



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

Rapport for
Ulven SØF
Forsvarsbygg region vest

Forsvarsbygg rapport 0552/2021/Miljø, NIBIO rapport 7(126) 2021
1. juni 2021



Foto: Turid Winther-Larsen, Forsvarsbygg

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

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Turid Winther-Larsen
Rapportnummer	0552/2021/Miljø, NIBIO rapport 7(126) 2021
Forfatter(e)	Ståle Haaland og Rikard Pedersen (NIBIO)
Prosjektnummer	300036 (Forsvarsbygg)
Arkivnummer	2013/3456 (Forsvarsbygg)
Dato	01.06.2021

GODKJENT AV

23.6.2021 Anja Celine Winger, NIBIO



Innhold

1 Forsvarsbyggs metallovervåking i vann	3
2 Overvåking av Ulven 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
3.2 Øvrige punkter	11
4 Konklusjon og anbefalinger	12
5 Referanseliste	13
Vedlegg 1 – Dataplott 2015-2020	14
Vedlegg 2 – Datatabell 2015-2020	17
Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2020	19

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 Ulven SØF, Forsvarsbygg region vest.

2 Overvåkning av Ulven SØF

Ved Ulven SØF har avrenningen blitt overvåket siden 2007 med årlig prøvetaking. Det er i perioden 2007 til 2014 tatt en rekke vannprøver i tillegg til overvåkningsprogrammet for å lokalisere baneområder med særlig høye utslipp, og for å få en forståelse av årsakene til de høye utslippene. Det nasjonale overvåkingsprogrammet kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no [1]. Kart over Ulven 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. Ulven SØF. Måleprogrammets parametervalg og frekvens [1].

Frekvens	Parametere	Prøvepunkter *
To prøver under hvert år	SØF standardpakke (filtrert) Bly, kobber, antimon, sink, pH, ledningsevne, organisk karbon, jern, kalsium og turbiditet	Kontrollpunkt: 3, 5, 6, 8
		Øvrige: 13, 14, 40

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

Endringer

Det er lagt til ekstrapunkter i forbindelse med gjennomføring av store ombyggingstiltak på bane 16 i 2019 og 2020. Her ble punkt 124 anlagt i 2019, og punkt 125 ble anlagt i 2020. Punkt 30, som overvåker innløp til OV-ledning, er også prøvetatt i 2020. Jf. figur 1.

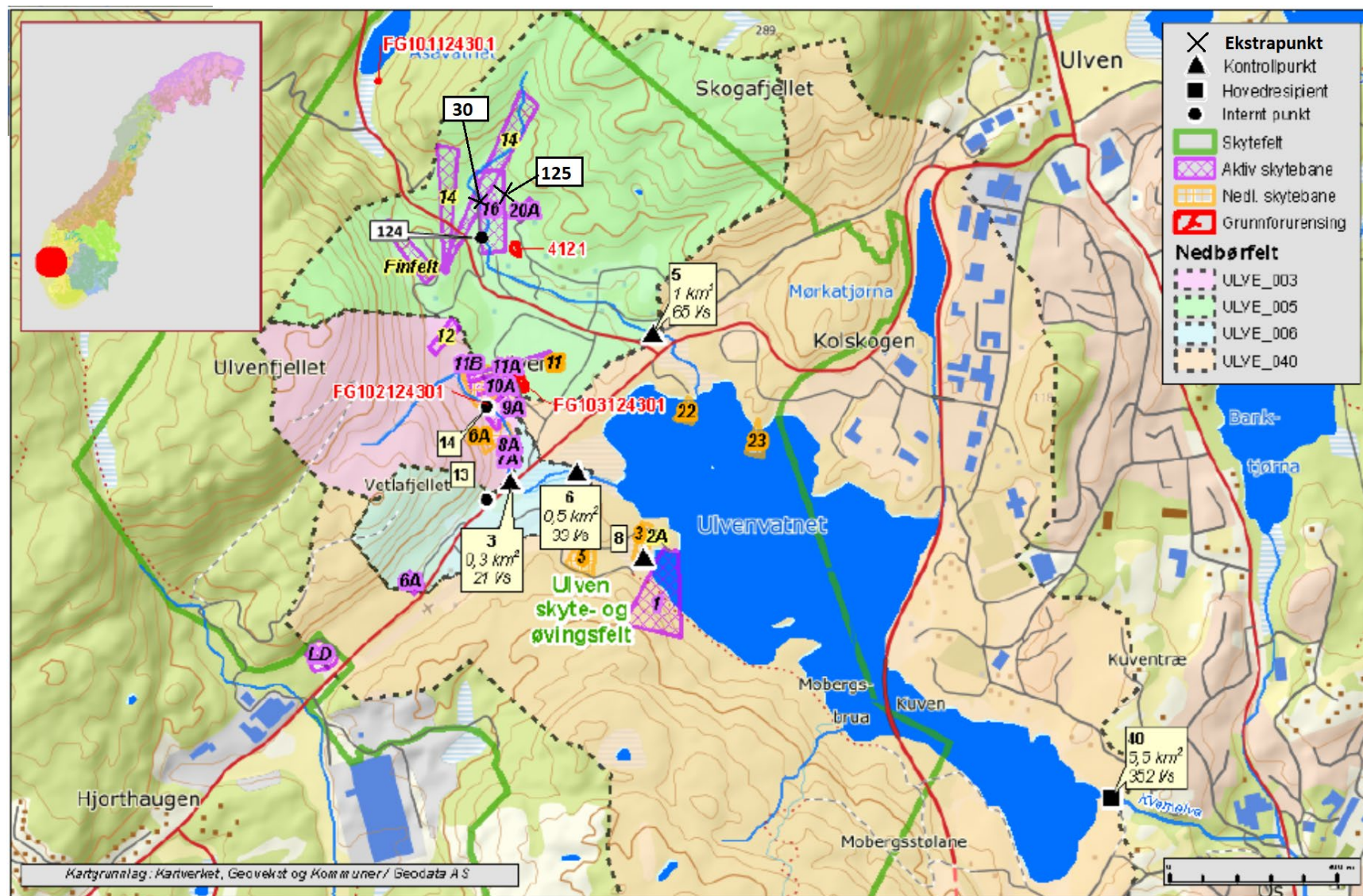
Prøvetaking

I 2020 ble det prøvetatt 27. mai og 9. november.

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 Ulven SØF i 2020.

Tabell 2. Prøvepunkter på Ulven SØF i 2020.

Prøvepunkt	Type	Dreneringsområde	UTM33	Vannmiljø ID
ULVE_003	Kontroll	Bane 7-11 og terreng rundt sivil skytebane, bane 12, samt landskytterfelt bane (finfelt). 21 l/s	-29 802 Ø 6 711 626 N	055-83066
ULVE_005	Kontroll	Bane 20 og 16 og sivile feltbanemålområder, samt leirområdet og deponi. 65 l/s	-29 377 Ø 6 712 066 N	055-83067
ULVE_006	Kontroll	33 l/s	-29 606 Ø 6 711 655 N	055-102912
ULVE_008	Kontroll	Blindgjengerfelt. Nedlagte bane 3 (målområde) og 5. Vaksinen (flystripa).	-29 405 Ø 6 711 404 N	HAV-02913
ULVE_013	Internt	Bane 6A	-29 873 Ø 6 711 573 N	
ULVE_014	Internt	Bane 10/11	-29 875 Ø 6 711 849 N	
ULVE_030	Ekstra	Innløp til OV-ledning. Går på skrå under baneløpet (Bane 16)	301 526 Ø 6 679 240 N	
ULVE_040	Hovedresipient	Ulvenvannet. Skytefeltet utgjør ca. 44 % av nedbørfeltet. 350 l/s	-28 013 Ø 6 710 684 N	
ULVE_124	Ekstra	Bane 16 (og øvre deler av Bane 14). Punktet er knyttet til tiltakene som ble utført ved Bane 16 i 2019 og 2020.	301 558 Ø 6 679 153 N	
ULVE_125	Ekstra	I en ny grøft/bekk nedstrøms standplass ved Bane 16. Punktet er knyttet til tiltakene som ble utført i 2019 og 2020.	301 604 Ø 6 679 284 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 av antimon (drikkevannsforskriften; [2]) og biotilgjengelig bly (grenseverdiene i vannforskriften, EQS [1]) ved kontrollpunkt 3.

Nivå og trend

Nivå av metaller ved kontrollpunktene (3, 5, 6 og 8) er om lag som for tidligere år (jf tabell 4; figur v1a-c; vedlegg 2). Konsentrasjonen varierer en del mellom prøvetakingsrunder og år. Høyere konsentrasjoner ser tidvis ut til å kunne knyttes til tidvis turbide prøver, samt forhøyet konsentrasjon av organisk materiale (jf. vedlegg 2). Det tyder på at feltet kan være følsomt for variasjon i klima (nedbørepisoder). Konsentrasjonen av organisk materiale er relativt lav i feltet (ofte 2-4 mg C/l), noe som gjør det følsomt for overskridelser av biotilgjengelig bly (Pb-BIO; [4]).

Det er ingen tydelige trender i metallutvikling ved kontrollpunktene (jf. figur 1va-c), med unntak av en mulig tendens til lavere konsentrasjoner ved kontrollpunkt 5 og 8 (jf. figur v1b og c). Kontrollpunkt 5 drenerer bane 16 og 20, mens kontrollpunkt 8 drenerer blindgjengerfelt, nedlagte baner 3 (målområde) og 5, samt Vaksinen (flystripa). Konsentrasjonen varierer som nevnt en del mellom prøvetakingsrundene.

Spesielle forhold

Det har blitt utført tiltak ved Bane 16 i 2019 og 2020. (drenerer til kontrollpunkt 5). Ellers ingen spesielle hendelser.

Tabell 4. Konsentrasjon (µg/l) av metaller i kontrollpunkter på Ulven 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.

Ulven		2020				2015-2019 (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
ULVE_003	Pb	2	0	3,9	4,4	12	0	9,5	17		14
	Pb-BIO	2	0	1,4	1,5	12	0	2,5	6,8	1,2	
	Cu	2	0	6,1	6,5	12	0	9,3	14	7,8	7,8
	Zn	2	0	5,8	6,9	12	0	5,7	8,9	11	11
	Sb	2	0	4,3	5,2	12	0	5,3	8,9	5***	5***
ULVE_005	Pb	2	0	1,1	1,5	10	0	7,4	20		14
	Pb-BIO	2	0	0,4	0,5	10	0	1,8	4,3	1,2	
	Cu	2	0	2,4	3,0	10	0	5,5	9,5	7,8	7,8
	Zn	2	0	9,8	11	10	0	13	18	11	11
	Sb	2	0	1,1	1,3	10	0	1,7	2,8	5***	5***
ULVE_006	Pb	2	0	2,4	2,7	6	0	4,2	6,5		14
	Pb-BIO	2	0	0,8	0,8	6	0	1,2	2,1	1,2	
	Cu	2	0	4,1	4,6	6	0	5,5	7,2	7,8	7,8
	Zn	2	0	4,6	5,4	6	0	4,0	5,1	11	11
	Sb	2	0	3,0	3,5	6	0	3,0	3,8	5***	5***
ULVE_008	Pb	2	0	0,7	0,8	8	0	1,4	3,0		14
	Pb-BIO	2	0	0,2	0,2	8	0	0,3	0,4	1,2	
	Cu	2	0	5,1	5,6	8	0	7,5	13	7,8	7,8
	Zn	2	0	7,6	7,9	8	0	7,9	15	11	11
	Sb	2	0	1,3	1,3	8	0	1,8	3,0	5***	5***

* Beregnet konsentrasjon

** LOQ = Kvantifiseringsgrense (Limit of Quantification)

*** Drikkevannsnorm

3.2 Øvrige punkter

Nivå og trend

Nivå av metaller ved internpunktene 13 og 14 er lavere enn nivået som måles nedstrøms ved kontrollpunkt 3. Det er trolig en del metallutlekking fra banene nedstrøms punkt 14 (Bane 7, 8 og 9). Videre nedstrøms er det en fortykning av metalkonsentrasjonen ned mot kontrollpunkt 8.

Det måles høye konsentrasjoner av bly (32-51 µg/l), kobber (20-32 µg/l), sink (21 µg/l) og antimon (13-15 µg/l) ved innløp til OV-ledning ved Bane 16 (ekstrapunkt 30; jf. figur 1). Ved ekstrapunkt 124 er konsentrasjonene lave, mens det måles en del bly ved ekstrapunkt 125 (5,4-7,1 µg/l). Dette bidrar til høye konsentrasjoner av tungmetaller ved kontrollpunkt 5 (jf. figur v1b). Måleseriene ved ekstrapunktene er for korte til at det kan vurderes noe trend.

I Ulvenvannet ved punkt 40 er konsentrasjonen av målte metaller lave. Konsentrasjonen av kobber og sink måles til under 3 µg/l i 2020, mens konsentrasjonen av bly ligger ned mot 0,1 µg/l. Konsentrasjonen av antimon ligger på 0,7 µg/l. Dette er som tidligere år (jf. figur v1c).

Spesielle forhold

Det ble utført tiltak ved Bane 16. Ellers ingen spesielle hendelser.

4 Konklusjon og anbefalinger

Overskridelser

Det er i 2020 overskridelser for antimon og biotilgjengelig bly ved kontrollpunkt 3.

Nivå og trend

- Nivået tilsvarer det som har blitt målt de siste årene.
- Det er trolig en del metallutlekking fra banene nedstrøms punkt 14 (Bane 7, 8 og 9).
- Det måles høye konsentrasjoner av metaller ved innløp til OV-ledning ved Bane 16.
- Det måles en del bly i en ny grøft/bekk nedstrøms stand-plass ved Bane 16.

Anbefalinger

- Ekstrapunktet som ble tatt i år, for dokumentasjon knyttet til oppfølgingen av tillatelsen, anbefales å følges opp årlig i noen år til for å få mer data.
- Spesielle aktiviteter og hendelser i feltet 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 Ulven SØF (ss. 225 - 231)

[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).

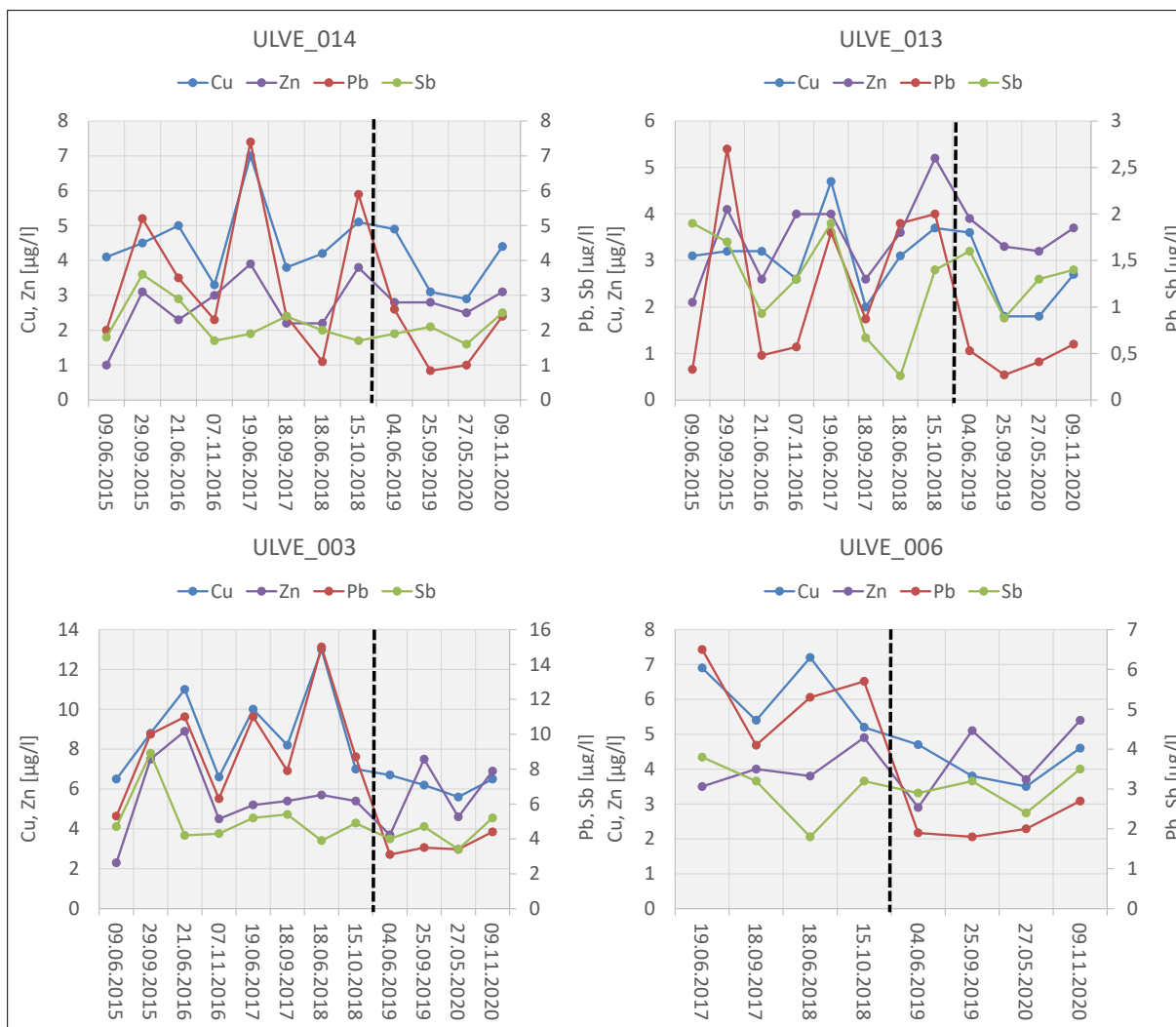
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>

[4] European Commission (2014). Technical guidance to implement bioavailability-based environmental quality standards for metals.

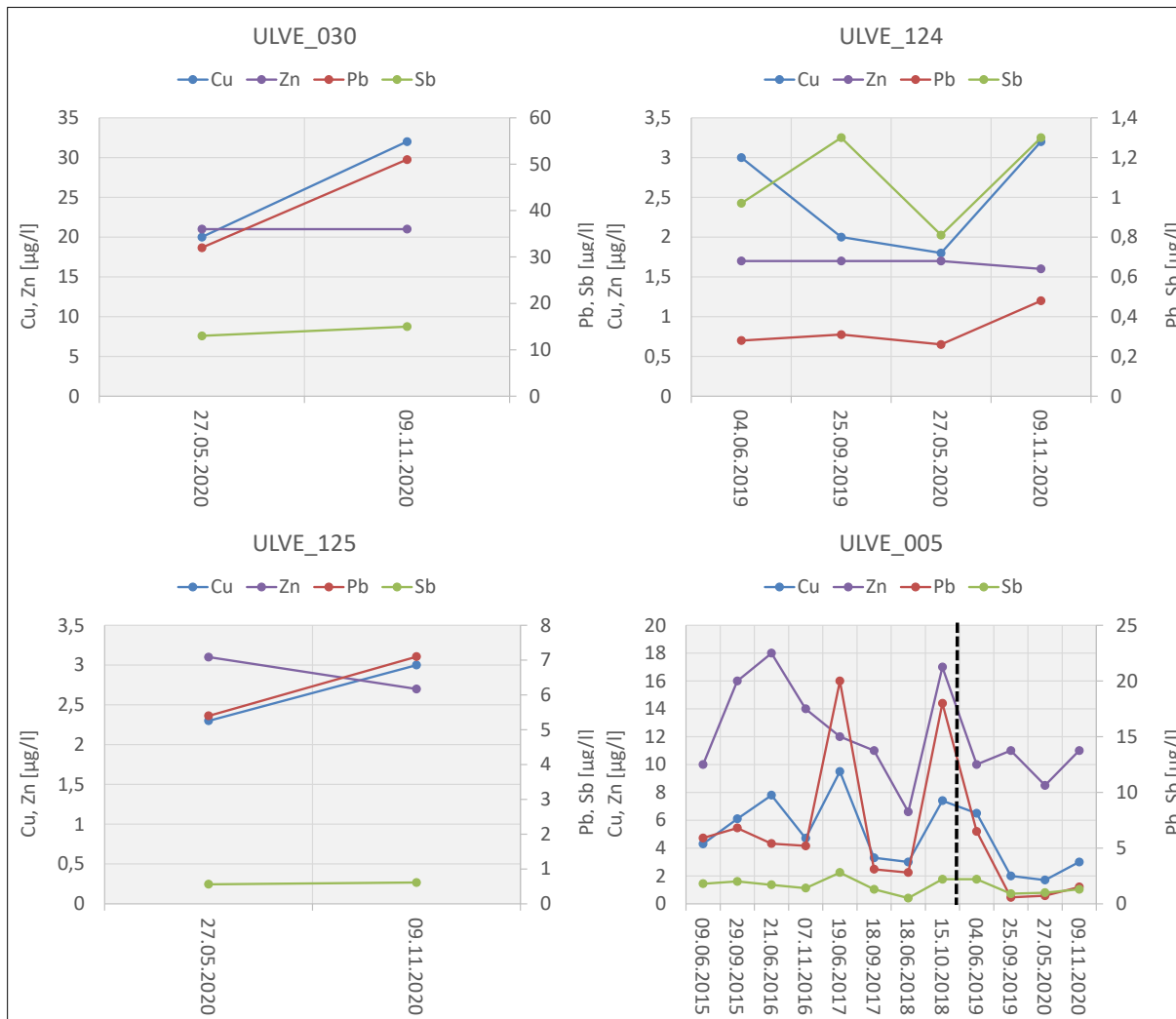
<https://bio-met.net/wp-content/uploads/2016/10/FINAL-TECHNICAL-GUIDANCE-TO-IMPLEMENT-BIOAVAILABILITYApril-2015.pdf>

Vedlegg 1 – Dataplott 2015-2020

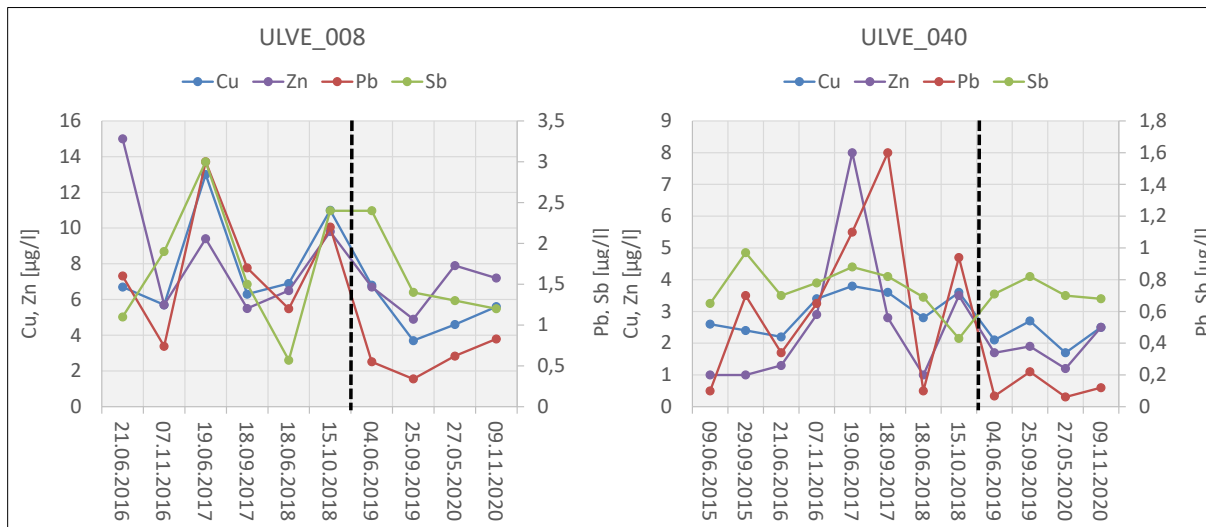
Vedlegg 1 viser utviklingen av konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon fra 2015 til 2020. Mer informasjon i figurtekstene.



Figur v1a. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) i kontrollpunktene på Ulven SØF i perioden 2015-2020. Punktene drenerer til kontrollpunkt 3, og videre til kontrollpunkt 6. Fra og med 2019 ble det analysert på filtrerte prøver, og overgangen fra ufiltrerte til filtrerte prøver er angitt med sort, stiplet vertikal linje.



Figur v1b. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) i kontrollpunktene på Ulven SØF i perioden 2015-2020. Punktene drenerer til kontrollpunkt 5. Fra og med 2019 ble det analysert på filtrerte prøver, og overgangen fra ufiltrerte til filtrerte prøver er angitt med sort, stiplet vertikal linje.



Figur v1c. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) i kontrollpunktene på Ulven SØF i perioden 2014-2020. Punkt 8 er et kontrollpunkt. Punkt 40 ligger i Ulvenvannet (innsjøen dekker 44 % av 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 2015-2020

Vedlegg 2 viser datatabell for konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon, samt støtteparametere fra 2015 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
ULVE_003	09.06.2015	5,3	6,5	2,3	4,7	8,7	130	6,9	8,61	0,74	3,3
ULVE_003	29.09.2015	10	8,8	7,5	8,9	13	420	6,9	10,9	0,81	4,2
ULVE_003	21.06.2016	11	11	8,9	4,2	8,7	250	7,0	9,12	0,93	4,3
ULVE_003	07.11.2016	6,3	6,6	4,5	4,3	9,4	170	6,8	9,58	0,49	3,3
ULVE_003	19.06.2017	11	10	5,2	5,2	7,6	190	7,3	6,58	1,6	4,6
ULVE_003	18.09.2017	7,9	8,2	5,4	5,4	11	300	6,8	8,84	1,1	2,8
ULVE_003	18.06.2018	15	13	5,7	3,9	9,9	430	7,0	9,6	2,5	2,2
ULVE_003	15.10.2018	8,7	7	5,4	4,9	5,7	130	6,8	5,39	0,35	4,2
ULVE_003	04.06.2019	3,1	6,7	3,7	4	7,2	52	7,0	8,1	0,38	3,4
ULVE_003	25.09.2019	3,5	6,2	7,5	4,7	8,6	170	6,6	8,61	1,2	2,6
ULVE_003	27.05.2020	3,4	5,6	4,6	3,4	7,4	96	6,9	8,22	0,75	2,2
ULVE_003	09.11.2020	4,4	6,5	6,9	5,2	8	110	6,9	7,06	0,38	3,5
ULVE_005	09.06.2015	5,9	4,3	10	1,8	6	190	7,0	10,5	0,66	3,6
ULVE_005	29.09.2015	6,8	6,1	16	2	8,6	310	7,2	13,9	1,1	4,2
ULVE_005	21.06.2016	5,4	7,8	18	1,7	5,9	150	7,0	10,5	0,46	4,3
ULVE_005	07.11.2016	5,2	4,7	14	1,4	6,5	170	6,9	11	0,86	3,3
ULVE_005	19.06.2017	20	9,5	12	2,8	4,7	260	6,9	7,06	0,52	6,4
ULVE_005	18.09.2017	3,1	3,3	11	1,3	8,8	270	7,0	12,9	1,3	2,5
ULVE_005	18.06.2018	2,8	3	6,6	0,51	6,8	220	7,0	12,7	0,89	2,2
ULVE_005	15.10.2018	18	7,4	17	2,2	4,7	160	6,7	7,6	0,39	4,2
ULVE_005	04.06.2019	6,5	6,5	10	2,2	5,3	75	6,9	10,6	0,41	3,5
ULVE_005	25.09.2019	0,57	2	11	0,9	9,1	56	7,0	18,8	1,6	2,1
ULVE_005	27.05.2020	0,72	1,7	8,5	0,99	6,7	72	7,0	14,2	0,31	1,9
ULVE_005	09.11.2020	1,5	3	11	1,3	6,4	140	7,0	11	0,53	3,1
ULVE_006	19.06.2017	6,5	6,9	3,5	3,8	9,6	290	7,2	8,82	0,77	5,7
ULVE_006	18.09.2017	4,1	5,4	4	3,2	14	460	7,1	12	2,2	2,8
ULVE_006	18.06.2018	5,3	7,2	3,8	1,8	14	970	7,2	16,2	8,7	2,5
ULVE_006	15.10.2018	5,7	5,2	4,9	3,2	6,9	210	6,9	7,19	0,53	4,9
ULVE_006	04.06.2019	1,9	4,7	2,9	2,9	9,1	130	7,1	11,7	0,52	4,6
ULVE_006	25.09.2019	1,8	3,8	5,1	3,2	13	170	7,1	14,1	1,5	2,4
ULVE_006	27.05.2020	2	3,5	3,7	2,4	10	210	7,1	13,1	0,88	2,4
ULVE_006	09.11.2020	2,7	4,6	5,4	3,5	10	190	7,1	10,4	0,5	3,6
ULVE_008	21.06.2016	1,6	6,7	15	1,1	4,7	160	6,9	6,15	0,5	4,7
ULVE_008	07.11.2016	0,74	5,7	5,7	1,9	4,1	75	6,7	5,85	0,2	4
ULVE_008	19.06.2017	3	13	9,4	3	4	220	6,9	4,45	0,47	7,6
ULVE_008	18.09.2017	1,7	6,3	5,5	1,5	4,7	160	6,8	5,08	0,41	4,2
ULVE_008	18.06.2018	1,2	6,9	6,5	0,57	5	180	6,8	5,7	0,74	4,4
ULVE_008	15.10.2018	2,2	11	9,8	2,4	2,8	220	6,6	3,58	0,28	5,7
ULVE_008	04.06.2019	0,55	6,8	6,7	2,4	3,5	63	7,2	17,1	0,73	5,4
ULVE_008	25.09.2019	0,34	3,7	4,9	1,4	4,8	68	6,7	5,59	0,45	3,4
ULVE_008	27.05.2020	0,62	4,6	7,9	1,3	4,1	61	6,8	6,29	0,15	3,6
ULVE_008	09.11.2020	0,83	5,6	7,2	1,2	3,7	150	6,5	4,41	0,28	5

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
ULVE_013	09.06.2015	0,33	3,1	2,1	1,9	12	180	7,3	13,6	0,58	5,1
ULVE_013	29.09.2015	2,7	3,2	4,1	1,7	16	400	7,3	15,1	1	6,1
ULVE_013	21.06.2016	0,48	3,2	2,6	0,93	15	250	7,3	16,5	0,83	5,5
ULVE_013	07.11.2016	0,57	2,6	4	1,3	13	220	7,1	13,7	0,72	4,3
ULVE_013	19.06.2017	1,8	4,7	4	1,9	10	270	7,2	10,5	0,71	6,6
ULVE_013	18.09.2017	0,87	2	2,6	0,67	15	370	7,3	15	1,2	3,7
ULVE_013	18.06.2018	1,9	3,1	3,6	0,26	18	1500	7,3	29,1	7	2,8
ULVE_013	15.10.2018	2	3,7	5,2	1,4	6,6	180	6,8	7,87	0,51	6,2
ULVE_013	04.06.2019	0,53	3,6	3,9	1,6	11	88	6,7	4,76	0,27	5,3
ULVE_013	25.09.2019	0,27	1,8	3,3	0,88	16	100	7,4	21,5	0,67	3,3
ULVE_013	27.05.2020	0,41	1,8	3,2	1,3	13	130	7,3	18,7	0,53	3
ULVE_013	09.11.2020	0,6	2,7	3,7	1,4	11	140	7,2	14,6	0,42	3,9
ULVE_014	09.06.2015	2	4,1	1	1,8	7,5	110	7,1	8,28	0,55	3,8
ULVE_014	29.09.2015	5,2	4,5	3,1	3,6	15	400	6,9	11,3	1,2	4,3
ULVE_014	21.06.2016	3,5	5	2,3	2,9	7,4	170	7,0	8,58	0,84	4,9
ULVE_014	07.11.2016	2,3	3,3	3	1,7	10	120	7,0	9,74	0,56	3,4
ULVE_014	19.06.2017	7,4	7	3,9	1,9	8,4	180	7,2	7,07	0,51	5,4
ULVE_014	18.09.2017	2,4	3,8	2,2	2,4	11	190	6,9	8,45	1,1	3,4
ULVE_014	18.06.2018	1,1	4,2	2,2	2	12	130	7,1	10,7	0,9	2,8
ULVE_014	15.10.2018	5,9	5,1	3,8	1,7	5,6	110	6,8	5,14	0,38	4,4
ULVE_014	04.06.2019	2,6	4,9	2,8	1,9	7,3	60	7,0	7,37	0,44	4,1
ULVE_014	25.09.2019	0,84	3,1	2,8	2,1	9,6	91	7,0	8,92	0,96	2,7
ULVE_014	27.05.2020	1	2,9	2,5	1,6	6,9	69	6,9	7,96	0,67	2,4
ULVE_014	09.11.2020	2,4	4,4	3,1	2,5	7,2	96	6,9	6,44	0,44	3,9
ULVE_030	27.05.2020	32	20	21	13	2,5	10	6,5	6,23	0,15	2,2
ULVE_030	09.11.2020	51	32	21	15	2,6	32	6,5	4,53	0,28	3,6
ULVE_040	09.06.2015	0,1	2,6	1	0,65	11	68	7,4	12,4	0,96	4,1
ULVE_040	29.09.2015	0,7	2,4	1	0,97	13	59	7,2	12,9	0,76	5,3
ULVE_040	21.06.2016	0,34	2,2	1,3	0,7	14	54	7,3	16	1,2	4
ULVE_040	07.11.2016	0,65	3,4	2,9	0,78	15	180	7,0	15,2	1,8	4,6
ULVE_040	19.06.2017	1,1	3,8	8	0,88	13	79	7,4	18,3	0,88	4,2
ULVE_040	18.09.2017	1,6	3,6	2,8	0,82	13	95	7,2	16	0,67	5
ULVE_040	18.06.2018	0,1	2,8	1	0,69	12	81	7,2	20,2	0,71	3,3
ULVE_040	15.10.2018	0,94	3,6	3,5	0,43	13	100	7,2	16,3	1,4	3,9
ULVE_040	04.06.2019	0,067	2,1	1,7	0,71	13	19	7,4	21,3	0,84	3,7
ULVE_040	25.09.2019	0,22	2,7	1,9	0,82	13	40	7,3	18,5	0,86	4,4
ULVE_040	27.05.2020	0,061	1,7	1,2	0,7	13	22	7,5	21,6	0,93	2,9
ULVE_040	09.11.2020	0,12	2,5	2,5	0,68	13	79	7,2	19,3	1,3	4,1
ULVE_123	04.06.2019	59	19	5,8	2,9	1,2	86	6,2	3,99	0,32	5,6
ULVE_124	04.06.2019	0,28	3	1,7	0,97	4,8	51	6,9	8,74	0,51	4
ULVE_124	25.09.2019	0,31	2	1,7	1,3	8,4	260	7,0	9,17	1,4	3,2
ULVE_124	27.05.2020	0,26	1,8	1,7	0,81	5,8	130	7,0	11,2	0,63	2,4
ULVE_124	09.11.2020	0,48	3,2	1,6	1,3	5,6	190	6,9	6,1	0,74	4,1
ULVE_125	27.05.2020	5,4	2,3	3,1	0,56	1,7	48	6,4	5,6	0,14	3,3
ULVE_125	09.11.2020	7,1	3	2,7	0,61	1,2	160	6,3	3,56	0,16	5,5

Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2020

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

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

AR-20-MM-045051-01
EUNOMO-00260740

Prøvemottak: 28.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 28.05.2020-08.06.2020

Referanse: Overflatevann

Prog.tungm. Ulven SØF

2020, uke 22

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05280066	Prøvetakingsdato:	27.05.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	ULVE_003	Analysestartdato:	28.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	8.22	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.75	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	3.4	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	5.6	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	4.6	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	3.4	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	96	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	7.4	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-05280062	Prøvetakingsdato:	27.05.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	ULVE_005	Analysestartdato:	28.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	14.2	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.31	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.72	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.7	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	8.5	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.99	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	72	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	6.7	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.:	439-2020-05280060	Prøvetakingsdato:	27.05.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	ULVE_006	Analysestartdato:	28.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.1		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	13.1	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.88	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	2.0	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	3.5	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	3.7	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	2.4	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	10	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-05280063	Prøvetakingsdato:	27.05.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	ULVE_008	Analysestartdato:	28.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	6.29	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.15	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.62	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	4.6	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	7.9	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	1.3	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	61	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	4.1	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.:	439-2020-05280064	Prøvetakingsdato:	27.05.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	ULVE_013	Analysestartdato:	28.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	18.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.53	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.0	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	1.8	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	3.2	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	1.3	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	13	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-05280061	Prøvetakingsdato:	27.05.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	ULVE_014	Analysestartdato:	28.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	7.96	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.67	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	1.0	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	2.5	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	1.6	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	69	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	6.9	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.:	439-2020-05280065	Prøvetakingsdato:	27.05.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	ULVE_030	Analysestartdato:	28.05.2020		
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)	6.23	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.15	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	32	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	20	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	21	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	13	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	10	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

Prøvenr.:	439-2020-05280067	Prøvetakingsdato:	27.05.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	ULVE_040	Analysestartdato:	28.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	21.6	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.93	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.061	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.7	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.2	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.70	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	22	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	13	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.:	439-2020-05280059	Prøvetakingsdato:	27.05.2020
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	ULVE_124	Analysestartdato:	28.05.2020

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	11.2	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.63	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.26	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.8	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	0.81	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	5.8	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-05280068	Prøvetakingsdato:	27.05.2020
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	ULVE_125	Analysestartdato:	28.05.2020

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)	5.60	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.14	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	5.4	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	3.1	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.56	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	48	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	1.7	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

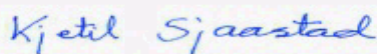
a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhaagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

Moss 08.06.2020


Kjetil Sjaastad

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.



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-101602-01

EUNOMO-00277507

Prøvemottak: 10.11.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 10.11.2020-17.11.2020

Referanse: Overflatevann

Prog.tungm. Ulven SØF

2020, uke 46

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-11100125	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_003	Analysestartdato:	10.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	7.06	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)	3.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	4.4	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	6.5	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	6.9	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	5.2	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	110	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	8.0	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-11100131	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_005	Analysestartdato:	10.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	11.0	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.53	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	1.5	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	3.0	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	11	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	1.3	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	140	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	6.4	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.:	439-2020-11100128	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_006	Analysestartdato:	10.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.1		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	10.4	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.50	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	2.7	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	4.6	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	5.4	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	3.5	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	190	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	10	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-11100122	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_008	Analysestartdato:	10.11.2020		
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)	4.41	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.28	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	5.0	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.83	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	5.6	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	7.2	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	1.2	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	150	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.7	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.:	439-2020-11100129	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_013	Analysestartdato:	10.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	14.6	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.42	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.60	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.7	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	3.7	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	140	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	11	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-11100126	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_014	Analysestartdato:	10.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	6.44	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.44	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	2.4	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	4.4	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	3.1	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	2.5	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	96	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	7.2	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.:	439-2020-11100124	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_030	Analysestartdato:	10.11.2020		
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)	4.53	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.28	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	3.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	51	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	32	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	21	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	15	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	32	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.6	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-11100130	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_040	Analysestartdato:	10.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	19.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.3	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	4.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.12	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.5	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	2.5	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.68	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	79	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	13	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.:	439-2020-11100127	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_124	Analysestartdato:	10.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	6.10	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.74	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	4.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.48	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	3.2	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.6	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	1.3	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	190	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	5.6	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-11100123	Prøvetakingsdato:	09.11.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Bjørn Otto Tysse		
Prøvemerkning:	ULVE_125	Analysestartdato:	10.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.56	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.16	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	5.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	7.1	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	3.0	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	2.7	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.61	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	160	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

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 17.11.2020


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

