



Vannovervåking i Forsvarsbyggs skytte- og øvingsfelt (SØF) i 2023

Rapport for
Korsnes Fort SØF
Forsvarsbygg Region vest

Forsvarsbygg rapport 1062/2024
22. mai 2024



Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2023
Rapport for Korsnes Fort SØF, Forsvarsbygg Region vest

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Arne Eriksen
Rapportnummer	1062/2024

Forfatter(e)	Ståle Haaland og Ruben Pettersen
Prosjektnummer	300036 (Forsvarsbygg)
Arkivnummer	2013/3456 (Forsvarsbygg)
Dato	22.05.2024

KVALITETSSIKRET AV



Jens Kværner, NIBIO

GODKJENT AV

[Dato-/-Navn-Navnesen,-tittel-[og-signatur-hvis-man-ønsker-det]]

[Dato-/-Navn-Navnesen,-tittel-[og-signatur-hvis-man-ønsker-det]]

Innhold

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann	4
2 Overvåkning av Korsnes Fort SØF	5
2.1 Prøvetaking 2023.....	5
2.2 Måleprogram.....	5
2.3 Prøvepunkter	8
2.4 Grenseverdier i kontrollpunkter.....	9
3 Resultater og diskusjon.....	10
3.1 Kontrollpunkt.....	11
3.2 Øvrige punkter	11
4 Konklusjon og anbefalinger	12
5 Referanseliste.....	13
Vedlegg 1 – Dataplott	14
Vedlegg 2 – Datatabell	15
Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins	16

1 Forsvarsbyggs metallovervåking i vann

Forsvarsbyggs vannovervåking er knyttet til forvaltningen av og ansvaret for å dokumentere tilstanden i vann ved skyte- og øvingsfelt (SØF). Vannovervåkingen i aktive SØF har foregått siden 1991. Det gjeldende nasjonale overvåkingsprogrammet er fra 2019 [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 hovedresipienter.

Denne rapporten omhandler Korsnes Fort SØF, Forsvarsbygg Region vest.

2 Overvåkning av Korsnes Fort SØF

Ved Korsnes Fort SØF har avrenningen blitt overvåket siden 2008. Det nasjonale overvåkingsprogrammet kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no [1].

2.1 Prøvetaking 2023

I 2023 ble det tatt ut vannprøver 1. august og 21. november fra Korsnes Fort SØF. Prøvetakingen har fulgt gjeldende måleprogram for feltet [1]. Kart over Korsnes Fort SØF med prøvepunkter er vist i figur 1.

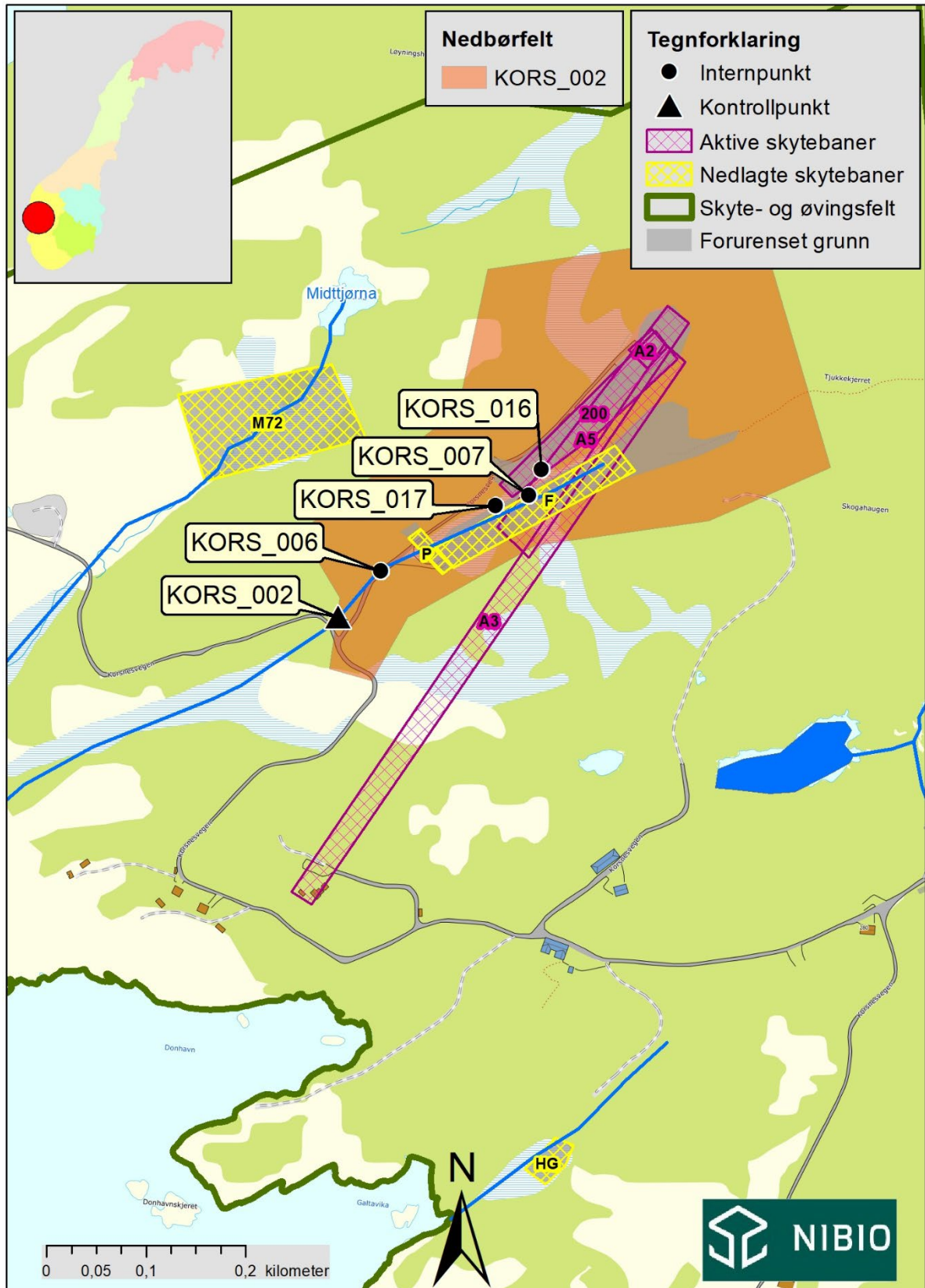
2.2 Måleprogram

Dagens måleprogram (prøvepunkter, hyppighet og parametervalg) er vist i tabell 1. En beskrivelse av prøvepunktene er gitt i tabell 2.

Vannprøvene analyseres per i dag for metallene som blir brukt/har blitt brukt i håndvåpenammisjon: bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb). I tillegg analyseres for pH (surhetsgrad), kalsium (Ca), ledningsevne, turbiditet (partikkelmengde), løst organisk karbon (DOC) og jern (Fe). Disse er støtteparametere for å kunne vurdere hvordan 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). Suspendert materiale kan også holde tungmetaller i vannfasen.

Fra og med 2019 er analysene gjennomført på filtrerte prøver. Ved filtrering fjernes en stor andel av partikler fra vannprøven, og vi måler i større grad andelen metaller som over lang tid, holdes i vannfasen. Deteksjonsgrensene for analysene av filtrerte prøver er som regel lavere enn for ufiltrerte vannprøver. I vann med lave metallnivåer kan vi derfor bedre fange opp endringer i disse. Vi får også bedre tall for det som faktisk lekker ut, og nivåene kan sammenlignes med grenseverdier.

Metaller kan i ulik grad binde seg til partikler, og konsentrasjonen av partikler i vannforekomster påvirkes av værforhold. Nivåene som måles i ufiltrerte vannprøver kan derfor variere mye i løpet av kort tid. Partikler vil etter hvert også sedimentere ut av vannfasen, avhengig av partikkelstørrelse og vannhastighet. Ved lokaliteter som ofte er utsatt for erosjon med påfølgende mye suspendert stoff i vannfasen, kan analyse på både filtrert og ufiltrert vannprøve være aktuelt.



Figur 1. Prøvepunkter ved Korsnes Fort SØF i 2023.

Tabell 1. Korsnes Fort SØF. Måleprogrammets parametervalg og frekvens [1].

Frekvens	Parametere	Prøvepunkter *
To prøverunder annethvert år	SØF standardpakke (filtrert) Bly, kobber, antimon, sink, pH, lednings- evne, organisk karbon, jern, kalsium og turbiditet	Kontrollpunkt: 2
		Øvrige: 6, 7, 16, 17

* En beskrivelse av ulike punkttyper er gitt i kapittel 2.3.

Tabell 2. Prøvepunkter på Korsnes Fort SØF i 2023.

Prøvepunkt	Type	Dreneringsområde/beliggenhet	UTM33
KORS_002	Kontroll	Eksisterende geværbane/kortholdsbane og nedlagte feltbaner. 7 l/s.	-38 584 Ø 6 714 889 N
KORS_006	Internt	Ligger i bekken om lag 75 meter oppstrøms kontrollpunkt 2, og 50 meter nedstrøms nedlagt felt-skytebane.	-38 541 Ø 6 714 935 N
KORS_007	Internt	Ligger i bekk i nedlagt feltskytebane, mellom ny-anlagte internpunkt 16 og 17.	-38 392 Ø 6 715 011 N
KORS_016	Internt	Ligger i 200 m banen.	-38 386 Ø 6 715 036 N
KORS_017	Internt	Ligger mellom punktene 7 og 6, bak standplas-sen til 200 m banen.	-38 417 Ø 6 715 000 N

2.3 Prøvepunkter

Forsvarsbygg har anlagt ulike typer prøvepunkt i feltene.

Referansepunkter

Velges primært for å dokumentere naturlige nivåer, eller bakgrunnsnivåer basert på annen påvirkning – eks. bebyggelse, veier, gruvedrift, landbruk mm. Punktene legges oppstrøms interne punkt som skal fange opp baneavrenningen/påvirkningene fra den tungmetallholdige ammunisjonen, og så langt som mulig der de geologiske forholdene er tilsvarende som for punktene lenger ned i vannstrengen.

I noen felt kan ikke disse kriteriene oppfylles, så referansepunkt kan være plassert utenfor feltet – f.eks. innenfor tilsvarende geologi som punktene i feltet. Dette for å være sikker på at det ikke har vært kjent militær skyteaktivitet med tungmetallholdig ammunisjon.

Interne punkter

Inngår i Forsvarsbyggs internkontroll:

- Punkt plasseres nært baner og baneområder for å fange opp ev. økninger eller reduksjoner i avrenningen. Måling av økte nivåer kan utløse behov for tiltaksvurdering [1].
- Punkt plasseres nært samløp av bekk/elvestrenger, men i tilstrekkelig avstand til samløpet slik at vannmassene fra de to kildene er godt blandet.

Resultater fra punkt i samme vannstreng brukes både til å fange opp hvor forurensningsbidragene er, og i vurderingen av ev. påvirkninger nedover i en vannstreng.

Kontrollpunkter

Plasseres på/nært skytefeltgrensen som representanter for utslippet/utslippene fra feltet.

Hovedresipienter

Større vannforekomster i eller ved feltet. Både referanse-, interne og kontrollpunkt kan også ligge i slike.

Ekstrapunkter

Punkter som er tatt med for å sjekke ut vannkvalitet der mer data er ønsket. Disse ligger ikke inne som permanente punkter, men tas inn og ut etter behov for å støtte opp under eksisterende måleprogram.

2.4 Grenseverdier i kontrollpunkter

Forsvarsbygg har som mål å overholde grenseverdiene i vannforskriften (EQS) [2]. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her benyttes grenseverdien i drikkevannsforskriften [3]. Grenseverdiene er vist i tabell 3.

Tabell 3. Grenseverdier (AA-EQS og MAC-EQS) for bly, kobber og sink gitt i vannforskriften [2]. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her benyttes grenseverdien i drikkevannsforskriften [3]. Konsentrasjoner i µg/l.

Parameter	AA-EQS	MAC-EQS
Bly	1,2*	14
Kobber	7,8	7,8
Sink	11	11
Antimon	5**	5**

* Gjelder beregnet biotilgjengelig andel (Pb_BIO); beregnes via konsentrasjonen av løst organisk karbon [4].

** Grenseverdi i drikkevannsforskriften [3].

3 Resultater og diskusjon

Resultater fra prøvetakingen (figurer og tabeller) er lagt i vedlegg 1-2. Analysebevis fra Eurofins er lagt i vedlegg 3. En vurdering av målte tungmetaller i kontrollpunktene opp mot benyttede grenseverdier er gitt i tabell 4.

Tabell 4. Konsentrasjon ($\mu\text{g/l}$) av metaller i kontrollpunktet på Korsnes Fort SØF i 2023. Disse er sammenlignet med vannprøver for de forrige 5 prøvetakingsårene. AA-EQS og MAC-EQS er grenseverdier gitt i vannforskriften [2]. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her angis grenseverdien i drikkevannsforskriften [3]. Eventuelle røde tall markerer overskridelse av benyttede grenseverdi.

Korsnes Fort SØF		2023				2014-2022 (Gjennomsnitt)				AA-EQS	MAC-EQS
Kontrollpunkt	Element	Antall	Antall <LOQ**	Gj.snitt $\mu\text{g/l}$	Maks $\mu\text{g/l}$	Antall	Antall <LOQ**	Gj.snitt $\mu\text{g/l}$	Maks $\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
KORS_002	Pb	2	0	3,5	5,0	11	0	6,4	9,8		14
	Pb_BIO*	2	0	0,3	0,4	11	0	0,6	0,9	1,2	
	Cu	2	0	9,1	13	11	0	12	17	7,8	7,8
	Zn	2	0	14	15	11	0	17	22	11	11
	Sb	2	0	0,8	1,0	10	0	0,9	1,5	5***	5***

* Gjelder beregnet biotilgjengelig andel (Pb_BIO); beregnes via konsentrasjonen av løst organisk karbon.

** LOQ = kvantifiseringsgrense (Limit of Quantification).

*** Drikkevannsnorm.

3.1 Kontrollpunkt

Grenseverdier

Det er overskridelse for målte konsentrasjoner av kobber og sink i kontrollpunktet i 2023.

Nivå og trend

I høstprøvene ble det målt om lag 2 µg Pb/l, 5 µg Cu/l og om lag 15 µg Zn/l. Det er som det ble nevnt for to år siden nå kanskje mulig å se en tilsynelatende nedadgående trend for konsentrasjonen for disse tungmetallene i kontrollpunktet (jf. vedlegg 1 figur v1). Konsentrasjoner av målte tungmetaller er allikevel fremdeles tidvis høye (jf. vedlegg 1 figur v1 og vedlegg 2). Konsentrasjonene av beregnet biotilgjengelig bly er derimot lav da konsentrasjonen av løst naturlig materiale (målt som organisk karbon; OC) er relativt høy i kontrollpunktet (jf. vedlegg 2).

Spesielle forhold

Ingen

3.2 Øvrige punkter

Nivå og trend

Fra øverst i feltet fra internpunkt 16 (ligger i 200 m banen) og nedover til internpunkt 6 (ligger i bekken om lag 75 meter oppstrøms kontrollpunkt 2, og 50 meter nedstrøms nedlagt felt-skytebane), måles det en økning av især kobber og sink. Dette er som for tidligere år. Konsentrasjonen av det som måles av kobber og sink i internpunkt 17 (mellom internpunkt 7 (bak standplassen til 200 m banen) og internpunkt 6, er om lag på nivå med det som måles i kontrollpunktet.

Spesielle forhold

Ingen

4 Konklusjon og anbefalinger

Overskridelser

Det er overskridelse for kobber og sink i kontrollpunktet i 2023.

Nivå og trend

Det måles fremdeles høye konsentrasjoner av bly, kobber og sink i feltet, men det er også kanskje mulig å se en tilsynelatende nedadgående trend for konsentrasjoner av bly, kobber og sink.

Anbefalinger

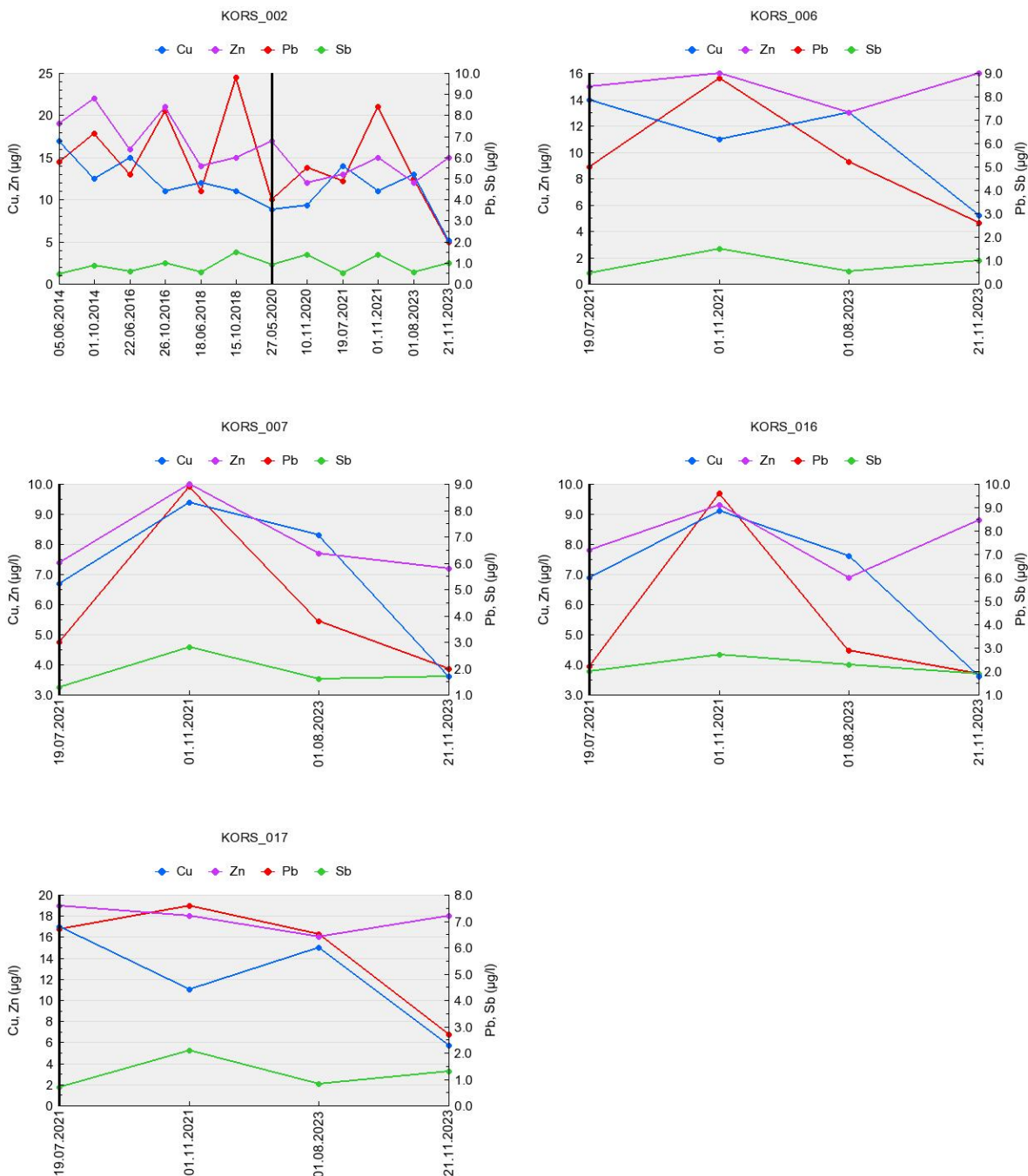
- Tiltak oppstrøms internpunkt 17 bør vurderes.
- Prøvefrekvensen annethvert år kan vurderes endret til årlig prøvetaking.
- Aktiviteter og hendelser som kan påvirke vannkvaliteten i feltet bør rapporteres inn til Forsvarsbygg.

5 Referanseliste

- [1] Forsvarsbygg (2019)
Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt.
Golder-rapport 1893618/2019 / Forsvarsbygg-rapport 0322/2019/Miljø.
[https://www.forsvarsbygg.no/content-tassets/ce9d42c81e8245f8a99d4b9002cd4afd/overvakingsprogram-for-aktive-sof-fra-og-med-2019.pdf](https://www.forsvarsbygg.no/contentassets/ce9d42c81e8245f8a99d4b9002cd4afd/overvakingsprogram-for-aktive-sof-fra-og-med-2019.pdf).
I vedlegg 1 finnes gjeldende måleprogram for Korsnes Fort SØF (ss. 203-208).
- [2] Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften) (2007/2021)
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>
Se også: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M608/M608.pdf> og <https://nettarkiv.miljodirektoratet.no/hoeringer/www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m608/m608.pdf>
- [3] Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) (2017)
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>
- [4] European Commission (2014)
Technical guidance to implement bioavailability-based environmental quality standards for metals.
<https://bio-met.net/wp-content/uploads/2016/10/FINAL-TECHNICAL-GUIDANCE-TO-IMPLEMENT-BIOAVAILABILITYApril-2015.pdf>

Vedlegg 1 – Dataplott

Dataplott for målte konsentrasjoner av bly, kobber, sink og antimon i vannprøver tatt ut i 2023, samt for de fem foregående årene feltet ble prøvetatt. Mer info i figurtekst.



Figur v1. Variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) ved Korsnes Fort SØF. Fra og med 2019 ble det analysert på filtrerte prøver, og overgangen fra ufiltrerte til filtrerte prøver er angitt med sort, stiplet vertikal linje.

Vedlegg 2 – Datatabell

Datatabell for målte konsentrasjoner av bly, kobber, sink og antimon, samt støtteparametere i vannprøver tatt ut i 2023, samt for de fem foregående årene feltet ble prøvetatt.

Prøvepunkt	Dato	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l	Ca µg/l	Fe µg/l	pH	Kond mS/m	Turb FNU	OC mg/l
KORS_002	05.06.2014	5,8	17	19	0,47	2,7	320	6,6	8,6	0,45	8,8
KORS_002	01.10.2014	7	13	22	0,88	3,2	430	6,2	8,6	0,31	11
KORS_002	22.06.2016	5,2	15	16	0,61	3,3	370	6,5	9,13	0,55	12
KORS_002	26.10.2016	8,2	11	21	1	2,7	310	6,3	9,15	1,3	8,8
KORS_002	18.06.2018	4,4	12	14	0,57	3	390	6,5	7,86	0,48	10
KORS_002	15.10.2018	9,8	11	15	1,5	1,5	280	5,5	5,15	0,41	13
KORS_002	27.05.2020	4	8,8	17	0,9	2,5	130	6,6	9,41	0,33	6,9
KORS_002	10.11.2020	5,5	9,3	12	1,4	1,9	210	6,2	5,77	0,38	9,9
KORS_002	19.07.2021	4,9	14	13	0,5	2,7	340	6,8	6,61	0,4	12
KORS_002	01.11.2021	8,4	11	15	1,4	1,5	240	5,7	5,31	0,38	12
KORS_002	01.08.2023	5	13	12	0,57	2,8	390	6,7	6,91	0,5	14
KORS_002	21.11.2023	2	5,2	15	1	3	130	6,5	7,84	0,3	6,1
KORS_006	19.07.2021	5	14	15	0,46	2,7	350	6,7	6,68	0,5	12
KORS_006	01.11.2021	8,8	11	16	1,5	1,6	250	5,6	5,29	0,39	12
KORS_006	01.08.2023	5,2	13	13	0,55	2,8	410	6,5	6,97	0,65	14
KORS_006	21.11.2023	2,6	5,2	16	1	3	130	6,4	7,93	0,35	6,1
KORS_007	19.07.2021	3	6,7	7,4	1,3	3,9	210	6,6	7,64	0,37	9
KORS_007	01.11.2021	8,9	9,4	10	2,8	2,3	210	5,9	5,62	0,53	11
KORS_007	01.08.2023	3,8	8,3	7,7	1,6	3,9	230	6,7	7,68	0,45	11
KORS_007	21.11.2023	2	3,6	7,2	1,7	4,5	140	6,6	8,42	0,33	6,5
KORS_016	19.07.2021	2,2	6,9	7,8	2	4,6	190	7	8,23	2,4	8,4
KORS_016	01.11.2021	9,6	9,1	9,3	2,7	2,3	190	5,8	5,66	0,61	11
KORS_016	01.08.2023	2,9	7,6	6,9	2,3	4,1	210	6,8	7,92	0,92	11
KORS_016	21.11.2023	1,9	3,6	8,8	1,9	5,1	180	6,7	8,75	0,56	7
KORS_017	19.07.2021	6,7	17	19	0,71	2,6	550	6,2	6,76	0,65	14
KORS_017	01.11.2021	7,6	11	18	2,1	2	280	5,8	5,48	0,39	12
KORS_017	01.08.2023	6,5	15	16	0,84	2,7	560	6,3	6,99	0,71	16
KORS_017	21.11.2023	2,7	5,7	18	1,3	2,9	150	6	7,76	0,26	6,4

Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins

Analyserapportene fra Eurofins med analyseresultater, måleusikkerhet, deteksjonsgrenser for analysene, mm.



eurofins



**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-077446-01

EUNOMO-00384365

Prøvemottak: 02.08.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 02.08.2023 12:52 -

04.08.2023 01:50

Referanse:

Prog.tungm. Korsnes Fort
SØF , uke 31

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **439-2023-08020284**

Prøvetype: Overflatevann

Prøvemerkning: KORS_002

Prøvetakingsdato: 01.08.2023

Prøvetaker: Bjørn Otto T.

Analysestartdato: 02.08.2023

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.50	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	6.91	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	14	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	0.57	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	5.0	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	390	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.8	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	12	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

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.:	439-2023-08020290	Prøvetakingsdato:	01.08.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto T.		
Prøvemerkning:	KORS_006	Analysestartdato:	02.08.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.65	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	6.97	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	14	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	0.55	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	5.2	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	410	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.8	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	13	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Prøvenr.:	439-2023-08020283	Prøvetakingsdato:	01.08.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto T.		
Prøvemerkning:	KORS_007	Analysestartdato:	02.08.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.45	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	7.68	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	11	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	1.6	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	3.8	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	230	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.9	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	8.3	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	7.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

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.:	439-2023-08020296	Prøvetakingsdato:	01.08.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto T.		
Prøvemerkning:	KORS_016	Analysestartdato:	02.08.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.92	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	7.92	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	11	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	2.3	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	2.9	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	210	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	4.1	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	7.6	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	6.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Prøvenr.:	439-2023-08020281	Prøvetakingsdato:	01.08.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto T.		
Prøvemerkning:	KORS_017	Analysestartdato:	02.08.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.3		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.71	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	6.99	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	16	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	0.84	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	6.5	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	560	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.7	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	16	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

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.



Moss 04.08.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

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.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

Forsvarsbygg
Pb 405 Sentrum
103 OSLO
Attn: Arne Eriksen

AR-23-MM-124407-01

EUNOMO-00399194

Prøvemottak: 23.11.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 23.11.2023 10:04 -

27.11.2023 03:17

Referanse:

Prog.tungm. Korsnes Fort

SØF, uke 47

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Analysen turb oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Prøvenr.:	439-2023-11230140	Prøvetakingsdato:	21.11.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	KORS_002	Analysestartdato:	23.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1	0.2	NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.30	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	7.84	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	6.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	1.0	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	2.0	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	130	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	5.2	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	15	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

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.:	439-2023-11230141	Prøvetakingsdato:	21.11.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	KORS_006	Analysestartdato:	23.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.35	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	7.93	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	6.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	1.0	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	2.6	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	130	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	5.2	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	16	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Prøvenr.:	439-2023-11230137	Prøvetakingsdato:	21.11.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	KORS_007	Analysestartdato:	23.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1	0.2	NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.33	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	8.42	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	6.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	1.7	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	2.0	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	140	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	4.5	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	3.6	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	7.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

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.:	439-2023-11230139	Prøvetakingsdato:	21.11.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	KORS_016	Analysestartdato:	23.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.56	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	8.75	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	7.0	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	1.9	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	1.9	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	180	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	5.1	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	3.6	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	8.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Prøvenr.:	439-2023-11230138	Prøvetakingsdato:	21.11.2023		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	KORS_017	Analysestartdato:	23.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.0		1	0.2	NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.26	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	7.76	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Løst organisk karbon (DOC)	6.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Antimon (Sb), filtrert	1.3	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb), filtrert	2.7	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Jern (Fe), filtrert	150	µg/l	1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.9	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu), filtrert	5.7	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn), filtrert	18	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

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.

Moss 27.11.2023

-----
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

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

