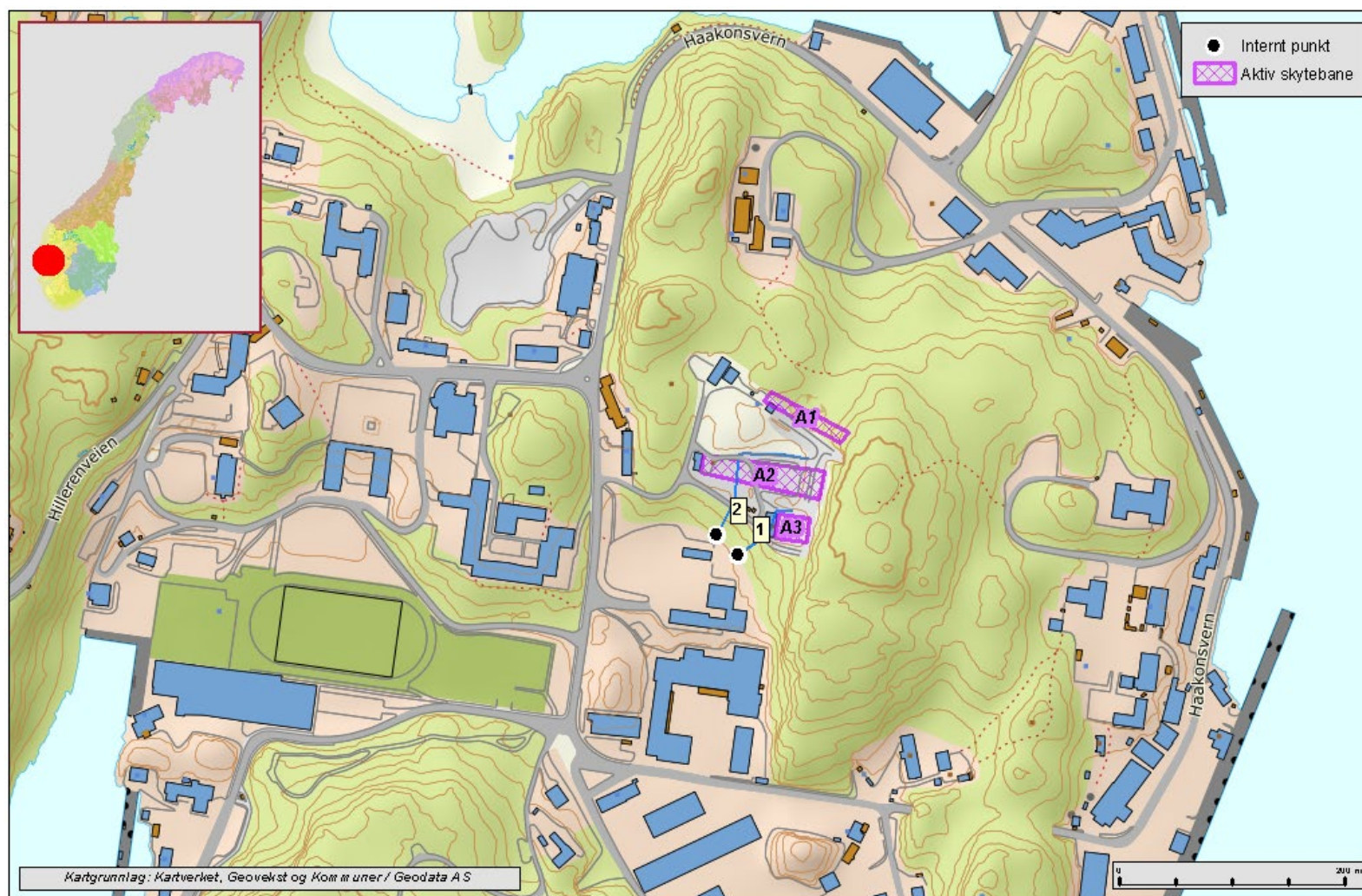
Prøvepunkter i skyte- og øvingsfeltene deles generelt inn i ulike typer ut fra formål:

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.



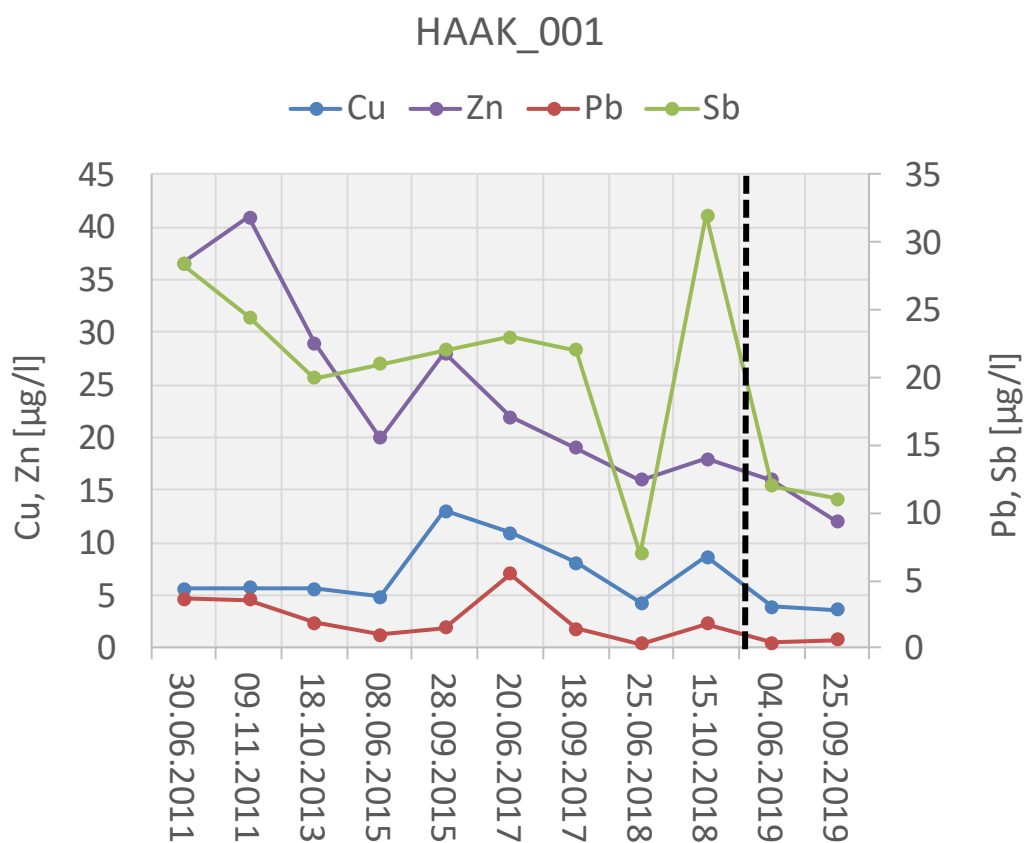
Figur 1. Haakonsværn skytebaneanlegg med punkter hvor vannprøvene som inngår i overvåkingsprogrammet [1]. Punkttype fremgår av forklaringene i tekstboksen øverst til høyre på kartet. Punkt 2 lot seg ikke prøveta i 2019 på grunn av tørke. Kartet er fra Golder [1].

3 Resultater og diskusjon

3.1 Interne punkter

Begge punktene på Haakonsvern er interne punktet. Punktete HAAK_001 som ble prøvetatt i 2019, mottar kun avrenning fra bane A3 (frangiblebane). Det er særlig konsentrasjonen av sink og antimon som tidligere har vært høy her, noe som kanskje kan skyldes tilførte masser. Nivået har hatt en avtagende tendens over flere år (jf figur 2). I 2019 er konsentrasjonen av sink og antimon $< 15 \mu\text{g/l}$. Konsentrasjonen av bly og kobber har vært på et stabilt lavere nivå og er i 2019 på henholdsvis 0,5 og 4 $\mu\text{g/l}$. Det måles noe suspendert stoff ved prøvetakingen i september (2,5 FNU), men dette påvirker ikke konsentrasjonen av metallene ved prøvepunktet (jf. vedlegg 1). pH, samt konsentrasjonen av kalsiumkarbonat ser ut til å være stabil i feltet. I tillegg er konsentrasjonen av naturlig organisk materiale (NOM) også stabil og i tillegg lav. Dette bidrar trolig til den lave variasjon i metallkonsentrasjon som vi generelt ser mellom prøvetakingsrundene (få toppe). Avrenningen fra HAAK_001 går til overvannnettet og blir deretter kraftig fortynnet når det renner ut i Grimstadfjorden.

Internpunktet HAAK_002 var i 2019 tørt ved begge prøverundene. Dette internpunktet har også vært tørt tidligere og dette må man ta høyde for ved prøvetaking. Alternative bekkeløp finnes ikke.



Figur 2. Konsentrasjon av bly, kobber, sink og antimon i internpunktet HAAK_001 ved Haakonsvern skytebaneanlegg i 2019. Stiplet sort vertikal linje indikerer tidspunkt for overgang til filtrerte prøver.

4 Konklusjon og anbefaling

Konsentrasjonen av sink og antimon har hatt en avtagende tendens over flere år og konsentrasjonen ligger i 2019 er < 15 µg/l. Konsentrasjonen av bly og kobber er stabile (henholdsvis om lag 0,5 og 4 µg/l).

Internpunktet HAAK_002 var i 2019 tørt ved begge prøverundene. Dette internpunktet har også vært tørt tidligere og er en utfordring. Det finnes ikke andre alternativer i feltet.

- NIBIO anbefaler å fortsette med overvåkningsprogrammet [1], med to prøverunder hvert år (vårprøver og høstprøver).

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] Direktorsgruppen 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] Golder Associates AS (2019). Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF). Resultater fra vannprøvetaking i Program tungmetallovervåkning i 2018. Haakonssvern skytebaneanlegg, region vest. Rapport 0261/2019/Miljø.

Vedlegg 1

Data 2014-2019

Prøvepunkt	Prøvedato	Pb, µg/l	Cu, µg/l	Zn, µg/l	Sb, µg/l	Ca, mg/l	Fe, µg/l	pH	Kond, mS/m	OC, mg/l	Turb, FNU
HAAK_001	18.10.2013	1,9	5,6	29	20	6,0	350	7,1	8,25	5,2	0,80
HAAK_001	08.06.2015	0,98	4,9	20	21	6,3	89	7,1	9,69	4,7	0,39
HAAK_001	28.09.2015	1,5	13	28	22	8,4	130	7,0	10,1	6,6	0,55
HAAK_001	20.06.2017	5,5	11	22	23	7,2	160	7,3	9,25	6,2	0,67
HAAK_001	18.09.2017	1,4	8,1	19	22	8,7	610	7,0	8,59	6,9	1,4
HAAK_001	25.06.2018	0,58	6,7	14	6,9	6,5	410	7,0	8,99	5,0	2,0
HAAK_001	15.10.2018	2,3	8,6	18	31	6,6	310	7,0	6,87	6,2	1,1
HAAK_001	04.06.2019	0,38	3,9	16	12	7,5	170	7,0	8,98	4,4	1,0
HAAK_001	25.09.2019	0,6	3,6	12	11	8,0	1100	6,9	8,49	6,0	2,5
HAAK_002	08.06.2015	0,1	2,8	16	2,3	1,4	160	6,2	6,1	4,3	0,34
HAAK_002	28.09.2015	1,7	4,6	10	0,34	4,3	3200	6,2	7,54	22	34
HAAK_002	20.06.2017	2,5	8,7	26	2,8	3,2	410	6,8	5,59	12	1,8
HAAK_002	15.10.2018	2	7,8	25	1,8	2,7	250	6,6	4,11	10	1,1

Interpunktet HAAK_002 er ofte tørrlagt.

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-054803-01

EUNOMO-00229900

Prøvemottak: 05.06.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 05.06.2019-30.07.2019
Referanse: Overflatevann Prog.
tungm. Haakonvern
SØF, uke 25

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2019-06190437	Prøvetakingsdato:	04.06.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	HAAK_001	Analysestartdato:	05.06.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	8.98	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	1.0	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Turbiditet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 24 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
Løst organisk karbon (DOC)	4.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.38	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	3.9	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	16	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	12	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	170	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	7.5	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 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 30.07.2019

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

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).



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-073553-01

EUNOMO-00239661

Prøvemottak: 26.09.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 26.09.2019-02.10.2019

Referanse: Overflatevann Prog.

tungm. Haakonsvern

SØF, uke 39

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

HAAK_002 har lekket ut under transport, og derfor ikke analysert.

Prøvenr.:	439-2019-09260233	Prøvetakingsdato:	25.09.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto T.		
Prøvemerkning:	HAAK_001	Analysestartdato:	26.09.2019		
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)	8.49	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	2.5	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Turbiditet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 24 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
Løst organisk karbon (DOC)	6.0	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.60	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	3.6	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	12	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	11	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	1100	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	8.0	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 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 02.10.2019

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

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

