



FORSVARSBYGG



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2021

Rapport for Jørstadmoen SØF
Forsvarsbygg region Viken

Forsvarsbygg rapport 0814/2022/Miljø
25. april 2022



Foto: Harald Bjørnstad, Forsvarsbygg

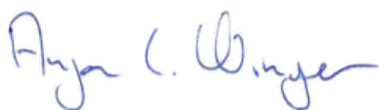
Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2021
Rapport for Jørstadmoen SØF, Forsvarsbygg region Viken

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Arne Eriksen
Rapportnummer	0814/2022/Miljø
Forfatter(e)	Ståle Haaland (NIBIO)
Prosjektnummer	300036 (Forsvarsbygg)
Arkivnummer	2013/3456 (Forsvarsbygg)
Dato	25.05.2022

KVALITETSSIKRET AV

Anja Celine Winger, 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	3
2 Overvåkning av Jørstadmoen SØF	4
2.1 Måleprogram	4
2.2 Prøvepunkter	7
3 Resultater og diskusjon	8
3.1 Internpunkt og referansepunkt	8
4 Konklusjon og anbefalinger	9
5 Referanseliste	10
Vedlegg 1 – Dataplott 2013-2021	11
Vedlegg 2 – Datatabell 2013-2021	12
Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2021	13

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 Jørstadmoen SØF, Forsvarsbygg region Viken.

2 Overvåkning av Jørstadmoen SØF

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

Kart over Jørstadmoen SØF med prøvepunkter for 2021 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. Jørstadmoen 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	Referansepunkt: 4
		Internpunkt: 3

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

Endringer

Ingen

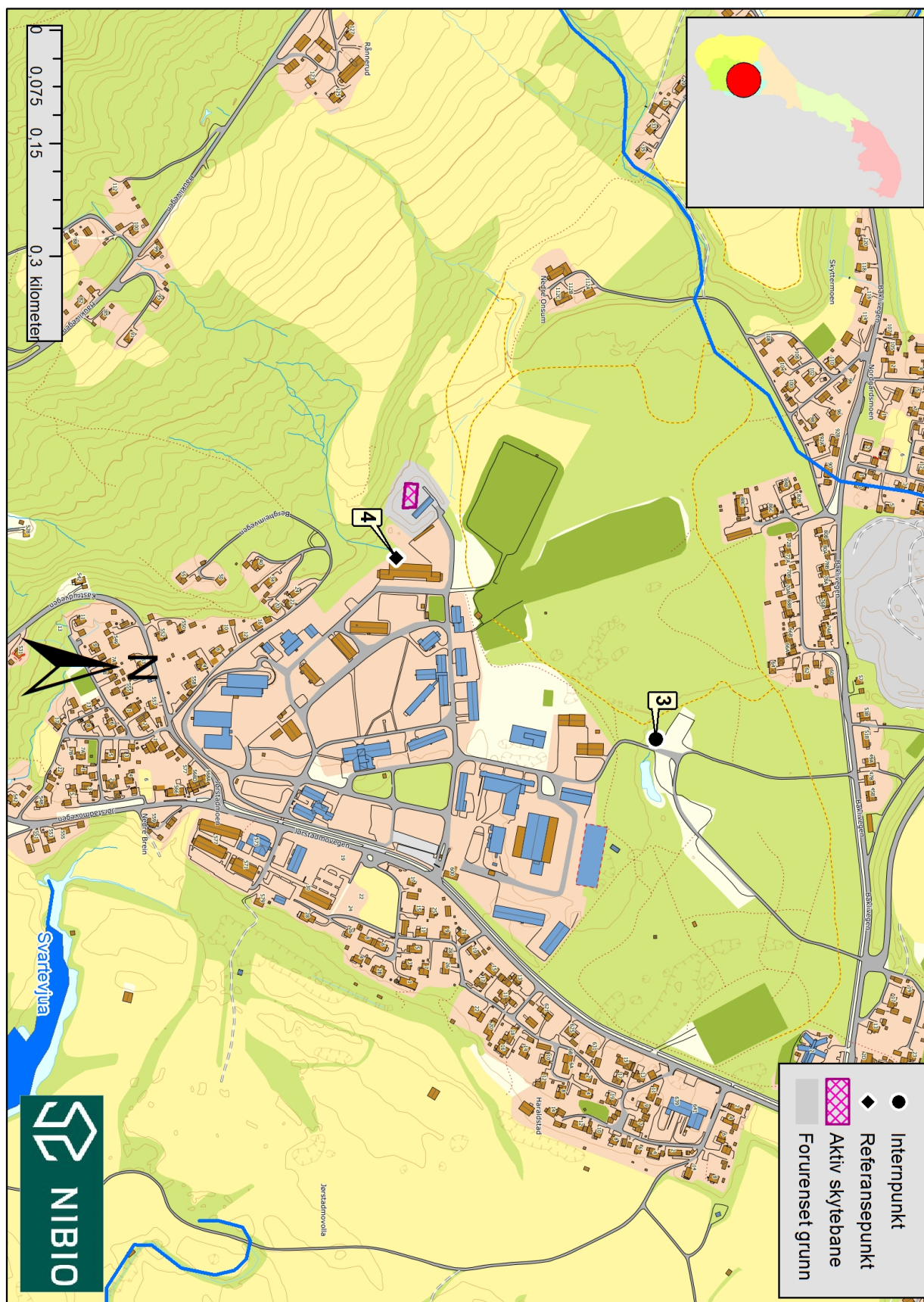
Prøvetaking

I 2021 ble feltet prøvetatt 5. juni og 8. 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. 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.

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 aktuelle grenseverdier. 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 på Jørstadmoen SØF i 2021.

Tabell 2. Prøvepunkter på Jørstadmoen SØF i 2021.

Prøve-punkt	Type	Dreneringsområde	UTM33	Vannlokalitet ID (Vannmiljø)
JØRS_003	Internt	Kortholdsbane og ev. avrenning fra leirområdet og sideområder som ledes til samme bekk	251 574 Ø 6 788 351 N	
JØRS_004	Referanse	Område oppstrøms leiren og skytebanen i sør/sørvest	251 333 Ø 6 788 007 N	97860

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.

3 Resultater og diskusjon

Analyseresultater er vist i vedlegg 1-3.

3.1 Internpunkt og referansepunkt

Nivå og trend

Det måles i 2021 lave konsentrasjoner av bly, kobber og sink feltet. Konsentrasjonene i internpunktet er på nivå med hva som måles i referansepunktet. Dette er som ved tidligere målinger. Det er ingen tendens til økte konsentrasjoner av metaller i prøvepunktene.

pH er relativt høy (>7) i feltet, og det er som før lite suspendert stoff og naturlig organisk materiale i vannprøvene.

Spesielle forhold

Ingen

4 Konklusjon og anbefalinger

Nivå og trend

- Det måles i 2021 lave konsentrasjoner av bly, kobber og sink feltet. Det er ingen tendens til endring.

Anbefalinger

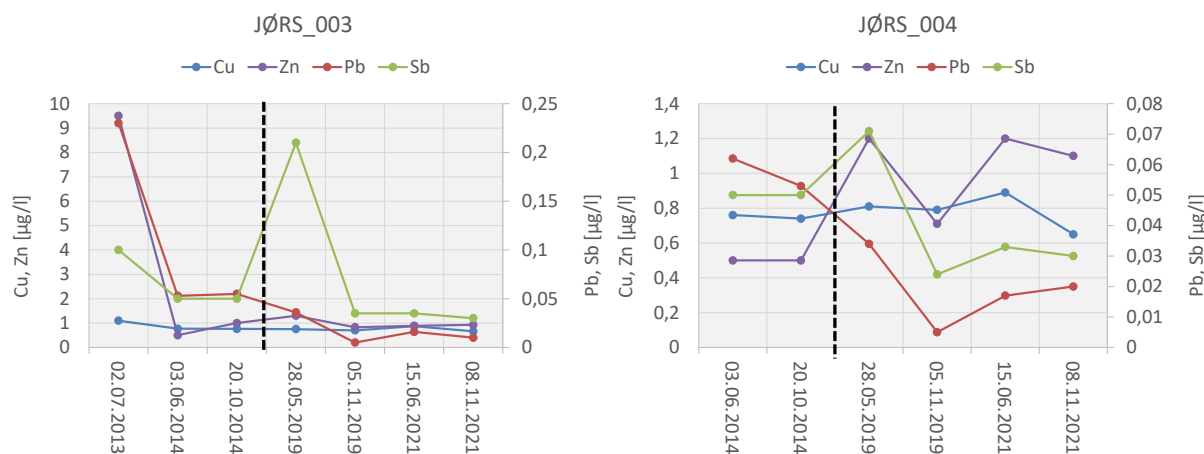
- Fortsette overvåkingen som før.
- Spesielle aktiviteter og hendelser som kan påvirke vannkvaliteten i feltet bør rapporteres til Forsvarsbygg.

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 Jørstadmoen SØF (ss. 126-131).
- [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 2013-2021

Vedlegg 1 viser utviklingen av konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon fra 2013 til 2021. Mer informasjon i figurtekstene.



Figur v1. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) på Jørstadmoen SØF, 2013-2021. 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 2013-2021

Datatabell for konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon, samt støtteparametere.

<i>Prøvepunkt</i>	<i>Dato</i>	<i>Pb µg/l</i>	<i>Cu µg/l</i>	<i>Zn µg/l</i>	<i>Sb µg/l</i>	<i>Ca µg/l</i>	<i>Fe µg/l</i>	<i>pH</i>	<i>Kond mS/m</i>	<i>Turb FNU</i>	<i>OC mg/l</i>
JØRS_003	02.07.2013	0,23	1,1	9,5	0,1	6,6	80	7,2	5,67	1,2	4,9
JØRS_003	03.06.2014	0,053	0,77	0,5	0,05	5,3	20	7,3	4,63	0,35	4,3
JØRS_003	20.10.2014	0,055	0,76	1	0,05	5,8	30	7,2	5,31	0,17	5,8
JØRS_003	28.05.2019	0,036	0,75	1,3	0,21	5,3	6,8	7,3	4,59	0,73	4,6
JØRS_003	05.11.2019	0,005	0,7	0,83	0,035	5,8	8	7,3	5,96	0,31	3,7
JØRS_003	15.06.2021	0,016	0,87	0,89	0,035	6,7	8,6	7,4	5,03	0,28	5,1
JØRS_003	08.11.2021	0,014	0,66	0,93	0,028	5,5	7,9	7,3	5,34	0,2	3,7
JØRS_004	03.06.2014	0,062	0,76	0,5	0,05	5,3	30	7,2	4,61	0,54	4,4
JØRS_004	20.10.2014	0,053	0,74	0,5	0,05	5,8	20	7,2	5,32	0,56	6,2
JØRS_004	28.05.2019	0,034	0,81	1,2	0,071	6,1	7,5	7,2	4,59	0,33	5,8
JØRS_004	05.11.2019	0,005	0,79	0,71	0,024	5,9	9,3	7,2	5,82	0,27	3,7
JØRS_004	15.06.2021	0,017	0,89	1,2	0,033	6,6	8,9	7,4	5,31	0,21	5,1
JØRS_004	08.11.2021	0,015	0,65	1,1	0,033	5,7	8,6	7,2	5,39	0,14	3,8

Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2021

Analyserapportene fra Eurofins i 2021.

Rapportene inneholder analyseresultater, måleusikkerhet, deteksjonsgrenser for analysene, mm.

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

