



FORSVARSBYGG



SOFRUTJERN DUMPET

AMMUNISJON

**Resultater fra prøvetaking av vann samt
biologiske undersøkelser i 2017**

Forsvarsbygg rapportnr. 0114/2018/Miljø

18.01.2018/ Miljøseksjonen

SOFRUTJERN: DUMPET AMMUNISJON

Resultater fra prøvetaking av vann samt biologiske undersøkelser i 2017

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Eiendomsforvaltning
Kontaktperson	Thomas Getz
Rapportnummer	Forsvarsbygg rapportnr. 0114/2018//Miljø
Forfatter(e)	Harald Bjørnstad seniorrådgiver, og Geir Henrik S. Sæther rådgiver i Miljøseksjonen
Prosjektnummer	SO 2018002304
Arkivnummer	2018/457
Dato	18.01.2018

KVALITETSSIKRET AV

GODKJENT AV

18.01.2018 / Audun Skrindo, seniorrådgiver

18.01.2018 / Grete Rasmussen, fagleder forurenset grunn og vann



SØKEORD

Dumpet ammunisjon, fisk, salamander, amfibier, tungmetaller

Foto forsiden: Audun Skrindo, Forsvarsbygg

SAMMENDRAG

Forsvarsbygg har på oppdrag fra Eiendomsforvaltning utført både vannprøvetaking og biologiske undersøkelser i Sofrutjern. Bakgrunnen for undersøkelsene i 2017 var anmodning fra Hurdalsvassdraget/Vorma vannområdet (HUVO) for å vurdere effekter av miljøgifter samt økologisk status knyttet til lokaliteter i regi av Forsvaret. Det ble lagt spesielt vekt på miljøtilstanden vedrørende ¹Sofrutjern ved Hauer seter, da det er kjent at tjernet tidligere har vært benyttet som dumpeplass for ammunisjon.

Sofrutjern er en grytehullsjø (dødisgrøp) med et areal på 9,1 mål, lengde ca. 150 m og er på sitt bredeste ca 80m. Vannforekomsten har et gjennomsnittsdyp på 359 cm uten is og 309 cm med is (tykkelse 55 cm, under prøvetaking).

Vannprøvetakingen i 2017 ble utført fra is 21. februar 2017. Tjernet ble inndelt i 3 transekt. Det ble gjennomført feltmålinger fra hvert transekt samt tatt vannprøver fra 0-1m og 2-3 meter under isen (totalt 6 vannprøver). Feltmålingene besto av parameterne temperatur, pH, konduktivitet, løst oksygen og oksygen metning.

Vannprøvene ble analysert på henholdsvis metaller, pH, ledningsevne, turbiditet, totalt fosfor, totalt organisk karbon og sprengstoff.

Det ble også gjort forsøk på isfiske etter mort ved bruk av foring (fiskefor designet for å tiltrekke seg mort) i 3-4 timer i tjernet. Det ble hverken observert eller fanget fisk. Det ble målt meget lavt oksygen innhold over bunnen 2-3m (gjennomsnitt 0,4 mg/l løst oksygen med en gjennomsnittstemperatur på 4,1 grader). Nivået av løst oksygen tilsier at det er liten sannsynlighet for at fisk kan leve i dette miljøet. Hvis det har vært mort i vannet tidligere har denne blitt satt ut i vannet. Vannet har lite oksygen vinterstid slik at det er kun mort av de naturlige fiskeartene for Østlandet som i teorien kan leve her.

Det ble i tillegg foretatt økologiske vurderinger den 26. juni og 29. september. Det ble gjort funn av små salamander i tjernet i juni, og bestanden er enda en sterk indikasjon på at det ikke er fisk i tjernet. Det ble heller ikke denne gangen observert fisk i tjernet.

Resultatene fra vannprøvene viser ingen funn av sprengstoff og generelt lave verdier av alle målte tungmetaller.

Forsvarsbygg ser ikke behov for videre oppfølging av Sofrutjern.

¹ Hauer seter/Sofrutjern er reigstrert i databasen for grunnforurensning som lokalitet 804.

INNHold

SOFRUTJERN: DUMPET AMMUNISJON	1
SAMMENDRAG	2
INNHold	3
1 OPPDRAGET	6
2 OMRÅDEBESKRIVELSE.....	6
2.1 OPPSUMMERING AV UNDERSØKELSER I FEBRUAR, JUNI OG AUGUST AV VANNØKOLOGIEN I VANNET... 7	
3 PRØVETAKING OG ANALYSER.....	8
4 RESULTATER, VURDERINGER OG VIDERE OPPFØLGING	10
5 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.....	11
5.1 VURDERING AV TJERNET SIN EGNETHET FOR FISK.....	11
VEDLEGG 1) ANALYSEBEVIS FRA VANNPRØVETAKING 21 FEBRUAR 2017	
VEDLEGG 2) ARTSOBSERVASJONER BEFARING 26.JUNI.....	

1 OPPDRAGET

Forsvarsbygg v/ Miljøseksjonen (Forsvarsbygg futura frem til 01.06.2017) har på oppdrag for Eiendomsforvaltning utført undersøkelser i form av vannprøvetaking samt økologisk vurdering mht. naturmangfold i og ved Sofrutjern. Bakgrunnen for undersøkelsene i 2017 var anmodning fra vannområdet HUVO å vurdere effekter av miljøgifter fra dumpet ammunisjon samt økologisk status knyttet til lokaliteter i regi av Forsvaret. Det refereres i denne sammenhengen til e-post av 1.mars 2017 fra Helge Bjørn Pedersen, Hurdalsvassdraget/Vorma vannområdet (HUVO), samt svar fra Forsvarsbygg den 27.mars 2017. Vår referanse er arkivert med nr. 2012/4973-18/309.

HUVO hadde blitt kontaktet av en person som kunne informere at en slektning hadde vært med å grave ned ammunisjon (blank ammunisjon i små esker) ved tjernet etter krigen. Like etterpå lå det et tykt lag med død mort på sjøen. HUVO lurte på hva status i vannet er per i dag, og om det fortsatt er fisk i vannet. Det ble også stilt spørsmål om det lekker miljøskadelige stoffer fra dumpet ammunisjon ut i vannet. I forespørselen fra HUVO ble det lagt spesielt vekt på miljøtilstanden i Sofrutjern ved Hauer seter leir.

Etter nærmere undersøkelser viser det seg at Forsvaret i 2003 fant i overkant av 1 kubikk meter med nedgravd lysammunisjon noen meter fra sørenden av vannet. Ammunisjonen var blank og passer beskrivelsen på bekymringsmeldingen.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Sofrutjern (209 moh.) ligger ved Hauer seter leir og har antagelig sin opprinnelse som dødisgrop som er typisk for Gardermoen området. Tjernet ligger inngjerdet på Forsvaret sin grunn ca. 7 km sør-øst for Sessvollmoen i luftlinje. På Sessvollmoen ligger grunnvannspeilet på ca. 11 meters dyp. Det er nærliggende å tro at grunnvannspeilet på Hauer seter også befinner seg på dette nivået.²

Det er et lite innsig til tjernet helt i nordvest fra myr, men det er ikke registrert utsig fra tjernet (figur 1). Innsiget fra myra har sin bakgrunn i menneskeskapt grøfting i vei, inntil Sofrutjern. Det er furu, gran og bjørkeskog i området. Arealet av Sofrutjern er på ca 9100 m² og omkretsen er på ca 405 m.

Det er kjent at Sofrutjern ble brukt som dumpe område for ammunisjon under og etter krigen. Da det har blitt oppdaget at suvenir jegere har dykket etter krigsetterlatenskaper er det satt opp gjerde rundt hele Sofrutjern for å forhindre at de setter seg selv og andres liv i fare.

² I rapporten om verneverdige innsjøer i Gardermoen området av Hongve D. og Løvstad Ø. (1991), beskrives vannet som et trolig hengende grunnvannspeil.

2.1 OPPSUMMERING AV UNDERSØKELSER I FEBRUAR, JUNI OG AUGUST AV VANNØKOLOGIEN I VANNET

Undersøkelsene av artsmangfoldet i vannet ble i juni og august gjennomført av biolog Audun Skrindo fra Miljøseksjonen i Forsvarsbygg. Skrindo brukte en finmasket hov som han fanget vannlevende organismer med. Amfibieføremkomsten ble anslått som stor, og det var stor produksjon av invertebrater i vannet (øyenstikkere med mer, artsliste er vedlagt i vedlegg 2). Føremkomsten ble betegnet som lokalt viktig. Det ble ikke observert fisk, men heller ingen områder med døde soner.

I oktober ble det gjennomført en siste befarings av området. Det ble kastet ut brød for å tiltrekke mort. Det ble heller ikke denne gangen observert noen mort i vannet.



Figur 1: Figuren viser Sofrutjern og det litt større Gravtjern rett nordvest for Sofrutjern (kilde: norgebilder.no).

3 PRØVETAKING OG ANALYSER

Vannprøvetakingen i 2017 ble utført 21. februar 2017. Det ble tatt prøver i hele tjernet ved å bore hull i isen langs 3 profiler, til sammen 15 borehull (figur 2). Fra hver profil ble det tatt vannprøve på det stedet med størst vanddyb. Det ble tatt en vannprøve 0-1 m under isen, samt en vannprøve 2-3 m under isen. Til sammen ble det tatt ut 6 prøver fra 3 borhull (se figur 2 for plassering av prøvepunktene). Samtlige prøver ble sendt inn for analysering til Eurofins. Det ble analysert for pH, ledningsevne, turbiditet, totalt fosfor, totalt organisk karbon, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink, antimon, jern, kalsium, kobolt og magnesium. Analysene ble gjennomført på filtrerte prøver. Det ble i tillegg analysert for sprengstoff i det nederste sjiktet (2-3 m) i hvert av de tre profilene. Det ble analysert for 12 ulike nedbrytningsprodukter av sprengstoff. Det ble brukt en vannhenter³ for å ta ut vann fra ønsket dyp.⁴ Det ble også utført feltmålinger⁵ av temperatur, pH, konduktivitet, løst oksygen og oksygen metning i vannet. Det ble videre gjort forsøk på å fiske i tjernet gjennom hull i isen.

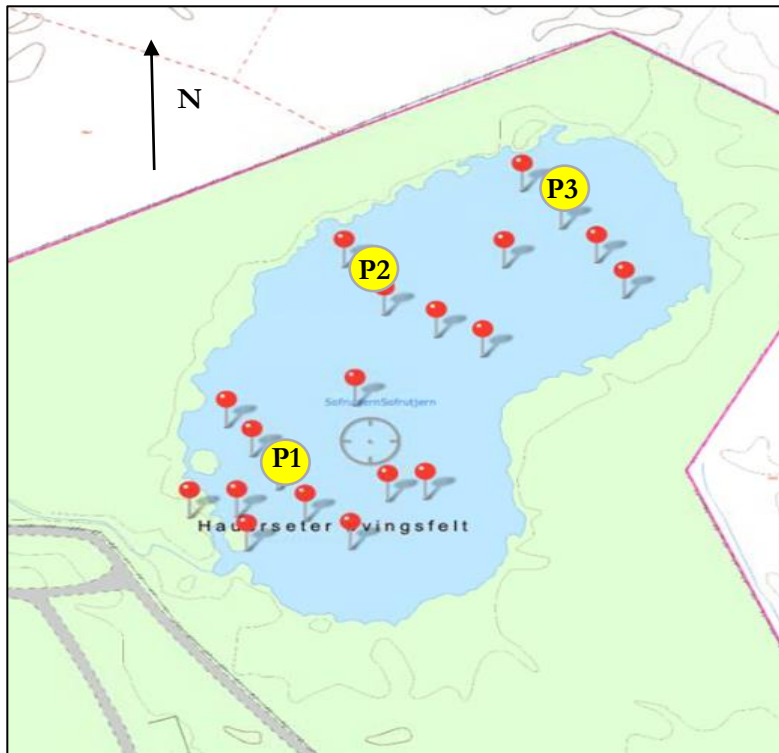
Gjennomsnittsdypet etter 15 dybdemålinger var på 3,6 m (korrigert for istykkelse på 55 cm, og at vann utvider seg med 10 % i fryst tilstand). Maksimums dyp fra målingene var 3,96 m (korrigert for istykkelsen).

Det ble videre foretatt undersøkelser av vannøkologien den 26.juni og 29.september.

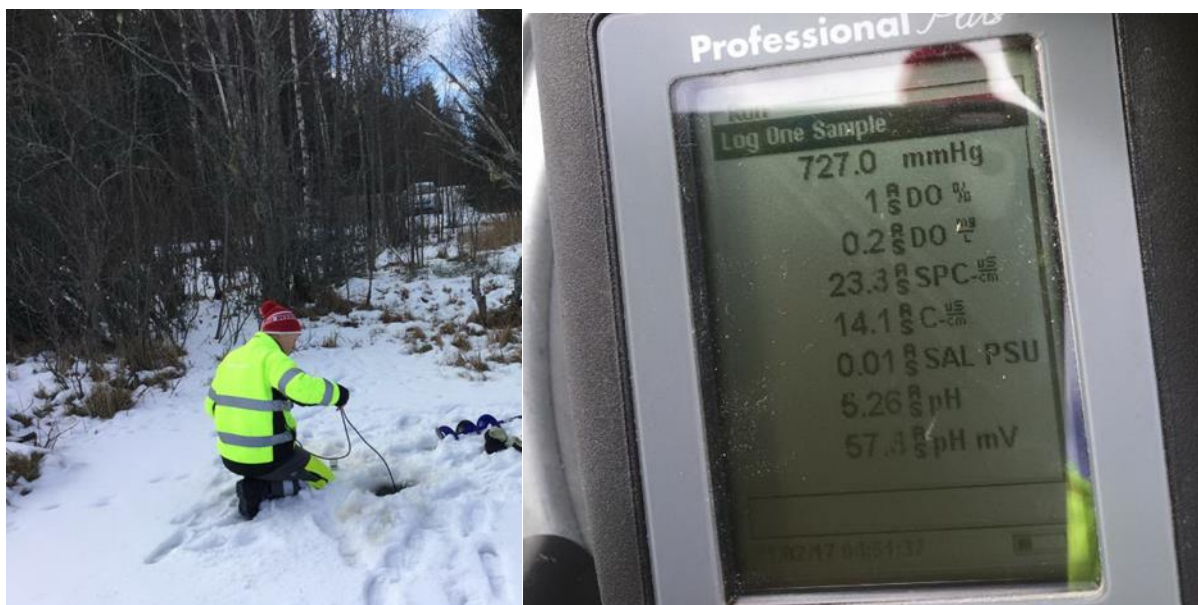
³ Vannhenter av type Kemmerer.

⁴ Analysebevis er i Vedlegg 1.

⁵ Datalogger av type YSI profesjonal



Figur 2: Figuren viser borehull på Sofrutjern. Gul farge viser punkter hvor det er tatt ut vann for analyse (P1, P2 og P3). Røde markeringer viser borehull hvor det er utført feltmålinger.



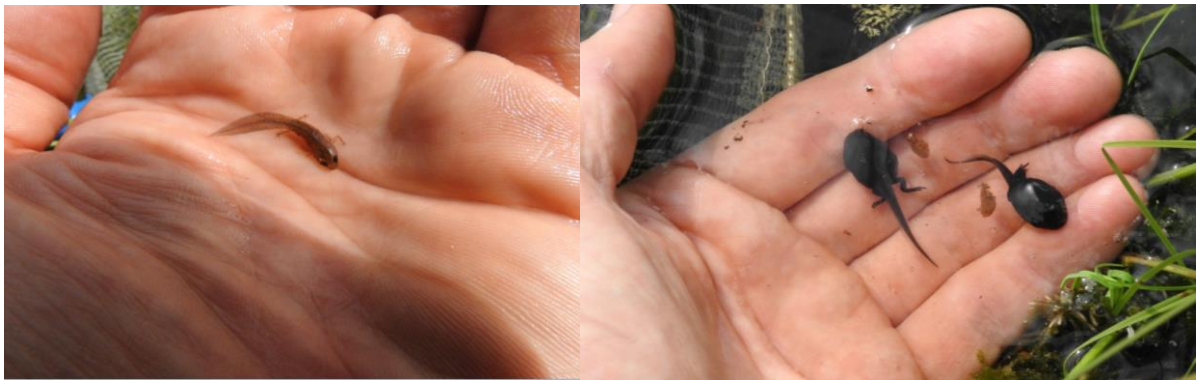
Figur 3: Bilde viser målinger med multisonde til venstre, og display av målingen til høyre (Foto: Geir Henrik Sund Sæther).

4 RESULTATER, VURDERINGER OG VIDERE OPPFØLGING

Resultatene viser ingen funn av sprengstoff og generelt lave verdier av alle målte tungmetaller. Alle resultatene er vedlagt i vedlegg 1. Det er derfor ingen indikasjon på at det lekker ut tungmetaller fra sedimentene i dag. Totalt organisk karbon (TOC) hadde en gjennomsnittskonsentrasjon på 9,7 mg/l. Alle tungmetaller tilfredsstiller klasse II (AA-EQS) for ferskvann ihht. veileder M-608/2016 med unntak av sink. Sink er såvidt over grenseverdien for klasse II (AA-EQS) på 11 µg/l, da det i Sofrutjern er målt en gjennomsnittsverdi på 19 µg/l. Teoretiske beregninger viser at det kan ta over 1000 år fra ammunisjon i ferskvann blir gjennomrustet og begynner å lekke⁶.

Det ble ikke observert fisk i tjernet ved forsøksfiske, men dette var ikke overraskende da oksygeninnholdet i vannet var meget lavt. Rett over bunnen ble det i snitt målt 0,4 mg/l oksygen. Det er kun i den øverste meteren av tjernet at enkelte fiskearter teoretisk kan overleve med et snitt innhold av oksygen på 1,1 mg/l.

Det ble derimot observert noen småsalamandre som ser ut til å trives godt i Sofrutjern. Denne observasjonen er også en sterk indikasjon på at det ikke er fisk i vannet som sannsynligvis ville ha spist opp disse småsalamanderne. Se bilde av salamander under til venstre og bilde av rumpetroll (av buttsnutefrosk) til høyre fra samme sted.



Figur 4: Bilde av amfibier funnet i Sofrutjern. Småsalamander til venstre og av rumpetroll til høyre (Foto Audun Skrindo).

⁶ Miljörisikbedömning av dumpad ammunition i svenska insjöar, Sjöström et al. 1999, Totalförsvarets Forskningsinstitut, gjengitt i FFI-rapport: 2010/00239, Forurensning fra ammunisjon i akvatisk miljø og på kystfort – innledende undersøkelser. Rossland. H. K. et al.

5 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Resultatene fra vannprøvene viser ingen funn av sprengstoff. Det var kun sink av tungmetallene som såvidt ligger over grenseverdien for klasse II (AA-EQS) på 11 µg/l, da det i Soferudtjern er målt en gjennomsnittsverdi på 19 µg/l. Det er målt lave oksygen verdier nær bunnen av tjernet.

Forsøk på fiske har ikke ført til fangst og det er observert noen småsalamandre i Soferudtjern. Dette er en indikasjon på at det ikke finnes fisk i Soferudtjern. Dersom det tidligere er gjort forsøk på å sette ut fisk, så vil det lave oksygenivået nær bunnen gi fisken liten mulighet for å overleve.

5.1 VURDERING AV TJERNET SIN EGNETHET FOR FISK

Enkelte av dødisgrøpene på Romerike har forekomst av fisk, mens andre ikke har det. For innsjøene som ikke har naturlige vannveger inn og ut fra innsjøen så anser vi eventuelle fiskeforekomster til å være satt ut i disse sjøene.

Fisk hører ikke naturlig hjemme i slike innsjøer. Soferudtjern faller inn under denne beskrivelsen. Dagens vannmiljø i tjernet består av naturlige arter for området. Hvis det har vært mort i vannet tidligere har denne blitt satt ut i vannet. Vannet har lite oksygen vinterstid slik at det er kun mort av de naturlige fiskeartene for Østlandet som i teorien kan leve her. Om det har vært oksygenvinn eller en historisk metallutlekking i innsjøen så kommer ikke Forsvarsbygg til å foreta seg noe i forhold til dette. Da naturlige arter dominerer vannmiljøet i dag blir de vurdert som verdifulle i seg selv.

Det er ellers et mangfold av ulike typer arter som ser ut til å trives i Soferudtjern. Med bakgrunn i de undersøkelser som er foretatt kan vi ikke se det er behov for videre oppfølging av Soferudtjern. Forsvarsbygg anbefaler derfor ingen videre oppfølging.



FORSVARSBYGG

VEDLEGG 1) ANALYSEBEVIS FRA VANNPRØVETAKING 21 FEBRUAR 2017



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Fax: +47 69 27 23 40

Forsvarsbygg
Pb 405 Sentrum
0103 OSLO
Attn: Harald Bjørnstad

AR-17-MM-004863-01



EUNOMO-00160775

Prøvemottak: 23.02.2017

Temperatur:

Analyseperiode: 23.02.2017-10.03.2017

Referanse: Tiltaksvurderinger
utenfor SØF

ANALYSERAPPORT

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



Prøvenr.:	439-2017-02230044	Prøvetakingsdato:	21.02.2017		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Harald Bjørnstad		
Prøvemerkning:	P1H3 2-3m	Analysestartdato:	23.02.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.15	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	6.6	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total Fosfor	13	µg/l	3	20%	NS EN ISO 15681-2
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.9	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
c) Bly (Pb), filtrert					
c) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	0.78	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd), filtrert					
c) Kadmium (Cd), filtrert ICP-MS	0.25	µg/l	0.004	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu), filtrert					
c) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	0.083	µg/l	0.05	35%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)					
c) Krom (Cr) ICP-MS	0.41	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Nikkel (Ni), filtrert					
c) Nikkel (Ni), filtrert ICP-MS	0.52	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn), filtrert					
c) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	19	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Antimon (Sb), filtrert					
c) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	0.67	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Jern (Fe), filtrert					
c) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	2100	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kalsium (Ca), filtrert	0.48	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885
c) Kobolt (Co), filtrert	<3	µg/l	3		NS EN ISO 11885
c) Magnesium (Mg), filtrert	0.22	mg/l	0.1	15%	NS EN ISO 11885
c) Strontium (Sr), filtrert	3.3	µg/l	0.02	15%	NS EN ISO 17294-2
b) 1,3,5-Trinitrobenzen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3,5-triazin (RDX)	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 1,3-Dinitrobenzen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2,4,6-Trinitrotoluen (TNT)	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2,4-Dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2-Amino-4,6-dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 4-Amino-2,6-dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) Glycerol trinitrat (Nitroglycerin)	<0.5	µg/l	0.5		EN ISO 22478 F21
b) 1,3,5,7-Tetranitro-oktahydro-1,3,5,7-tetrazocin	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
a) Klorat og Perklorat i vann					
a) Klorat	<2	µg/l	2		Intern metode
a) Perklorat	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode
b) N-metyl-N-2,4,6-tetranitroanilin (Tetryl)	<0.5	µg/l	0.5		EN ISO 22478 F21

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.

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



Prøvenr.:	439-2017-02230045	Prøvetakingsdato:	21.02.2017		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Harald Bjørnstad		
Prøvemerkning:	P1H3 1m	Analysestartdato:	23.02.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.17	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	3.4	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total Fosfor	16	µg/l	3	20%	NS EN ISO 15681-2
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.6	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
c) Bly (Pb), filtrert					
c) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	0.80	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd), filtrert					
c) Kadmium (Cd), filtrert ICP-MS	0.19	µg/l	0.004	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu), filtrert					
c) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	1.0	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)					
c) Krom (Cr) ICP-MS	0.46	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Nikkel (Ni), filtrert					
c) Nikkel (Ni), filtrert ICP-MS	0.62	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn), filtrert					
c) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	17	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Antimon (Sb), filtrert					
c) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	0.059	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Jern (Fe), filtrert					
c) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	2700	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kalsium (Ca), filtrert	0.51	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885
c) Kobolt (Co), filtrert	<3	µg/l	3		NS EN ISO 11885
c) Magnesium (Mg), filtrert	0.23	mg/l	0.1	15%	NS EN ISO 11885
c) Strontium (Sr), filtrert	3.4	µg/l	0.02	15%	NS 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.

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



Prøvenr.:	439-2017-02230046	Prøvetakingsdato:	21.02.2017		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Harald Bjørnstad		
Prøvemerkning:	P2H1 2-3m	Analysestartdato:	23.02.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.27	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.8	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total Fosfor	12	µg/l	3	20%	NS EN ISO 15681-2
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
c) Bly (Pb), filtrert					
c) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	0.93	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd), filtrert					
c) Kadmium (Cd), filtrert ICP-MS	0.22	µg/l	0.004	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu), filtrert					
c) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	0.99	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)					
c) Krom (Cr) ICP-MS	0.41	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Nikkel (Ni), filtrert					
c) Nikkel (Ni), filtrert ICP-MS	0.57	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn), filtrert					
c) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	17	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Antimon (Sb), filtrert					
c) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	0.087	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Jern (Fe), filtrert					
c) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	2200	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kalsium (Ca), filtrert	0.73	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885
c) Kobolt (Co), filtrert	<3	µg/l	3		NS EN ISO 11885
c) Magnesium (Mg), filtrert	0.25	mg/l	0.1	15%	NS EN ISO 11885
c) Strontium (Sr), filtrert	4.3	µg/l	0.02	15%	NS EN ISO 17294-2
b) 1,3,5-Trinitrobenzen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3,5-triazin (RDX)	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 1,3-Dinitrobenzen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2,4,6-Trinitrotoluen (TNT)	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2,4-Dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2-Amino-4,6-dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 4-Amino-2,6-dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) Glycerol trinitrat (Nitroglycerin)	<0.5	µg/l	0.5		EN ISO 22478 F21
b) 1,3,5,7-Tetranitro-oktahydro-1,3,5,7-tetrazocin	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
a) Klorat og Perklorat i vann					
a) Klorat	<2	µg/l	2		Intern metode
a) Perklorat	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode
b) N-metyl-N-2,4,6-tetranitroanilin (Tetryl)	<0.5	µg/l	0.5		EN ISO 22478 F21

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.

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



Prøvenr.:	439-2017-02230047	Prøvetakingsdato:	21.02.2017		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Harald Bjørnstad		
Prøvemerkning:	P2H1 1m	Analysestartdato:	23.02.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.29	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	2.7	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total Fosfor	14	µg/l	3	20%	NS EN ISO 15681-2
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.6	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
c) Bly (Pb), filtrert					
c) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	0.68	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd), filtrert					
c) Kadmium (Cd), filtrert ICP-MS	0.20	µg/l	0.004	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu), filtrert					
c) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	0.87	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)					
c) Krom (Cr) ICP-MS	0.50	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Nikkel (Ni), filtrert					
c) Nikkel (Ni), filtrert ICP-MS	0.63	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn), filtrert					
c) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	16	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Antimon (Sb), filtrert					
c) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	0.055	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Jern (Fe), filtrert					
c) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	2900	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kalsium (Ca), filtrert	0.60	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885
Kobolt (Co), filtrert	<3	µg/l	3		NS EN ISO 11885
c) Magnesium (Mg), filtrert	0.24	mg/l	0.1	15%	NS EN ISO 11885
c) Strontium (Sr), filtrert	3.9	µg/l	0.02	15%	NS 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.

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



Prøvenr.:	439-2017-02230048	Prøvetakingsdato:	21.02.2017		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Harald Bjørnstad		
Prøvemerkning:	P3H1 2-3m	Analysestartdato:	23.02.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.30	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	4.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total Fosfor	16	µg/l	3	20%	NS EN ISO 15681-2
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	10	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
c) Bly (Pb), filtrert					
c) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	0.69	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd), filtrert					
c) Kadmium (Cd), filtrert ICP-MS	0.20	µg/l	0.004	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu), filtrert					
c) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	1.2	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)					
c) Krom (Cr) ICP-MS	0.44	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Nikkel (Ni), filtrert					
c) Nikkel (Ni), filtrert ICP-MS	0.85	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn), filtrert					
c) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	17	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Antimon (Sb), filtrert					
c) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	0.060	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Jern (Fe), filtrert					
c) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	2500	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kalsium (Ca), filtrert	0.81	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885
c) Kobolt (Co), filtrert	<3	µg/l	3		NS EN ISO 11885
c) Magnesium (Mg), filtrert	0.25	mg/l	0.1	15%	NS EN ISO 11885
c) Strontium (Sr), filtrert	5.2	µg/l	0.02	15%	NS EN ISO 17294-2
b) 1,3,5-Trinitrobenzen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3,5-triazin (RDX)	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 1,3-Dinitrobenzen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2,4,6-Trinitrotoluen (TNT)	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2,4-Dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 2-Amino-4,6-dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) 4-Amino-2,6-dinitrotoluen	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
b) Glycerol trinitrat (Nitroglycerin)	<0.5	µg/l	0.5		EN ISO 22478 F21
b) 1,3,5,7-Tetranitro-oktahydro-1,3,5,7-tetrazocin	<0.1	µg/l	0.1		EN ISO 22478 F21
a) Klorat og Perklorat i vann					
a) Klorat	<2	µg/l	2		Intern metode
a) Perklorat	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode
b) N-metyl-N-2,4,6-tetranitroanilin (Tetryl)	<0.5	µg/l	0.5		EN ISO 22478 F21

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.

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



Prøvenr.:	439-2017-02230049	Prøvetakingsdato:	21.02.2017		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Harald Bjørnstad		
Prøvemerkning:	P3H1 1m	Analysestartdato:	23.02.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.28	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	2.5	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total Fosfor	16	µg/l	3	20%	NS EN ISO 15681-2
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	10	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
c) Bly (Pb), filtrert					
c) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	0.86	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd), filtrert					
c) Kadmium (Cd), filtrert ICP-MS	0.20	µg/l	0.004	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu), filtrert					
c) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	1.7	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)					
c) Krom (Cr) ICP-MS	0.50	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Nikkel (Ni), filtrert					
c) Nikkel (Ni), filtrert ICP-MS	0.72	µg/l	0.05	15%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn), filtrert					
c) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	16	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Antimon (Sb), filtrert					
c) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	0.075	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Jern (Fe), filtrert					
c) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	2900	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
c) Kalsium (Ca), filtrert	0.80	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885
Kobolt (Co), filtrert	<3	µg/l	3		NS EN ISO 11885
c) Magnesium (Mg), filtrert	0.27	mg/l	0.1	15%	NS EN ISO 11885
c) Strontium (Sr), filtrert	5.2	µg/l	0.02	15%	NS EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) SOFIA (Berlin), Rudower Chaussee 29, 12489, Berlin DIN EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-19579-02-00,
b) Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling), Vorgebirgsstrasse 20, D-50389, Wesseling DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (Postmottak.Arkiv@forsvarsbygg.no)

Moss 10.03.2017


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 henvendelse til laboratoriet.

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



VEDLEGG 2) ARTSOBSERVASJONER BEFARING 26.JUNI

Karplanter

1. rundsoldogg *Drosera rotundifolia* L.
2. gulldusk *Lysimachia thyrsoflora* L.
3. hagelupin *Lupinus polyphyllus* Lindl. SE
4. myrhatt *Comarum palustre* L.

Virvelløse dyr

5. kjempebladmåler *Geometra papilionaria* (Linnaeus, 1758)
6. engblåvinge *Cyaniris semiargus* (Rottemburg, 1775)
7. aglajaperlemorvinge *Argynnis aglaja* (Linnaeus, 1758)
8. torvmoseøyenstikker *Aeshna subarctica* Walker, 1908
9. smaragdøyenstikker *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758)
10. østlig torvlibelle *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus, 1758)
11. firflekklibelle *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758
12. vanlig blåvannymfe *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825)

Fugler

13. gjøk *Cuculus canorus* Linnaeus, 1758 NT

Amfibier og reptiler

14. buttsnutefrosk *Rana temporaria* Linnaeus, 1758
15. småsalamander *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)



FORSVARSBYGG

Forsvarsbygg

Postboks 405 sentrum
0103 Oslo

Telefon: 815 70 400
www.forsvarsbygg.no

Forsvarsbygg

Postboks 405 sentrum
0103 Oslo