

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020

Rapport for
Korsnes SØF
Forsvarsbygg region vest

Forsvarsbygg rapport 0544/2021/Miljø, NIBIO rapport 7(123) 2021
19. mai 2021



Foto: Turid Winther-Larsen, Forsvarsbygg

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020
Rapport for Korsnes SØF, Forsvarsbygg region vest

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Turid Winther-Larsen
Rapportnummer	0544/2021/Miljø, NIBIO rapport 7(123) 2021
Forfatter(e)	Ståle Haaland og Rikard Pedersen (NIBIO)
Prosjektnummer	300036 (Forsvarsbygg)
Arkivnummer	2013/3456 (Forsvarsbygg)
Dato	19.05.2021

GODKJENT AV

23.6.2021 Anja Celine Winger



Innhold

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann	3
2 Overvåkning av Korsnes SØF	4
2.1 Måleprogram	4
2.2 Prøvepunkter	7
2.3 Grenseverdier i kontrollpunkter	8
3 Resultater og diskusjon	9
3.1 Kontrollpunkt	9
4 Konklusjon og anbefalinger	10
5 Referanseliste	11
Vedlegg 1 – Dataplott 2015-2020	12
Vedlegg 2 – Datatabell 2015-2020	13
Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2020	14

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). 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 SØF, Forsvarsbygg region vest.

2 Overvåkning av Korsnes SØF

Ved Korsnes har avrenningen blitt overvåket siden 2007. Feltet har blitt overvåket stort sett annethvert år. Fra og med 2016 er det kun tatt prøver i ett prøvepunkt, da det kun er en skytebane som er i bruk. Tidligere har det blitt tatt prøver i totalt 11 punkter, men kun i punkt 9 og 14 er det tatt mer enn tre prøver i perioden de senere år. Det nasjonale overvåkingsprogrammet kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no [1]. Kart over Korsnes SØF er vist i figur 1.

2.1 Måleprogram

Prøvepunkter, hyppighet og parametervalg i måleprogrammet er vist i tabell 1. En beskrivelse av prøvepunktene er gitt i tabell 2.

Tabell 1. Korsnes 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

* En beskrivelse av ulike punkttyper er gitt i kapittel 2.2.

Endringer

Ingen

Prøvetaking

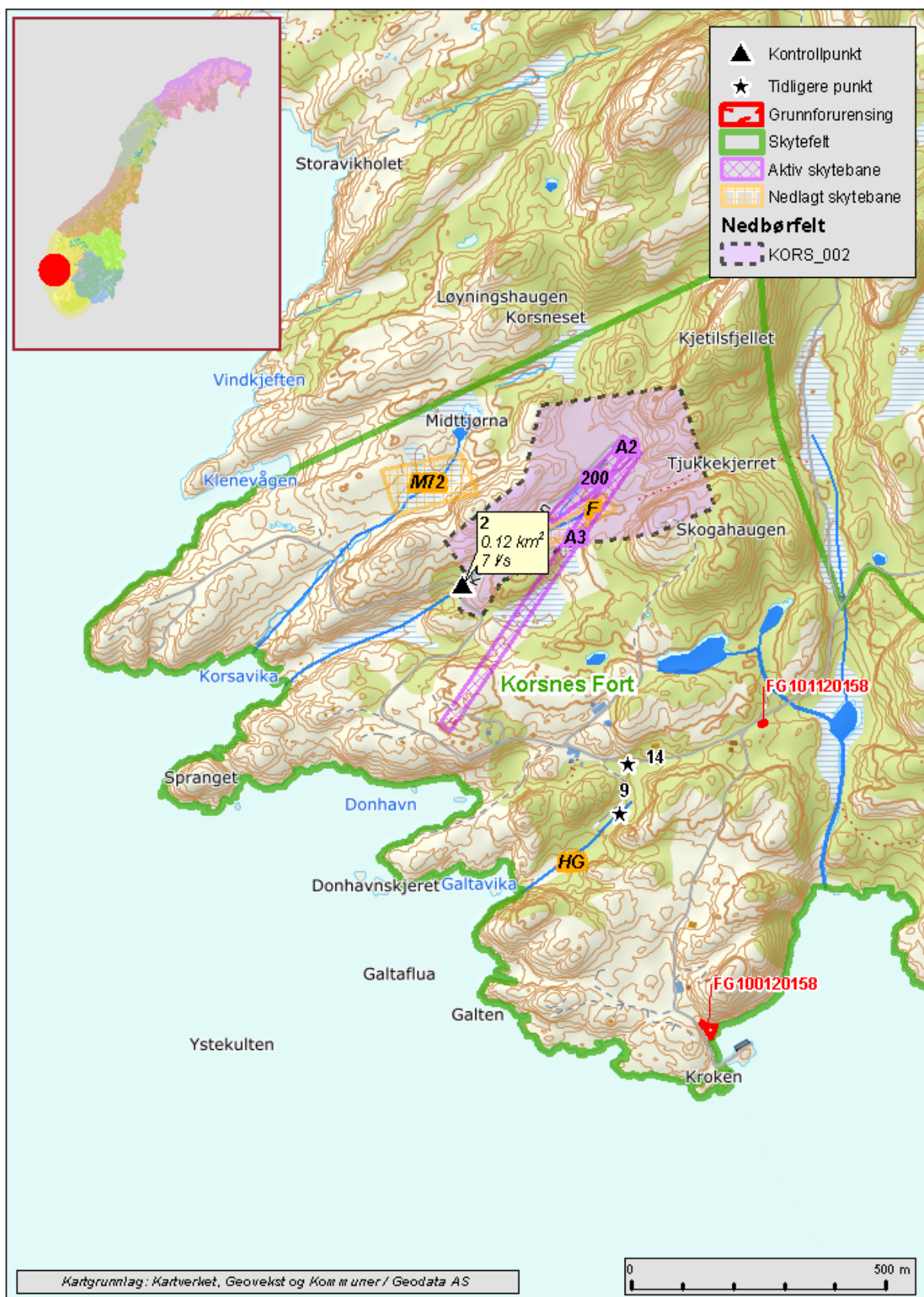
I 2020 ble feltet prøvetatt 27. mai og 11. oktober.

Analyseparametere

Vannprøvene analyseres per i dag for metallene som blir brukt/har blitt brukt i håndvåpenammunisjon: 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 *etter* at vannprøven er filtrert. 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 det er for ufiltrerte vannprøve. 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 grenseverdiene for klassifisering av vann (M-608/2016).

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 med delnedbørfelt på Korsnes SØF i 2020.

Tabell 2. Prøvepunkter på Korsnes SØF i 2020.

Prøve- punkt	Type	Dreneringsområde	UTM33	Vannmiljø ID
KORS_003	Kontroll	Eksisterende geværbane/kortholds- bane og nedlagte feltbaner. 7 l/s.	-38 584 Ø 6 714 889 N	

2.2 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 nede 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.

2.3 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 løst organisk karbon [4].

** Grenseverdi i drikkevannsforskriften [3].

3 Resultater og diskusjon

Analyseresultater er vist i vedlegg 1-3.

3.1 Kontrollpunkt

Grenseverdier

Det er i 2020 overskridelser for kobber og sink (grenseverdiene i vannforskriften, AA- og MAC-EQS [1]) i kontrollpunkt 2. Jf. tabell 4.

Nivå og trend

Det er ingen tendens til økte konsentrasjoner i kontrollpunktet. Nivået er som for tidligere målinger. Jf. figur v1 og vedlegg 2.

Spesielle forhold

Ingen

Tabell 4. Konsentrasjon (µg/l) av metaller i kontrollpunkter på Korsnes SØF i 2020. 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 grenseverdi.

Korsnes Fort SØF		2020				2012-2018 (Gjennomsnitt)				AA-EQS	MAC-EQS
Kontrollpunkt	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
KORS_002	Pb	2	0	4,8	5,5	11	0	7,3	10		14
	Pb-BIO	2	0	0,57	0,58	11	0	0,65	0,93	1,2	
	Cu	2	0	9,1	9,3	11	0	24	120	7,8	7,8
	Zn	2	0	15	17	11	0	20	28	11	11
	Sb	2	0	1,2	1,4	10	0	0,79	1,5	5***	5***

* Beregnet konsentrasjon

** LOQ = Kvantifiseringsgrense (Limit of Quantification)

*** Drikkevannsnorm

4 Konklusjon og anbefalinger

Overskridelser

Det er i 2020 overskridelser for kobber og sink i kontrollpunkt 2

Nivå og trend

- Det er ingen tendens til økte konsentrasjoner i kontrollpunktet.
- Nivået er som for tidligere år.

Anbefalinger

- Vurder å legge til flere punkter for å kartlegge avrenningen bedre.
- Spesielle aktiviteter og hendelser som kan påvirke vannkvaliteten i feltet, bør tilstrebes rapportert inn til Forsvarsbygg.

5 Referanseliste

- [1] Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt.

Golder-rapport 1893618/2019 / Forsvarsbygg-rapport 0322/2019/Miljø.

Tilleggsinformasjon: Dette er det nasjonale overvåkingsprogrammet for SØF. Det kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no. I vedlegg 1 finnes gjeldende måleprogram for Korsnes SØF (ss. 203-208)

- [2] Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften) (2007/2020).

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>

- [3] Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) (2017).

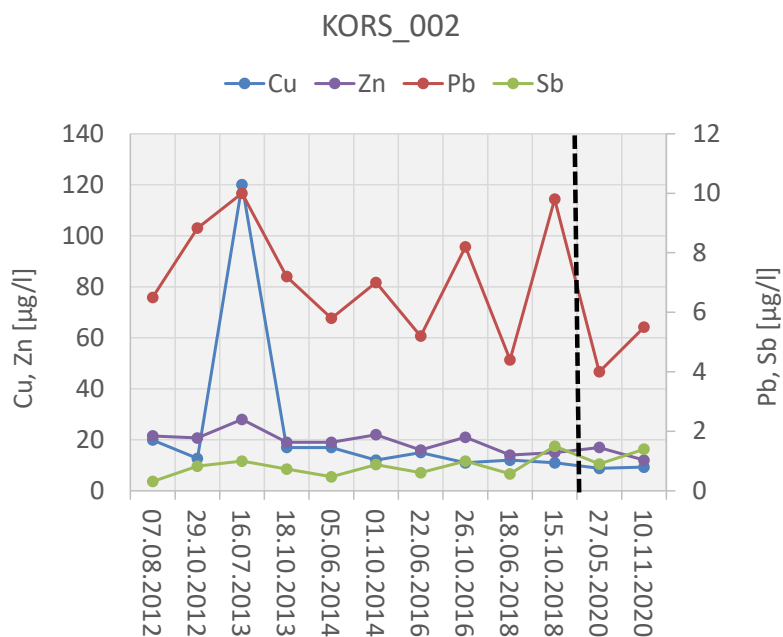
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>

- [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 2012-2020

Vedlegg 1 viser utviklingen av konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon fra 2012 til 2020. Mer informasjon i figurtekstene.



Figur v1. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) på Korsnes SØF i perioden 2012-2020. 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 2012-2020

Vedlegg 2 viser datatabell for konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon, samt støtteparametere fra 2012 og frem til i dag.

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	07.08.2012	6,5	19,9	21,5	0,313	1,96	385	6,79	8,16	0,49	14,7
KORS_002	29.10.2012	8,83	12,7	20,7	0,827	1,46	320	6,4	7,96	0,74	10
KORS_002	16.07.2013	10	120	28	1	2,5	370	5,9	6,66	0,76	15
KORS_002	18.10.2013	7,2	17	19	0,73	2,1	310	6,3	6,01	0,22	12
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	12	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

Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2020

Vedlegg 3 viser analyserapportene fra Eurofins i 2020. Rapportene inneholder analyseresultater, måleusikkerhet, deteksjonsgrenser for analysene, mm.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

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

AR-20-MM-042564-01

EUNOMO-00260772

Prøvemottak: 28.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 28.05.2020-02.06.2020

Referanse:

Overflatevann

Prog.tungm. Korsnes Fort

SØF, uke 22

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2020-05280185	Prøvetakingsdato: 27.05.2020				
Prøvetype: Overflatevann	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: KORS_002	Analysestartdato: 28.05.2020				
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)	9.41	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.33	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	6.9	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	4.0	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	8.8	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	17	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.90	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	130	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.5	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 02.06.2020

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

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

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

AR-20-MM-102205-01

EUNOMO-00277888

Prøvemottak: 12.11.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 12.11.2020-18.11.2020

Referanse: Overflatevann

Prog.tungm. Korsnes Fort

SØF, uke 46

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Turbiditet analysen oppgis uakkreditert pga. at prøven er mottatt og analysert >24 timer etter start av prøveuttak.

Prøvenr.: 439-2020-11120017	Prøvetakingsdato: 10.11.2020				
Prøvetype: Overflatevann	Prøvetaker: Bjørn Otto Tysse				
Prøvemerkning: KORS_002	Analysestartdato: 12.11.2020				
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)	5.77	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.38	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	9.9	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	5.5	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	9.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	12	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	1.4	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	210	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	1.9	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 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

Moss 18.11.2020

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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

