



FORSVARSBYGG



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

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

Rapport for Trondenes SØF, Region
Hålogaland

Forsvarsbygg rapport 0400/2020/Miljø | 3. mai 2020



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

Rapport for Trondenes SØF, Region Hålogaland

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Turid Winther-Larsen
Rapportnummer	0400/2020/Miljø
Forfatter(e)	Ståle Haaland
Prosjektnummer	300036
Arkivnummer	2013/3456
Dato	03.05.2020

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 Trondenes SØF	4
3 Resultater og diskusjon	6
3.1 Kontrollpunkt.....	6
3.2 Internt punkt.....	6
4 Konklusjon og anbefaling.....	9
Referanseliste	10
Vedlegg 1.....	11
Data 2011-2019.....	11
Vedlegg 2.....	12
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 Trondenes SØF.

2 Overvåkning av Trondenes SØF

I 2019 ble det tatt vannprøver fra tre prøvepunkt 21. mai (høy vannføring) og 9. september (lav vannføring). Punktene er de som inngår i overvåkingsprogrammet. Disse punktene ble også prøvetatt i 2018 og følges opp. Prøvepunktene er vist i figur 1. Feltet har blitt overvåket siden 2005.

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 har feltene prøvepunkt for ulike 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.

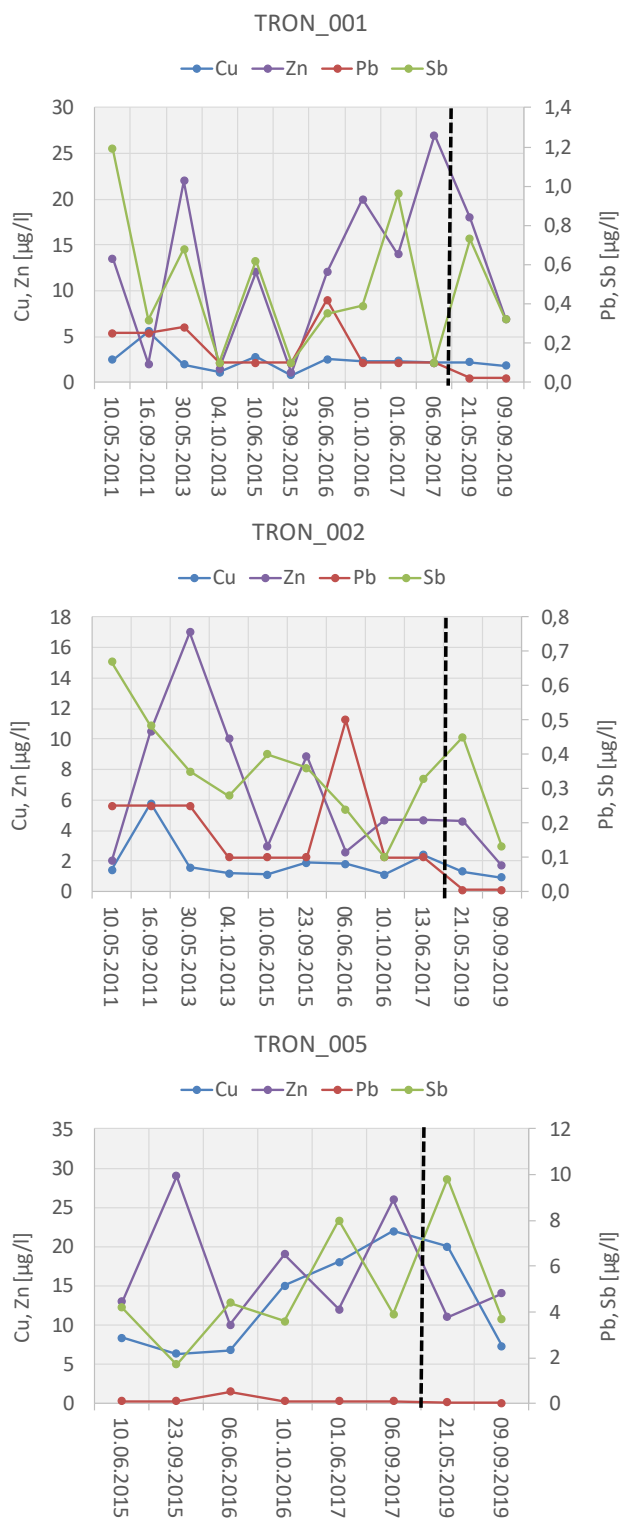
3 Resultater og diskusjon

3.1 Kontrollpunkt

Det måles i 2019 lave konsentrasjoner av bly, kobber og antimon ved kontrollpunkt 2. Det måles som tidligere noe sink, men nivået ligger godt under miljøkvalitetsstandarden EQS (figur 2; tabell 1). Enda lavere konsentrasjon av bly i forhold til tidligere år skyldes trolig lavere deteksjonsgrenser for de filtrerte analysene som ble innført i 2019.

3.2 Internt punkt

Metallkonsentrasjonene internt i feltet ved prøvepunkt 1 og 5 var i 2019 på nivå som for tidligere år (figur 2). Det måles noe kobber og sink, men lave konsentrasjoner av antimon og bly. I internpunktene vil konsentrasjonene som måles ikke føre til at EQS vil overskrides i kontrollpunktet. Dette er som tidligere (jf figur 2).



Figur 2. Konsentrasjon av bly, kobber, sink og antimon i kontrollpunktet (2) og internpunktene (1 og 5) ved Trondenes SØF. Stiplet sort vertikal linje indikerer tidspunkt for overgang til filtrerte prøver.

4 Konklusjon og anbefaling

Det er i 2019 ingen overskridelse av grenseverdier i kontrollpunktet ved Trondenes SØF. Konsentrasjonen av bly og antimon er meget er lave, mens konsentrasjonen av kobber og sink ligger i gjennomsnitt på om lag halvparten av kravet, men enkeltprøver kan være nær grenseverdien.

Det eksisterer ikke noe referansepunkt i feltet, noe som bør vurderes anlagt for å kunne vurdere konsentrasjonen av kobber og sink ved punktene bedre.

- NIBIO anbefaler å fortsette med overvåkningsprogrammet [1], som angir en prøvetakingsfrekvens med to uttak annethvert år (vårprøver og høstprøver).
- Det bør vurderes å anlegge et referansepunkt i feltet.

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 2015-2019

Prøvepunkt	Prøvedato	Pb, µg/l	Cu, µg/l	Zn, µg/l	Sb, µg/l	Ca, mg/l	Fe, µg/l	OC, mg/l	d, m	pH	Turb, FNU
TRON_001	10.05.2011	0,25	2,43	13,5	1,19	45,5	28,4	2,53	31	8,08	
TRON_001	16.09.2011	0,25	5,54	2	0,318	66,7	26,1	3,42	41	8,4	
TRON_001	30.05.2013	0,28	1,9	22	0,68	64	20	2,5	37	8,2	0,14
TRON_001	04.10.2013	0,1	1,1	1,5	0,1	61	10	4,1	37	8,2	0,11
TRON_001	10.06.2015	0,1	2,8	12	0,62	67	57	7,2	40	8,1	0,64
TRON_001	23.09.2015	0,1	0,75	1	0,1	68	51	11	38	8	1,8
TRON_001	06.06.2016	0,42	2,5	12	0,35	68	28	5,3	40	8,1	0,3
TRON_001	10.10.2016	0,1	2,3	20	0,39	68	31	5,3	43	7,8	0,4
TRON_001	01.06.2017	0,1	2,3	14	0,96	49	13	4,3	33	8	0,12
TRON_001	06.09.2017	0,1	2,1	27	0,1	74	21	3,1	43	7,8	0,37
TRON_001	21.05.2019	0,019	2,2	18	0,73	54	11	11	34	7,9	0,17
TRON_001	09.09.2019	0,021	1,8	6,9	0,32	84	8,9	3,2	47	8,1	0,16
TRON_002	10.05.2011	0,25	1,44	2	0,67	33	91,6	2,48	23	8,33	
TRON_002	16.09.2011	0,25	5,79	10,5	0,483	81,2	33,3	2,61	47	8,44	
TRON_002	30.05.2013	0,25	1,6	17	0,35	52	90	3,4	31	8,3	0,28
TRON_002	04.10.2013	0,1	1,2	10	0,28	77	10	3,2	45	8,1	0,24
TRON_002	10.06.2015	0,1	1,1	3	0,4	53	23	8,1	34	8,2	0,25
TRON_002	23.09.2015	0,1	1,9	8,9	0,36	82	18	12	44	7,8	0,14
TRON_002	06.06.2016	0,5	1,8	2,6	0,24	55	10	5,3	33	8,2	0,55
TRON_002	10.10.2016	0,1	1,1	4,7	0,1	55	20	5,3	35	8	0,14
TRON_002	13.06.2017	0,1	2,4	4,7	0,33	51	8,6	3,5	29	8,1	0,41
TRON_002	21.05.2019	0,005	1,3	4,6	0,45	48	8,1	18	27	8,2	0,14
TRON_002	09.09.2019	0,005	0,91	1,7	0,13	65	3,7	3,8	37	8,2	0,05
TRON_005	10.06.2015	0,1	8,4	13	4,2	62	24	8	37	7,8	3,8
TRON_005	23.09.2015	0,1	6,3	29	1,7	77	40	5,4	43	7,4	0,39
TRON_005	06.06.2016	0,52	6,8	10	4,4	63	16	6,1	37	7,8	0,16
TRON_005	10.10.2016	0,1	15	19	3,6	61	16	6	40	7,5	0,13
TRON_005	01.06.2017	0,1	18	12	8	48	20	5,3	32	7,6	0,16
TRON_005	06.09.2017	0,1	22	26	3,9	65	29	3,8	41	7,8	0,05
TRON_005	21.05.2019	0,048	20	11	9,8	42	8,4	9,9	28	7,7	0,19
TRON_005	09.09.2019	0,015	7,3	14	3,7	66	16	3,6	38	7,7	0,12

Vedlegg 2

Analysebevis fra Eurofins

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

AR-19-MM-038728-01
EUNOMO-00228245

Prøvemottak: 23.05.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2019-29.05.2019
Referanse: Overflatevann Prog.
tungm. Trondenes SØF
2, uke 21

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

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

Prøvenr.:	439-2019-05230096	Prøvetakingsdato:	21.05.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Hugo Robertsen		
Prøvemerkning:	TRON_001	Analysestartdato:	23.05.2019		
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)	33.5	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)	11	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.019	µg/l	0.01	50%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.2	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	0.73	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	11	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

Prøvenr.:	439-2019-05230097	Prøvetakingsdato:	21.05.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Hugo Robertsen		
Prøvemerkning:	TRON_002	Analysestartdato:	23.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	27.3	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)	18	mg/l	0.3	20%	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	4.6	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	8.1	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	48	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Teorforklaring:

* 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).

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

AR-19-MM-070257-01
EUNOMO-00238429

Prøvemottak: 16.09.2019
 Temperatur:
 Analyseperiode: 16.09.2019-20.09.2019
 Referanse: Overflatevann Prog.
 tungm. Trondenes SØF
 2, uke 38

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2019-09160067	Prøvetakingsdato: 09.09.2019		09.09.2019
Prøvetype: Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker: Oppdragsgiver		
Prøvemerkning: TRON_001	Analysestartdato: 16.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	46.6	mS/m	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.16	FNU	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.2	mg/l	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.021	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.8	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	6.9	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.32	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	8.9	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	84	mg/l	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.: 439-2019-09160066	Prøvetakingsdato: 09.09.2019		09.09.2019
Prøvetype: Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker: Oppdragsgiver		
Prøvemerkning: TRON_002	Analysestartdato: 16.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	36.9	mS/m	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	<0.1	FNU	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.8	mg/l	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.91	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.7	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.13	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	3.7	µg/l	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	65	mg/l	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.:	439-2019-09160065	Prøvetakingsdato:	09.09.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	TRON_005	Analysestartdato:	16.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.7		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	38.0	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.12	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	0.015	µg/l	0.01	50%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	7.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	14	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	3.7	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	16	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	66	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 20.09.2019


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

