



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



FORSVARSBYGG

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

Rapport for Terningmoen SØF. Forsvarsbygg region Østlandet

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 131 | 2021



Ståle Haaland, Rikard Pedersen
Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020 - Rapport for Terningmoen SØF. Forsvarsbygg region Østlandet

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	7/131/2021	Åpen	11400-2	18/00915
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02886-4	2464-1162	14	3	

OPPDRAUGSIVER/EMPLOYER:

Forsvarsbygg

Forsvarsbygg rapport 0559/2021 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 Terningmoen SØF	5
2.1	Måleprogram.....	5
2.2	Prøvepunkter.....	8
2.3	Grenseverdier i kontrollpunkter	9
3	Resultater og diskusjon	10
3.1	Kontrollpunkt.....	10
3.2	Øvrige punkter.....	12
4	Konklusjon og anbefalinger	13
	Referanseliste.....	14
	Vedlegg.....	15

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 Terningmoen SØF, Forsvarsbygg region Østlandet.

2 Overvåkning av Terningmoen SØF

Ved Terningmoen har avrenningen blitt overvåket siden 1995. Feltet har blitt overvåket stort sett årlig. Forsvarsbygg gjennomførte en mer omfattende prøvetaking i feltet i 2014, som en del av arbeidet med reguleringsplan og søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven. Det nasjonale overvåkingsprogrammet kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no [1]. Kart over Terningmoen 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. Terningmoen SØF. Måleprogrammets parametervalg og frekvens [1].

Frekvens	Parametere	Prøvepunkter *
To prøverunder hvert år	SØF standardpakke (filtrert)	Kontrollpunkt: 20, 33
	Bly, kobber, antimon, sink, pH, ledningsevne, organisk karbon, jern, kalsium og turbiditet	Øvrige: 21, 22, 23, 24, 34, 35, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45

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

Endringer

Punkt 42 vil etter hvert bli erstattet med et nytt punkt 46 litt lenger nord. Dette pga. renseløsningen som er bygget på nedsiden av bane 26. Punkt 46 ble ikke tatt i 2020 (pga. manglende prøveutstyr fra lab). Punkt 38 utgikk i 2020, og vil bli erstattet av nye i 2021.

Prøvetaking

I 2020 ble feltet prøvetatt 4. mai og 27. oktober.

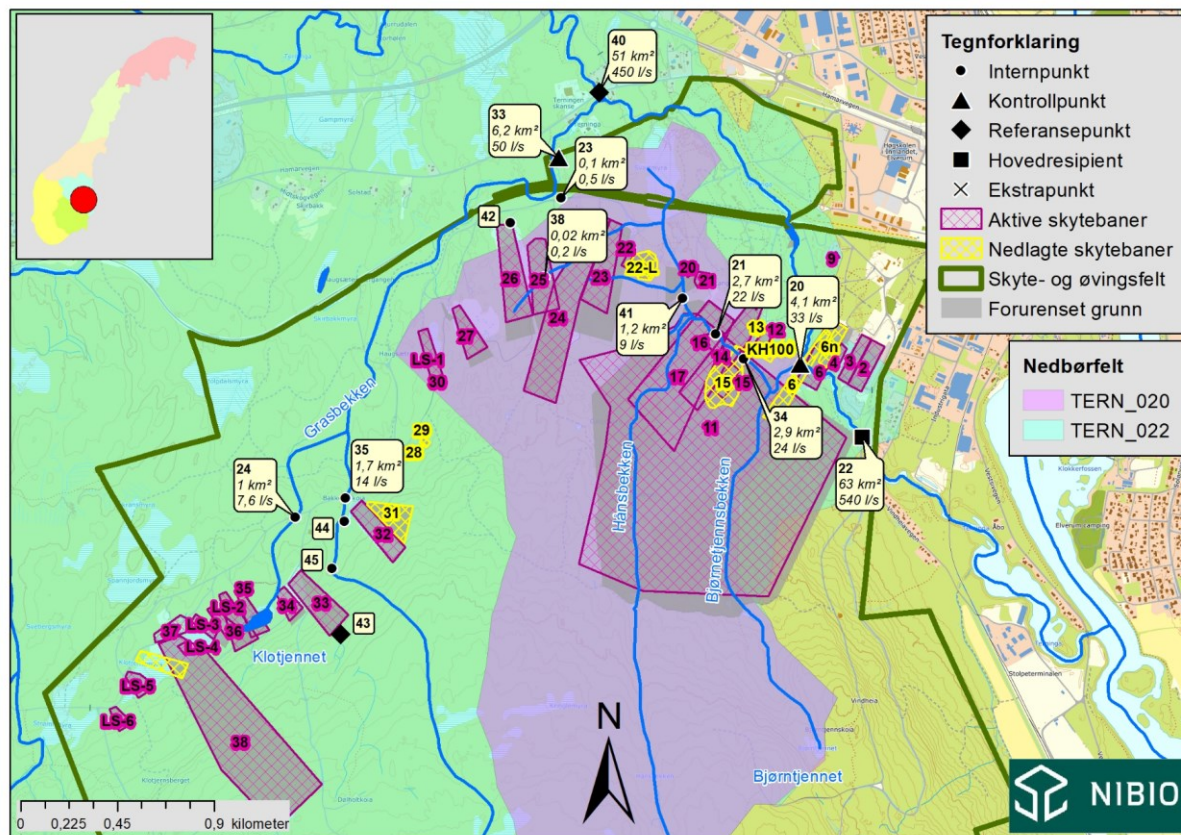
Analyseparametere

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 Terningmoen SØF i 2020.

Tabell 2. Prøvepunkter på Terningmoen SØF i 2020.

Prøvepunkt	Type	Dreneringsområde	UTM33	Vannmiljø ID
TERN_020	Kontroll	Blindgjengerfelt A, Midtgangen med tilhørende baner (20, 21, 22, 23, 24, 25 og delvis bane 26), Bane 14, 15, 16, 17 og 18 og mulig noe fra 12. 33 l/s	311 599 Ø 6 753 584 N	002-97862
TERN_021	Internt	Blindgjengerfelt A, Midttangen med tilhørende baner. Prøvepunkt ligger nederst i nedslagsområdet, med avrenning fra bane 16, 17 og 14. 22 l/s	311 208 Ø 6 753 723 N	
TERN_022	Hoved-resipient	Samtlige skytebaner, deponier/forurenset grunn, samt arealer oppstrøms skytefeltet. 540 l/s	311 888 Ø 6 753 245 N	002-83063
TERN_023	Internt	Bane 25 (angrepsbane Leiken), bane 26 (feltbane Multemyra), og sannsynligvis noe fra bane 24 (stor målbane Fuglemyra). 0,5 l/s	310 486 Ø 6 754 357 N	
TERN_024	Internt	Bane 33 til 38 samt sivile baner. 7,6 l/s	309 249 Ø 6 752 870 N	
TERN_033	Kontroll	Diverse baner fra feltets nordvestlige baner drenerer til Grasbekken. 50 l/s.	310 474 Ø 6 754 545 N	002-83064
TERN_034	Internt	Blindgjengerfelt A, Midttangen med tilhørende baner. Avrenning fra bane 14, 15, 16, 17, 18 og noe fra bane 12. 24 l/s.	311 337 Ø 6 753 608 N	
TERN_035	Internt	Bane 32 (feltbane) og 31 (nærstridsløype). 14 l/s	309 482 Ø 6 752 959 N	
TERN_038	Internt	Bane 24, 25 og 26. 0,17 l/s	310 410 Ø 6 753 987 N	
TERN_040	Referanse	450 l/s	310 662 Ø 6 754 848 N	002-83065
TERN_041	Internt	Bane 20-25. 9,3 l/s	311 052 Ø 6 753 890 N	
TERN_042	Internt	Bane 26.	310 250 Ø 6 754 242 N	
TERN_043	Referanse		309 459 Ø 6 752 327 N	
TERN_044	Internt	Bane 33. Oppstrøms dam på bane 32	309 478 Ø 6 752 852 N	
TERN_045	Internt	Bane 33. Mellom bane 32 og 33 og 33	309 421 Ø 6 752 632 N	

2.2 Prøvepunkter

Forsvarsbygg har anlagt ulike typer prøvepunkt i feltene.

Referansepunkter

Velges primært for å dokumentere naturlige nivåer, eller bakgrunnsnivåer basert på annen påvirkning – eks. bebyggelse, veier, gruvedrift, landbruk mm. Punktene legges oppstrøms interne punkt som skal fange opp baneavrenningen/påvirkningene fra den tungmetallholdige ammunisjonen, og så langt som mulig der de geologiske forholdene er tilsvarende som for punktene lenger nede i vannstrengen.

I noen felt kan ikke disse kriteriene oppfylles, så referansepunkt kan være plassert utenfor feltet – f.eks. innenfor tilsvarende geologi som punktene i feltet. Dette for å være sikker på at det ikke har vært kjent militær skyteaktivitet med tungmetallholdig ammunisjon.

Interne punkter

Inngår i Forsvarsbyggs internkontroll:

- Punkt plasseres nært baner og baneområder for å fange opp ev. økninger eller reduksjoner i avrenningen. Måling av økte nivåer kan utløse behov for tiltaksvurdering [1].
- Punkt plasseres nært samløp av bekk/elvestrenger, men i tilstrekkelig avstand til samløpet slik at vannmassene fra de to kildene er godt blandet.

Resultater fra punkt i samme vannstreng brukes både til å fange opp hvor forurensningsbidragene er, og i vurderingen av ev. påvirkninger nedover i en vannstreng.

Kontrollpunkter

Plasseres på/nært skytefeltgrensen som representanter for utslippet/utslippene fra feltet.

Hovedresipienter

Større vannforekomster i eller ved feltet. Både referanse-, interne og kontrollpunkt kan også ligge i slike.

Ekstrapunkter

Punkter som er tatt med for å sjekke ut vannkvalitet der mer data er ønsket. Disse ligger ikke inne som permanente punkter, men tas inn og ut etter behov for å støtte opp under eksisterende måleprogram.

2.3 Grenseverdier i kontrollpunkter

Forsvarsbygg har som mål å overholde grenseverdiene i vannforskriften (EQS) [2]. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her benyttes grenseverdien i drikkevannsforskriften [3]. Grenseverdiene er vist i tabell 3.

Tabell 3. Grenseverdier (AA-EQS og MAC-EQS) for bly, kobber og sink gitt i vannforskriften [2]. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her benyttes grenseverdien i drikkevannsforskriften [3]. Konsentrasjoner i µg/l.

Parameter	AA-EQS	MAC-EQS
Bly	1,2*	14
Kobber	7,8	7,8
Sink	11	11
Antimon	5**	5**

* Gjelder beregnet biotilgjengelig andel (Pb_BIO); beregnes via konsentrasjonen løst organisk karbon [4].

** Grenseverdi i drikkevannsforskriften [3].

3 Resultater og diskusjon

Analyseresultater er vist i vedlegg 1-3.

3.1 Kontrollpunkt

Grenseverdier

Det er i 2020 overskridelser for kobber (grenseverdiene i vannforskriften, AA- og MAC-EQS [1]) i kontrollpunkt 33 nederst i Grasbekken. Jf. tabell 4.

Nivå og trend

Det er en mulig tendens til økende konsentrasjoner av bly, kobber og sink ved kontrollpunkt 33. Nivået her ble i 2020 målt til μg 1,5-3,8 Pb/l, 7,3-11 μg Cu/l, 5,5-9,3 μg Zn/l, og 0,6-0,7 μg Sb/l. Tilsvarende trender er det ikke ved kontrollpunktet i Hansbekken (TERN_020), og nivået er her i 2020 som tidligere relativt stabilt og godt under EQS for bly, kobber og sink, samt grenseverdien for antimon som gitt i drikkevannsforskriften (jf tabell 1).

Spesielle forhold

Ingen

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

Terningmoen		2020				2015-2019 (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 $\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
TERN_020	Pb	2	0	1,03	1,40	10	0	1,33	1,90		14
	Pb-BIO	2	0	0,108	0,117	10	0	0,178	0,268	1,2	
	Cu	2	0	4,0	4,7	10	0	4,5	6,1	7,8	7,8
	Zn	2	0	5,2	6,3	10	0	5,1	8,1	11	11
	Sb	2	0	0,28	0,29	10	0	0,40	0,85	5***	5***
TERN_033	Pb	2	0	2,65	3,80	12	1	2,00	3,20		14
	Pb-BIO	2	0	0,120	0,146	12	0	0,106	0,156	1,2	
	Cu	2	0	9,2	11	12	0	7,21	11	7,8	7,8
	Zn	2	0	7,4	9,3	12	0	6,5	9,1	11	11
	Sb	2	0	0,65	0,74	12	2	0,51	0,88	5***	5***

* Beregnet konsentrasjon

** LOQ = Kvantifiseringsgrense (Limit of Quantification)

*** Drikkevannsnorm

3.2 Øvrige punkter

Nivå og trend

I de øvre deler av Grasbekken i punkt 24 (drenerer bane 33 til 38, samt sivile baner) og i punkt 33 (drenerer bane 31 og 32), er konsentrasjonen av bly, kobber og sink som tidligere relativt høy (jf. figur v1a; vedlegg 2). Konsentrasjonen i punkt 24 var i 2020 2,4-3,9 µg Pb/l, 10-13 µg Cu/l, 6,9-11 µg Zn/l og 0,3 µg Sb/l. Ved punkt 35 måles tilsvarende 2,6-5,2 µg Pb/l, 6,4-9,2 µg Cu/l, 4,4-6,1 µg Zn/l og 1,2-1,4 µg Sb/l.

Lenger ned i nedbørfeltet til Grasbekken, i bekken der punkt 23 er plassert, er konsentrasjonen som før vesentlig høyere enn hva som måles lenger opp i delnedbørfeltet (ved punkt 24 og 35). I punkt 23 måles det i 2020 2,4-11 µg Pb/l, 23-42 µg Cu/l, 13-27 µg Zn/l og 1,7-2,5 µg Sb/l. Vannføringen her er derimot meget lav og utgjør kun om lag 1% av vannføringen i samløp med Grasbekken. Det er tendenser til økende trend for nivået av bly, kobber og sink ved punkt 23. Vi har kun en kort dataserie fra punkt 42 (drenerer bane 26), men det er en mulig tendens til økende konsentrasjoner av bly, kobber og sink, tilsvarende som i punkt 23. Jf. figur v1b. Det gjennomføres tiltak her, og det jobbes med nye vurderinger, bl.a. er det bygget en renseløsning nedsiden av bane 26. Det nyanlagte punkt 46 er anlagt for å bl.a. å vurdere effekten av tiltaket.

I Hansbekken ved internpunktene 41, 21 og 34 er nivået stabilt. Konsentrasjonene her lavere og det er som nevnt heller ingen overskridelse i kontrollpunktet nederst i bekken (punkt 20). Jf. figur v1c.

I punkt 20 i Terninga, som mottar avrenning fra hele feltet, er det ingen tendens til nivåendring. Her er vannføringen høy (540 l/s), og vannkvaliteten er sterkt preget av vann fra øvre deler av nedbørfeltet til Terninga lenger nord i feltet. Referansepunkt 40 (450 l/s), som er plassert like oppstrøms samløp med Grasbekken, har en del sink (3,8-8,5 µg/l i 2020). Det er lavere konsentrasjoner av sink i referansepunkt 43 øverst i nedbørfeltet til Grasbekken (2,2-3,2 µg/l i 2020). Jf. figur v1a-b.

Spesielle forhold

Ingen

4 Konklusjon og anbefalinger

Overskridelser

Det er i 2020 overskridelser for kobber i kontrollpunkt 33 nederst i Grasbekken.

Nivå og trend

- Det er en mulig tendens til økende konsentrasjoner av bly, kobber og sink ved kontrollpunkt 33 i Grasbekken.
- Mulig økning i nivå for bly, kobber og sink også i punkt 42 (drenerer bane 26), samt ved punkt 23 (drenerer noe av bane 24, samt bane 25-26).
- Ellers er nivået som for tidligere år.

Anbefalinger

- Vurdere å anlegge flere intern-/ekstrapunkt for å få bedre oversikt over kilder til metallutlekking, især der konsentrasjonene øker.

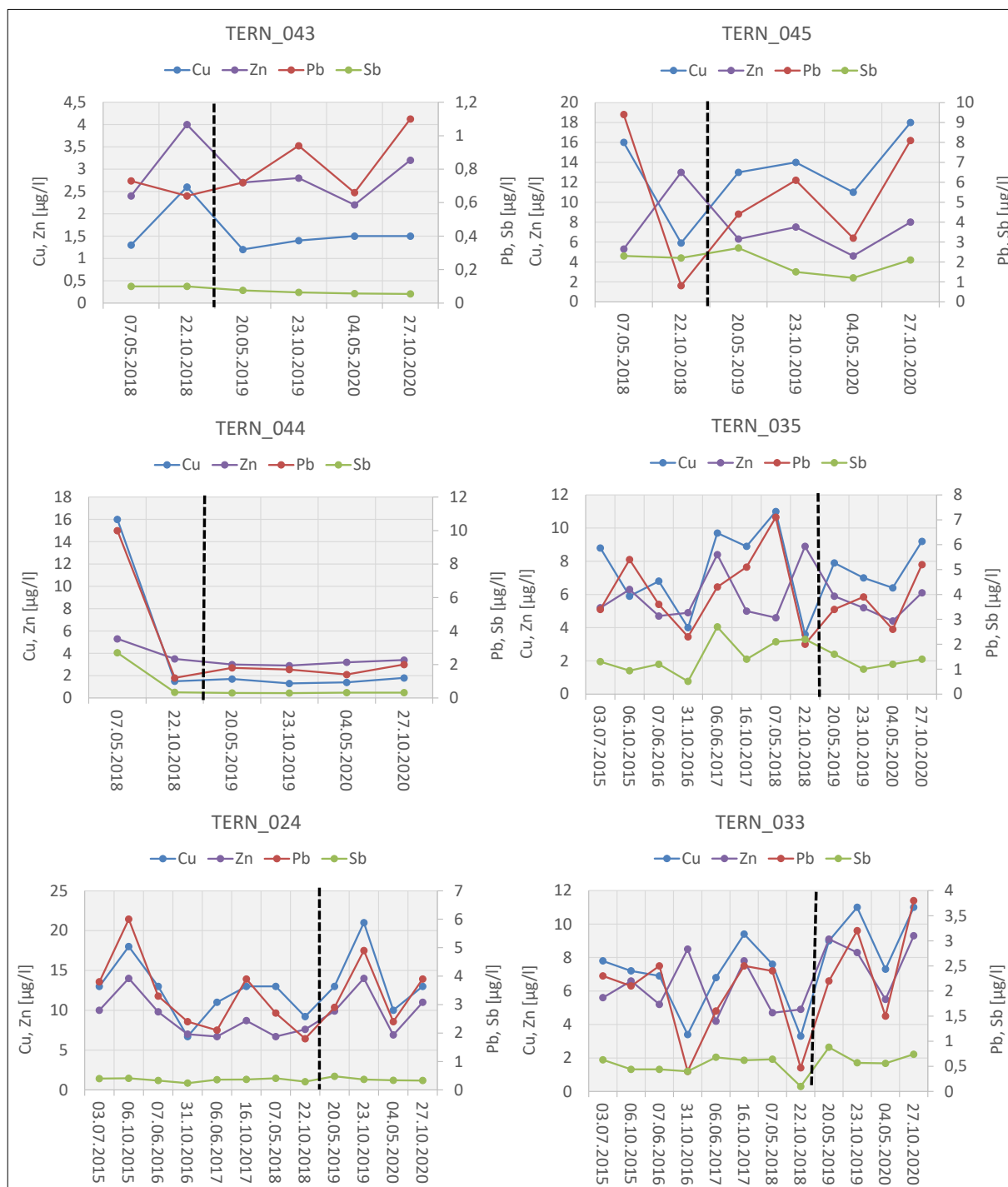
Spesielle aktiviteter og hendelser som kan påvirke vannkvaliteten i feltet, bør tilstrebes rapportert inn til Forsvarsbygg.

Referanseliste

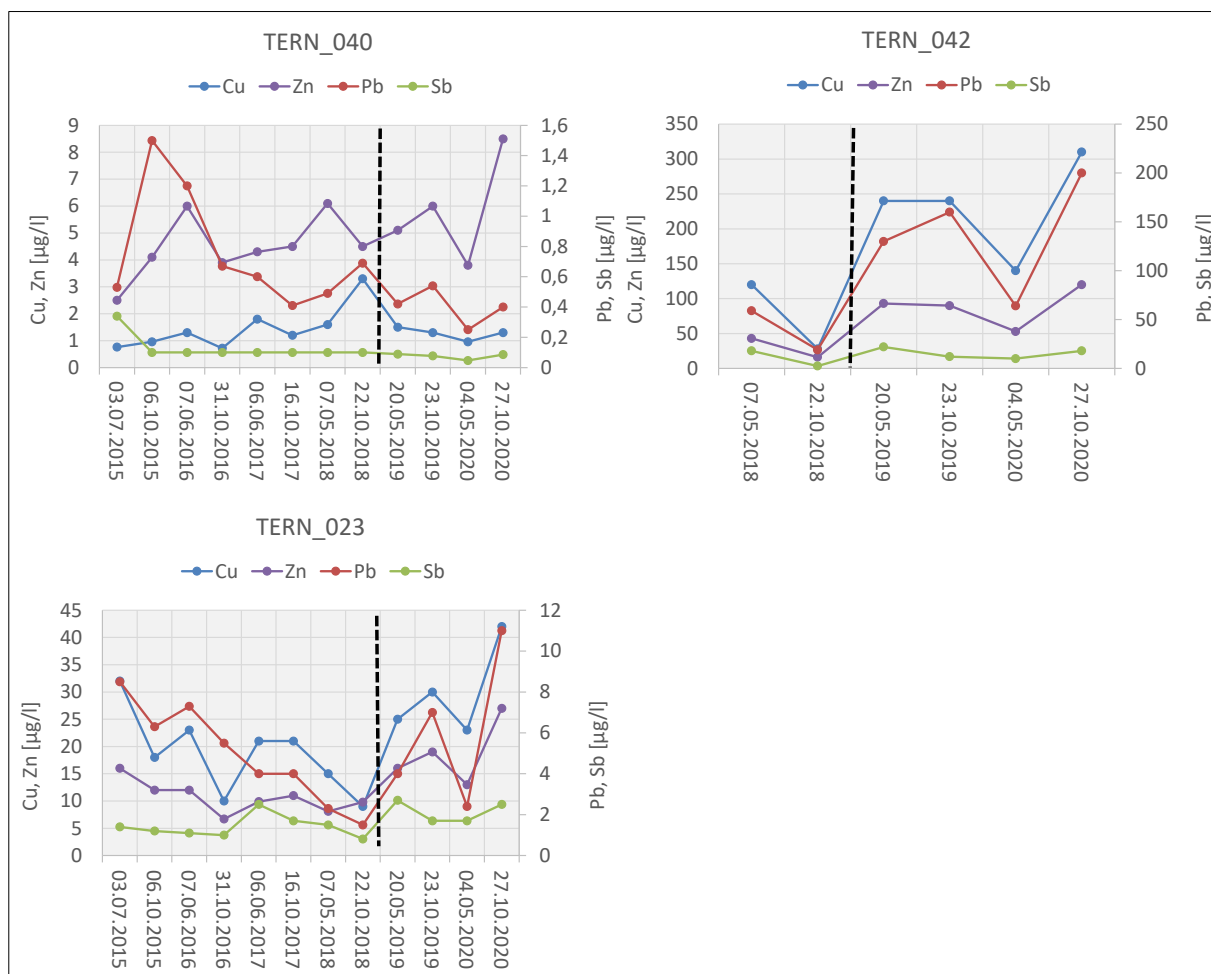
- [1] Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt.
Golder-rapport 1893618/2019 / Forsvarsbygg-rapport 0322/2019/Miljø.
Tilleggsinformasjon: Dette er det nasjonale overvåkingsprogrammet for SØF. Det kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no. I vedlegg 1 finnes gjeldende måleprogram for Terningmoen SØF (ss. 137 - 147)
- [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

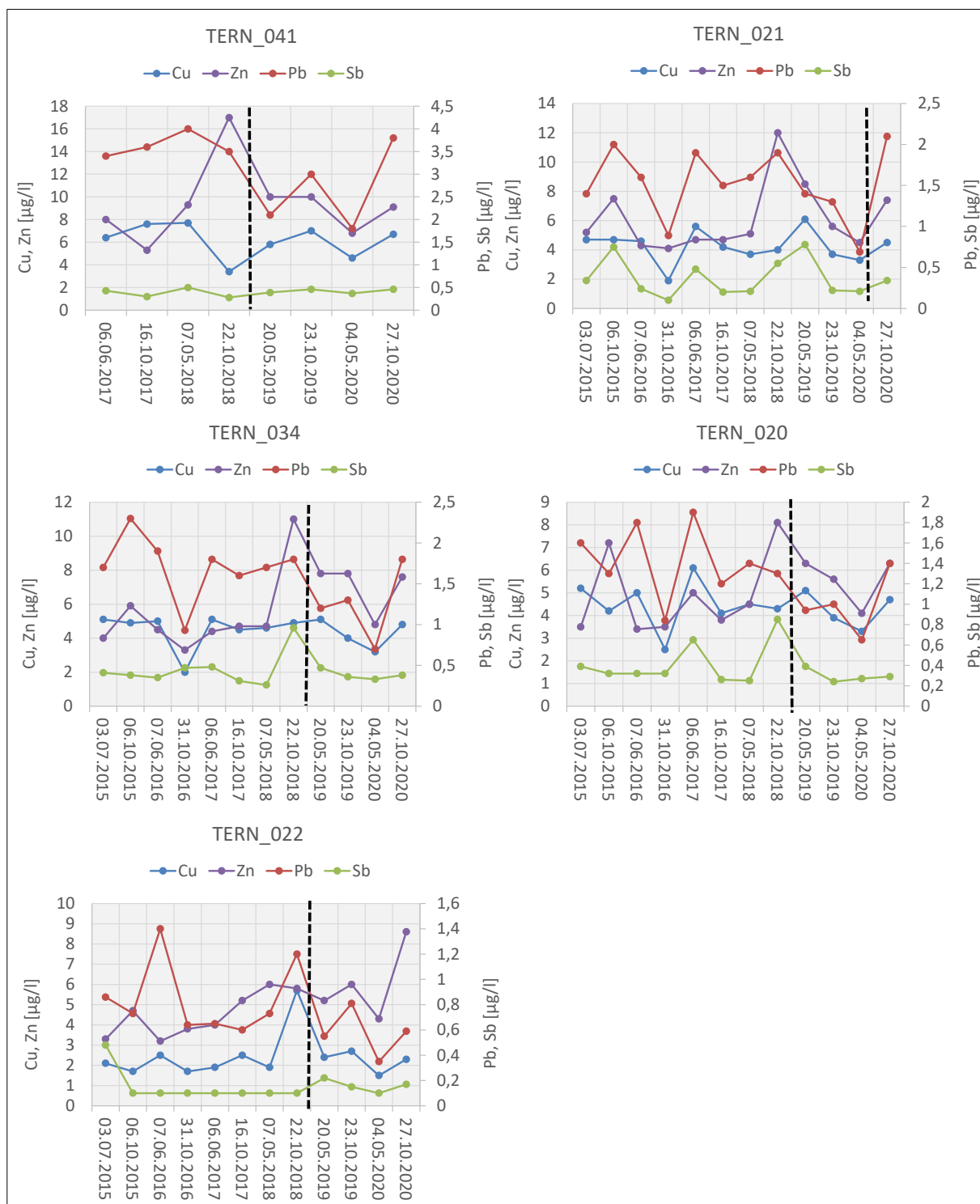
Vedlegg 1 viser utviklingen av konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon fra 2015 til 2020. Mer informasjon i figurtekstene.



Figur v1a. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) på TERNINGMOEN SØF i perioden 2015-2020. 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 Terningmoen SØF i perioden 2015-2020. 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 v1c. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) på Terningmoen SØF i perioden 2015-2020. 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 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
TERN_020	03.07.2015	1,6	5,2	3,5	0,39	3,3	1700	7,1	3,22	3,9	7,2
TERN_020	06.10.2015	1,3	4,2	7,2	0,32	2,6	1100	6,7	2,49	1,4	7,3
TERN_020	07.06.2016	1,8	5	3,4	0,32	2,7	960	6,7	2,43	2,2	7,9
TERN_020	31.10.2016	0,84	2,5	3,5	0,32	2,8	890	6,8	2,58	1,9	6,1
TERN_020	06.06.2017	1,9	6,1	5	0,65	2,5	820	6,6	2,12	1,4	7,1
TERN_020	16.10.2017	1,2	4,1	3,8	0,26	2,1	760	6,3	1,67	0,98	11
TERN_020	07.05.2018	1,4	4,5	4,5	0,25	1,3	470	6,3	1,54	0,59	7,9
TERN_020	22.10.2018	1,3	4,3	8,1	0,85	3,3	920	6,8	3,03	2	5,2
TERN_020	20.05.2019	0,94	5,1	6,3	0,39	1,8	190	6,3	1,75	0,55	8,7
TERN_020	23.10.2019	1	3,9	5,6	0,24	1,8	340	6,3	1,72	0,57	10
TERN_020	04.05.2020	0,65	3,3	4,1	0,27	2,1	310	6,8	1,88	0,98	6,5
TERN_020	27.10.2020	1,4	4,7	6,3	0,29	1,9	240	6,1	1,66	0,49	12
TERN_021	03.07.2015	1,4	4,7	5,2	0,34	3,8	2500	6,6	3,22	5,8	9,5
TERN_021	06.10.2015	2	4,7	7,5	0,75	2,6	1500	6,4	2,45	1,8	8,6
TERN_021	07.06.2016	1,6	4,6	4,3	0,24	2,9	1200	6,5	2,5	2,9	8,8
TERN_021	31.10.2016	0,89	1,9	4,1	0,1	2,9	1300	6,5	2,57	2,4	7,5
TERN_021	06.06.2017	1,9	5,6	4,7	0,48	2,1	680	6,3	1,91	0,84	8,5
TERN_021	16.10.2017	1,5	4,2	4,7	0,2	2	1000	6,0	1,63	0,97	13
TERN_021	07.05.2018	1,6	3,7	5,1	0,21	1,2	620	6,0	1,47	0,77	8,4
TERN_021	22.10.2018	1,9	4	12	0,55	4,1	1800	6,4	3,73	4	6,9
TERN_021	20.05.2019	1,4	6,1	8,5	0,78	1,7	240	6,1	1,7	0,61	9,6
TERN_021	23.10.2019	1,3	3,7	5,6	0,22	1,7	500	6,1	1,71	0,65	11
TERN_021	04.05.2020	0,69	3,3	4,5	0,21	2	380	6,6	1,78	1,2	7,7
TERN_021	27.10.2020	2,1	4,5	7,4	0,34	1,7	370	5,8	1,59	0,56	13
TERN_022	03.07.2015	0,86	2,1	3,3	0,48	5	1000	6,8	5,62	1,1	15
TERN_022	06.10.2015	0,73	1,7	4,7	0,1	4,3	1100	6,6	4,58	1,3	16
TERN_022	07.06.2016	1,4	2,5	3,2	0,1	4,8	900	6,7	5,24	1,6	14
TERN_022	31.10.2016	0,64	1,7	3,8	0,1	5,6	1200	6,8	5,24	5,1	13
TERN_022	06.06.2017	0,65	1,9	4	0,1	4,3	720	6,4	4,12	1,6	15
TERN_022	16.10.2017	0,6	2,5	5,2	0,1	4,3	980	6,2	3,15	1,4	22
TERN_022	07.05.2018	0,73	1,9	6	0,1	2,1	600	5,9	2,05	2,5	14
TERN_022	22.10.2018	1,2	5,7	5,8	0,1	9,6	1400	7,1	7,32	25	9,9
TERN_022	20.05.2019	0,55	2,4	5,2	0,22	5,3	360	6,5	4,79	3,8	16
TERN_022	23.10.2019	0,81	2,7	6	0,15	4,9	610	6,4	4,02	2,6	20
TERN_022	04.05.2020	0,35	1,5	4,3	0,1	5,4	380	6,8	4,35	1,8	13
TERN_022	27.10.2020	0,59	2,3	8,6	0,17	5,2	540	6,0	4,17	2,3	21

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
TERN_023	03.07.2015	8,5	32	16	1,4	4,2	4900	6,3	3,2	6,1	22
TERN_023	06.10.2015	6,3	18	12	1,2	2,3	3500	5,9	2,03	5,5	16
TERN_023	07.06.2016	7,3	23	12	1,1	2,9	3600	6,1	2,3	10	20
TERN_023	31.10.2016	5,5	10	6,7	1	2,1	5200	6,2	1,94	15	12
TERN_023	06.06.2017	4	21	9,9	2,5	1,8	1100	5,9	1,72	0,81	11
TERN_023	16.10.2017	4	21	11	1,7	2	1100	5,7	1,53	0,56	15
TERN_023	07.05.2018	2,3	15	8,1	1,5	0,99	650	5,5	1,32	0,86	9,8
TERN_023	22.10.2018	1,5	9	9,8	0,81	2,6	630	6,3	2,34	1,2	6,9
TERN_023	20.05.2019	4	25	16	2,7	1,7	620	5,4	1,69	0,41	14
TERN_023	23.10.2019	7	30	19	1,7	1,7	1200	5,5	1,64	0,59	18
TERN_023	04.05.2020	2,4	23	13	1,7	1,8	440	6,2	1,59	0,78	9,6
TERN_023	27.10.2020	11	42	27	2,5	1,9	1500	5,1	1,81	0,95	20
TERN_024	03.07.2015	3,8	13	10	0,4	1,6	1300	5,3	1,87	0,42	23
TERN_024	06.10.2015	6	18	14	0,41	1	1900	5,1	1,83	0,52	25
TERN_024	07.06.2016	3,3	13	9,8	0,33	1,3	950	5,2	1,46	0,39	20
TERN_024	31.10.2016	2,4	6,7	7	0,24	2,1	1500	5,6	1,78	0,82	19
TERN_024	06.06.2017	2,1	11	6,7	0,36	1,5	720	5,4	1,59	0,56	16
TERN_024	16.10.2017	3,9	13	8,7	0,37	2,2	1500	5,3	1,65	0,68	25
TERN_024	07.05.2018	2,7	13	6,7	0,41	0,87	660	5,2	1,16	0,7	15
TERN_024	22.10.2018	1,8	9,2	7,6	0,29	1,9	910	5,9	1,62	0,69	15
TERN_024	20.05.2019	2,9	13	9,9	0,48	1,3	610	5,0	1,56	0,32	16
TERN_024	23.10.2019	4,9	21	14	0,37	1,5	920	4,8	1,84	0,42	25
TERN_024	04.05.2020	2,4	10	6,9	0,34	1,1	630	5,2	1,34	0,43	16
TERN_024	27.10.2020	3,9	13	11	0,33	1,4	790	4,8	1,92	0,37	21
TERN_033	03.07.2015	2,3	7,8	5,6	0,63	3,6	1900	6,1	6,29	1,3	17
TERN_033	06.10.2015	2,1	7,2	6,6	0,44	2,9	1600	5,9	4,4	0,94	20
TERN_033	07.06.2016	2,5	6,9	5,2	0,44	3,6	1500	6,1	6,4	1,7	16
TERN_033	31.10.2016	0,4	3,4	8,5	0,4	2,9	1300	6,1	4,1	0,88	17
TERN_033	06.06.2017	1,6	6,8	4,2	0,68	2,9	1000	5,8	4,25	0,72	17
TERN_033	16.10.2017	2,5	9,4	7,8	0,62	2,6	1200	5,3	2,5	0,53	24
TERN_033	07.05.2018	2,4	7,6	4,7	0,64	1,3	600	5,2	2,2	0,47	16
TERN_033	22.10.2018	0,47	3,3	4,9	0,1	4,8	1200	6,4	6,65	1,2	11
TERN_033	20.05.2019	2,2	9	9,1	0,88	2	580	5,2	2,91	0,43	19
TERN_033	23.10.2019	3,2	11	8,3	0,57	1,9	800	5,1	2,54	0,37	24
TERN_033	04.05.2020	1,5	7,3	5,5	0,56	2,1	550	5,8	2,72	0,54	16
TERN_033	27.10.2020	3,8	11	9,3	0,74	2,1	870	4,9	2,7	0,54	26
TERN_034	03.07.2015	1,7	5,1	4	0,41	3,9	2900	6,7	3,16	5,6	9,5
TERN_034	06.10.2015	2,3	4,9	5,9	0,38	2,6	1700	6,4	2,51	1,9	9,1
TERN_034	07.06.2016	1,9	5	4,5	0,35	2,9	1400	6,5	2,52	2,8	8,7
TERN_034	31.10.2016	0,93	2	3,3	0,47	2,9	1200	6,5	2,52	2,4	7
TERN_034	06.06.2017	1,8	5,1	4,4	0,48	2,2	700	6,4	2,05	1,1	8,3
TERN_034	16.10.2017	1,6	4,5	4,7	0,31	2	1000	6,0	1,66	1	13
TERN_034	07.05.2018	1,7	4,6	4,7	0,26	1,2	590	6,0	1,45	0,72	8,3
TERN_034	22.10.2018	1,8	4,9	11	0,96	3,5	1300	6,4	3,26	3,5	5,8
TERN_034	20.05.2019	1,2	5,1	7,8	0,47	1,8	250	5,9	1,75	0,61	10
TERN_034	23.10.2019	1,3	4	7,8	0,36	1,8	490	6,1	1,69	0,6	11
TERN_034	04.05.2020	0,7	3,2	4,8	0,33	2,2	350	6,4	1,81	1,2	7,3
TERN_034	27.10.2020	1,8	4,8	7,6	0,38	1,7	340	5,9	1,66	0,52	13

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
TERN_035	03.07.2015	3,4	8,8	5,2	1,3	1,1	980	5,1	1,75	0,05	18
TERN_035	06.10.2015	5,4	5,9	6,3	0,94	1	1600	4,7	1,81	0,41	22
TERN_035	07.06.2016	3,6	6,8	4,7	1,2	1,2	1100	5,1	1,58	0,43	19
TERN_035	31.10.2016	2,3	4	4,9	0,51	1,1	1400	4,6	1,87	0,3	20
TERN_035	06.06.2017	4,3	9,7	8,4	2,7	0,92	850	4,9	1,53	0,31	15
TERN_035	16.10.2017	5,1	8,9	5	1,4	0,99	1100	4,6	1,79	0,28	23
TERN_035	07.05.2018	7,1	11	4,6	2,1	0,58	590	4,9	1,33	0,3	15
TERN_035	22.10.2018	2	3,6	8,9	2,2	1,7	640	5,2	2,02	0,44	15
TERN_035	20.05.2019	3,4	7,9	5,9	1,6	0,9	570	4,7	1,75	0,19	16
TERN_035	23.10.2019	3,9	7	5,2	1	0,82	680	4,6	1,87	0,19	22
TERN_035	04.05.2020	2,6	6,4	4,4	1,2	0,73	520	4,8	1,49	0,13	15
TERN_035	27.10.2020	5,2	9,2	6,1	1,4	0,96	710	4,6	2,02	0,29	20
TERN_038	03.07.2015	16	35	15	2,7	2,6	4900	5,8	2,29	12	14
TERN_038	06.10.2015	13	31	13	1,8	1,8	2400	5,9	1,73	2,4	12
TERN_038	07.06.2016	8,6	23	8,9	1,5	2	2900	5,8	1,91	4,1	13
TERN_038	31.10.2016	7,1	20	8,6	1,8	1,9	3500	5,9	1,67	3,2	11
TERN_038	06.06.2017	7,8	27	8,9	2	1,5	1500	5,9	1,53	1,2	9,5
TERN_038	16.10.2017	9,4	24	8,9	1,4	1,7	940	5,8	1,38	0,55	11
TERN_038	07.05.2018	7,2	21	9	1,1	1,1	850	5,8	1,34	0,65	8,2
TERN_038	22.10.2018	2,8	15	19	2,3	2,9	740	5,9	2,58	0,75	7,1
TERN_038	20.05.2019	9,9	30	14	2,4	1,6	510	5,5	1,58	0,29	11
TERN_038	23.10.2019	13	33	14	1,4	1,6	940	5,7	1,58	0,48	15
TERN_040	03.07.2015	0,53	0,76	2,5	0,34	6,1	1100	6,8	5,79	1,1	16
TERN_040	06.10.2015	1,5	0,96	4,1	0,1	4,7	1100	6,5	4,61	1,5	17
TERN_040	07.06.2016	1,2	1,3	6	0,1	5,5	1000	6,6	5,32	1,5	17
TERN_040	31.10.2016	0,67	0,72	3,9	0,1	6,1	1300	6,8	5,49	8,3	13
TERN_040	06.06.2017	0,6	1,8	4,3	0,1	4,6	710	6,3	4,15	1,5	15
TERN_040	16.10.2017	0,41	1,2	4,5	0,1	4,6	1100	6,3	3,4	1,6	22
TERN_040	07.05.2018	0,49	1,6	6,1	0,1	2	590	5,9	1,95	2,1	14
TERN_040	22.10.2018	0,69	3,3	4,5	0,1	9,3	1100	7,0	7,59	14	10
TERN_040	20.05.2019	0,42	1,5	5,1	0,089	6,5	380	6,6	5,39	4,3	17
TERN_040	23.10.2019	0,54	1,3	6	0,077	6	740	6,4	4,56	3,1	22
TERN_040	04.05.2020	0,25	0,96	3,8	0,047	6	400	6,9	4,6	1,8	13
TERN_040	27.10.2020	0,4	1,3	8,5	0,086	5,9	550	6,1	4,39	2,2	21
TERN_041	06.06.2017	3,4	6,4	8	0,43	3,4	1400	6,4	2,62	1,7	11
TERN_041	16.10.2017	3,6	7,6	5,3	0,3	2,6	1400	6,0	2,12	2,2	14
TERN_041	07.05.2018	4	7,7	9,3	0,5	2,5	1500	6,2	2,5	2	10
TERN_041	22.10.2018	3,5	3,4	17	0,28	5,8	3400	6,3	5,07	7	12
TERN_041	20.05.2019	2,1	5,8	10	0,39	2,2	490	6,0	2,2	1	12
TERN_041	23.10.2019	3	7	10	0,46	3	1300	6,2	2,81	1,9	15
TERN_041	04.05.2020	1,8	4,6	6,8	0,37	3,4	1000	6,5	2,71	2,5	9,1
TERN_041	27.10.2020	3,8	6,7	9,1	0,46	2,3	500	5,9	2,01	1,1	14
TERN_042	07.05.2018	59	120	43	18	0,8	710	4,9	1,35	0,93	16
TERN_042	22.10.2018	19	28	16	2,5	4,8	7000	5,9	3,36	9,8	11
TERN_042	20.05.2019	130	240	93	22	1,2	810	4,5	2,35	0,88	23
TERN_042	23.10.2019	160	240	90	12	1,8	800	4,6	2,52	0,46	26
TERN_042	04.05.2020	64	140	53	10	1,7	1300	5,4	1,44	0,91	17
TERN_042	27.10.2020	200	310	120	18	1,3	1100	4,3	2,85	0,7	29

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
TERN_043	07.05.2018	0,73	1,3	2,4	0,1	0,49	940	4,7	1,47	0,26	16
TERN_043	22.10.2018	0,64	2,6	4	0,1	1,6	160	4,9	2,81	0,19	6,4
TERN_043	20.05.2019	0,72	1,2	2,7	0,076	0,75	610	4,8	1,7	0,12	16
TERN_043	23.10.2019	0,94	1,4	2,8	0,064	0,8	880	4,7	1,93	0,14	23
TERN_043	04.05.2020	0,66	1,5	2,2	0,057	0,57	590	4,8	1,46	0,05	16
TERN_043	27.10.2020	1,1	1,5	3,2	0,055	0,84	860	4,7	1,99	0,25	22
TERN_044	07.05.2018	10	16	5,3	2,7	0,65	540	5,1	1,17	0,32	14
TERN_044	22.10.2018	1,2	1,5	3,5	0,34	1	640	4,7	2,08	0,19	16
TERN_044	20.05.2019	1,8	1,7	3	0,3	0,57	900	4,4	2,38	0,23	23
TERN_044	23.10.2019	1,7	1,3	2,9	0,29	0,56	1000	4,3	2,63	0,31	26
TERN_044	04.05.2020	1,4	1,4	3,2	0,32	0,52	780	4,5	1,87	0,2	19
TERN_044	27.10.2020	2	1,8	3,4	0,32	0,67	1000	4,3	2,82	0,42	25
TERN_045	07.05.2018	9,4	16	5,3	2,3	0,62	600	5,0	1,29	0,2	15
TERN_045	22.10.2018	0,81	5,9	13	2,2	2,1	65	5,5	2,68	0,15	4,6
TERN_045	20.05.2019	4,4	13	6,3	2,7	1	280	5,1	1,49	0,05	13
TERN_045	23.10.2019	6,1	14	7,5	1,5	1	540	5,0	1,63	0,12	19
TERN_045	04.05.2020	3,2	11	4,6	1,2	0,79	300	5,1	0,05	0,05	14
TERN_045	27.10.2020	8,1	18	8	2,1	1,2	510	5,1	1,69	0,19	18

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.