



FORSVARSBYGG

 GOLDER



Foto: Golder Associates AS

Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF)

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

Sankthansholet SØF

Region midt

**Tittel:**

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

Forfattere (alfabetisk):

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

Dato:	Rapportnr.:	Rapportnr.:	Tilgjengelighet:
31.5.2019	Forsvarsbygg: 0274/2019/Miljø	Golder: 1893618/2019-REMI-SANK	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 Sankthansholet SØF i 2018.

Prøvetaking: I 2018 ble det i juli tatt vannprøver fra samme fem prøvepunkter som ble tatt ved siste prøvetaking i 2016. Det var ved prøvetakingen svært lite vann i området, og prøvepunktene var nesten tørrlagte. Høstens prøverunde ble ikke gjennomført bl.a. på grunn av den store NATO-øvelsen Trident Juncture 2018.

Konklusjon: Bekkene i området er veldig små, og var ved prøvetakingen i 2018 nesten tørrlagte. I kontrollpunkt 5 var verdiene for de fleste parametere langt høyere enn tidligere, noe som skyldtes at prøven sannsynligvis var kontaminert med partikler. Alle verdiene i kontrollpunkt 5 ligger godt under grenseverdiene for miljøkvalitetsstandardene (EQS). I øvrige punkter var det ingen nevneverdige endringer i forhold til tidligere nivåer.

Resultatene for hele perioden 2014-2018 viser at vannmiljøet er gunstig (høy pH og kalsiuminnhold), og at verdiene for kobber, bly og sink er lave. For antimon ses en tydelig påvirkning fra skytefeltet idet verdiene nedstrøms skytebanene ligger minst en faktor 10 over verdiene i referansepunkt 1, men verdiene er likevel ikke spesielt høye. Skytefeltet anses ikke å ha noen nevneverdig betydning for vannkvaliteten i området.

Anbefaling: Det anbefales å gjennomføre overvåkingen som foreslått i overvåkingsprogrammet, med prøvetaking i tre punkter hvert tredje år. Det anbefales også å markere årets resultater fra kontrollpunkt 5 som ikke godkjent på grunn av sterkt avvikende resultater.

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	4
4. Konklusjon og anbefalinger.....	6
Referanseliste	7

Vedlegg 1 – Analysedata Sankthansholet 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
- utslippen 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 Sankthansholet 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 Sankthansholet 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.

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/):

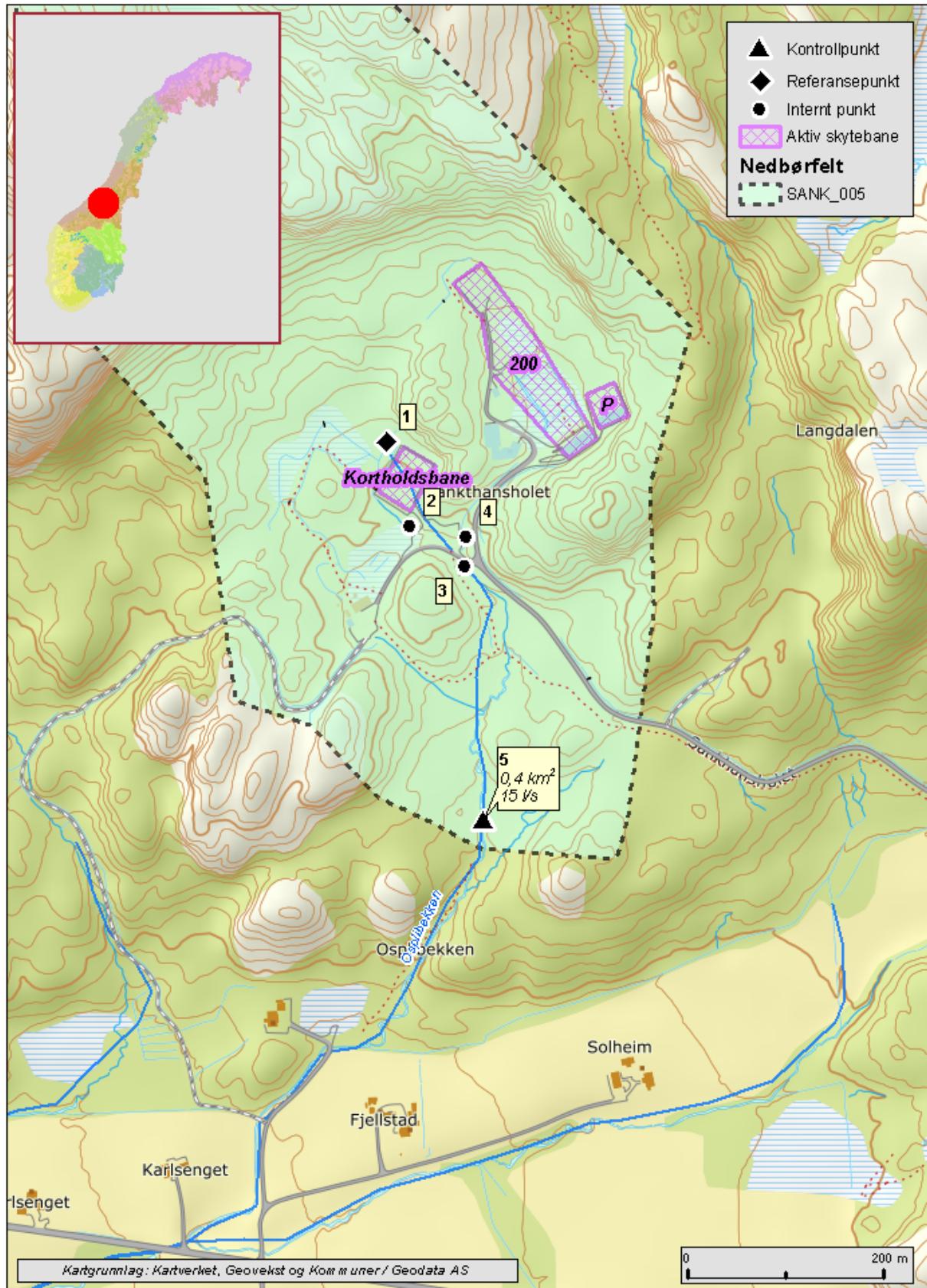
$$[\text{Bly}_{\text{biotilgjengelig}}] = [\text{Bly}_{\text{filtrert}}] \times 1,2 / (1,2 + 1,2 \times ([\text{TOC}] - 1))$$

Ifølge denne ligningen er biotilgjengeligheten utelukkende avhengig av TOC, og kun når 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 fem prøvepunkter 13. juli. Punktene er de samme som ble tatt ved siste prøvetaking i 2016. Punktene er vist i figur 1. Det var ved prøvetakingen svært lite vann i området, og prøvepunktene var nesten tørrlagte. Det var planlagt å foreta en prøverunde også på høsten, men denne ble ikke gjennomført bl.a. på grunn av den store NATO-øvelsen Trident Juncture 2018.



Figur 1: Kart over prøvepunkter ved Sankthansholet SØF i 2018, samt aktive skytebaner og det største nedbørfeltet.

I tabell 1 er resultatene for metallene i kontrollpunkt 5 sammenstilt. Resultatene er sammenliknet med miljøkvalitetsstandardene AA-EQS og MAC-EQS, og for antimon med drikkevannsnormen.

Verdiene for den ene prøvetakingen i kontrollpunkt 5 i 2018 hadde verdier for de fleste parametere, som lå langt over tidligere nivåer. Dette gjelder også for støtteparametere som turbiditet og jern, som lå en faktor 30 over tidligere. Dette skyldes mest sannsynlig, at prøven på grunn av den lave vannstanden har blitt kontaminert med partikler ved prøvetakingen. Resultatene fra denne prøven bør fremtidig markeres som ikke godkjente.

Tabell 1: Sammenlikning av resultatene for 2018 med resultatene for perioden 2014-2016 for kontrollpunkt 5 for Sankthansholet SØF. 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 sammenlignet mot EQS-ene. Ingen av verdiene overskrider EQS.

Sankthansholet		2018				2014-2016				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
5	Kobber (ufiltrert)	1		3,9	3,9	4		1,4	1,8		
	Kobber (filtrert)	1		3,2*	3,2*	4		1,2*	1,5*	7,8	7,8
	Bly (ufiltrert)	1		1,7	1,7	4	2	0,12	0,18		
	Bly (filtrert)	1		1,2*	1,2*	4	2	0,08*	0,12*		14
	Bly (biotilgjengelig)	1		0,27*	0,27*	4	2	0,01*	0,01*	1,2	
	Sink (ufiltrert)	1		5,3	5,3	4	3	1,2	2,4		
	Sink (filtrert)	1		5,3*	5,3*	4	3	1,2*	2,4*	11	11
	Antimon (ufiltrert)	1		1,1	1,1	4		1,3	1,6	5***	5***

*beregnet verdi

** LOQ = kvantifiseringsgrense

*** drikkevannsnorm

I øvrige punkter var det ingen nevneverdige endringer i forhold til tidligere nivåer.

4. Konklusjon og anbefalinger

Bekkene i området er veldig små, og var ved prøvetakingen i 2018 nesten tørrlagte. I kontrollpunkt 5 var verdiene for de fleste parametere langt høyere enn tidligere, noe som også gjaldt støtteparametere som turbiditet og jern. Det var likevel ingen overskridelser av miljøkvalitetsstandardene (EQS) for metallverdiene. De høye verdiene viser at prøven har vært kontaminert med partikler, og resultatene fra denne prøven bør fremtidig markeres som ikke godkjente. I øvrige punkter var det ingen nevneverdige endringer i forhold til tidligere nivåer.

Resultatene for hele perioden 2014-2018 viser at vannmiljøet er gunstig (høy pH og kalsiuminnhold), og at verdiene for kobber, bly og sink er lave. For antimon ses en tydelig påvirkning fra skytefeltet idet verdiene nedstrøms skytebanene ligger minst en faktor 10 over verdiene i referansepunkt 1. Men verdiene er ikke spesielt høye (som regel i intervallet 1-3 µg/l). Skytefeltet anses ikke å ha noen nevneverdig betydning for vannkvaliteten i området.

Det anbefales:

- å gjennomføre overvåkingen som foreslått i overvåkingsprogrammet /1/, med prøvetaking hvert tredje år, med prøvetaking i tre punkter, referansepunkt 1, internpunkt 2 og kontrollpunkt 5.
- å markere årets resultater fra kontrollpunkt 5 som ikke godkjent på grunn av sterkt avvikende resultater som skyldes kontaminering med partikler.

Referanseliste

- /1/ Forsvarsbygg/Golder. (2019). Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt. Forsvarsbyggrapport 0322/2019/Miljø, Golderrapport 1893618/2019.
- /2/ Direktoratsgruppen 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 Sankthansholet 2014-2018

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	Turbiditet
Punkt	Dato	<i>µg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>mS/m</i>	-	<i>mg/l</i>	<i>FNU</i>
1	23.6.2014	0,14	0,39	0,05	5,1	2,2	4	7,11	6,4	7,4	0,15
	4.11.2014	<0,1	0,46	0,05	1,8	1,6	<1	6,53	6,3	8	0,13
	20.6.2016	< 0,20	< 0,20	0,052	1,7	1,8	< 2,0	5,71	6,2	7,9	0,32
	11.7.2018	< 0,20	< 0,20	0,067	7,5	2,3	< 2,0	10,3	7,3	4,6	0,64
2	23.6.2014	2	0,22	0,06	4,7	1,2	<1	9,48	7,1	6,2	0,33
	4.11.2014	2,1	0,27	0,12	7,3	1,4	<1	9,96	7,2	6	0,31
	20.6.2016	< 0,20	< 0,20	0,094	3,7	2	< 2,0	7,07	7	7,4	0,69
	22.9.2016	5,6	0,2	0,35	22	1,7	< 2,0	17,2	7,5	4,8	2,1
	11.7.2018	4,5	< 0,20	0,06	17	1,7	< 2,0	16,3	7,3	3,2	0,8
3	23.6.2014	1,6	0,25	0,09	7,5	1,7	<1	10,9	7,3	8,2	0,57
	4.11.2014	2	0,27	0,11	7,3	1,6	<1	9,98	7,2	9,3	0,38
	20.6.2016	0,93	< 0,20	0,1	11	2	< 2,0	10,1	7,3	8,1	0,63
	22.9.2016	1,7	< 0,20	0,12	20	1,4	< 2,0	15,9	7,6	5,1	0,62
	11.7.2018	2	0,22	0,038	18	2,7	< 2,0	16,7	7,6	4,2	0,47
4	23.6.2014	1,8	0,25	0,12	11	2,3	1,4	13	7,5	11	0,81
	4.11.2014	1,2	0,32	0,17	11	1,9	<1	12	7,4	13	0,74
	20.6.2016	1,6	< 0,20	0,12	19	2,1	< 2,0	14	7,6	9,9	0,94
	22.9.2016	0,82	< 0,20	0,04	24	1,5	< 2,0	17,1	7,6	6,2	0,5
	11.7.2018	0,57	< 0,20	0,013	18	1,2	< 2,0	17	7,2	4,7	3,3
5	23.6.2014	1,6	0,12	0,06	7,3	1,3	2,4	11,2	7,4	8	0,35
	4.11.2014	1,4	0,18	0,09	7,2	1,3	<1	10,2	7,2	9	0,41
	20.6.2016	1,1	< 0,20	0,16	12	1,8	< 2,0	10,8	7,5	7,9	1,4
	22.9.2016	0,95	< 0,20	0,035	15	1,2	< 2,0	13,2	7,7	5,4	0,32
	11.7.2018	1,1	1,7	1,1	12	3,9	5,3	13	7,5	4,3	8,9

AR-18-MM-016816-01
EUNOMO-00201483

Prøvemottak: 13.07.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 13.07.2018-18.07.2018

Referanse: Tungmetall

overflatevann

Sankthansholet SØ, uke

28

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-07130262	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SANK_001	Analysestartdato:	13.07.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	10.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.64	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.6	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	2.3	µg/l	0.5	15%	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	67	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	7.5	mg/l	0.05	15%	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'.

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2018-07130261	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SANK_002	Analysestartdato:	13.07.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	16.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.80	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.2	mg/l	0.3	30%	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	1.7	µg/l	0.5	20%	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	4.5	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	60	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	17	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2018-07130259	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SANK_003	Analysestartdato:	13.07.2018		
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)	16.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.47	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.2	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	0.22	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	2.7	µg/l	0.5	15%	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	2.0	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	38	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	18	mg/l	0.05	15%	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'.

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2018-07130260	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SANK_004	Analysestartdato:	13.07.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	17.0	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	3.3	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.7	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	1.2	µg/l	0.5	20%	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	0.57	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	13	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	18	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2018-07130258	Prøvetakingsdato:	11.07.2018		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SANK_005	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)	13.0	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	8.9	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.3	mg/l	0.3	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet					
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	1.7	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet					
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	3.9	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet					
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	5.3	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet					
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	1.1	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet					
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	1100	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	12	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'.

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 godkjennelse. 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

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved hen vendelse 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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).