



*Foto: Golder Associates AS*

**Forsvarsbyggs  
skytte- og øvingsfelt (SØF)**

**Resultater fra vannprøvetaking i  
Program tungmetallovervåking  
i 2018**

**Firda skytebane**

**Region vest**

**Tittel:**

Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF)  
Resultater fra vannprøvetaking i Program tungmetallovervåking i 2018  
Firda skytebane, Region vest

**Forfattere (alfabetisk):**

Rolf E. Andersen, Kim Forchhammer, Randi Kruuse-Meyer og Eli Smette Laastad

<b>Dato:</b> 31.5.2019	<b>Rapportnr.:</b> Forsvarsbygg: 0258/2019/Miljø	<b>Rapportnr.:</b> Golder: 1893618/2019-REVE-FIRD	<b>Tilgjengelighet:</b> Åpen
---------------------------	---	--	---------------------------------

**Sammendrag:**

Forsvarsbygg rapporterer årlig fra vannprøvetaking i aktive skyte- og øvingsfelt (SØF). Denne rapporten beskriver innholdet av metaller og enkelte andre stoffer i utvalgte bekker og elver ved Firda skytebane i 2018.

**Prøvetaking:** I 2018 ble det tatt vannprøver fra to prøvepunkter 4. juli og 19. september. Forrige prøvetaking ble utført i 2016. Tre tidligere overvåkingpunkt er tatt ut fordi de ikke gir relevant informasjon om banepåvirkningen.

**Konklusjon:** De to punktene i området er tydelig påvirket av skytebaneaktivitetene, med veldig høye verdier av metallene i det interne punktet som mottar all avrenning fra skytebanen, mens verdiene er noe fortynnede i kontrollpunktet, og metallverdiene er her redusert med en faktor 3-6. Kontrollpunktet ligger bare ca. 15 m fra bekkens utløp i Leivdøla, der vannføringen er høy. Pga. den høye fortynningen vil påvirkningen i Leivdøla ikke være mulig å registrere. Ingen av verdiene i 2018 overskrider miljøkvalitetsstandardene EQS.

**Anbefaling:** Det anbefales å fortsette overvåkingprogrammet som planlagt, med prøver i samme to punkter hvert år.

<b>Oppdragsgiver:</b> Forsvarsbygg	<b>Kontaktperson:</b> Turid Winther-Larsen
<b>Stikkord:</b> Skyte- og øvingsfelt (SØF), tungmetaller, metaller, vann, overvåking	<b>Fagområde:</b> Vannkvalitet

# Innhold

Innhold.....	3
1. Forsvarsbyggs metallovervåking i vann .....	3
2. Analyser og beregninger .....	3
3. Vannprøvetaking og resultater .....	4
4. Konklusjon og anbefalinger.....	6
Referanseliste .....	7

Vedlegg 1 – Analysedata for Firda 2015-2018.

Vedlegg 2 – Analysebevisene for prøvetakingen i 2018.

## 1. Forsvarsbyggs metallovervåking i vann

Forsvarsbyggs vannovervåking er knyttet til forvaltningen av og ansvaret for å dokumentere tilstanden i vann i og utenfor skyte- og øvingsfeltene (SØF). Den nasjonale overvåkingen av aktive SØF har foregått siden 1991. Overvåkingsprogrammet er beskrevet i en egen rapport /1/.

Hovedformålene med overvåkingsprogrammet 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 beskriver innholdet av metaller og enkelte andre stoffer i utvalgte bekker og elver ved Firgård skytebane i 2018. Resultatene fra prøvetakingen i 2018 sammenlignes med tidligere års resultater, og også med tilstandsklassene og miljøkvalitetsstandardene (EQS) gitt i vannforskriftens veileder 02:2018 /2/. For antimon (Sb) finnes det ikke egne tilstandsklasser, så Forsvarsbygg bruker grenseverdien gitt i drikkevannsforskriften (5 µg/l, /3/).

For detaljert informasjon om Firgård skytebane, som områdebeskrivelse, beskrivelse av de ulike prøvepunktene, vannføring med mer, vises det til Vedlegg 1 i overvåkingsprogrammet /1/.

## 2. Analyser og beregninger

Samtlige prøver er analysert for bly, kobber, sink, antimon, pH, ledningsevne, kalsium, jern, totalt organisk karbon (TOC) og turbiditet hos Eurofins. På alle prøvene ble det gjennomført både filtrerte og ufiltrerte analyser. Analysebevisene finnes i Vedlegg 2.

Vannforskriftens miljøkvalitetsstandarder (EQS-verdiene) gjelder filtrerte prøver. For å kunne sammenlikne med EQS-verdiene er det derfor benyttet omregningsfaktorer. Der verdier for filtrerte prøver mangler, er de for kobber og bly, beregnet ved å bruke faktorer på respektive 0,83 og 0,68. Disse faktorene er medianverdiene for samtlige prøver i overvåkingsprogrammet som er analysert både filtrert og ufiltrert. For sink og antimon er det normalt ingen nevneverdig

forskjell mellom filtrerte og ufiltrerte verdier, slik at de ufiltrerte verdiene kan sammenliknes direkte med EQS-verdiene. AA-EQS gjelder for årlig gjennomsnitt mens MAC-EQS gjelder årlig maksimalverdi. For bly gjelder AA-EQS for den biotilgjengelige andelen. Denne er beregnet ut fra følgende ligning (European Commission, 2014 /4/, 2011/5/):

$$[\text{Bly}_{\text{biotilgjengelig}}] = [\text{Bly}_{\text{filtrert}}] \times 1,2 / (1,2 + 1,2 \times ([\text{TOC}] - 1))$$

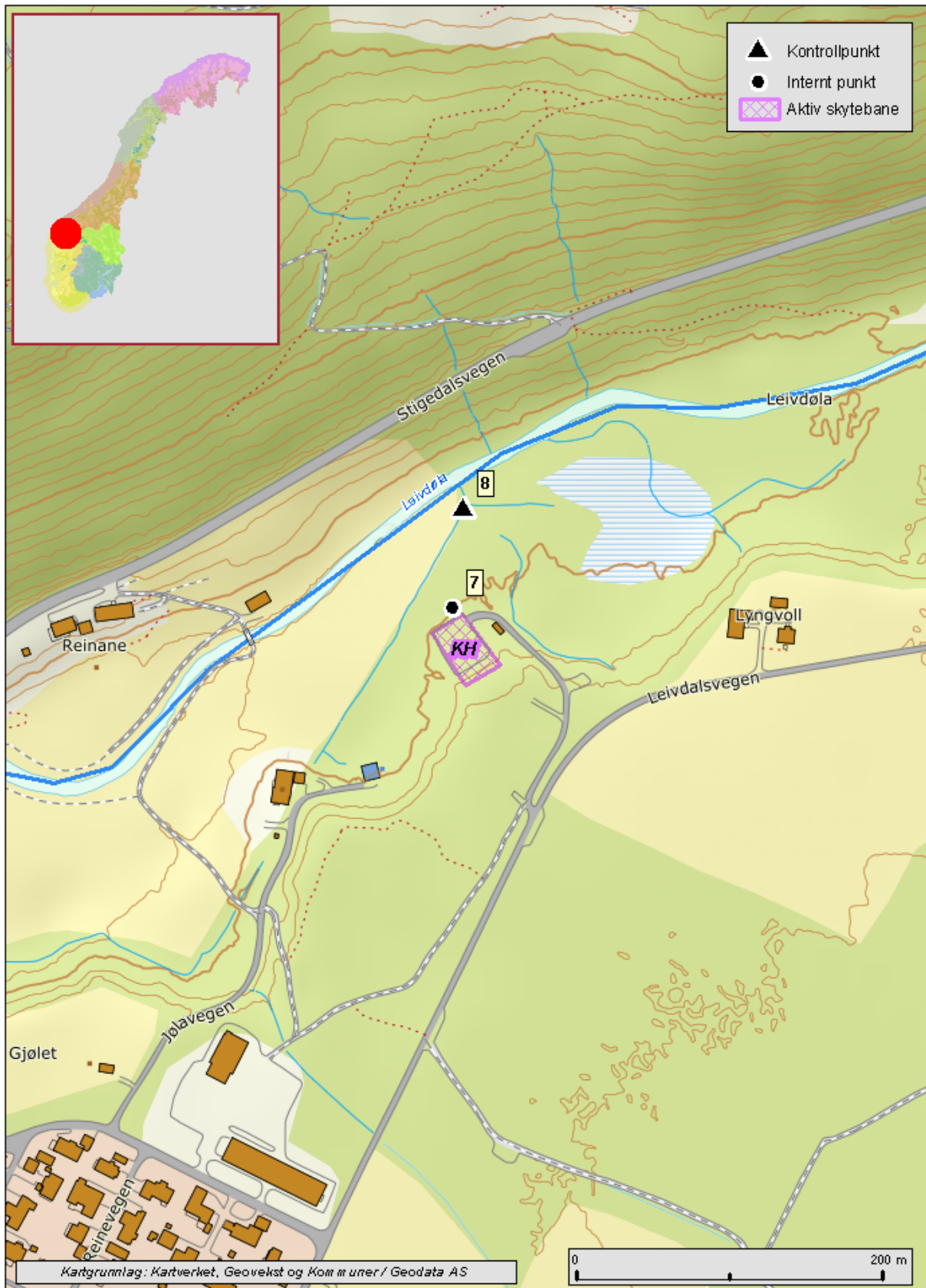
Ifølge denne ligningen er biotilgjengeligheten utelukkende avhengig av TOC, og kun når  $\text{TOC} = 1$  er den biotilgjengelige mengden bly lik den faktisk målte.

Ligningen skal egentlig baseres på den filtrerte andelen organisk karbon (DOC – Dissolved Organic Carbon) i stedet for TOC, men hittil er det TOC som har blitt analysert. Det antas at størstedelen av det organiske materialet i avrenningen som regel er i løst eller kolloidal fraksjon, slik at [TOC] vil være tilnærmet lik [DOC]. Ligningen ovenfor er bare validert i vann der konsentrasjonen av DOC er lavere enn 17, kalsium høyere enn 2 mg/l og pH er mellom 6,0 og 8,5. Disse betingelsene er med få unntak oppfylt i de største vassdragene, og for å forenkle beregningene er de derfor ikke hensyntatt.

### 3. Vannprøvetaking og resultater

---

I 2018 ble det tatt vannprøver fra to prøvepunkter 4. juli og 19. september. Punktene er vist i figur 1. I forhold til prøvetakingen i 2016, er punktene 4, 5 og 9 tatt ut. Dette fordi banen er bygd om og avrenningsvannet samlet opp, og tidligere punkter ikke lenger gir relevant informasjon. Punkt 7 ble innført, da dette samler avrenning fra hele banen.



Figur 1: Kart over prøvepunkter ved Firda skytebane, samt aktiv skytebane.



I tabell 1 er resultatene for metallene i kontrollpunkt 8 sammenstilt. Resultatene er sammenliknet med miljøkvalitetsstandardene AA-EQS og MAC-EQS.

For kontrollpunkt 8 er det i tabell 1 foretatt en sammenstilling av resultatene for metallene i 2018 sammenliknet med tidligere resultater. Antallet tidligere prøver er begrenset og variasjonen stor, og det er derfor ikke mulig å avgjøre om eventuelle forskjeller er uttrykk for faktiske endringer eller er naturlige variasjoner. For både sink og antimon har det i punktet forekommet overskridelser av grensene for EQS, og biotilgjengelig bly (beregnet verdi) ligger veldig nær grensen for AA-EQS. Verdiene for TOC, kalsium og pH ligger innenfor området, der ligningen for beregning av biotilgjengelig bly er validert.

**Tabell 1: Sammenlikning av resultatene for 2018 med resultatene for perioden 2015-2016 for kontrollpunkt 8 for Firda skytebane. AA-EQS gjelder for årlig gjennomsnitt mens MAC-EQS gjelder årlig maksimalverdi. For bly gjelder AA-EQS for den biotilgjengelige andelen. Uthevede tall viser verdiene som er sammenliknet mot EQS-ene. Maksverdier vist med oransje bakgrunn overskrider MAC-EQS.**

Firda		2018				2015-2016				AA-EQS	MAC-EQS
Punkt	Stoff	Antall	Antall <LOQ**	Gj.snitt µg/l	Maks. µg/l	Antall	Antall <LOQ**	Gj.snitt µg/l	Maks. µg/l	µg/l	µg/l
8	Kobber (ufiltrert)	2		6,3	7,6	3		4,4	6,9		
	Kobber (filtrert)	2		<b>5,6</b>	<b>6,5</b>	3		<b>3,7*</b>	<b>5,7*</b>	7,8	7,8
	Bly (ufiltrert)	2		14	14	3		6,7	11		
	Bly (filtrert)	2		8,6	<b>11</b>	3		<b>4,7*</b>	<b>7,5*</b>		14
	Bly (biotilgjengelig)	2		<b>1,1*</b>	<b>1,6*</b>	3		<b>1,1*</b>	<b>1,6*</b>	1,2	
	Sink (ufiltrert)	2		7,1	7,7	3		9,4	12		
	Sink (filtrert)	2		<b>7,7</b>	<b>8,8</b>	3		<b>9,7*</b>	<b>13*</b>	11	11
	Antimon (ufiltrert)	2		3,4	4	3		6,6	8,8	5***	5***

\* beregnet verdi

\*\* LOQ = kvantifiseringsgrense

\*\*\* drikkevannsnorm

I internpunkt 7 som ligger rett ved skytebanen er verdiene for metallene en faktor 3-6 høyere enn i kontrollpunkt 8.

## 4. Konklusjon og anbefalinger

De to punktene i området er tydelig påvirket av skytebaneaktivitetene, med veldig høye verdier av metallene i det interne punkt 7 som mottar all avrenning fra skytebanen. I kontrollpunkt 8 har det skjedd noe fortykning, og metallverdiene er redusert med en faktor 3-6. Begge punktene ligger i veldig små bekker. En medvirkende årsak til de høye verdiene kan være at vannet i området er veldig kalkfattig (gjennomsnitt ca. 3 mg/l), noe som øker transporten av metallene. Punkt 8 ligger bare ca. 15 m fra den lille bekkens utløp i den mye større Leivdøla, der vannføringen er ca. 1000 l/s. Pga. den høye fortykningen vil påvirkningen i Leivdøla ikke være mulig å registrere. Ingen verdier i 2018 overskrider miljøkvalitetsstandardene EQS.

Det anbefales å fortsette overvåkingsprogrammet som planlagt, med prøver i samme to punkter hvert år /1/.

# Referanseliste

---

- /1/ Forsvarsbygg/Golder. (2019). Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt. Forsvarsbyggrapport 0322/2019/Miljø, Golderrapport 1893618/2019.
- /2/ Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering.  
<http://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonaltdokumenter/veiledere-direktoratsgruppa/Klassifisering-av-miljotilstand-i-vann-02-2018.pdf>
- /3/ Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften);  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868?q=drikkevannsforskriften>
- /4/ European Commission. (2014). Technical guidance to implement bioavailability-based environmental quality standards for metals.
- /5/ European Commission. (2011). Lead and its Compounds. EQS sheet.

# Vedlegg 1 - Analysedata Firda 2015-2018

Årets resultater er markert med grå bakgrunn og fet stil. Resultater i parentes er verdier som anses for usikre på grunn av spesielle omstendigheter eller usikkerhet omkring prøvetakingen, eller fordi de er så avvikende, at de mest sannsynlig er feil. Verdier med '<' foran viser at de er lavere enn kvantifiseringsgrensen (LOQ). En (f) i datofeltet betyr at det er analysert på en filtrert prøve. Verdier markert med '\*\*' er resultater etter reanalyser.

		Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Ledn.- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Punkt	Dato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
7	11.10.2016 (f)	17	88	0,00054*	2,1	23	33				
	11.10.2016	15*	92*	0,041*	2	28*	28*	3,81	6,4	0,71	1
	<b>4.7.2018 (f)</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>0,11</b>	<b>2,6</b>	<b>15</b>	<b>39</b>				
	<b>4.7.2018</b>	<b>13</b>	<b>39</b>	<b>0,28</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>4,97</b>	<b>6,9</b>	<b>0,64</b>	<b>0,41</b>
	19.9.2018 (f)	16	31	0,082	2,1	17	31				
	<b>19.9.2018</b>	<b>15</b>	<b>53</b>	<b>0,16</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>3,64</b>	<b>6,4</b>	<b>0,94</b>	<b>0,38</b>
8	23.6.2015	6,8	11	0,2	2,5	6,9	8,6	4,86	6,7	4,7	0,3
	20.10.2015	4,2	5,1	0,33	3,1	3,1	7,6	5,19	6,3	5,5	0,44
	11.10.2016 (f)	10	3,3	0,047	2,2	2,8	13				
	11.10.2016	8,8	4,1	0,073	2,1	3,3	12	4,02	6,3	2,8	0,44
	<b>4.7.2018 (f)</b>	<b>4,4</b>	<b>6,3</b>	<b>0,097</b>	<b>3,5</b>	<b>6,5</b>	<b>8,8</b>				
	<b>4.7.2018</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>0,25</b>	<b>3,7</b>	<b>7,6</b>	<b>7,7</b>	<b>7,21</b>	<b>7,6</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>
	19.9.2018 (f)	2,6	11	0,27	2,2	4,6	6,6				
	<b>19.9.2018</b>	<b>2,8</b>	<b>13</b>	<b>0,32</b>	<b>2,4</b>	<b>5</b>	<b>6,5</b>	<b>3,04</b>	<b>6,2</b>	<b>16</b>	<b>0,29</b>



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

**AR-18-MM-015972-01**
**EUNOMO-00200681**

Prøvemottak: 05.07.2018  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 05.07.2018-11.07.2018  
 Referanse: Tungmetall  
 overflatevann Firda  
 SØF, uke 27

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2018-07050244</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	FIRD_008	Analysestartdato:	05.07.2018		
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)	7.21	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.5	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.0	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
<b>a) Bly (Pb), oppsluttet</b>					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	14	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Bly (Pb), filtrert</b>					
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	6.3	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Kobber (Cu), oppsluttet</b>					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	7.6	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Kobber (Cu), filtrert</b>					
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	6.5	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Sink (Zn), oppsluttet</b>					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	7.7	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Sink (Zn), filtrert</b>					
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	8.8	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Antimon (Sb), oppsluttet</b>					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	4.0	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Antimon (Sb), filtrert</b>					
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	4.4	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Jern (Fe), oppsluttet</b>					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	250	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Jern (Fe), filtrert</b>					
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	97	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.5	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	3.7	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>Merknader:</b>					
Zn og Sb: Filtrert > oppsluttet, men innenfor MU.					

### Teorforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet

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

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	<b>439-2018-07050247</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	FIRD_extra	Analysestartdato:	05.07.2018		
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)	4.97	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.41	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.64	mg/l	0.3	30%	NS EN 1484
<b>a) Bly (Pb), oppsluttet</b>					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	39	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Bly (Pb), filtrert</b>					
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	19	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Kobber (Cu), oppsluttet</b>					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	20	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Kobber (Cu), filtrert</b>					
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	15	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Sink (Zn), oppsluttet</b>					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	33	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Sink (Zn), filtrert</b>					
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	39	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Antimon (Sb), oppsluttet</b>					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	13	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Antimon (Sb), filtrert</b>					
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	14	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Jern (Fe), oppsluttet</b>					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	280	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Jern (Fe), filtrert</b>					
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	110	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.6	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	3.0	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>Merknader:</b>					
Zn og Sb: Filtrert > oppsluttet, men innenfor MU.					

**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)  
 SØF-prosjekt (golder\_fb\_sof@golder.no)  
 Kim Forchhammer (Kim\_Forchhammer@golder.se)

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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



Moss 11.07.2018

A handwritten signature in blue ink that reads "Stig Tjomsland".

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

---

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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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**

## ANALYSERAPPORT

**Merknader prøveserie:**

For noen av metallresultatene: Filtrert &gt; oppsluttet, men innenfor MU.

Prøvenr.:	<b>439-2018-09200051</b>	Prøvetakingsdato:	19.09.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	FIRD_007	Analysestartdato:	20.09.2018		
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)	3.64	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.38	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.94	mg/l	0.3	30%	NS EN 1484
<b>a) Bly (Pb), oppsluttet</b>					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	53	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Bly (Pb), filtrert</b>					
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	31	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Kobber (Cu), oppsluttet</b>					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	18	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Kobber (Cu), filtrert</b>					
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	17	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Sink (Zn), oppsluttet</b>					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	29	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Sink (Zn), filtrert</b>					
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	31	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Antimon (Sb), oppsluttet</b>					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	15	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Antimon (Sb), filtrert</b>					
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	16	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Jern (Fe), oppsluttet</b>					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	160	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Jern (Fe), filtrert</b>					
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	82	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.1	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	2.0	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	<b>439-2018-09200052</b>	Prøvetakingsdato:	19.09.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	FIRD_008	Analysestartdato:	20.09.2018		
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)	3.04	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.29	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	16	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
<b>a) Bly (Pb), oppsluttet</b>					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	13	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Bly (Pb), filtrert</b>					
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	11	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Kobber (Cu), oppsluttet</b>					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	5.0	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Kobber (Cu), filtrert</b>					
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	4.6	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Sink (Zn), oppsluttet</b>					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	6.5	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Sink (Zn), filtrert</b>					
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	6.6	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Antimon (Sb), oppsluttet</b>					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	2.8	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Antimon (Sb), filtrert</b>					
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	2.6	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Jern (Fe), oppsluttet</b>					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	320	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
<b>a) Jern (Fe), filtrert</b>					
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	270	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.2	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	2.4	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)

SØF-prosjekt (golder\_fb\_sof@golder.no)

Kim Forchhammer (Kim\_Forchhammer@golder.se)

**Moss 05.10.2018**

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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