



FORSVARSBYGG



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

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

Rapport for Frigård skytebaneanlegg,
Region midt

Forsvarsbygg rapport 0401/2020/Miljø | 6. mars 2020



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

Rapport for Frigård skytebaneanlegg, Region midt

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Turid Winther-Larsen
Rapportnummer	0401/2020/Miljø
Forfatter(e)	Ståle Haaland
Prosjektnummer	300036
Arkivnummer	2013/3456
Dato	06.03.2020

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 Frigård skytebaneanlegg.....	4
3 Resultater og diskusjon	6
3.1 Kontrollpunkt.....	6
4 Konklusjon og anbefaling.....	8
Referanseliste	9
Vedlegg 1.....	10
Data 2012-2019	10
Vedlegg 2.....	11
Analysebevis fra Eurofins	12

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 Frigård skytebaneanlegg.

2 Overvåkning av Frigård skytebaneanlegg

I 2019 ble det tatt vannprøver fra ett prøvepunkt 18. juli og 28. august. Punktet er det som inngår i overvåkingsprogrammet. Prøvepunktet 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.

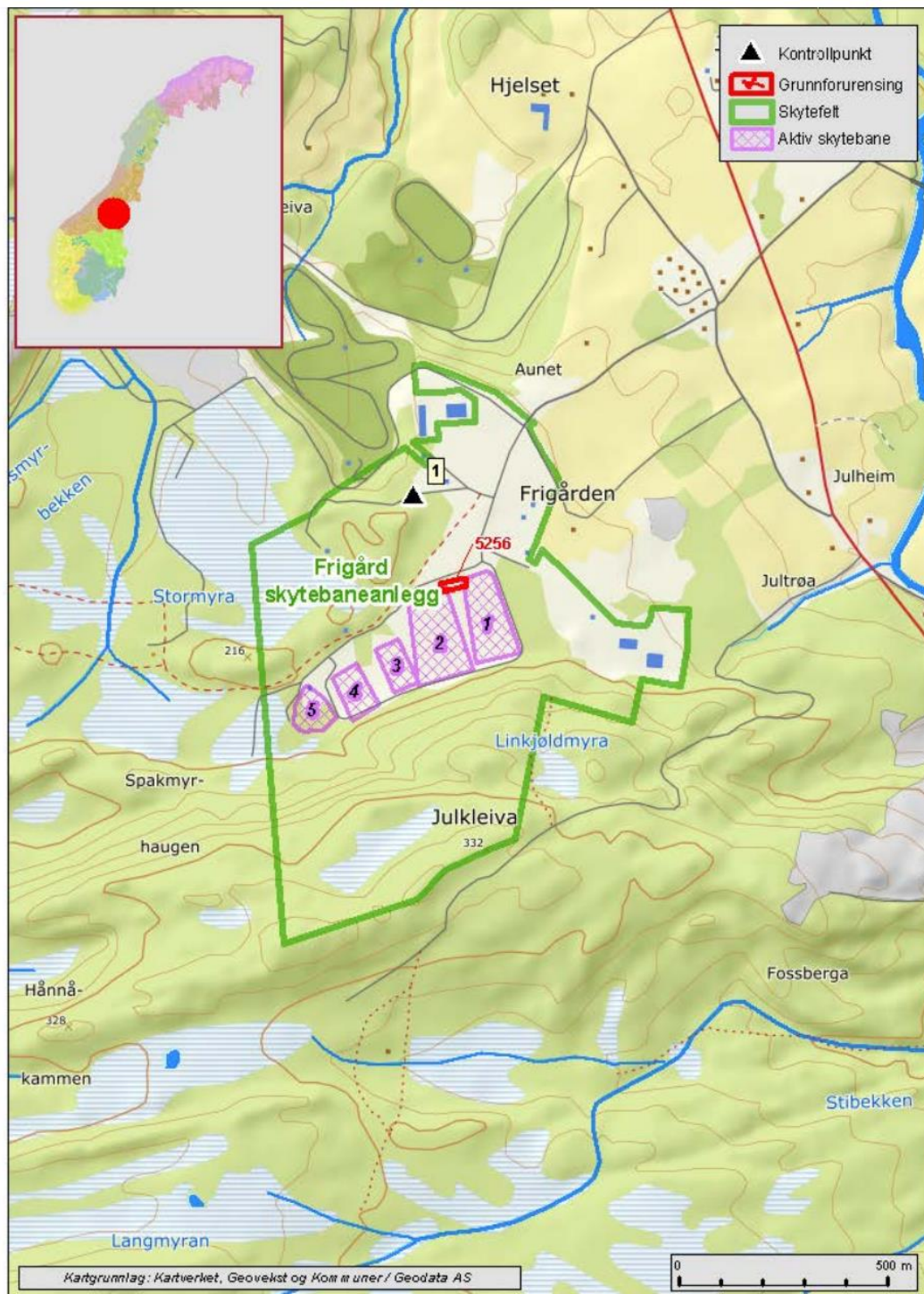
Generelt er prøvepunkter delt inn i ulike typer ut fra formål:

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.



Figur 1. Frigård skytebaneanlegg med punktet hvor vannprøvene som inngår i overvåkingen prøvetas. Punkttype fremgår av forklaringene i tekstboksen øverst til høyre på kartet. Kartet er hentet fra Golder [1].

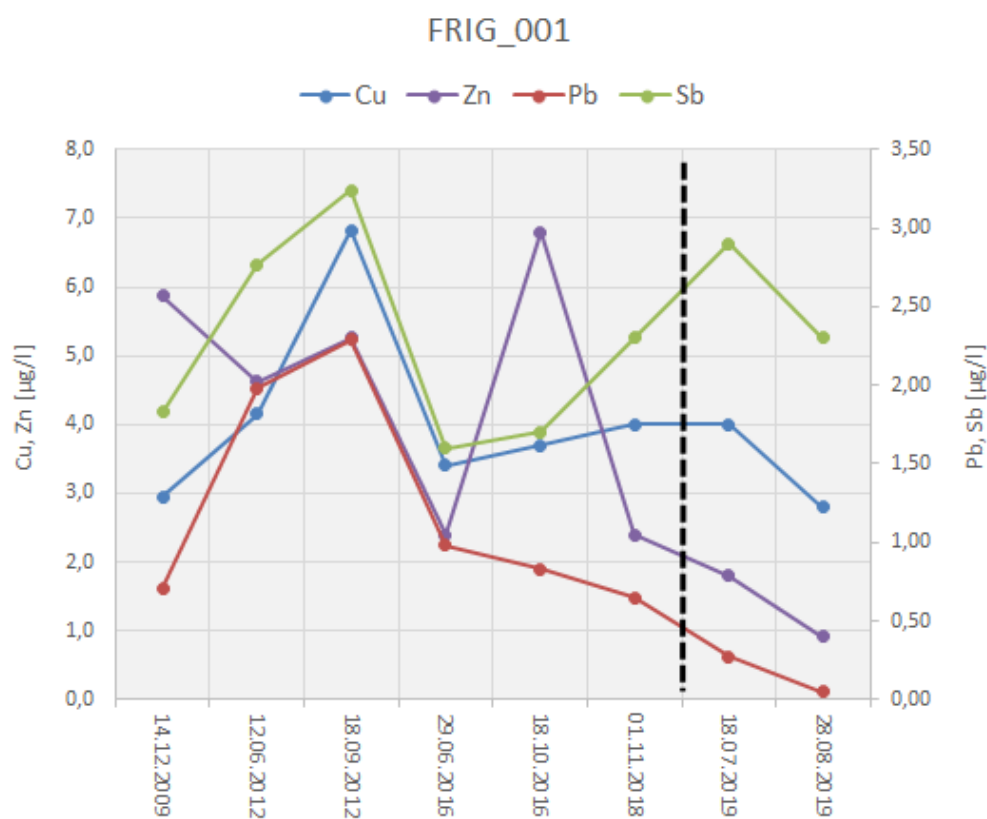
3 Resultater og diskusjon

3.1 Kontrollpunkt

I kontrollpunkt 1 var det i 2019 ingen overskridelse av EQS (tabell 1). Dette er som for tidligere år. Det måles lavere konsentrasjoner av bly og sink sett i forhold til tidligere år. Langtidsutvikling for bly, kobber, sink og antimon i kontrollpunktet er vist i figur 2.

Tabell 1. Resultat for 2019 (filtrerte prøver) og for perioden 2012-2018 (ufiltrerte prøver) for kontrollpunktene ved Frigård 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].

Frigård SØF		2019 (filtrerte prøver)				2012, 2016-2018 (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
FRIG_001	Bly	2	1	0,2	0,3	5		1,3	6,8		14
	Bly (biotilgjengelig*)	2		0,02	0,04	5		0,18	0,32	1,2	
	Kobber	2		3,4	4,0	5		4,4	6,8	7,8	7,8
	Sink	2		1,4	1,8	5		4,3	6,8	11	11
	Antimon	2		2,6	2,9	5		2,3	3,2	5***	5***
* Beregnet konsentrasjon											
** LOQ = kvantifiseringsgrense (Limit Of Quantification)											
*** Drikkevannsnorm											



Figur 2. Konsentrasjon av bly, kobber, sink og antimon i kontrollpunkt 1 ved Frigård 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 kontrollpunkt 1 ved Frigård skytebaneanlegg. Dette er som for tidligere år.

Det er også tendenser til lavere nivå av bly og sink ved kontrollpunktet.

- NIBIO anbefaler at overvåkingsprogrammet videreføres med årlige prøver fra det samme prøvepunktet 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 2012-2019

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
FRIG_001	12.06.2012	2,0	4,2	4,6	2,8	27	462	18,7	6,1	1,7	8,1
FRIG_001	18.09.2012	2,3	6,8	5,3	3,2	22	469	15,4	8,5	1,0	7,7
FRIG_001	29.06.2016	1,0	3,4	2,4	1,6	42	450	18,8	8,4	1,6	7,9
FRIG_001	18.10.2016	0,8	3,7	6,8	1,7	33	280	18,2	8,4	1,7	7,6
FRIG_001	01.11.2018	0,7	4,0	2,4	2,3	28	2200	16,3	7,6	1,4	7,7
FRIG_001	18.07.2019	0,3	4,0	1,8	2,9	32	170	19,9	7,4	0,8	8,0
FRIG_001	28.08.2019	0,1	2,8	0,9	2,3	54	43	25,5	7,7	1,1	7,9

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-065830-01

EUNOMO-00236929

Prøvemottak: 02.09.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 02.09.2019-06.09.2019
Referanse: Overflatevann Prog.
tungm. Frigård SØF 201,
uke 36

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

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

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

Prøvenr.:	439-2019-09020010	Prøvetakingsdato:	28.08.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Thomas E.		
Prøvemerkning:	FRIG_001	Analysestartdato:	02.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	25.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	1.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	7.7	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.050	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.8	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.92	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	2.3	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	43	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	54	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 06.09.2019

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
Pb 405 Sentrum
0103 OSLO
Attn: Turid Winther-Larsen

AR-19-MM-082807-01

EUNOMO-00242032

Prøvemottak: 22.10.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 22.10.2019-28.10.2019
Referanse: Overflatevann Prog.
tungm. Firda SØF 2019,
uke 43

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2019-10220150	Prøvetakingsdato: 21.10.2019				
Prøvetype: Overflatevann	Prøvetaker: Bjørn Otto Tysse				
Prøvemerkning: FIRD_007	Analysestartdato: 22.10.2019				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	4.45	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.31	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	0.78	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	56	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	34	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	36	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	8.6	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	52	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.6	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.: 439-2019-10220151	Prøvetakingsdato: 21.10.2019				
Prøvetype: Overflatevann	Prøvetaker: Bjørn Otto Tysse				
Prøvemerkning: FIRD_008	Analysestartdato: 22.10.2019				
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)	4.76	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.43	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	4.9	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	3.5	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.7	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	8.5	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	3.5	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	130	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.1	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,

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.

**Kopi til:**

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)
Ove Molland (ove.molland@nibio.no)
Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

Moss 28.10.2019

A handwritten signature in blue ink that reads "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

