



Foto: Golder Associates AS

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

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

Tarva SØF

Region midt

**Tittel:**

Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF)
Resultater fra vannprøvetaking i Program tungmetallovervåking i 2018
Tarva skyte- og øvingsfelt, region midt

Forfattere (alfabetisk):

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

Dato: 31.5.2019	Rapportnr.: Forsvarsbygg: 0280/2019/Miljø	Rapportnr.: Golder: 1893618/2019-REMI-TARV	Tilgjengelighet: 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 Tarva SØF i 2018.

Prøvetaking:

I 2018 ble det tatt vannprøver fra fem prøvepunkter i juli. Ved prøvetakingen var det veldig tørt med veldig lite vann i prøvepunktene. Det var planlagt å gjennomføre en runde til senere på året, men dette lot seg ikke gjennomføre.

Konklusjon:

Resultatene fra prøvetakingen i 2018 er så avvikende, at de ikke kan godkjennes.

Anbefaling:

Det anbefales inntil videre å innstille overvåkingen av skytefeltet. Punktene i Tarva ligger i grøfter som er så små, at det er vanskelig å ta ut representative prøver. Det er også stor sannsynlighet for at vannkvaliteten påvirkes av mye annet enn ev. belastning fra skytebanene, som nedbør, fordamping og inntrengning av saltvann. Samtidig ligger skytebanene og prøvepunktene så nær havet, at de på grunn av fortykning ikke vil kunne ha noen nevneverdig betydning for vannkvaliteten i området.

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

Innhold

Innhold.....	3
1. Forsvarsbyggs metallovervåking i vann	3
2. Analyser og beregninger	3
3. Vannprøvetaking og resultater	3
4. Konklusjon og anbefalinger.....	5
Referanseliste	5

Vedlegg 1 – Analysedata Tarva 2012-2018.

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 Tarva SØF i 2018. Resultatene fra prøvetakingen 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/).

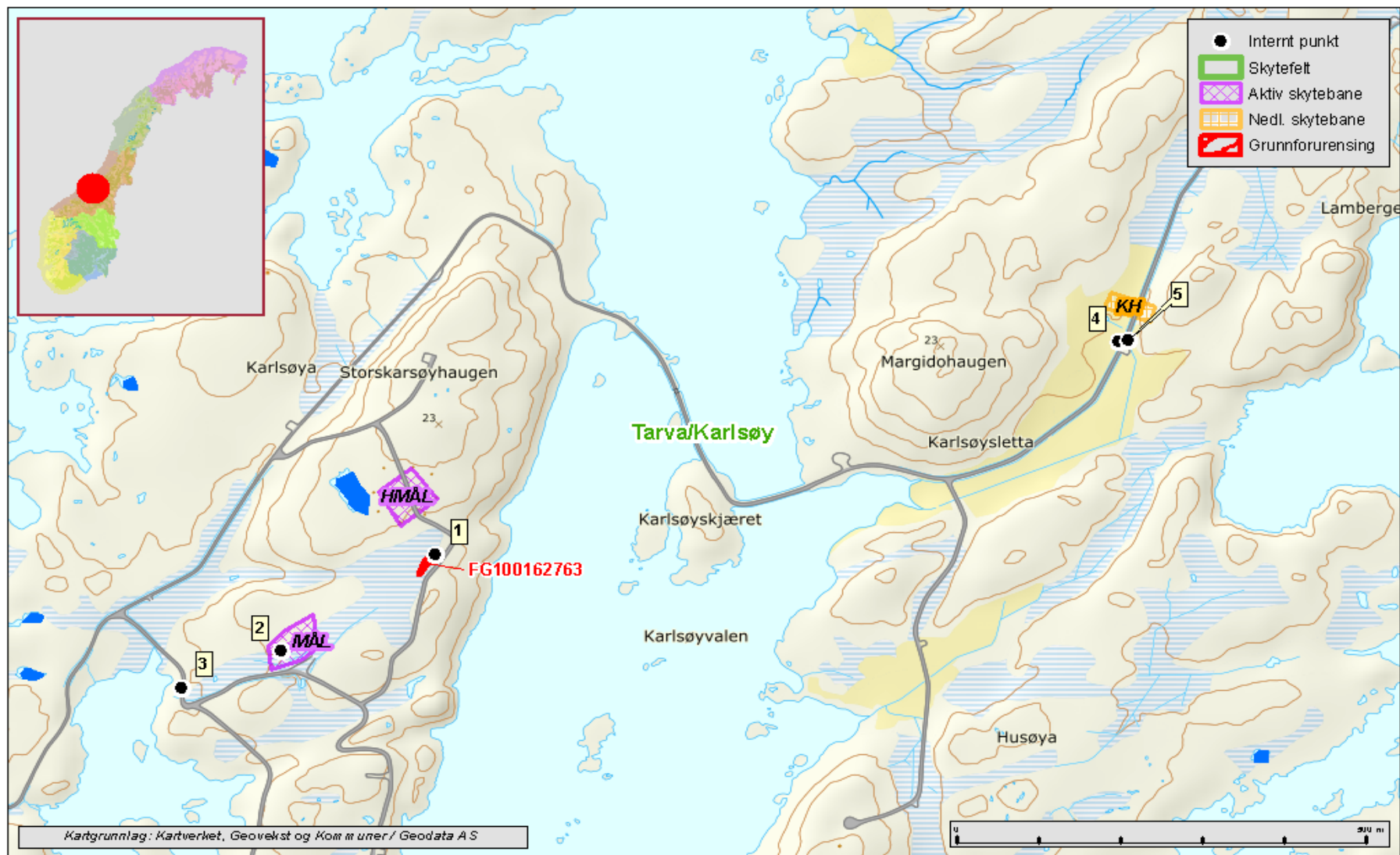
For detaljert informasjon om Tarva SØF, som områdebeskrivelse, beskrivelse av de ulike prøvepunktene, vannføring med mer, vises det til Vedlegg 1 i overvåkingsprogrammet /1/.

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 ufiltrerte analyser. Analysebevisene finnes i Vedlegg 2.

3. Vannprøvetaking og resultater

I 2018 ble det tatt vannprøver fra fem prøvepunkter 11. juli. Punktene er de samme som ble prøvetatt ved siste prøvetaking i 2015. Punktene er vist i figur 1. Ved prøvetakingen var det veldig tørt med veldig lite vann i prøvepunktene. Det var planlagt å gjennomføre en runde til senere på året, men dette lot seg ikke gjennomføre.



Figur 1: Kart over prøvepunkter ved Tarva SØF i 2018, samt aktive og nedlagte skytebaner og forurenset grunn/deponier. Grunnforurensning: FG pluss nisifrede tall er ID-nummer i Forsvarsbygg sin database.

Ved årets prøvetaking var vannføringen så lav, at det tydeligvis har vært vanskelig å ta ut rene vannprøver. I samtlige punkter forekommer det for flere av stoffene store overskridelser i forhold til tidligere nivåer. De største avvikene, sammenlignet med tidligere, finner man i punkt 5, der årets verdier for flere stoffer (bly, sink, jern og turbiditet) ligger en faktor 150 eller mer over tidligere verdier. Den reneste prøven er fra punkt 3, der metallnivåene er opp mot en faktor 10 lavere enn tidligere. Til gjengjeld hadde punktet verdier for kalsium og ledningsevne langt over tidligere nivåer. Resultatene fra prøvetakingen i 2018 er så avvikende, at de ikke kan godkjennes. De er markert med parentes i Vedlegg 1.

4. Konklusjon og anbefalinger

Ved årets prøvetaking var vannføringen så lav, at det tydeligvis har vært vanskelig å ta ut rene vannprøver, og i samtlige punkter forekommer det for flere av stoffene store overskridelser i forhold til tidligere nivåer.

Antallet prøver fra Tarva er så lavt (fire prøver per punkt i perioden 2012-2018) at det ikke er mulig å foreta noen detaljert analyse av resultatene hva angår utvikling over tid, eller forskjell mellom punktene.

Punktene i Tarva ligger i grøfter som er så små, at det er vanskelig å ta ut representative prøver. Det er også stor sannsynlighet for, at vannkvaliteten påvirkes av mye annet enn ev. belastning fra skytebanene, som nedbør, fordamping og inntrengning av saltvann. Samtidig ligger skytebanene og prøvepunktene så nær havet, at de på grunn av fortykning ikke vil kunne ha noen nevneverdig betydning for vannkvaliteten i området. Da skytefeltet er lite tilgjengelig, anbefales det å avslutte prøvetakingen inntil videre. Overvåkingen kan tas opp igjen om bruken av skytefeltet øker, eller om det blir aktuelt å søke om en egen utslippstillatelse.

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/nasjonalt/dokumenter/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 Tarva 2012-2018

Årets resultater er markert med grå bakgrunn og fet stil. Resultater i parentes er verdier som anses som 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
1	8.10.2012	0,102	0,615	0,268	1,01	<1	6,69	17,3		30,1	0,69
	9.6.2015	< 0,20	0,5	1,1	7,4	5,8	140	28,7	7,1	25	2,1
	22.10.2015	< 0,20	0,73	0,59	6	10	210	23,9	6,5	20	1,6
	11.7.2018	< 0,20	2,5	2,9	6,9	7,7	160	29,8	6,6	66	29
2	8.10.2012	<0,1	<0,5	0,317	15,6	2,14	5,49	18,1		35	1,05
	9.6.2015	< 0,20	0,79	2,3	2,7	9,6	13	26,7	4,4	52	0,58
	22.10.2015	< 0,20	0,72	0,59	3,1	3,1	14	19,2	4,9	37	0,84
	11.7.2018	< 0,20	0,82	3,4	64	7,3	7,4	53,4	7,5	33	9,9
3	8.10.2012	<0,1	<0,5	0,778	23,4	1,69	4,97	28,3		47,7	0,84
	9.6.2015	< 0,20	0,56	0,71	13	5,9	9,9	29,9	7	45	1
	22.10.2015	< 0,20	0,63	0,85	6,8	5,3	9,6	22	6	52	0,41
	11.7.2018	< 0,20	< 0,20	0,14	99	< 0,50	< 2,0	568	7,8	15	0,57
4	8.10.2012	0,187	<0,5	0,436	10,5	1,4	<4	16,3		21,2	1,11
	9.6.2015	< 0,20	< 0,20	0,15	21	2	6,1	29,1	7,3	14	1,7
	22.10.2015	< 0,20	0,38	0,45	10	1,3	4,4	17,7	6,7	18	0,82
	11.7.2018	< 0,20	6,4	17	32	6,4	43	30,3	6,6	52	47
5	8.10.2012	0,127	<0,5	0,167	16,6	1,61	<4	23,7		10,4	0,84
	9.6.2015	< 0,20	< 0,20	0,15	22	1,5	< 2,0	29,6	6,9	11	0,9
	22.10.2015	< 0,20	0,31	0,22	31	1,7	< 2,0	31,5	7	14	0,38
	11.7.2018	0,57	66	100	110	51	190	52,1	7	60	740

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

AR-18-MM-016815-01
EUNOMO-00201482

Prøvemottak: 13.07.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 13.07.2018-18.07.2018

Referanse: Tungmetall

overflatevann Tarva

SØF, uke 28

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-07130243	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	TARV_002	Analysestartdato:	13.07.2018		
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)	53.4	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	9.9	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	33	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	0.82	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	7.3	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	7.4	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	3400	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	64	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

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.:	439-2018-07130244	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	TARV_003	Analysestartdato:	13.07.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	568	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.57	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	15	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	< 0.50	µg/l	0.5		NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	< 2.0	µg/l	2		NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	140	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	99	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2018-07130245	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	TARV_001	Analysestartdato:	13.07.2018		
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)	29.8	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	29	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	66	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	2.5	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	7.7	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	160	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	2900	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	6.9	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

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.:	439-2018-07130246	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	TARV_005	Analysestartdato:	13.07.2018		
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)	52.1	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	740	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	60	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	66	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	51	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	190	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	0.57	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	100000	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	110	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2018-07130247	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	TARV_004	Analysestartdato:	13.07.2018		
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)	30.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	47	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	52	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	6.4	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	6.4	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	43	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	17000	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	32	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,

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).

**Kopi til:**

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

SØF-prosjekt (golder_fb_sof@golder.no)

Kim Forchhammer (Kim_Forchhammer@golder.se)

Moss 18.07.2018

A handwritten signature in purple 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).