



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



FORSVARSBYGG

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

Rapport for Vatne SØF. Forsvarsbygg region vest

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 127 | 2021



Ståle Haaland, Rikard Pedersen
Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

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

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Ståle Haaland, Rikard Pedersen

| | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|--|---|-----------------------------|
| DATO/DATE: | RAPPORT NR./ REPORT NO.: | TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY: | PROSJEKTNR./PROJECT NO.: | SAKSNR./ARCHIVE NO.: |
| 21.04.2021 | 7/127/2021 | Åpen | 11400-2 | 18/00915 |
| ISBN: | ISSN: | ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES: | ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES: | |
| 978-82-17-02882-6 | 2464-1162 | 13 | 3 | |

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Forsvarsbygg

Forsvarsbygg rapport 0553/2021 Miljø

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Turid Winther-Larsen

GODKJENT /APPROVED

Anja Celine Winger

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Ståle Haaland

NAVN/NAME

**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Innhold

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann..... | 4 |
| 2 | Overvåkning av Vatne SØF | 5 |
| 2.1 | Måleprogram..... | 5 |
| 2.2 | Prøvepunkter..... | 8 |
| 2.3 | Grenseverdier i kontrollpunkter Referanseliste | 9 |
| 3 | Resultater og diskusjon | 10 |
| 3.1 | Kontrollpunkt..... | 10 |
| 3.2 | Øvrige punkter..... | 10 |
| 4 | Konklusjon og anbefalinger | 12 |
| | Referanseliste..... | 13 |
| | Vedlegg | 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 Vatne SØF, Forsvarsbygg region vest.

2 Overvåkning av Vatne SØF

Ved Vatne SØF har avrenningen blitt overvåket siden 2007, med prøvetaking hvert år. Forsvarsbygg og konsulenter har gjennomført mer omfattende prøvetakinger i feltet i flere runder, som en del av arbeidet med tiltaksvurderinger, reguleringsplan og søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven. Det nasjonale overvåkingsprogrammet kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no [1]. Kart over Vatne 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. Vatne SØF. Måleprogrammets parametervalg og frekvens [1].

| Frekvens | Parametere | Prøvepunkter * |
|----------------|--|--------------------------------------|
| To prøverunder | SØF standardpakke (filtrert) | Kontrollpunkt: 11 |
| hvert år | Bly, kobber, antimon, sink, pH, ledningsevne, organisk karbon, jern, kalsium og turbiditet | Øvrige: 3, 5, 12, 23, 39, 40, 51, 52 |

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

Endringer

Et ekstrapunkt 59, lokalisert nedstrøms Vatne skytebaneanlegg og oppstrøms kontrollpunkt 11, er lagt til for å følge med på effekter av tiltak. Punkt 39, som senere har blitt erstattet av punkt 939, har nå blitt erstattet av punkt 61 (som benyttes i denne rapporten).

Prøvetaking

I 2020 ble feltet prøvetatt 23. juni og 9. desember.

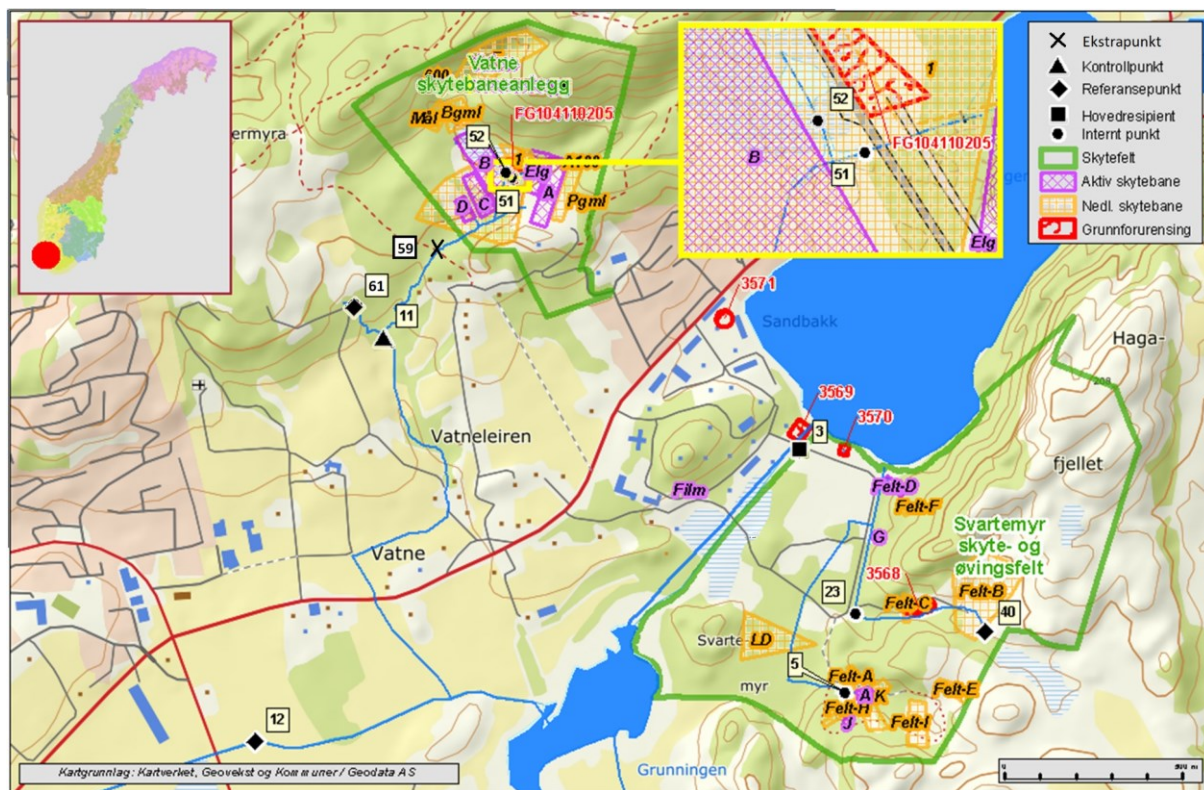
Analyseparametere

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). Suspensert 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 Vatne SØF i 2020

Tabell 2. Prøvepunkter på Vatne SØF i 2020. Punktet som før het VATN_039 og ble erstattet av VATN_939, heter nå VATN_061. Punktene i Svartemyr-delen av feltet som i dag har prefiks SVAR_, hadde tidligere prefiks VATN_.

| Prøvepunkt | Type | Dreneringsområde | UTM33 | Vannmiljø ID |
|------------|-----------------|---|--------------------------|--------------|
| SVAR_003 | Hoved-resipient | Alle baner ved Vatne skytebaneanlegg, samt landbruksområde | -29 585 Ø 6 560 946 N | 029-83068 |
| SVAR_005 | Internt | Felt A, sprengningsfelt, blindgjengerfelt, felt I (bevegelig PV bane) og felt E. Svartemyr. | -29 453 Ø 6 560 265 N | |
| SVAR_012 | Referanse | Referansepunkt, sørvest for feltbanene (Vatne). Mottar avrenning fra landbruksområde og et lite industriområde. | -31 115 Ø 6 560 129 N | 029-83070 |
| SVAR_023 | Internt | Felt C og B. Svartemyr | -29 425 Ø 6 560 487 N | |
| SVAR_040 | Referanse | Oppstrøms Svartemyr | -29 064 Ø 6 560 437 N | |
| VATN_011 | Kontroll | Alle skytebaner på Vatnefjellet | -30 751 Ø 6 561 263 N | 029-83069 |
| VATN_051 | Referanse | Bane A, elgbane, nedlagt feltskytebane og kortholdsbane. Vatne | -30 390 Ø 6 561 713 N | |
| VATN_052 | Internt | Bane B, og tre nedlagte baner. Vatne | -30 406 Ø 6 561 724 N | |
| VATN_059 | Ekstra | Lagt til for å følge med på effekter av tiltak. | -30 622 Ø 6 561 481 N | |
| VATN_061 | Internt | Liten bekk upåvirket av skytefeltet. Nedstrøms veien. Dette punktet tilsvare punkt VATN_939. Punktet ble i forhold til VATN_039 flyttet nedstrøms vei på grunn av sikrere vannføring. | -30 837 Ø 6 561 348 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 samtløp av bekk/elvestrenger, men i tilstrekkelig avstand til samtløpet 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 Referanseliste

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 kobber, sink og biotilgjengelig bly (grenseverdiene i vannforskriften, EQS [1]) ved kontrollpunkt 11 (Vatne-delen av feltet). Jf. tabell 4.

Nivå og trend

Det har vært stor variasjon i konsentrasjonen av bly, kobber, sink og også antimon ved kontrollpunktet. Både skytebanene og deponier kan være kilder til tungmetallavrenningen her.

Spesielle forhold

Ingen spesielle hendelser.

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

| Vatne | | 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 |
| VATN_011 | Pb | 2 | 0 | 4,7 | 5,4 | 10 | 0 | 12,3 | 23 | | 14 |
| | Pb-BIO | 2 | 0 | 1,2 | 1,2 | 10 | 0 | 3,1 | 5,0 | 1,2 | |
| | Cu | 2 | 0 | 8,0 | 9,9 | 10 | 0 | 11 | 14 | 7,8 | 7,8 |
| | Zn | 2 | 0 | 8,0 | 12 | 10 | 0 | 13 | 19 | 11 | 11 |
| | Sb | 2 | 0 | 3,4 | 3,6 | 10 | 0 | 4,0 | 5,1 | 5*** | 5*** |

* Beregnet konsentrasjon

** LOQ = Kvantifiseringsgrense (Limit of Quantification)

*** Drikkevannsnorm

3.2 Øvrige punkter

Nivå og trend

Generelt er feltet tidvis sjøsaltpåvirket (endel variasjon i ledningsevne; ofte en del høyere om høsten), noe som også er forventet da feltet ligger nær havet. Feltet har også en del uorganisk bufferkapasitet (CaCO₃), og pH er relativt høy og ligger ofte mellom 6,5 og 7 (jf. vedlegg 2). Det er tidvis relativt turbide prøver og også tidvis meget høy konsentrasjon av naturlig organisk materiale i feltet (opp til hhv 390 FNU og mer enn 50 mg C/l ved referansepunktet SVAR_012, noe som er meget høyt). Det er trolig en litt sammensatt kombinasjon av ionebytte med sjøsalter, variasjon i pH, turbiditet og naturlig organisk materiale som styrer konsentrasjonen av tungmetaller i feltet. Nedbørmengde (og -kvalitet) er trolig viktige drivere. Det måles også tidvis høye konsentrasjoner av sink ved referansepunkt 12 (mer enn 10 µg Zn/l).

Nivået for bly og muligens kobber er kanskje noe lavere nå enn tidligere ved internpunktene 5 og 23 i Svartmyrfeltet enn tidligere, mens konsentrasjonen av sink og antimon er på samme nivå som før (jf. figur v1a). Tilsvarende sees også i referanspunktene på Svartmyrfeltet. For internpunktene på Vatne-delen av feltet er trenden den samme. Det måles tidvis også mye bly, kobber og sink ved referansepunktet i Vatne-delen av feltet (jf figur v1b).

Spesielle forhold

Ingen spesielle hendelser.

4 Konklusjon og anbefalinger

Overskridelser

Det er i 2020 overskridelser av kobber, sink og biotilgjengelig ved kontrollpunkt 11.

Nivå og trend

- Nivået for bly og muligens kobber er kanskje noe lavere nå enn tidligere ved internpunktene 5 og 23 i Svartmyrfeltet enn tidligere, mens konsentrasjonen av sink og antimon er på samme nivå som før (jf. figur v1a). Tilsvarende sees også i referansepunktene på Svartmyrfeltet og for internpunktene på Vatne-delen av feltet.
- Det måles tidvis også mye bly, kobber og sink ved referansepunktet i Vatne-delen av feltet.
- Det har vært stor variasjon i konsentrasjonen av bly, kobber, sink og også antimon ved kontrollpunktet.
- Både skytebanene og deponier kan være kilder til tungmetallavrenningen her.

Anbefalinger

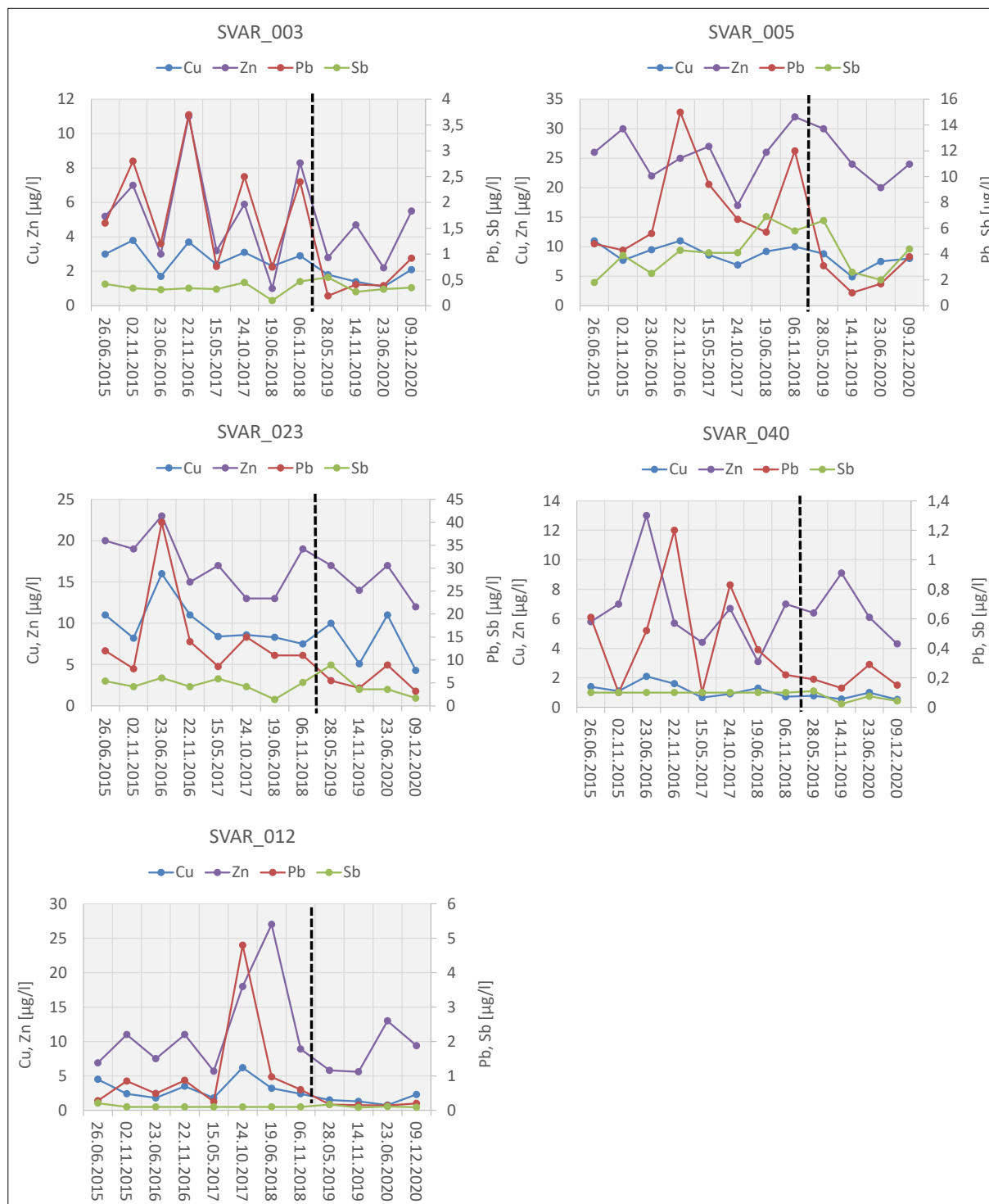
- Vurder å anlegge et kontrollpunkt nær Felt-D ved Svartemyr, før utløp til Dybingen.
- Spesielle aktiviteter og hendelser i feltet som kan påvirke vannkvaliteten i feltet bør tilstrebes rapportert inn til Forsvarsbygg.

Referanseliste

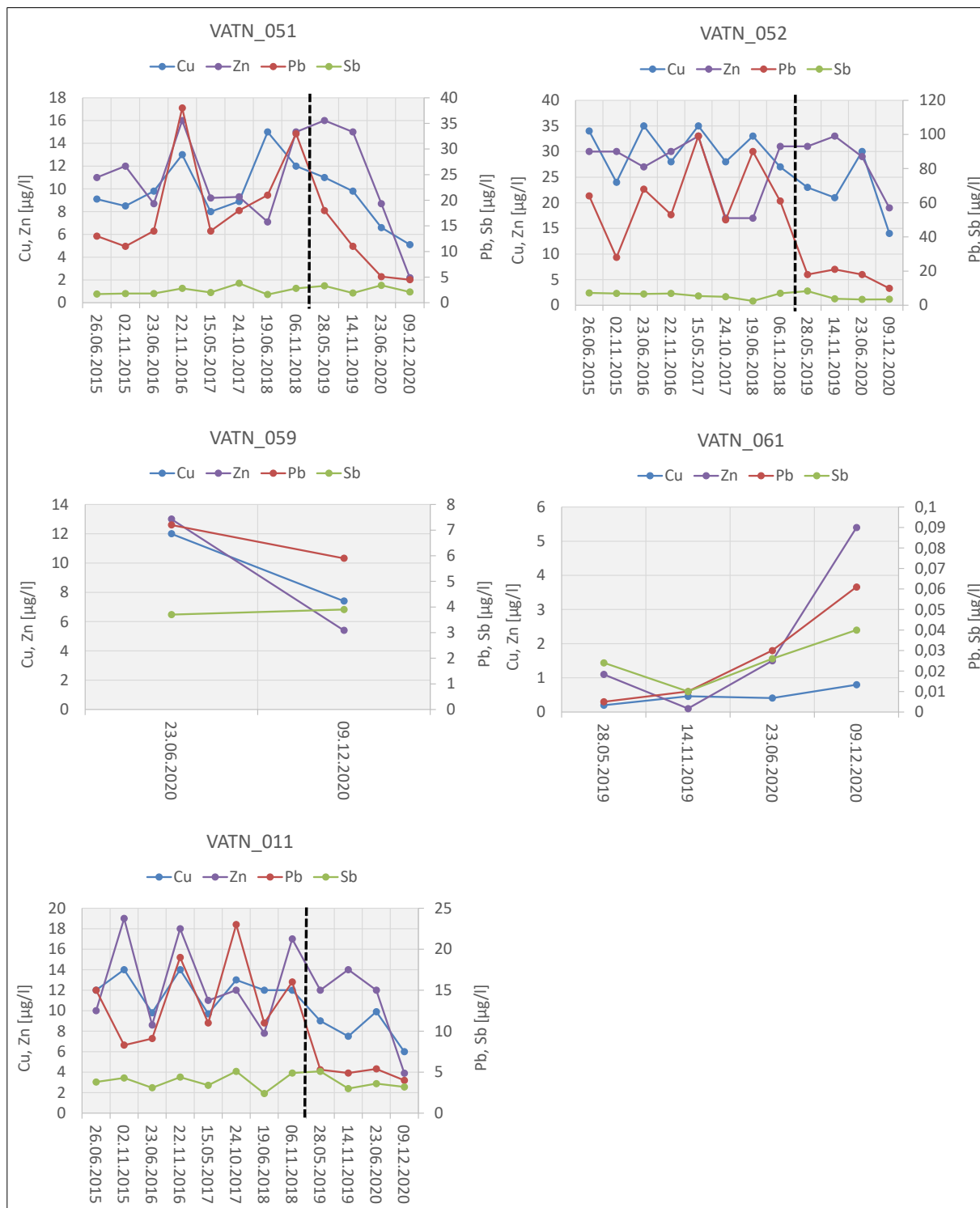
- [1] Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt.
Golder-rapport 1893618/2019 / Forsvarsbygg-rapport 0322/2019/Miljø.
Tilleggsinformasjon: Dette er det nasjonale overvåkingsprogrammet for SØF. Det kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no. I vedlegg 1 finnes gjeldende måleprogram for Vatne SØF (ss. 232 - 238)
- [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 Svartemyr-delen på Vatne SØF i perioden 2015-2020. Punkt 3 er en hovedresipient. Punkt 12 og 40 er referansepunkter. 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 Vatne-delen på Vatne Sjøf i perioden 2015–2020. Punkt 11 er et kontrollpunkt. Punkt 51 er et referansepunkt. Fra og med 2019 ble det analysert på filtrerte prøver, og overgangen fra ufiltrerte til filtrerte prøver er angitt med sort, stiplede vertikale 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 |
|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|------------|-----------|----------|
| SVAR_003 | 26.06.2015 | 1,6 | 3 | 5,2 | 0,42 | 18 | 1400 | 7,1 | 19,1 | 11 | 8,8 |
| SVAR_003 | 02.11.2015 | 2,8 | 3,8 | 7 | 0,34 | 19 | 2200 | 6,9 | 20 | 23 | 14 |
| SVAR_003 | 23.06.2016 | 1,2 | 1,7 | 3 | 0,31 | 27 | 2800 | 7,1 | 28,3 | 7,9 | 10 |
| SVAR_003 | 22.11.2016 | 3,7 | 3,7 | 11 | 0,34 | 16 | 1800 | 7,0 | 18 | 28 | 10 |
| SVAR_003 | 15.05.2017 | 0,76 | 2,4 | 3,2 | 0,32 | 17 | 830 | 7,2 | 21,7 | 5,5 | 9,1 |
| SVAR_003 | 24.10.2017 | 2,5 | 3,1 | 5,9 | 0,45 | 15 | 1800 | 7,0 | 15,8 | 28 | 12 |
| SVAR_003 | 19.06.2018 | 0,75 | 2,3 | 1 | 0,1 | 23 | 1200 | 7,2 | 26,4 | 2,4 | 8,1 |
| SVAR_003 | 06.11.2018 | 2,4 | 2,9 | 8,3 | 0,47 | 17 | 1100 | 7,1 | 17,7 | 16 | 10 |
| SVAR_003 | 28.05.2019 | 0,19 | 1,8 | 2,8 | 0,55 | 20 | 220 | 7,0 | 19,9 | 7,6 | 7,5 |
| SVAR_003 | 14.11.2019 | 0,41 | 1,4 | 4,7 | 0,27 | 18 | 500 | 7,0 | 16,9 | 5 | 6,7 |
| SVAR_003 | 23.06.2020 | 0,39 | 1,1 | 2,2 | 0,32 | 18 | 680 | 7,4 | 21,9 | 2,1 | 8,4 |
| SVAR_003 | 09.12.2020 | 0,92 | 2,1 | 5,5 | 0,35 | 12 | 440 | 6,9 | 12,9 | 14 | 6,9 |
| SVAR_005 | 26.06.2015 | 4,8 | 11 | 26 | 1,8 | 3,7 | 920 | 6,6 | 7,07 | 3 | 5,7 |
| SVAR_005 | 02.11.2015 | 4,3 | 7,7 | 30 | 3,9 | 3,5 | 880 | 6,3 | 7,3 | 1,7 | 5 |
| SVAR_005 | 23.06.2016 | 5,6 | 9,5 | 22 | 2,5 | 4,3 | 1800 | 6,7 | 7,57 | 3,2 | 5,2 |
| SVAR_005 | 22.11.2016 | 15 | 11 | 25 | 4,3 | 1,9 | 410 | 6,5 | 5,3 | 2 | 4,6 |
| SVAR_005 | 15.05.2017 | 9,4 | 8,6 | 27 | 4,1 | 3,5 | 910 | 6,5 | 7,82 | 1,2 | 3,9 |
| SVAR_005 | 24.10.2017 | 6,7 | 6,9 | 17 | 4,1 | 2,4 | 2300 | 6,4 | 5,06 | 8,2 | 6,1 |
| SVAR_005 | 19.06.2018 | 5,7 | 9,2 | 26 | 6,9 | 7,3 | 3400 | 7,0 | 9,67 | 7,9 | 5,9 |
| SVAR_005 | 06.11.2018 | 12 | 10 | 32 | 5,8 | 3,2 | 560 | 6,4 | 6,36 | 2,1 | 3,4 |
| SVAR_005 | 28.05.2019 | 3,1 | 8,8 | 30 | 6,6 | 3,1 | 180 | 6,5 | 6,4 | 2,3 | 3,3 |
| SVAR_005 | 14.11.2019 | 1 | 4,9 | 24 | 2,6 | 3,2 | 210 | 6,4 | 6,34 | 1,5 | 2,7 |
| SVAR_005 | 23.06.2020 | 1,7 | 7,5 | 20 | 2 | 4,4 | 460 | 6,9 | 8,11 | 3,4 | 4,5 |
| SVAR_005 | 09.12.2020 | 3,8 | 8 | 24 | 4,4 | 2,4 | 370 | 6,4 | 4,78 | 1,2 | 3,1 |
| VATN_011 | 26.06.2015 | 15 | 12 | 10 | 3,8 | 5 | 350 | 7,3 | 9,5 | 2 | 4 |
| VATN_011 | 02.11.2015 | 8,3 | 14 | 19 | 4,3 | 6,3 | 370 | 7,1 | 10,1 | 1,6 | 4,9 |
| VATN_011 | 23.06.2016 | 9,1 | 9,8 | 8,6 | 3,1 | 5,8 | 280 | 7,5 | 10,3 | 1,8 | 4,2 |
| VATN_011 | 22.11.2016 | 19 | 14 | 18 | 4,4 | 3,5 | 180 | 7,0 | 7,73 | 1,6 | 3,9 |
| VATN_011 | 15.05.2017 | 11 | 9,7 | 11 | 3,4 | 5 | 280 | 7,2 | 9,9 | 1,9 | 3,4 |
| VATN_011 | 24.10.2017 | 23 | 13 | 12 | 5,1 | 4,4 | 480 | 7,1 | 7,01 | 2,8 | 4,6 |
| VATN_011 | 19.06.2018 | 11 | 12 | 7,8 | 2,4 | 7,5 | 530 | 7,2 | 12,6 | 2,7 | 4,3 |
| VATN_011 | 06.11.2018 | 16 | 12 | 17 | 4,9 | 4,7 | 260 | 7,1 | 8,52 | 2 | 3,6 |
| VATN_011 | 28.05.2019 | 5,3 | 9 | 12 | 5,1 | 5,1 | 130 | 7,2 | 9,35 | 1,6 | 3,2 |
| VATN_011 | 14.11.2019 | 4,9 | 7,5 | 14 | 3 | 5,7 | 160 | 7,1 | 9,37 | 2,1 | 2,8 |
| VATN_011 | 23.06.2020 | 5,4 | 9,9 | 12 | 3,6 | 8,8 | 210 | 7,5 | 14,8 | 3,2 | 4,4 |
| VATN_011 | 09.12.2020 | 4 | 6 | 3,9 | 3,2 | 7,1 | 200 | 7,4 | 9,88 | 90 | 3,6 |
| SVAR_012 | 26.06.2015 | 0,28 | 4,5 | 6,9 | 0,21 | 22 | 1400 | 6,8 | 25,3 | 8,7 | 16 |
| SVAR_012 | 02.11.2015 | 0,85 | 2,4 | 11 | 0,1 | 24 | 3000 | 6,4 | 24,2 | 11 | 22 |
| SVAR_012 | 23.06.2016 | 0,49 | 1,8 | 7,5 | 0,1 | 28 | 2600 | 6,7 | 28,9 | 14 | 16 |
| SVAR_012 | 22.11.2016 | 0,87 | 3,5 | 11 | 0,1 | 14 | 800 | 6,5 | 14,9 | 9,9 | 15 |
| SVAR_012 | 15.05.2017 | 0,25 | 1,8 | 5,7 | 0,1 | 20 | 820 | 6,8 | 24,6 | 5,5 | 12 |
| SVAR_012 | 24.10.2017 | 4,8 | 6,2 | 18 | 0,1 | 15 | 5700 | 6,5 | 14,5 | 390 | 24 |
| SVAR_012 | 19.06.2018 | 0,97 | 3,2 | 27 | 0,1 | 27 | 4300 | 6,8 | 35,5 | 27 | 24 |
| SVAR_012 | 06.11.2018 | 0,6 | 2,4 | 8,9 | 0,1 | 22 | 940 | 6,8 | 21,5 | 8,2 | 14 |
| SVAR_012 | 28.05.2019 | 0,17 | 1,5 | 5,8 | 0,17 | 28 | 600 | 6,8 | 30,5 | 5,3 | 12 |
| SVAR_012 | 14.11.2019 | 0,15 | 1,3 | 5,6 | 0,081 | 24 | 450 | 6,9 | 23,2 | 20 | 9,9 |
| SVAR_012 | 23.06.2020 | 0,14 | 0,76 | 13 | 0,11 | 28 | 1700 | 6,7 | 30,9 | 8,9 | 52 |
| SVAR_012 | 09.12.2020 | 0,2 | 2,3 | 9,4 | 0,089 | 18 | 320 | 6,5 | 17 | 43 | 11 |

| 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 |
|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|------------|-----------|----------|
| SVAR_023 | 26.06.2015 | 12 | 11 | 20 | 5,4 | 3,2 | 900 | 6,8 | 6,73 | 2,2 | 7,4 |
| SVAR_023 | 02.11.2015 | 8,1 | 8,2 | 19 | 4,2 | 4 | 820 | 6,5 | 8,11 | 1,2 | 7 |
| SVAR_023 | 23.06.2016 | 40 | 16 | 23 | 6,1 | 4,3 | 2300 | 6,7 | 8,13 | 15 | 8,8 |
| SVAR_023 | 22.11.2016 | 14 | 11 | 15 | 4,2 | 2,3 | 380 | 6,6 | 6,01 | 2,5 | 6,3 |
| SVAR_023 | 15.05.2017 | 8,6 | 8,4 | 17 | 5,9 | 3,4 | 490 | 6,6 | 8,69 | 1,4 | 3,7 |
| SVAR_023 | 24.10.2017 | 15 | 8,6 | 13 | 4,2 | 3,1 | 2100 | 6,7 | 5,81 | 3,8 | 7 |
| SVAR_023 | 19.06.2018 | 11 | 8,3 | 13 | 1,4 | 5,5 | 2800 | 6,7 | 10,6 | 6,8 | 6,9 |
| SVAR_023 | 06.11.2018 | 11 | 7,5 | 19 | 5,1 | 3,3 | 530 | 6,6 | 6,55 | 1,5 | 6 |
| SVAR_023 | 28.05.2019 | 5,5 | 10 | 17 | 8,9 | 2,6 | 340 | 6,6 | 5,7 | 1,8 | 6 |
| SVAR_023 | 14.11.2019 | 3,9 | 5,1 | 14 | 3,6 | 3,5 | 520 | 6,7 | 7,09 | 1,4 | 3,8 |
| SVAR_023 | 23.06.2020 | 8,9 | 11 | 17 | 3,6 | 4,5 | 1300 | 6,8 | 9,14 | 12 | 9,3 |
| SVAR_023 | 09.12.2020 | 3,2 | 4,3 | 12 | 1,7 | 2,4 | 320 | 6,7 | 4,9 | 4,9 | 4,3 |
| VATN_039 | 26.06.2015 | 1,8 | 3,2 | 16 | 0,1 | 13 | 1800 | 7,2 | 16,5 | 52 | 5,6 |
| VATN_039 | 02.11.2015 | 0,86 | 1,4 | 8,3 | 0,1 | 13 | 2200 | 7,1 | 15,7 | 15 | 4,7 |
| VATN_039 | 23.06.2016 | 0,1 | 1 | 3,5 | 0,1 | 14 | 1000 | 7,4 | 15,7 | 6,5 | 2,9 |
| VATN_039 | 22.11.2016 | 0,72 | 1,8 | 4,6 | 0,1 | 17 | 1600 | 7,3 | 16,9 | 5,9 | 7,4 |
| VATN_039 | 15.05.2017 | 0,1 | 0,64 | 2,2 | 0,1 | 11 | 390 | 7,2 | 15,5 | 3,8 | 2,6 |
| VATN_039 | 24.10.2017 | 0,27 | 0,95 | 3,5 | 0,1 | 9,9 | 340 | 7,3 | 13 | 6,6 | 5,4 |
| VATN_039 | 19.06.2018 | 4,7 | 4,5 | 27 | 0,1 | 12 | 9000 | 7,4 | 14,3 | 88 | 3,1 |
| VATN_039 | 06.11.2018 | 0,1 | 0,68 | 3,5 | 0,1 | 11 | 190 | 7,3 | 13,8 | 1,5 | 4,3 |
| VATN_039 | 28.05.2019 | 0,005 | 0,3 | 1 | 0,025 | 12 | 31 | 7,4 | 14,6 | 10 | 2,5 |
| VATN_039 | 14.11.2019 | 0,005 | 0,31 | 1,2 | 0,01 | 12 | 38 | 7,4 | 14,8 | 4,5 | 2,3 |
| SVAR_040 | 26.06.2015 | 0,61 | 1,4 | 5,8 | 0,1 | 5,6 | 2100 | 6,9 | 8,67 | 5,2 | 12 |
| SVAR_040 | 02.11.2015 | 0,1 | 1,1 | 7 | 0,1 | 5,1 | 1100 | 6,5 | 9,32 | 2,3 | 9,7 |
| SVAR_040 | 23.06.2016 | 0,52 | 2,1 | 13 | 0,1 | 6,3 | 1700 | 6,7 | 10,4 | 5,3 | 14 |
| SVAR_040 | 22.11.2016 | 1,2 | 1,6 | 5,7 | 0,1 | 3,1 | 500 | 6,6 | 6,37 | 3,5 | 9,2 |
| SVAR_040 | 15.05.2017 | 0,1 | 0,66 | 4,4 | 0,1 | 5,4 | 460 | 6,9 | 11 | 1,8 | 5,2 |
| SVAR_040 | 24.10.2017 | 0,83 | 0,91 | 6,7 | 0,1 | 5,5 | 2500 | 6,6 | 7,21 | 8,5 | 11 |
| SVAR_040 | 19.06.2018 | 0,39 | 1,3 | 3,1 | 0,1 | 9,1 | 2200 | 6,9 | 15,6 | 5,6 | 8,5 |
| SVAR_040 | 06.11.2018 | 0,22 | 0,72 | 7 | 0,1 | 4,6 | 540 | 6,6 | 7,49 | 1,6 | 8,3 |
| SVAR_040 | 28.05.2019 | 0,19 | 0,78 | 6,4 | 0,11 | 4 | 750 | 6,5 | 6,36 | 3,3 | 8,8 |
| SVAR_040 | 14.11.2019 | 0,13 | 0,56 | 9,1 | 0,023 | 5,3 | 490 | 6,6 | 8,26 | 14 | 7,3 |
| SVAR_040 | 23.06.2020 | 0,29 | 1 | 6,1 | 0,075 | 6,5 | 1600 | 6,9 | 11 | 4,4 | 13 |
| SVAR_040 | 09.12.2020 | 0,15 | 0,53 | 4,3 | 0,043 | 3,4 | 590 | 6,7 | 5,97 | 2,1 | 5,5 |
| VATN_051 | 26.06.2015 | 13 | 9,1 | 11 | 1,7 | 3,3 | 420 | 6,4 | 8,1 | 1,1 | 4,4 |
| VATN_051 | 02.11.2015 | 11 | 8,5 | 12 | 1,8 | 3,8 | 440 | 6,2 | 8,68 | 0,93 | 4,8 |
| VATN_051 | 23.06.2016 | 14 | 9,8 | 8,7 | 1,8 | 3 | 240 | 6,7 | 7,93 | 0,77 | 4,4 |
| VATN_051 | 22.11.2016 | 38 | 13 | 16 | 2,8 | 2,2 | 170 | 6,3 | 7,04 | 1,4 | 4 |
| VATN_051 | 15.05.2017 | 14 | 8 | 9,2 | 2 | 3,9 | 160 | 6,4 | 8,62 | 0,57 | 3,4 |
| VATN_051 | 24.10.2017 | 18 | 8,9 | 9,3 | 3,8 | 3,6 | 390 | 6,5 | 6,27 | 1 | 4,2 |
| VATN_051 | 19.06.2018 | 21 | 15 | 7,1 | 1,6 | 5,4 | 1600 | 6,9 | 9,17 | 4,3 | 6 |
| VATN_051 | 06.11.2018 | 33 | 12 | 15 | 2,8 | 2,8 | 220 | 6,3 | 6,78 | 0,48 | 3,6 |
| VATN_051 | 28.05.2019 | 18 | 11 | 16 | 3,3 | 2,7 | 93 | 6,3 | 7,11 | 0,44 | 3,3 |
| VATN_051 | 14.11.2019 | 11 | 9,8 | 15 | 1,9 | 3,8 | 150 | 6,3 | 7,56 | 0,58 | 2,9 |
| VATN_051 | 23.06.2020 | 5,1 | 6,6 | 8,7 | 3,4 | 9,7 | 300 | 6,9 | 16,4 | 5 | 4,5 |
| VATN_051 | 09.12.2020 | 4,5 | 5,1 | 2,2 | 2,1 | 6,2 | 210 | 6,9 | 8,98 | 63 | 4,2 |

| 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 |
|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|------------|-----------|----------|
| VATN_052 | 26.06.2015 | 64 | 34 | 30 | 7,2 | 4,9 | 670 | 6,7 | 8,9 | 2,5 | 6 |
| VATN_052 | 02.11.2015 | 28 | 24 | 30 | 6,9 | 4,5 | 270 | 6,3 | 8,71 | 0,49 | 4,7 |
| VATN_052 | 23.06.2016 | 68 | 35 | 27 | 6,6 | 6,2 | 1900 | 6,5 | 9,53 | 4,1 | 6,4 |
| VATN_052 | 22.11.2016 | 53 | 28 | 30 | 6,9 | 4,1 | 230 | 6,6 | 8,25 | 0,75 | 4 |
| VATN_052 | 15.05.2017 | 99 | 35 | 33 | 5,4 | 4,8 | 810 | 6,4 | 9,24 | 1,8 | 4 |
| VATN_052 | 24.10.2017 | 50 | 28 | 17 | 5 | 4,3 | 570 | 6,4 | 6,52 | 1,5 | 4,8 |
| VATN_052 | 19.06.2018 | 90 | 33 | 17 | 2,5 | 11 | 3500 | 6,8 | 11,2 | 5,2 | 7,3 |
| VATN_052 | 06.11.2018 | 61 | 27 | 31 | 7 | 4 | 220 | 6,4 | 7,26 | 0,59 | 3,7 |
| VATN_052 | 28.05.2019 | 18 | 23 | 31 | 8,3 | 5,9 | 150 | 6,4 | 8,86 | 1,5 | 3,5 |
| VATN_052 | 14.11.2019 | 21 | 21 | 33 | 3,8 | 4,7 | 290 | 6,4 | 7,68 | 1,5 | 3,3 |
| VATN_052 | 23.06.2020 | 18 | 30 | 29 | 3,4 | 10 | 590 | 6,9 | 12,8 | 8 | 6,3 |
| VATN_052 | 09.12.2020 | 9,9 | 14 | 19 | 3,5 | 4,1 | 300 | 6,5 | 6,69 | 3,1 | 3,3 |
| VATN_059 | 23.06.2020 | 7,2 | 12 | 13 | 3,7 | 9,8 | 410 | 7,5 | 15,9 | 5,6 | 4,8 |
| VATN_059 | 09.12.2020 | 5,9 | 7,4 | 5,4 | 3,9 | 5,5 | 200 | 7,0 | 8,5 | 56 | 3,5 |
| VATN_061 | 14.11.2019 | 0,01 | 0,46 | 0,1 | 0,01 | 11 | 45 | 7,2 | 13,5 | 1,3 | 3,1 |
| VATN_061 | 23.06.2020 | 0,03 | 0,41 | 1,5 | 0,026 | 12 | 42 | 7,6 | 13,7 | 1,1 | 3,9 |
| VATN_061 | 09.12.2020 | 0,061 | 0,8 | 5,4 | 0,04 | 7,6 | 120 | 7,0 | 9,88 | 1,4 | 5,2 |

Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2020

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

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.