



FORSVARSBYGG



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

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

Rapport for Mjølfjell og Brandset SØF,
Region vest

Forsvarsbygg rapport 0411/2020/Miljø | 25. mai 2020



Foto: Forsvarsbygg

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

Rapport for Mjølfjell og Brandset SØF, Region vest

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Turid Winther-Larsen
Rapportnummer	0411/2020/Miljø
Forfatter(e)	Ståle Haaland
Prosjektnummer	300036
Arkivnummer	2013/3456
Dato	25.05.2020

KVALITETSSIKRET AV

Eva Skarbøvik, avdelingsleder/forskningssjef, NIBIO

GODKJENT AV

Turid Winther-Larsen, seniorrådgiver, Forsvarsbygg ressurs miljø

Innhold

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann	3
2 Overvåkning av Mjølfjell og Brandset SØF	4
3 Resultater og diskusjon	6
3.1 Kontrollpunkt	6
3.2 Internpunkt	6
4 Konklusjon og anbefaling	9
Referanseliste	10
Vedlegg 1	11
Analysedata 2007-2019	11
Vedlegg 2	12
Analysebevis fra Eurofins	12

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning 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 SØF ikke øker nevneverdig over tid.
- Utslippene ikke har noen nevneverdig negativ påvirkning på vannkvaliteten i hovedresipientene.

Denne rapporten omhandler Mjølfjell og Brandset SØF. Feltet har vært prøvetatt litt ujevnt, men stort sett vår og høst hvert år. I og med at metallkonsentrasjonen i prøvepunktene er lave, og det i tillegg er store hovedresipienter, er det blitt besluttet at det ikke er behov for prøvetaking hvert år [1]. I dag gjennomføres overvåkingsprogrammet med to prøverunder (vår og høst) hvert tredje år. I forbindelse arbeidet med reguleringsplan og søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven, ble det i 2014-~~2015~~ tatt ut vannprøver en del ekstra prøvepunkter. Per i dag tas det derimot kun ut vannprøver fra de fire prøvepunktene som inngår i overvåkingsprogrammet. Det er ikke registrert forurensning grunn utover det som ligger i skytebanene. Avrenning i feltet har blitt overvåket siden 1999.

2 Overvåkning av Mjølfjell og Brandset SØF

I 2019 ble det tatt ut fire vannprøver 27. mai og 24. september ved normal vannføring. V i prøvetar i 2019 for å sjekke ut de høye nivåene som ble vi målt ved skytefeltgrensen i 2016. Vi går så tilbake til å prøveta hvert 5. år videre. Punktene er de samme som ble prøvetatt i 2018 og følges opp overvåkningsprogrammet [1]. Prøvepunktene beliggenhet er vist i figur 1.

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.

Analysedata er lagt ved i vedlegg 1. Analysebevis er lagt ved i vedlegg 2.

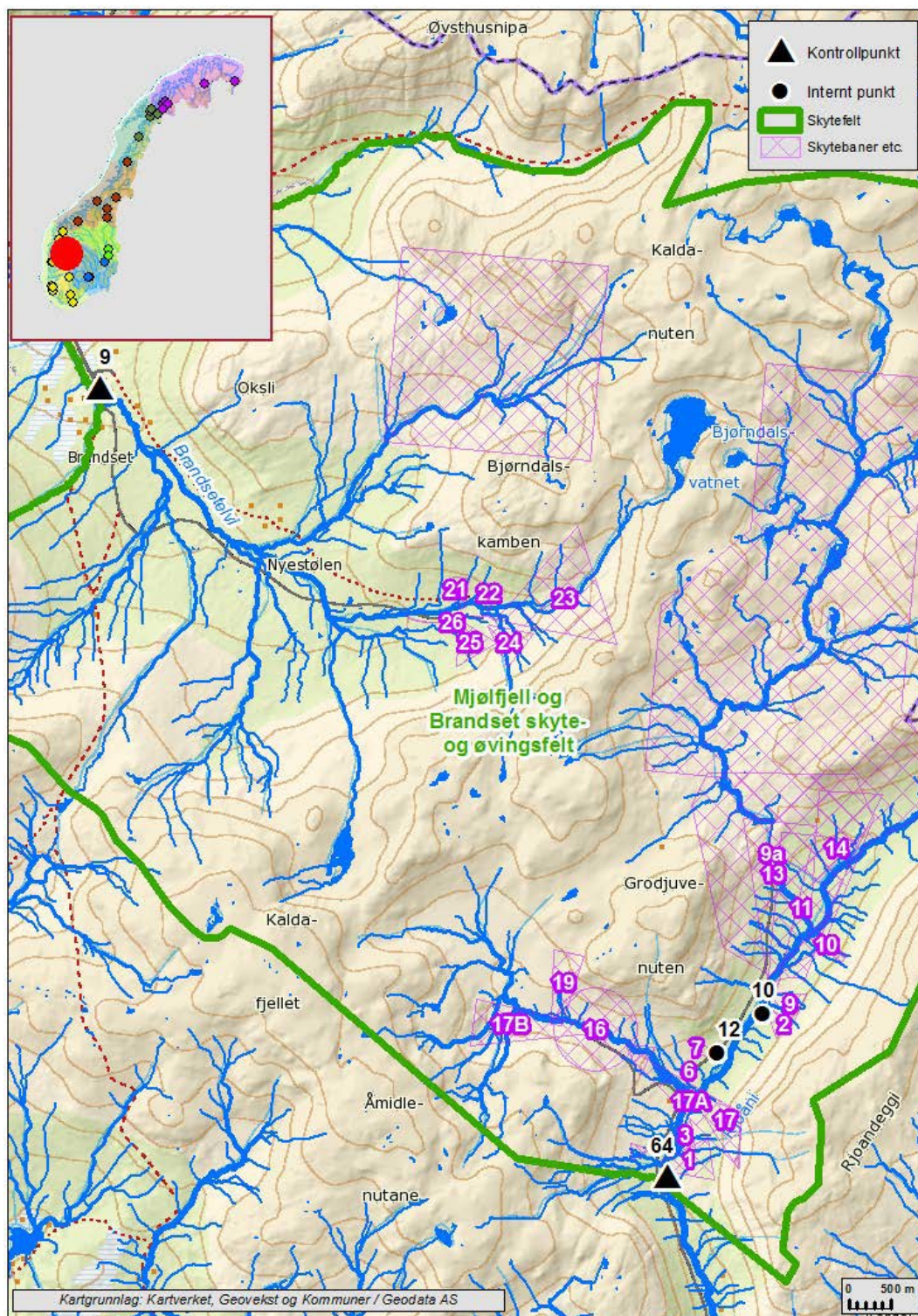
Prøvepunkter i skyte- og øvingsfeltene deles generelt inn i ulike typer ut fra formål:

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 SØF(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.



Figur 1. Mjølfjell og Brandset SØF med punkter hvor vannprøvene som inngår i overvåkingen prøvetas. Punkter knyttet til frangible-banene (banene 7 og 26) ble i noen år prøvetatt årlig. I 2019 ble punkt 9, 10, 12 og 64 prøvetatt. Punkttype fremgår av forklaringene i tekstboksen øverst til høyre på kartet. Kartet er fra Golder [1].

3 Resultater og diskusjon

3.1 Kontrollpunkt

I 2019 er konsentrasjonen av bly, kobber, sink og antimon i kontrollpunktene som for tidligere år meget lave og ofte nær deteksjonsgrensen for analysen (jf tabell 1; figur 2).

I forhold til tidligere år måles det noe mer sink ved MJØL_064 (drenerer samtlige banene ved Mjølfjell; 8900 l/s), men konsentrasjonen er godt under EQS (maks 2,6 µg/l; jf tabell 1). i Punktet ble opprettet i 2014 for å ha et punkt nær skytefeltgrensen. Tidligere punkt lå lenger nedstrøms. Ved MJØL_009 (som drenerer hele Brandsetdalen inkludert avrenning fra det tidligere nedslagsfeltet, Ådnakkaelvi; 2900 l/s), er konsentrasjonene i 2019 lave og på nivå med de aller fleste tidligere målinger. Det har unntaksvis blitt målt noe mer bly i prøvepunktet (jf figur 2).

Generelt har feltet en vannkvalitet som er ionefattig og har som regel en ledningsevne lik eller lavere enn 1 mS/m. Vannet er lite farget og har en konsentrasjon av organisk karbon som ofte ligger under 1 mg/l. I tillegg er det lite partikler i vannet. At det er så lite organisk materiale i vannet (< 1 mg/l), gjør at beregningen av biotilgjengelig bly (Pb_BIO) må settes lik faktiske målte konsentrasjoner av bly. Det er fordi den opprinnelige formelen for beregning av biotilgjengelig fraksjon ikke er konstruert for vann med mindre enn 1 mg C/l [4]. Dette er det tatt høyde for i tabell 1.

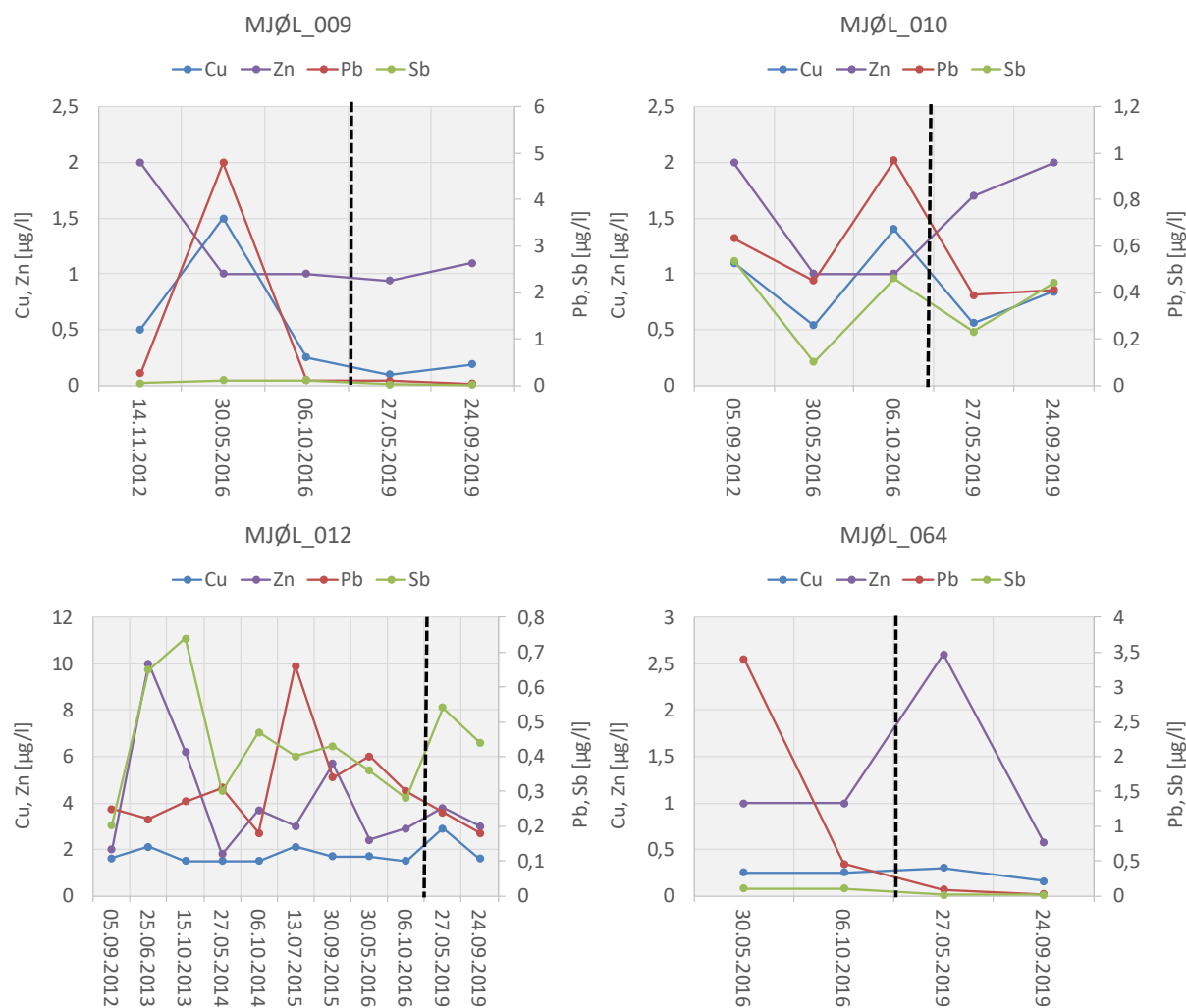
3.2 Internpunkt

Ved internpunkt MJØL_010 (liten bekk som drenerer bane 8 og 9) er konsentrasjonen av metallene lave og på nivå med tidligere år (jf figur 2). Konsentrasjonen av bly og antimon ligger i 2019 mellom 0,2-0,4 µg/l, mens konsentrasjonen av kobber er < 2 µg/l og konsentrasjonen av sink er < 1 µg/l.

Ved internpunkt MJØL_012 (liten bekk som drenerer deler av frangiblebane 7), er nivået i 2019 også som for tidligere år. Konsentrasjonen av bly er her om lag 0,2 µg/l, kobber og sink ligger henholdsvis på om lag 2 og 3 µg/l. Konsentrasjonen av antimon er på om lag 0,5 µg/l.

Tabell 1. Analyseresultater for 2019 (filtrerte prøver) og for perioden 2007-2018 (ufiltrerte prøver) i kontrollpunktet ved Mjølfjell og Brandset SØF. I de to siste kolonnene står grenseverdiene i vannforskriften (EQS) som Forsvarsbygg har som mål å overholde. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her benyttes grenseverdien i drikkevannsforskriften [5]. Overskridelser er vist med rød skrift. Det er i 2019 ingen overskridelser av grenseverdier i kontrollpunktet ved Mjølfjell og Brandset SØF.

Mjølfjell Brandset SØF		2019 (filtrerte prøver)				2007-2018 (ufiltrerte prøver)				AA-EQS	MAC-EQS
Punkt	Element	Antall	Antall <LOQ**	Gj.snitt µg/l	Maks. µg/l	Antall	Antall <LOQ**	Gj.snitt µg/l	Maks. µg/l	µg/l	µg/l
MJØL_009	Bly	2		0,06	0,10	6	1	1,2	4,8		14
	Bly (biotilgjengelig*)	2		0,06	0,10	6		1,2	4,8	1,2	
	Kobber	2	1	0,14	0,19	6	2	1,0	1,5	7,8	7,8
	Sink	2		1,02	1,10	6	3	1,9	4,3	11	11
	Antimon	2	1	0,02	0,02	5	5	0,2	0,5	5***	5***
MJØL_064	Bly	2		0,06	0,09	2		1,9	3,4		14
	Bly (biotilgjengelig*)	2		0,10	0,15	2		1,9	3,4	1,2	
	Kobber	2		0,23	0,30	2	2	0,3	0,3	7,8	7,8
	Sink	2		1,59	2,60	2	2	1,0	1,0	11	11
	Antimon	2	2	0,01	0,01	2	2	0,1	0,1	5***	5***
* Beregnet konsentrasjon. Fordi konsentrasjonen av organisk karbon < 1 mg/l, blir den biotilgjengelige fraksjonen satt lik målt fraksjon av bly. ** LOQ = kvantifiseringsgrense (Limit Of Quantification) *** Drikkevannsnorm											



Figur 2. Konsentrasjon av bly, kobber, sink og antimon i internpunkt på Mjølfjell (MJØL_010 og MJØL_012), samt kontrollpunkt på Brandset (MJØL_009) og Mjølfjell (MJØL_064) i 2019. Stiplet sort vertikal linje indikerer tidspunkt for overgang til filtrerte prøver. MJØL_012 ble i noen år prøvetatt årlig for å overvåke frangible-banene.

4 Konklusjon og anbefaling

Det er i 2019 ingen overskridelse av miljøkvalitetsstandardene EQS i kontrollpunktene på Mjølfjell og Brandset SØF. Konsentrasjonen i kontrollpunktene er meget lave for bly, kobber, sink og antimon.

- NIBIO anbefaler å fortsette med overvåkningsprogrammet [1], med to prøverunder hvert tredje år (vårprøver og høstprøver).

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

Analysedata 2007-2019

Analysedata fra internpunktene MJØL_009 og MJØL_010, samt kontrollpunktene MJØL_012 og MJØL_064 for 2019, samt fra de fem foregående prøvetakingsrundene.

Prøvepunkt	Prøvedato	Pb, µg/l	Cu, µg/l	Zn, µg/l	Sb, µg/l	Ca, mg/l	Fe, µg/l	OC, mg/l	pH	Kond, mS/m	Turb, FNU
MJØL_009	11.09.2007	0,25	1,3	2,5	0,5	0,7	5	0,94	6,7	0,8	
MJØL_009	03.07.2008	1,3	1,5	4,3		0,5	1000	0,90	6,3	0,7	
MJØL_009	28.08.2008	0,40	1,1	0,7	0,02	0,8	1000	0,25	6,6	1,0	
MJØL_009	14.11.2012	0,25	0,5	2,0	0,1	0,6	12	0,25	6,4	0,7	0,70
MJØL_009	30.05.2016	4,8	1,5	1,0	0,1	0,7	1,0	0,52	6,3	1,3	0,05
MJØL_009	06.10.2016	0,10	0,3	1,0	0,1	0,9	4,7	0,59	6,5	1,0	0,11
MJØL_009	24.09.2019	0,10	0,1	0,9	0,02	0,6	0,5	0,63	6,4	0,9	0,05
MJØL_009	27.05.2019	0,03	0,2	1,1	0,01	0,8	1,0	0,62	6,6	0,9	0,05
MJØL_010	05.09.2012	0,63	1,1	2,0	0,5	0,7	5,0	0,25	6,47	0,9	0,18
MJØL_010	30.05.2016	0,45	0,5	1,0	0,1	0,8	1,0	0,25	6,3	1,1	0,05
MJØL_010	06.10.2016	0,97	1,4	1,0	0,5	1,3	2,3	0,25	6,5	1,3	0,05
MJØL_010	27.05.2019	0,39	0,6	1,7	0,2	0,7	0,7	0,41	6,5	0,9	0,05
MJØL_010	24.09.2019	0,41	0,8	2,0	0,4	1,2	1,7	0,46	6,6	1,1	0,05
MJØL_012	05.09.2012	0,25	1,6	2,0	0,2	0,8	5,0	1,12	6,59	1,0	0,35
MJØL_012	25.06.2013	0,22	2,1	10	0,7	1,3	30	1,40	6,5	1,2	0,13
MJØL_012	15.10.2013	0,27	1,5	6,2	0,7	1,1	10	1,40	6,6	1,2	0,11
MJØL_012	27.05.2014	0,31	1,5	1,8	0,3	0,6	10	0,50	6,4	0,5	0,12
MJØL_012	06.10.2014	0,18	1,5	3,7	0,5	1,5	10	0,50	6,7	1,5	0,05
MJØL_012	13.07.2015	0,66	2,1	3,0	0,4	0,9	4,8	1,20	6,9	1,0	0,05
MJØL_012	30.09.2015	0,34	1,7	5,7	0,4	1,9	8,3	1,20	6,8	1,8	0,40
MJØL_012	30.05.2016	0,40	1,7	2,4	0,4	0,8	2,2	0,84	6,4	1,2	0,05
MJØL_012	06.10.2016	0,30	1,5	2,9	0,3	1,2	4,8	0,72	6,6	1,3	0,05
MJØL_012	27.05.2019	0,24	2,9	3,8	0,5	1,1	2,7	1,40	6,7	1,3	0,05
MJØL_012	24.09.2019	0,18	1,6	3,0	0,4	1,1	3,2	0,96	6,7	1,2	0,05
MJØL_064	30.05.2016	3,4	0,3	1,0	0,1	0,7	8,4	0,25	6,1	1,2	0,05
MJØL_064	06.10.2016	0,46	0,3	1,0	0,1	0,6	2,5	0,25	6,3	0,8	0,13
MJØL_064	27.05.2019	0,09	0,3	2,6	0,01	0,4	2,4	0,61	6,2	0,7	0,11
MJØL_064	24.09.2019	0,03	0,2	0,6	0,01	0,6	1,4	0,52	6,4	0,7	0,05

Tomme celler: Ingen data

Vedlegg 2

Analysebevis fra Eurofins



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

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

AR-19-MM-039493-01

EUNOMO-00228589

Prøvemottak: 28.05.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 28.05.2019-17.06.2019
Referanse: Overflatevann Prog.
tungm. Mjølfjell/Brand,
uke 22

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2019-05280137	Prøvetakingsdato:	27.05.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	MJØL_009	Analysestartdato:	28.05.2019		
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)	0.91	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	<0.1	FNU	0.1		NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	0.63	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.097	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.097	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.94	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.022	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	0.49	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	0.56	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-05280135	Prøvetakingsdato:	27.05.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	MJØL_010	Analysestartdato:	28.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	0.86	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	<0.1	FNU	0.1		NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	0.41	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.39	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.56	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.7	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.23	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	0.71	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	0.65	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'.

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).

Prøvenr.:	439-2019-05280136	Prøvetakingsdato:	27.05.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	MJØL_012	Analysestartdato:	28.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	1.29	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	<0.1	FNU	0.1		NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	1.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.24	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.9	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	3.8	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.54	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	2.7	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	1.1	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-05280138	Prøvetakingsdato:	27.05.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	MJØL_064	Analysestartdato:	28.05.2019		
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)	0.73	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.11	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	0.61	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.091	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.30	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	2.4	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	0.43	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 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 17.06.2019


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'.

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).



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

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

AR-19-MM-073516-01

EUNOMO-00239651

Prøvemottak: 25.09.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 26.09.2019-02.10.2019
Referanse: Overflatevann Prog.
tungm. Mjølfjell/Brand,
uke 39

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

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

Prøvenr.:	439-2019-09260213	Prøvetakingsdato:	24.09.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	MJØL_009	Analysestartdato:	26.09.2019		
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)	0.86	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	<0.1	FNU	0.1		NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	0.62	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.032	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.1	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	0.96	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	0.76	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-09260212	Prøvetakingsdato:	24.09.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	MJØL_010	Analysestartdato:	26.09.2019		
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)	1.11	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	<0.1	FNU	0.1		NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	0.46	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.41	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.84	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	2.0	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.44	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	1.7	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	1.2	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'.

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.:	439-2019-09260214	Prøvetakingsdato:	24.09.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	MJØL_012	Analysestartdato:	26.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	1.17	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	<0.1	FNU	0.1		NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	0.96	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.6	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.44	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	3.2	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	1.1	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2019-09260215	Prøvetakingsdato:	24.09.2019		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	MJØL_064	Analysestartdato:	26.09.2019		
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)	0.73	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	<0.1	FNU	0.1		NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	0.52	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.025	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.57	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	1.4	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	0.59	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

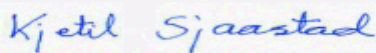
a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

Moss 02.10.2019


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

