



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI



**FORSVARSBYGG**

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

Rapport for Haltdalen SØF. Forsvarsbygg region midt

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 118 | 2021



Ståle Haaland, Rikard Pedersen  
Divisjon for miljø og naturressurser

**TITTEL/TITLE**

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020 - Rapport for Haltdalen SØF Forsvarsbygg region midt

**FORFATTER(E)/AUTHOR(S)**

Ståle Haaland, Rikard Pedersen

|                   |                                     |  |   |                             |
|-------------------|-------------------------------------|--|---|-----------------------------|
| <b>DATO/DATE:</b> | <b>RAPPORT NR./<br/>REPORT NO.:</b> | <b>TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:</b>   | <b>PROSJEKTNR./PROJECT NO.:</b>               | <b>SAKSNR./ARCHIVE NO.:</b> |
| 21.04.2021        | 7/118/2021                          | Åpen                                   | 11400-2                                       | 18/00915                    |
| <b>ISBN:</b>      | <b>ISSN:</b>                        | <b>ANTALL SIDER/<br/>NO. OF PAGES:</b> | <b>ANTALL VEDLEGG/<br/>NO. OF APPENDICES:</b> |                             |
| 978-82-17-02873-4 | 2464-1162                           | 12                                     | 3   |                             |

**OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:**

Forsvarsbygg  
Forsvarsbygg rapport 0542/2021 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 Haltdalen SØF .....          | 5  |
| 2.1 | Måleprogram.....                            | 5  |
| 2.2 | Prøvepunkter.....                           | 7  |
| 2.3 | Grenseverdier i kontrollpunkter .....       | 8  |
| 3   | Resultater og diskusjon .....               | 9  |
| 3.1 | Kontrollpunkt.....                          | 9  |
| 3.2 | Øvrige punkter.....                         | 9  |
| 4   | Konklusjon og anbefalinger .....            | 11 |
|     | Referanseliste.....                         | 12 |
|     | Vedlegg .....                               | 13 |

# 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 Haltdalen SØF, Forsvarsbygg region midt.

## 2 Overvåkning av Haltdalen SØF

Ved Haltdalen SØF har avrenningen blitt overvåket siden 2008. Feltet har blitt overvåket med to til tre års intervall. Det nasjonale overvåkingsprogrammet kan lastes ned fra [www.forsvarsbygg.no](http://www.forsvarsbygg.no) [1]. Kart over Haltdalen 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. Haltdalen SØF. Måleprogrammets parametervalg og frekvens [1].

| Frekvens                         | Parametere  | Prøvepunkter *      |
|----------------------------------|---|---------------------|
| To prøver under<br>annethvert år | SØF standardpakke (filtrert)  | Kontrollpunkt: 4, 9 |
|                                  | Bly, kobber, antimon, sink, pH, ledningsevne,<br>organisk karbon, jern, kalsium og turbiditet | Øvrige: 2, 3, 7, 8  |

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

#### Endringer

Punkt 9 ble i 2018 gjort om til et kontrollpunkt fordi skytefeltgrensen ble endret.

Det er lagt til to ekstrapunkt: 10 (mellom bane 12 og 11), og 11 (oppstrøms bane 9) for å ha data oppstrøms baner med avrenning til punkt hvor det er målt noe høye nivåer av metaller tidligere.

#### Prøvetaking

I 2020 ble feltet prøvetatt 11. juni og 14. oktober.

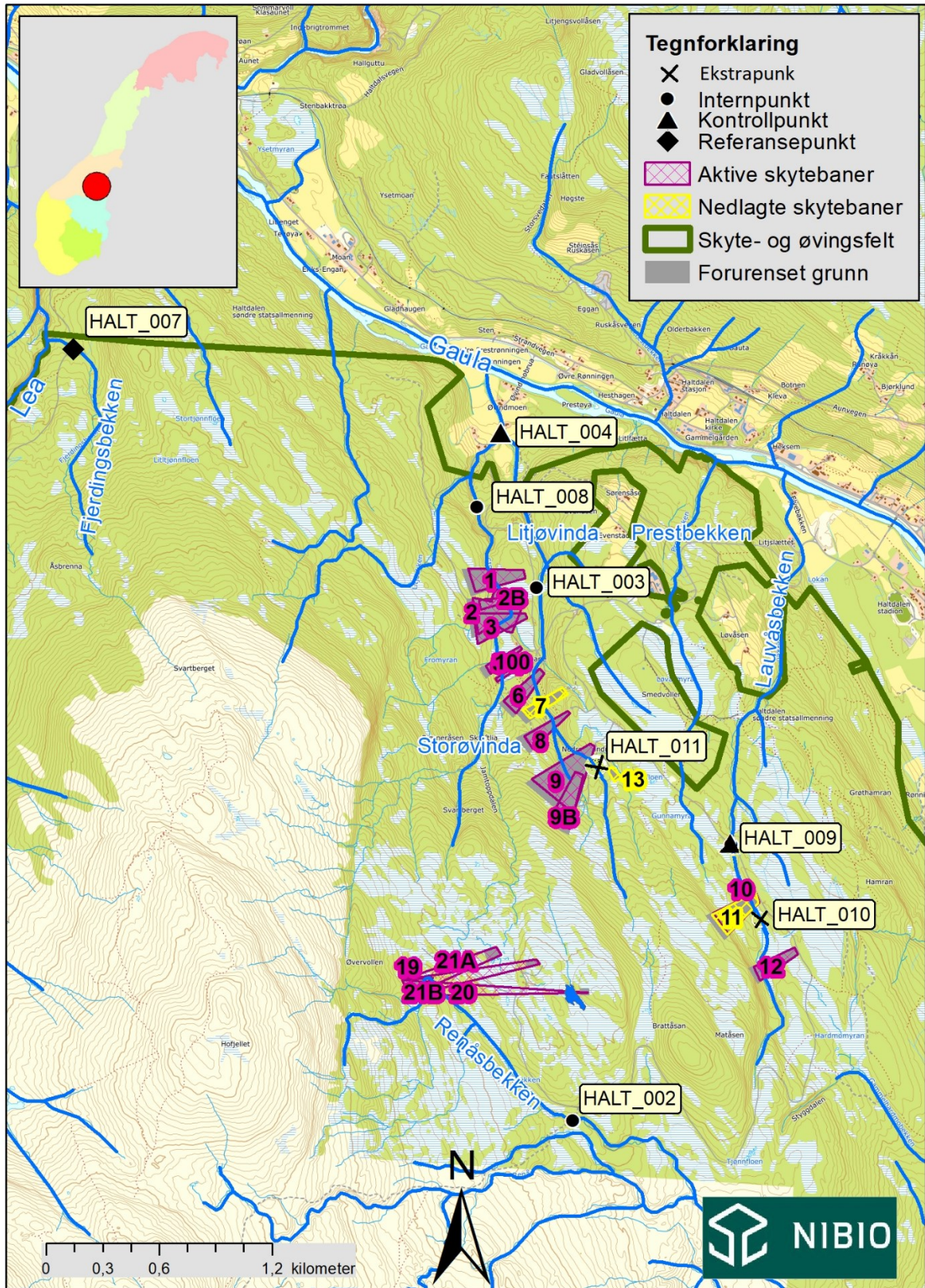
#### Analyseparametere

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 Haldalen SØF i 2020.

Tabell 2. Prøvepunkter på Haltdalen SØF i 2020.

| Prøvepunkt | Type      | Dreneringsområde   | UTM33                    | Vannmiljø ID |
|------------|-----------|--|--------------------------|--------------|
| HALT_002   | Internt   | Bane 19, 20, 21A og 21B. 55 l/s                                | 303 576 Ø<br>6 979 513 N |              |
| HALT_003   | Internt   | Bane 6, 7 (nedlagt), 8, 9, 9B, og 13 (håndgranatbane). 19 l/s  | 303 384 Ø<br>6 982 355 N |              |
| HALT_004   | Kontroll  | Ligger nedstrøms punkt 3 og 8. 120 l/s                         | 303 192 Ø<br>6 983 180 N | 122-82998    |
| HALT_007   | Referanse | 31 l/s   | 300 919 Ø<br>6 983 627 N | 122-82999    |
| HALT_008   | Internt   | Bane 1, 2, 2B, 3, 4 og 5, samt en sivil 100 metersbane. 70 l/s | 303 066 Ø<br>6 982 783 N | 122-83000    |
| HALT_009   | Kontroll  | Bane 10, 11 (nedlagt) og 12. 12 l/s                            | 304 417 Ø<br>6 980 985 N |              |
| HALT_010   | Ekstra    | Mellom banene 12 og 11, og oppstrøms punkt 9                   | 304 553 Ø<br>6 980 591 N |              |
| HALT_011   | Ekstra    | Oppstrøms bane 9, og avrenning til punkt 3                     | 303 699 Ø<br>6 981 406 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<sub>BIO</sub>); 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 (grenseverdiene i vannforskriften, AA- og MAC-EQS [1]) i kontrollpunkt 9 i Lauåsbekken. Jf. tabell 4. Metallkonsentrasjonen ved kontrollpunkt 4 i Storøvinda er som tidligere år lav (jf. figur v1a-b; vedlegg 2).

#### Nivå og trend

Det er ingen tendens til økte konsentrasjoner i kontrollpunktene (4 i Storøvinda og 9 i Lauåsbekken). Den høye konsentrasjonen av kobber i høstprøven i kontrollpunkt 9, kan kanskje skyldes en kombinasjon av relativt høy konsentrasjon av naturlig organisk materiale (20 mg C/l) og lav pH (5,0) ved prøvetidspunktet. Jf. vedlegg 2.

#### Spesielle forhold

Kontrollpunkt 9 ligger et stykke fra skytefeltgrensen, men er det nærmeste punkt i dette dreneringsområdet etter at skytefeltgrensen ble endret.

### 3.2 Øvrige punkter

#### Nivå og trend

I ekstrapunkt 10, nedstrøms bane 11 i Lauåsbekken, måles det høye konsentrasjoner av især kobber (7,2-11 µg/l) og sink (3,2-9,4 µg/l). Konsentrasjonen av bly (0,9-1,5 µg/l) og antimon (0,2 µg/l) er relativt lav. Jf. vedlegg 2.

I Renåbekken i punkt 2 måles det høy konsentrasjon av sink i sommerprøven 2020. Dette skiller seg ut fra tidligere. En uvanlig høy konsentrasjon av bly ble målt her i 2018. Jf. figur v1a. Begge vannprøvene hadde også meget lav pH (hhv. 4,2 i 2018 (mulig effekt av tørkesommeren 2018) og 4,4 i 2020), noe som kan ha medført enkelte høye metallkonsentrasjoner. Forhøyet konsentrasjon av sink ble også målt i referansepunkt 7 i Fjerdingsbekken.

I ekstrapunkt 11, oppstrøms bane 9 i Litjøvinda, er metallkonsentrasjonene lave; bly (0,2 µg/l), kobber (0,4-0,5 µg/l), sink (2,4-3,2 µg/l) og antimon (0,01 µg/l). Jf. vedlegg 2. Lengre nedstrøms i bekken i punkt 3 (19 l/s), måles det tilsvarende nivå av bly (0,3-0,5 µg/l), kobber (3,2-3,3 µg/l), sink (3,4-4 µg/l) og antimon (0,08 µg/l). Punkt 3 får tilførsler fra banene 6-8.

Nedstrøms skytebanene i Storøvinda i punkt 8 (70 l/s), er metallkonsentrasjonen noe høyere (jf. figur v1b). I 2020 er konsentrasjonen av bly 0,5-1,3 µg/l, kobber 1-2,3 µg/l, sink 1,8-3 µg/l og antimon 0,02-0,09 µg/l. Banene 1, 2, 2B, 3, 4 og 5 drenerer til punkt 11.

Det er ingen tendens til økende konsentrasjoner i noen av delfeltene.

#### Spesielle forhold

Ingen

Tabell 4. Konsentrasjon ( $\mu\text{g/l}$ ) av metaller i kontrollpunkter på Haltdalen 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.

| Haltdalen SØF |         | 2020   |                |                          |                      | 2008-2019 (Gjennomsnitt) |                |                          |                      | AA-EQS          | MAC-EQS         |
|---------------|---------|--------|----------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| Kontrollpunkt | Element | Antall | Antall < LOQ** | Gj.snitt $\mu\text{g/l}$ | Maks $\mu\text{g/l}$ | Antall                   | Antall < LOQ** | Gj.snitt $\mu\text{g/l}$ | Maks $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{g/l}$ |
| HALT_004      | Pb      | 2      | 0              | 0,42                     | 0,55                 | 11                       | 2              | 0,46                     | 1,00                 |                 | 14              |
|               | Pb-BIO  | 2      | 0              | 0,033                    | 0,034                | 11                       | 0              | 0,041                    | 0,118                | 1,2             |                 |
|               | Cu      | 2      | 0              | 2,15                     | 2,50                 | 11                       | 0              | 2,28                     | 3,63                 | 7,8             | 7,8             |
|               | Zn      | 2      | 0              | 3,3                      | 3,7                  | 11                       | 5              | 3,2                      | 6,4                  | 11              | 11              |
|               | Sb      | 2      | 0              | 0,05                     | 0,06                 | 11                       | 7              | 0,10                     | 0,18                 | 5***            | 5***            |
| HALT_009      | Pb      | 2      | 0              | 1,25                     | 1,50                 | 8                        | 0              | 1,09                     | 1,65                 |                 | 14              |
|               | Pb-BIO  | 2      | 0              | 0,071                    | 0,075                | 8                        | 0              | 0,066                    | 0,087                | 1,2             |                 |
|               | Cu      | 2      | 0              | 11                       | 13                   | 8                        | 0              | 7,2                      | 8,7                  | 7,8             | 7,8             |
|               | Zn      | 2      | 0              | 8,8                      | 10                   | 8                        | 0              | 6,4                      | 8,4                  | 11              | 11              |
|               | Sb      | 2      | 0              | 0,17                     | 0,17                 | 8                        | 5              | 0,18                     | 0,44                 | 5***            | 5***            |

\* Beregnet konsentrasjon

\*\* LOQ = Kvantifiseringsgrense (Limit of Quantification)

\*\*\* Drikkevannsnorm

## 4 Konklusjon og anbefalinger

### Overskridelser

Det er i 2020 overskridelser for kobber i kontrollpunkt 9.

### Nivå og trend

- Det er ingen tendens til økende konsentrasjoner i feltet.
- Nivået er som for tidligere år.

### Anbefalinger

- Kontrollpunkt 9 ligger et stykke fra skytefeltgrensen. Et nytt kontrollpunkt nærmere skytefeltgrensen bør vurderes anlagt.
- Spesielle aktiviteter og hendelser 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](http://www.forsvarsbygg.no). I vedlegg 1 finnes gjeldende måleprogram for Haltdalen SØF (ss. 110-114)

- [2] Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften) (2007/2020).  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>

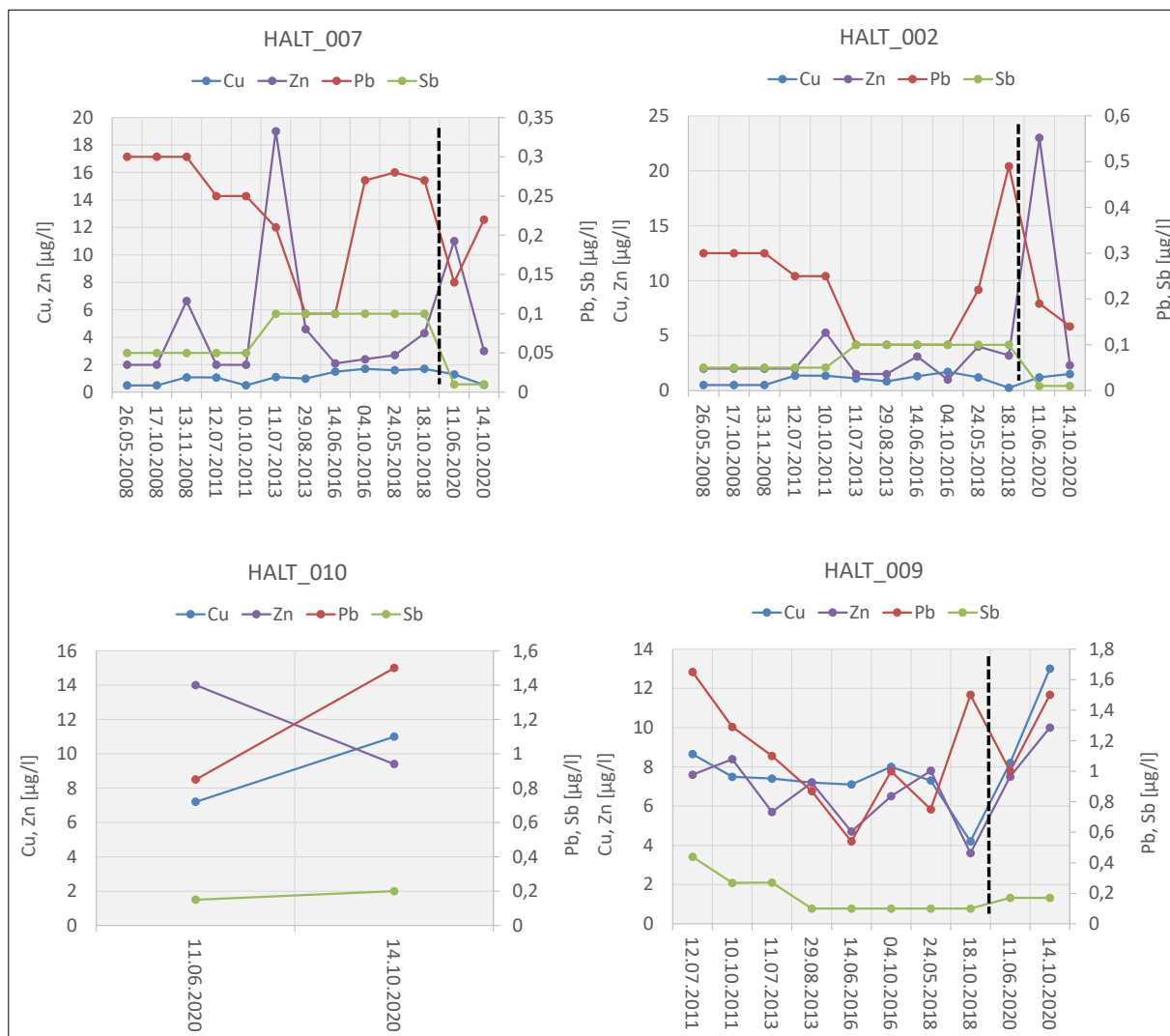
- [3] Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) (2017).  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>

- [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>

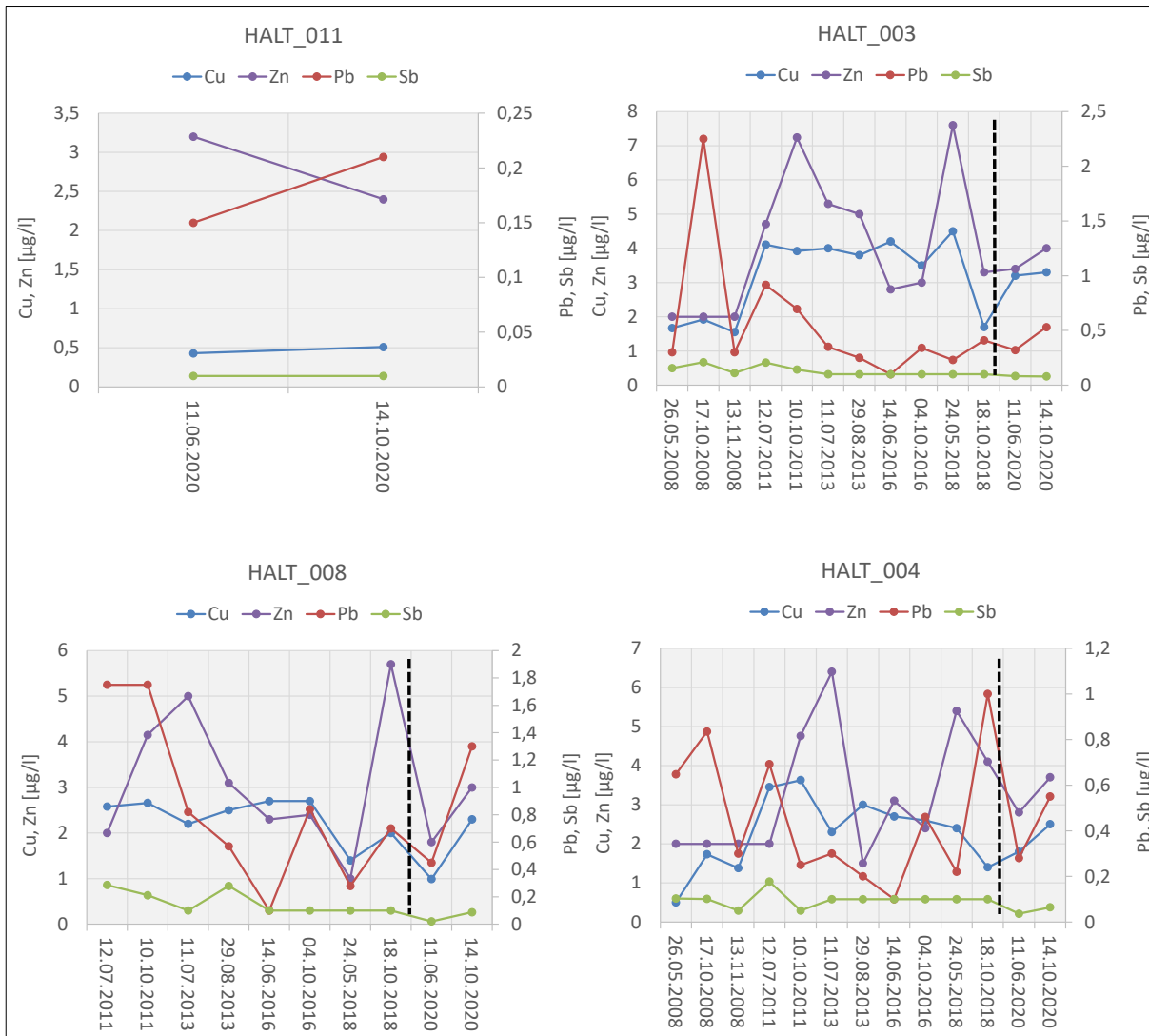


# Vedlegg 1 - Dataplott 2008-2020

Vedlegg 1 viser utviklingen av konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon fra 2008 til 2020. Mer informasjon i figurtekstene.



Figur v1a. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) på Haldalen SØF i perioden 2008-2020. Fra og med 2019 ble det analysert på filtrerte prøver, og overgangen fra ufiltrerte til filtrerte prøver er angitt med sort, stiplet vertikal linje.



Figur v1b. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) på Haldalen SØF i perioden 2008-2020. 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 2008-2020

Vedlegg 2 viser datatabell for konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon, samt støtteparametere fra 2008 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 |
|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|------------|-----------|----------|
| HALT_002   | 26.05.2008 | 0,3      | 0,5      | 2        | 0,05     | 0,547    | 121      | 6,2 | 1,2        |           | 3,3      |
| HALT_002   | 17.10.2008 | 0,3      | 0,5      | 2        | 0,05     | 1,26     | 449      | 5,9 | 1,9        |           | 15,8     |
| HALT_002   | 13.11.2008 | 0,3      | 0,5      | 2        | 0,05     | 1,46     | 422      | 7,3 | 2,2        |           | 8,4      |
| HALT_002   | 12.07.2011 | 0,25     | 1,36     | 2        | 0,05     | 0,962    | 499      | 5,4 | 1,65       |           | 12,2     |
| HALT_002   | 10.10.2011 | 0,25     | 1,35     | 5,27     | 0,05     | 0,939    | 350      | 5,1 | 1,59       |           | 9,38     |
| HALT_002   | 11.07.2013 | 0,1      | 1,1      | 1,5      | 0,1      | 1,1      | 400      | 5,6 | 1,6        | 0,74      | 9,3      |
| HALT_002   | 29.08.2013 | 0,1      | 0,84     | 1,5      | 0,1      | 1,2      | 370      | 6,1 | 1,83       | 0,25      | 8,4      |
| HALT_002   | 14.06.2016 | 0,1      | 1,3      | 3,1      | 0,1      | 0,89     | 100      | 6,4 | 1,58       | 0,29      | 5,2      |
| HALT_002   | 04.10.2016 | 0,1      | 1,7      | 1        | 0,1      | 1,4      | 390      | 6,3 | 1,81       | 0,17      | 9,3      |
| HALT_002   | 24.05.2018 | 0,22     | 1,2      | 4        | 0,1      | 0,39     | 160      | 4,8 | 1,89       | 0,55      | 9        |
| HALT_002   | 18.10.2018 | 0,49     | 0,25     | 3,2      | 0,1      | 0,59     | 400      | 4,2 | 2,71       | 0,39      | 30       |
| HALT_002   | 11.06.2020 | 0,19     | 1,2      | 23       | 0,01     | 0,22     | 130      | 4,4 | 2,26       | 0,71      | 12       |
| HALT_002   | 14.10.2020 | 0,14     | 1,5      | 2,3      | 0,01     | 0,98     | 320      | 5,7 | 1,58       | 0,22      | 12       |
| HALT_003   | 26.05.2008 | 0,3      | 1,67     | 2        | 0,156    | 1,84     | 630      | 6,5 | 2,2        |           | 8,4      |
| HALT_003   | 17.10.2008 | 2,25     | 1,92     | 2        | 0,21     | 1,75     | 1050     | 5,5 | 2,4        |           | 28       |
| HALT_003   | 13.11.2008 | 0,3      | 1,55     | 2        | 0,111    | 2,13     | 1070     | 6,8 | 2,7        |           | 12,2     |
| HALT_003   | 12.07.2011 | 0,916    | 4,11     | 4,71     | 0,207    | 1,27     | 1100     | 5,2 | 1,94       |           | 16       |
| HALT_003   | 10.10.2011 | 0,696    | 3,92     | 7,24     | 0,142    | 1,71     | 868      | 5,6 | 2,26       |           | 14,3     |
| HALT_003   | 11.07.2013 | 0,35     | 4        | 5,3      | 0,1      | 2,3      | 730      | 6,2 | 2,55       | 1         | 11       |
| HALT_003   | 29.08.2013 | 0,25     | 3,8      | 5        | 0,1      | 2,7      | 680      | 6,5 | 2,93       | 0,84      | 11       |
| HALT_003   | 14.06.2016 | 0,1      | 4,2      | 2,8      | 0,1      | 2,6      | 390      | 6,8 | 3,18       | 0,37      | 8,4      |
| HALT_003   | 04.10.2016 | 0,34     | 3,5      | 3        | 0,1      | 2,2      | 760      | 6,2 | 2,35       | 0,42      | 12       |
| HALT_003   | 24.05.2018 | 0,23     | 4,5      | 7,6      | 0,1      | 3,2      | 430      | 6,9 | 3,26       | 0,29      | 7,8      |
| HALT_003   | 18.10.2018 | 0,41     | 1,7      | 3,3      | 0,1      | 1,7      | 810      | 6,0 | 2,19       | 0,28      | 17       |
| HALT_003   | 11.06.2020 | 0,32     | 3,2      | 3,4      | 0,083    | 1,5      | 340      | 6,0 | 1,87       | 0,31      | 12       |
| HALT_003   | 14.10.2020 | 0,53     | 3,3      | 4        | 0,08     | 1,5      | 790      | 5,6 | 2,14       | 0,27      | 17       |
| HALT_004   | 26.05.2008 | 0,648    | 0,5      | 2        | 0,103    | 0,545    | 316      | 6,0 | 1,3        |           | 5,5      |
| HALT_004   | 17.10.2008 | 0,835    | 1,73     | 2        | 0,101    | 1,48     | 659      | 5,5 | 2,3        |           | 17,2     |
| HALT_004   | 13.11.2008 | 0,3      | 1,38     | 2        | 0,05     | 1,66     | 567      | 6,6 | 2,4        |           | 11,9     |
| HALT_004   | 12.07.2011 | 0,692    | 3,45     | 2        | 0,177    | 1,45     | 965      | 5,4 | 1,98       |           | 16,3     |
| HALT_004   | 10.10.2011 | 0,25     | 3,63     | 4,76     | 0,05     | 1,49     | 687      | 5,5 | 2,38       |           | 14,5     |
| HALT_004   | 11.07.2013 | 0,3      | 2,3      | 6,4      | 0,1      | 1,2      | 320      | 6,0 | 2,05       | 0,65      | 10       |
| HALT_004   | 29.08.2013 | 0,2      | 3        | 1,5      | 0,1      | 1,4      | 300      | 5,9 | 2,34       | 0,18      | 9,7      |
| HALT_004   | 14.06.2016 | 0,1      | 2,7      | 3,1      | 0,1      | 0,92     | 150      | 6,0 | 2,9        | 0,45      | 7,2      |
| HALT_004   | 04.10.2016 | 0,46     | 2,6      | 2,4      | 0,1      | 1,4      | 490      | 6,0 | 2,06       | 0,23      | 12       |
| HALT_004   | 24.05.2018 | 0,22     | 2,4      | 5,4      | 0,1      | 1,1      | 150      | 6,4 | 2,09       | 0,16      | 6,7      |
| HALT_004   | 18.10.2018 | 1        | 1,4      | 4,1      | 0,1      | 1,3      | 470      | 5,8 | 1,67       | 0,19      | 15       |
| HALT_004   | 11.06.2020 | 0,28     | 1,8      | 2,8      | 0,036    | 0,86     | 210      | 5,8 | 1,51       | 0,26      | 8,8      |
| HALT_004   | 14.10.2020 | 0,55     | 2,5      | 3,7      | 0,064    | 1,6      | 610      | 5,7 | 2,16       | 0,36      | 16       |

| 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 |
|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|------------|-----------|----------|
| HALT_007   | 26.05.2008 | 0,3      | 0,5      | 2        | 0,05     | 0,271    | 579      | 4,8 | 1,7        |           | 12,3     |
| HALT_007   | 17.10.2008 | 0,3      | 0,5      | 2        | 0,05     | 0,528    | 962      | 4,2 | 2,7        |           | 25,7     |
| HALT_007   | 13.11.2008 | 0,3      | 1,08     | 6,64     | 0,05     | 0,524    | 1010     | 5,2 | 2,4        |           | 17,1     |
| HALT_007   | 12.07.2011 | 0,25     | 1,07     | 2        | 0,05     | 0,491    | 1020     | 4,6 | 2,31       |           | 17,4     |
| HALT_007   | 10.10.2011 | 0,25     | 0,5      | 2        | 0,05     | 0,503    | 933      | 4,5 | 2,73       |           | 22,7     |
| HALT_007   | 11.07.2013 | 0,21     | 1,1      | 19       | 0,1      | 0,49     | 830      | 4,7 | 2,24       | 0,38      | 14       |
| HALT_007   | 29.08.2013 | 0,1      | 0,99     | 4,6      | 0,1      | 0,47     | 870      | 4,3 | 2,25       | 0,16      | 18       |
| HALT_007   | 14.06.2016 | 0,1      | 1,5      | 2,1      | 0,1      | 0,36     | 560      | 5,0 | 1,71       | 0,17      | 15       |
| HALT_007   | 04.10.2016 | 0,27     | 1,7      | 2,4      | 0,1      | 0,5      | 1200     | 4,6 | 2,23       | 0,31      | 22       |
| HALT_007   | 24.05.2018 | 0,28     | 1,6      | 2,7      | 0,1      | 0,58     | 490      | 4,9 | 1,68       | 0,17      | 14       |
| HALT_007   | 18.10.2018 | 0,27     | 1,7      | 4,3      | 0,1      | 2,1      | 720      | 6,1 | 2,24       | 0,31      | 17       |
| HALT_007   | 11.06.2020 | 0,14     | 1,3      | 11       | 0,01     | 0,3      | 400      | 4,7 | 1,8        | 0,36      | 14       |
| HALT_007   | 14.10.2020 | 0,22     | 0,54     | 3        | 0,01     | 0,5      | 870      | 4,6 | 2,61       | 0,25      | 24       |
| HALT_008   | 12.07.2011 | 1,75     | 2,58     | 2        | 0,287    | 0,957    | 640      | 5,1 | 1,71       |           | 15,4     |
| HALT_008   | 10.10.2011 | 1,75     | 2,66     | 4,15     | 0,212    | 1        | 496      | 5,3 | 1,76       |           | 13,3     |
| HALT_008   | 11.07.2013 | 0,82     | 2,2      | 5        | 0,1      | 1,1      | 330      | 5,9 | 1,76       | 0,59      | 12       |
| HALT_008   | 29.08.2013 | 0,57     | 2,5      | 3,1      | 0,28     | 0,98     | 250      | 5,6 | 1,91       | 0,1       | 9,7      |
| HALT_008   | 14.06.2016 | 0,1      | 2,7      | 2,3      | 0,1      | 0,68     | 120      | 6,0 | 2,59       | 0,42      | 6,9      |
| HALT_008   | 04.10.2016 | 0,84     | 2,7      | 2,4      | 0,1      | 1,3      | 390      | 6,0 | 1,83       | 0,31      | 11       |
| HALT_008   | 24.05.2018 | 0,28     | 1,4      | 1        | 0,1      | 0,73     | 120      | 6,3 | 1,62       | 0,15      | 6,1      |
| HALT_008   | 18.10.2018 | 0,7      | 2        | 5,7      | 0,1      | 1,8      | 860      | 6,0 | 2,08       | 0,3       | 17       |
| HALT_008   | 11.06.2020 | 0,45     | 0,99     | 1,8      | 0,021    | 0,45     | 130      | 5,6 | 1,14       | 0,24      | 6,7      |
| HALT_008   | 14.10.2020 | 1,3      | 2,3      | 3        | 0,088    | 1        | 440      | 5,6 | 1,78       | 0,24      | 14       |
| HALT_009   | 12.07.2011 | 1,65     | 8,65     | 7,6      | 0,439    | 0,871    | 969      | 4,7 | 2,18       |           | 18,9     |
| HALT_009   | 10.10.2011 | 1,29     | 7,49     | 8,39     | 0,268    | 0,807    | 809      | 4,8 | 2,23       |           | 17       |
| HALT_009   | 11.07.2013 | 1,1      | 7,4      | 5,7      | 0,27     | 1,3      | 1200     | 5,8 | 2,07       | 1,2       | 15       |
| HALT_009   | 29.08.2013 | 0,87     | 7,2      | 7,2      | 0,1      | 1,5      | 1100     | 5,7 | 2,15       | 0,49      | 16       |
| HALT_009   | 14.06.2016 | 0,54     | 7,1      | 4,7      | 0,1      | 1,5      | 790      | 6,6 | 2,82       | 1,6       | 13       |
| HALT_009   | 04.10.2016 | 1        | 8        | 6,5      | 0,1      | 1,3      | 1000     | 5,6 | 2,04       | 0,41      | 18       |
| HALT_009   | 24.05.2018 | 0,75     | 7,3      | 7,8      | 0,1      | 1,3      | 670      | 6,4 | 2,1        | 0,39      | 12       |
| HALT_009   | 18.10.2018 | 1,5      | 4,2      | 3,6      | 0,1      | 1,2      | 950      | 5,3 | 1,94       | 0,31      | 20       |
| HALT_009   | 11.06.2020 | 1        | 8,2      | 7,5      | 0,17     | 0,72     | 540      | 5,2 | 1,69       | 0,28      | 15       |
| HALT_009   | 14.10.2020 | 1,5      | 13       | 10       | 0,17     | 0,9      | 910      | 5,0 | 2,15       | 0,24      | 20       |
| HALT_010   | 11.06.2020 | 0,85     | 7,2      | 14       | 0,15     | 0,66     | 540      | 5,2 | 1,75       | 0,3       | 14       |
| HALT_010   | 14.10.2020 | 1,5      | 11       | 9,4      | 0,2      | 0,86     | 850      | 4,9 | 2,2        | 0,23      | 19       |
| HALT_011   | 11.06.2020 | 0,15     | 0,43     | 3,2      | 0,01     | 0,66     | 570      | 5,2 | 1,69       | 0,27      | 13       |
| HALT_011   | 14.10.2020 | 0,21     | 0,51     | 2,4      | 0,01     | 1        | 1100     | 5,2 | 2,12       | 0,24      | 19       |



## 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.