



Foto: Forsvarsbygg

Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt
Program Tungmetallovervåkning
2013

MO-Trøndelag

Tittel/Title:

Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt
Program Tungmetallovervåkning 2013
MO-Trøndelag

Forfatter(e)/Author(s) (alphabetical order):

Lars Jakob Gjemlestad & Ståle Haaland

<i>Dato/Date:</i> 26.01. 2014	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> -	<i>Saksnr./Archive No.:</i> -
<i>Rapport nr./Report No.:</i> Futura rapport: 563/2014 Bioforsk rapport: 9(68) 2014	<i>ISBN-nr. (Bioforsk)</i> 978-82-17-01265-8	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 66	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i> 1

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Forsvarsbygg	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Grete Rasmussen, Nils Anders Dragseth og Johan Bakeng
--	---

Stikkord:

Skyte- og øvingsfelt, tungmetaller, overvåking

Fagområde:

Vannkvalitet

Sammendrag:

I rapporten gis det en beskrivelse av vannkvaliteten for vannforekomster i Markedsområde Trøndelag i 2013 ved følgende skyte- og øvingsfelt:

Haltdalen (7 prøvepunkter), Drevjamoen (9 prøvepunkter), Giskås (6 prøvepunkter) og Leksdal (11 prøvepunkter).

Ved Haltdalen lekker det fremdeles en del kobber ut fra feltet nord i feltet. Det anbefales å vurdere tiltak som kan redusere utlekkingen av kobber ved pkt 3 og 8 (som drenerer banene i nord), samt ved pkt 9 (som drenerer banene nordøst i feltet). Alternativt kan man starte opp med å vurdere biotilgjengelighet av kobberet for vannlevende organismer (feks vha Biotic Ligand Method, BLM), og vurdere de biologiske effektene utlekkingen vil ha i elven.

Ved Drevjamoen ut av feltet ved pkt 15, var konsentrasjonen av kobber 1,8-2,9 µg Cu/l, på nivå med tidligere. Dette er på nivå med det som måles lenger oppstrøms i Komra ved pkt 10. Dette er på nivå med tidligere. Det kan virke som om konsentrasjonen av kobber øker fra pkt 16 til pkt 10, noe som tyder på kobberutlekking fra bane 12, 13 eller 14. Konsentrasjonen av kobber og bly i Komra, påvirkes trolig en del av naturlige bakgrunnskonsentrasjon av kobber i feltet. Forsvarsbygg skal ta ekstra prøver i skytefeltet i 2014 for å avklare kilder til kobber i Komra og eventuelle behov for tiltak.

Ved Giskås er det som før en del kobber og bly i bekkene internt i feltet. I Rokta ved pkt 9 sørøst i feltet, nedstrøms skytebanene øst i feltet er fortynningsgraden stor, og konsentrasjonen av kobber og bly er som tidligere lav. Ut av feltet i Kvernabekken ved det nyanlagte pkt 18 er vannkvaliteten i tilstandsklasse V for kobber og IV for bly. Lenger vestenfor feltet ved pkt 19 i Svartbekken er konsentrasjonen av kobber lavere, men fremdeles noe forhøyet, mens konsentrasjonen av bly er meget lav og nær deteksjonsgrensen for analysen (0,2 µg Pb/l). I 2014 og 2015 skal Forsvarsbygg iverksette tiltak for å redusere metallutlekkingen.

Ved Leksdal var det tilfredsstillende vannkvalitet i 2013. For vannforekomster som drenerer ut av feltet; Sigertmobekken (L7T), Øvre Meilbekken (L10T) og øvre del av Romelva (L11T), var det som tidligere tilfredsstillende vannkvalitet. Det var ingen overskridelser i mht krav fra Fylkesmannen.

Det samme gjelder for vannforekomster med krav til referansetilstand; nedre deler av Romelva (L12E) og ved Leksa nedstrøms Romelva (L14T). Tiltak som ble gjennomført ved prøvepkt L5 i 2010 ser ut til å ha medført reduksjon i utlekking av bly.

Land/Country: Norge

Sted/Lokalitet: SØF Drevja, SØF Haltdalen, SØF Giskås, SØF Leksdal,

Godkjent / Approved



Per Stålnacke

Prosjektleder / Project leader



Ståle Haaland

Forord



Forsvarsbyggs forord

Forsvarsbygg kartla i 2006-2008 vannkvalitet og avrenning av metaller, sprengstoff og hvitt fosfor i elver og bekker i 47 skyte- og øvingsfelt (SØF), og alle resultatene er samlet i rapporten "Kartlegging av vannkvalitet ved Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt, sluttrapport Program Grunnforurensning 2006-2008". Rapporten gir en status av forurensningsnivået i alle aktive SØF.

Alle aktive SØF inngår nå i Program for Tungmetallovervåking, der feltene overvåkes med varierende hyppighet. Formålet med overvåkingen er å registrere eventuelle økninger i utlekking, slik at vi kan identifisere årsak til økningen og eventuelt iverksette tiltak. I overvåkingen for 2013 ble 25 skyte- og øvingsfelt prøvetatt vår og høst. I tillegg ble det gjennomført et mer omfattende prøvetakingsprogram i Leksdal SØF, Rødsmoen SØF og Regionfelt Østlandet i forbindelse med tillatelse til utslipp fra forurensningsmyndighet. Det er utarbeidet egne rapporter for disse feltene, men resultatene er også oppsummert i denne rapporten.

Markedsområdene i Forsvarsbygg har ansvar for å samle inn vannprøver. I enkelte felt har skytefeltadministrasjonen eller miljøvernoffiserer stått for prøvetakingen. Vannprøvene analyseres for metallene bly, kobber, antimon og sink, som er hovedbestanddelene i håndvåpenammunisjon. I tillegg analyseres det på vannkjemiske parametre som pH, TOC, jern, turbiditet og kalsium. Alle prøver er analysert av ALcontrol Laboratories.

Forsvarsbygg har etter mange års overvåking god oversikt over forurensningssituasjonen i skyte- og øvingfeltene. Det er store ulikheter i utlekking av metaller fra hvert enkelt felt. Metallutlekkingen fra hvert SØF er derimot relativt stabilt fra år til år. Derfor er hovedformålet med overvåkingen å se etter trender på økt utlekking, uforventede økninger i konsentrasjoner, samt reduksjoner i utlekking etter gjennomførte tiltak.

Forsvarsbygg har gjennomført en mer grundig kartlegging av forurensningssituasjonen i flere SØF hvor Bioforsk har anbefalt tiltak. Hvilke dette gjelder kommer frem i rapporten. I Giskås og Hengsvann SØF skal det gjennomføres tiltak for totalt 10 MNOK for å redusere metallutlekking fra skytebanene. Arbeidet starter i 2014.

Forsvarsbygg retter en stor takk til Bioforsk, ALcontrol, Markedsområdene i Forsvarsbygg samt Forsvaret for samarbeidet.

Per Siem
Oberstløytnant
Avdelingssjef Grunneiendom og SØF
Forsvarsbygg Utleie

Innhold

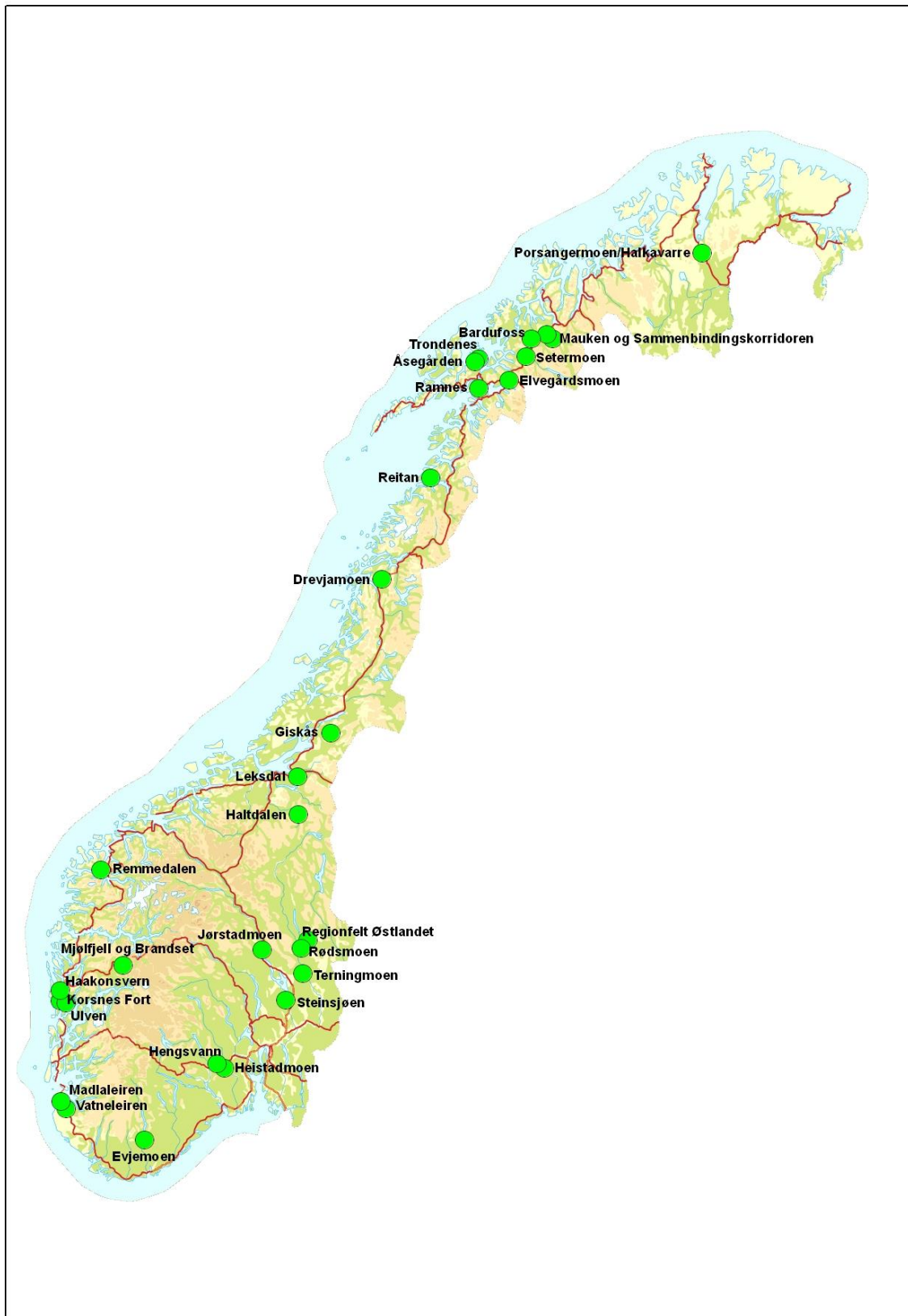
Innledning	5
Haltdalen	8
Drevjamoen	21
Giskås	34
Leksdal	47
Vedlegg	67

Innledning

Forsvarets bruk av tradisjonell håndvåpenammunisjon har ført til akkumulering av tungmetaller på skytebaner og i skytefelt. Det skytes på basisskytebaner (skyting på faste skiver med en oppsamlingsvoll bak) og feltskytebaner (baner med bevegelige oppdukkende mål, hovedsakelig uten kulefang). Blyholdig håndvåpenammunisjon består av en kjerne med bly og antimon og en mantel av kobber og sink, og det er derfor hovedfokus mht utlekking av disse metallene. I de siste årene har bruk av blyfriammunisjon økt gradvis, der kjernen av bly og antimon er byttet ut med jern (stål). Tungmetaller og korrosjonsforbindelser som dannes i nedbørfeltet vil i løsning eller som bundet til partikler kunne lekke ut til bekker og elver. Tungmetaller kan være toksiske for akvatiske (og terrestriske) organismer selv ved lave doser.

Forsvarsbygg (FB) forvalter alle Forsvarets skyte- og øvingsfelt (SØF) og skytebaner i Norge, hvorav de fleste er gamle felt/baner der det har vært virksomhet i en årrekke (jf fig 1). En viktig del av FB sin miljøpolicy er å ha et omfattende miljøovervåkningsprogram for vann- kvalitet i vannforekomster som drenerer SØF. Program Tungmetallovervåkning skal kunne fange opp endringer i utlekking av tungmetaller som kan relateres til bruken av håndvåpenammunisjon.

I perioden 1991-2006 hadde NIVA ansvaret for tungmetallovervåkingen, mens SWECO fikk ansvaret i perioden 2006-2009. Fra og med 2010 fikk Bioforsk ansvaret for tungmetallovervåkingen. Konsentrasjonen av tungmetaller måles ved en rekke prøvepunkter ved SØF.



Figur 1. Skyte- og øvingsfelt som inngår i Program Tungmetallovervåkning i 2013.

Kobber, bly og sink er tungmetaller, dvs at de har en egenvekt $> 5 \text{ g/cm}^3$, mens antimon er et mobilt metalloid under nøytrale og alkaliske forhold og ofte i assosiasjon med jern og mangan. For å vurdere miljøtilstanden ved prøvepunktene blir konsentrasjonen av disse metallene vurdert opp imot grenseverdier; tilstandsklasser satt av Miljødirektoratet (tidl Klif og SFT) (jf tab 1). Konsentrasjonen av antimon blir vurdert opp mot ulike grenseverdier (Drikkevannsforskriften har drikkevannsnorm for antimon på $5 \mu\text{g Sb/l}$, mens WHO har satt grensen til $20 \mu\text{g Sb/l}$). I overvåkingsprogrammet er det spesielt fokus på endringer og trender.

Tabell 1. Tilstandsklasser for bly, kobber og sink. Klassene er utarbeidet på grunnlag av ufiltrerte vannprøver (Andersen mfl 1997).

Parameter ($\mu\text{g/l}$)	I Ubetydelig forurensset	II Moderat forurensset	III Markert forurensset	IV Sterkt forurensset	V Meget sterkt forurensset
Bly	<0,5	0,5-1,2	1,2-2,5	2,5-5	>5
Kobber	<0,6	0,6-1,5	1,5-3	3-6	>6
Sink	<5	5-20	20-50	50-100	>100

I tillegg til analyse av tungmetaller er også støtteparametere tatt inn som del av overvåkingsprogrammet, dvs parametere som kan påvirke tungmetallers mobilitet og/eller toksisitet. Dette er parametere som vannføring, turbiditet og/eller suspendert stoff (SS), organisk materiale (NOM, målt ufiltrert som konsentrasjon av organisk karbon, TOC), redoksfølsomme og kompleksdannende metaller som jern, samt ledningsevne (sier noe om vannprøvens totale innhold av ioner) og pH eller kalsium (som kan gi informasjon om tungmetallenes potensielle løselighet). De kjemiske analysene har i 2013 blitt utført av ALcontrol AB Sverige, som er akkreditert for de aktuelle analysene. Samtlige analyser er utført på ufiltrerte vannprøver etter norsk standard.

Haltdalen

1. Innledning	22
Områdebeskrivelse	22
Aktivitet i feltet	22
2. Material og metode	25
Vannprøvetaking	25
Analyser	25
3. Resultater og diskusjon	26
Klima	26
Støtteparametere	26
Sink og antimon	26
Kobber og bly	26
Referansepunkt	27
Prøvepunkt som drenerer i skytefeltet	27
Prøvepunkt som drenerer ut av skytefeltet	27
4. Konklusjon og anbefalinger	32
Referanser	33
Vedlegg	67

1. Innledning

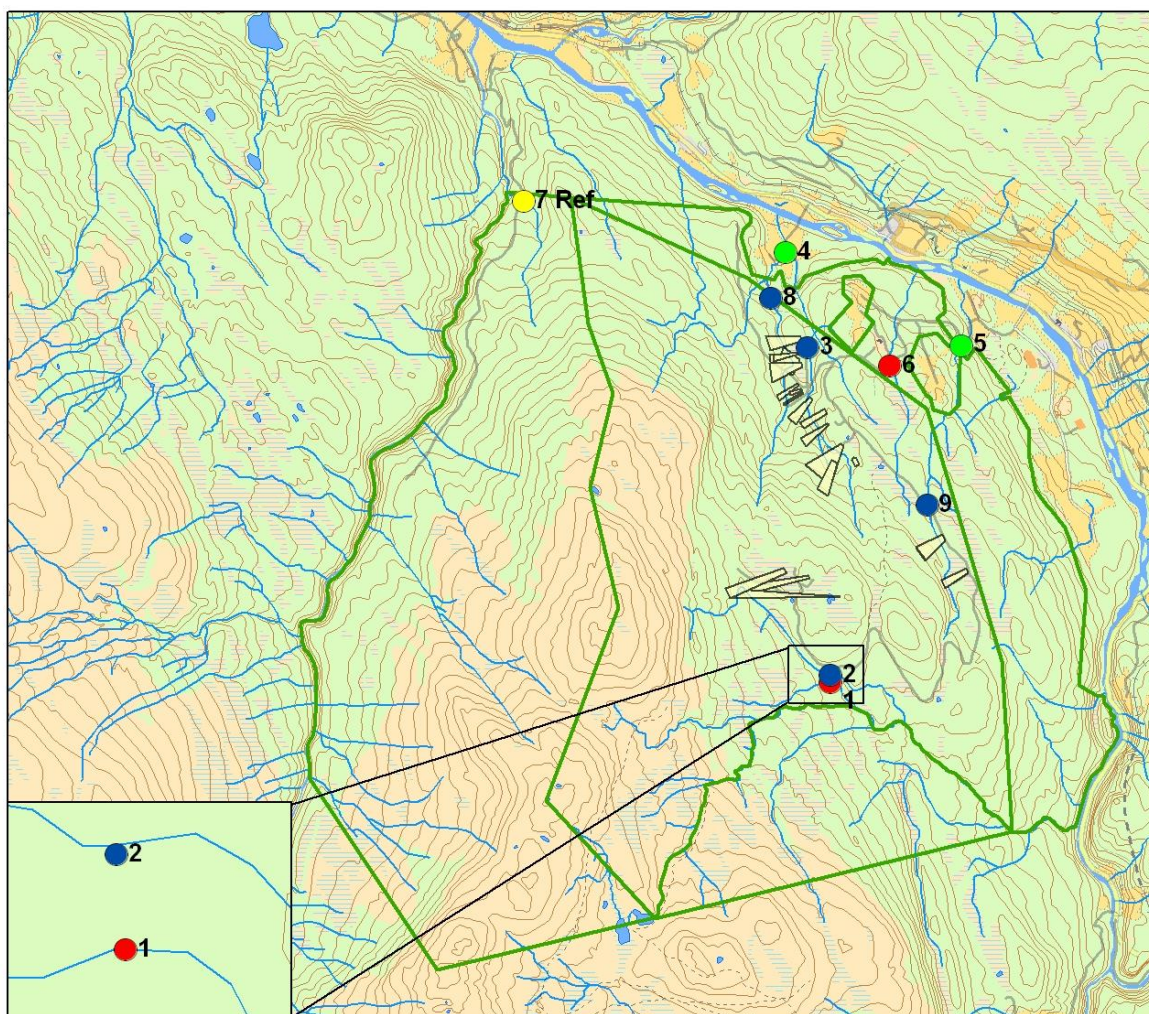
Områdebeskrivelse

Haltdalen skyte- og øvingsfelt ble etablert i 1979/80. Feltet strekker seg fra Ledalen i vest til Gaula i øst i Holtålen kommune i Sør-Trøndelag. Feltet har et areal på cirka 18,5 km², og en sikkerhetssone på 15 km². Det høyeste punktet i området ligger i sørvest (944 moh). Fra nordlige og i de sørøstlige delene, går terrenget i slakelisser ned til om lag 300 moh. Berggrunnen i det meste av feltet består av kvartsglimmerskifer, som blant annet inneholder en del kalkspat. I den nordøstre delen av feltet, i partier lavere enn om lag 500 moh, er bergarten på NGUs kart oppgitt som grå fyllitt, biotittfyllitt og biotittskifer (Mørch mfl 2009). I følge NGUs malm-database (www.prospecting.no) ligger det malmforekomst med blant annet krom og nikkel i nærheten av Ledalen.

Aktivitet i feltet

Feltet består av 16 baner og en nærstridsløype hvor det benyttes håndvåpen. Feltet er i bruk gjennom hele året, hovedsakelig av Heimevernets undervisningsenheter (HVUV) og HV 12. Det meste av aktiviteten foregår i kjernearealene som ligger 2 - 4 km fra Haltdalen sentrum, med en randsone rundt med liten militær aktivitet.

Haltdalen



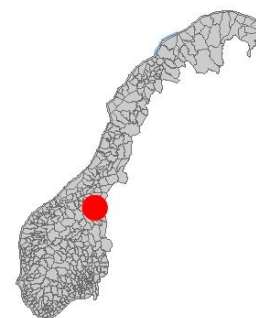
- Punkt ut av felt
- Punkt internt i felt
- Referansepunkter
- Tidligere prøvepunkt
- Skytefelt
- Skytebane
- Sti
- Privat veg
- Kommunal veg
- Fylkesveg

- Elv
- Bekk
- Stor elv
- Innsjø/tjern
- Skogsområde
- Myr



1:50 000

0 0,5 1 2 Kilometers



Figur 1. Kart over prøvepunkter ved Haltdalen i 2013.

Tabell 1. Oversikt over prøvepunkter i Haltdalen skyte- og øvingsfelt. Fra Mørch mfl (2009).

Prøve punkt (id)	Beskrivelse	Dreneringsområde	Avrenning* Årsmiddel (l/s)
2	Renåbekken	Drenerer bane 20, 21A og 21B	8,5
3	Liten bekk	Drenerer bane 6, 8, 9, 9B, og 13	4
4	Stor bekk	Drenerer bane 1, 2, 2B, 3, 4, 5, 6, 8 9, 9B, og 13	
5	Liten bekk	Drenerer bane 10 og 12	
7Ref	Liten bekk utenfor feltet		
8	Liten bekk	Drenerer bane 1, 2, 2B 3, 4 og 5	
9	Liten bekk	Drenerer bane 10 og 12	

* Avrenningen er beregnet ut fra normalavrenning (1961-1990) og feltareal fra N50 kart.

2. Material og metode

Vannprøvetaking

Feltet ble sist prøvetatt i 2008 av Sweco og Forsvarsbygg (Mørch mfl 2009). I 2013 ble det tatt ut prøver ved syv prøvepunkter (pkt 2-5, 7Ref, samt pkt 8-9; fig 1). Pkt 8 og 9 er etablerte i 2011, og drenerer hhv bane 1-5 og 10 og 12 (jf tab 1). I 2013 ble det tatt ut vannprøver 11. juli og 29. august.

Analyser

Det har blitt analysert for bly, kobber, sink og antimon i ufiltrerte prøver, samt for støtteparameterne naturlig organisk materiale (analysert som totalt organisk karbon, TOC), pH, ledningsevne, kalsium, jern og suspendert stoff (via turbiditet).

3. Resultater og diskusjon

Klima

Ved prøvetakingen i juli hadde det vært opphold de siste ukene før prøvetakingen, men noe varierende siste uken. Det var skyet ved prøvetakingen og vannføring var normal ved alle prøvepunktene. Det hadde vært litt regn den siste måneden før prøvetakingen i oktober. Den siste uka og på prøvetakingsdagen var det lettskyet og vannføringen var normal ved alle prøvepunkt.

Støtteparametere

Ledningsevnen i feltet er som tidligere generelt lav (1,6-2,9 mS/m). Konsentrasjonen av kalsium er også relativt lav (0,5-2,7 mg Ca/l). Konsentrasjonen av organisk materiale var som før relativt høy (8-18 mg TOC/l), men varierer som kalsium en del og fører tidvis til meget lav pH og ned mot <4,5 ved 7Ref, men generelt ligger pH mellom 5,0-6,5 i feltet. Konsentrasjonen av jern er generelt lav (0,4-1,2 mg Fe/l). Vannprøvene var ikke særlig turbide (0,1-1,2 FNU).

Sink og antimon

Konsentrasjonen av sink og antimon var som tidligere lave og nær eller under deteksjonsgrensen for analysene (3 µg Zn/l og 0,2 µg Sb/l; fig 4-5).

Kobber og bly

Referansepunkt

Ved referansepunktet 7Ref ble det som tidligere kun målt lave konsentrasjoner av kobber og bly, nær eller under deteksjonsgrensen for analysene (0,5 µg Cu/l og 0,2 µg Pb/l; fig 2-3).

Prøvepunkt internt i feltet

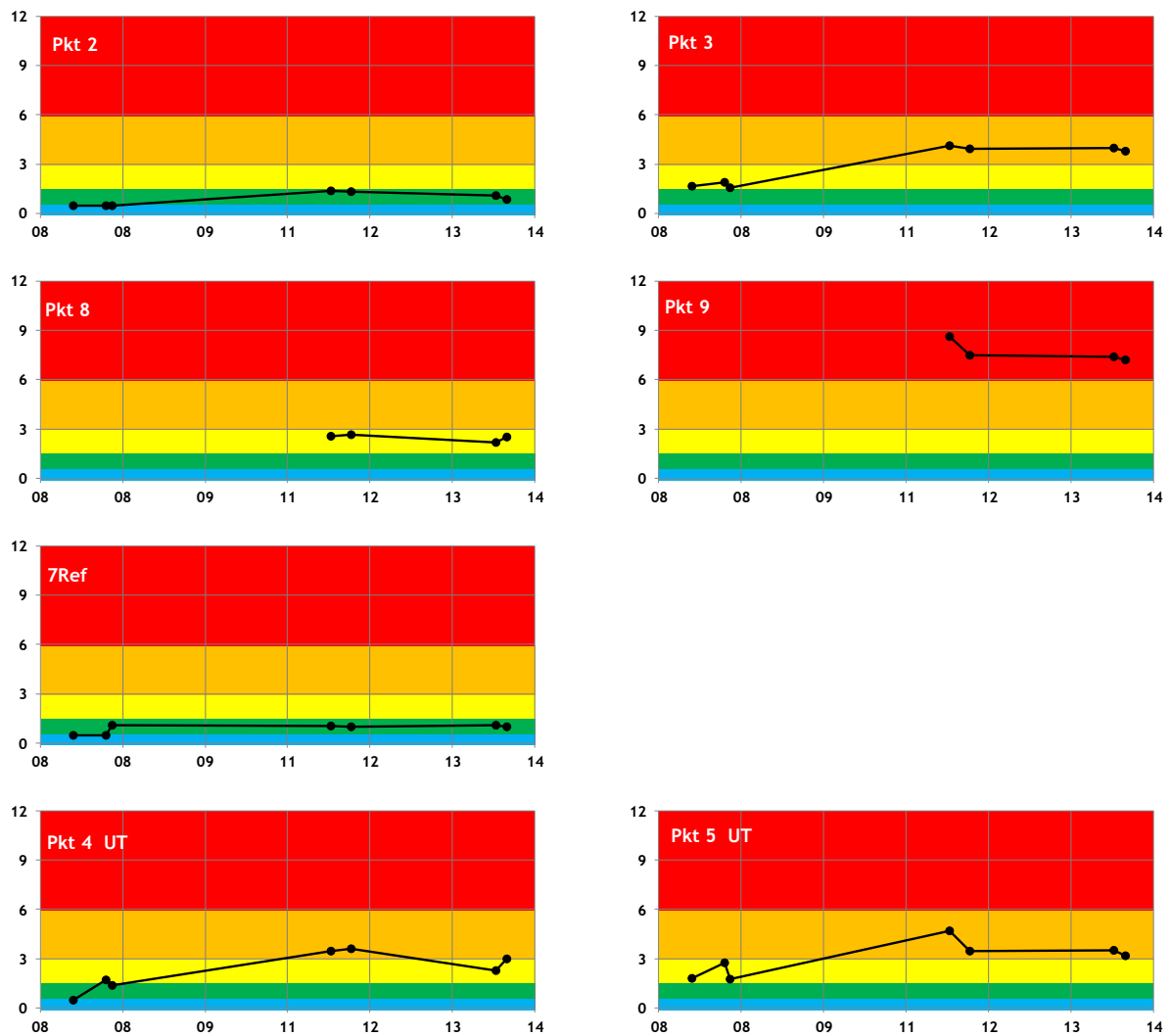
Det måles som før en del kobber ved prøvepunktene som drenerer baner nord øst i feltet; hhv pkt 3 (3,8-4,0 µg Cu/l; tilstandsklasse V), pkt 8 (2,2-2,5 µg Cu/l; tilstandsklasse III) og pkt 9 (7,2-7,4 µg Cu/l; tilstandsklasse IV). Nivået er som ved

forrige prøvetakingsrunde i 2011 (jf fig 2). Lengre sør i feltet ved pkt 2 i Renåbekken, er konsentrasjonen av kobber som tidligere lav (0,8-1,1 µg Cu/l; tilstandsklasse II). Konsentrasjonen av bly er generelt lavere ved prøvepunktene internt i feltet, enn hva som ble målt i 2011. I 2013 var konsentrasjonen av bly høyest ved pkt 9 som drenerer bane 10 og 12 (0,9-1,1 µg Pb/l; tilstandsklasse II). Konsentrasjonen er noe lavere ved pkt 8 (0,6-0,9 µg Pb/l; tilstandsklasse II). For øvrig er konsentrasjonen av bly meget lav og nær eller ned mot deteksjonsgrensen for analysen (0,2 µg Pb/l).

Prøvepunkt som drenerer ut av skytefeltet

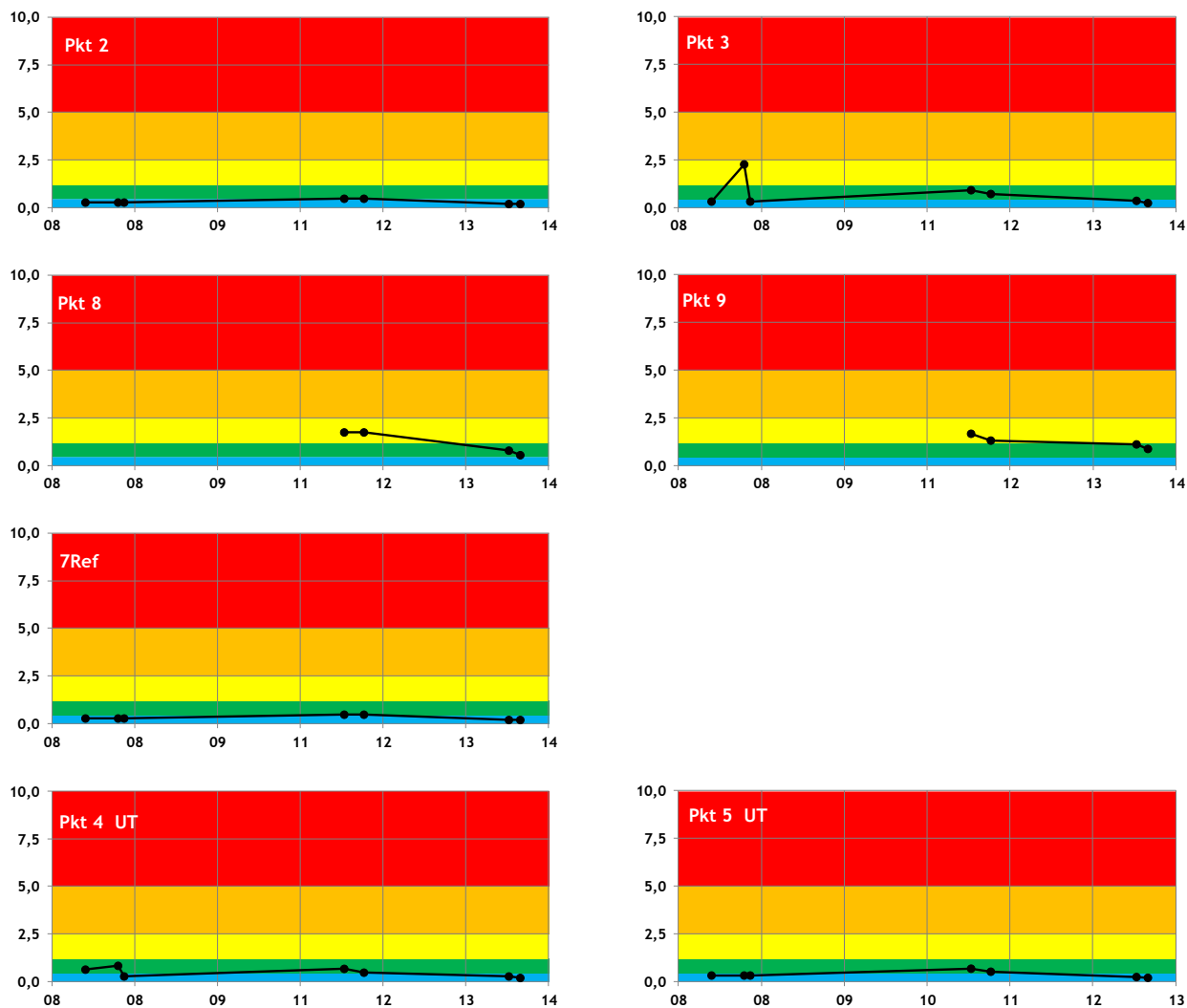
Konsentrasjonen av kobber ved pkt 4 var i tilstandsklasse (2,3-3 µg Cu/l; tilstandsklasse III) dette er relativt lik vannkvalitet som det som måles ved pkt 8 internt i feltet (drenerer bane 1, 2, 2B 3, 4 og 5 nordøst i feltet). Tilsvarende gjelder for pkt 5, som har en kobberkonsentrasjon i tilstandsklasse IV (3,2-3,5 µg Cu/l) og er preget av avrenningen via pkt 9 (Drenerer bane 10 og 12). Konsentrasjonen av bly var meget lav og nær eller ned mot deteksjonsgrensen for analysen (0,2 µg Pb/l) ved pkt 4 og 5.

Kobber ($\mu\text{g Cu/l}$)



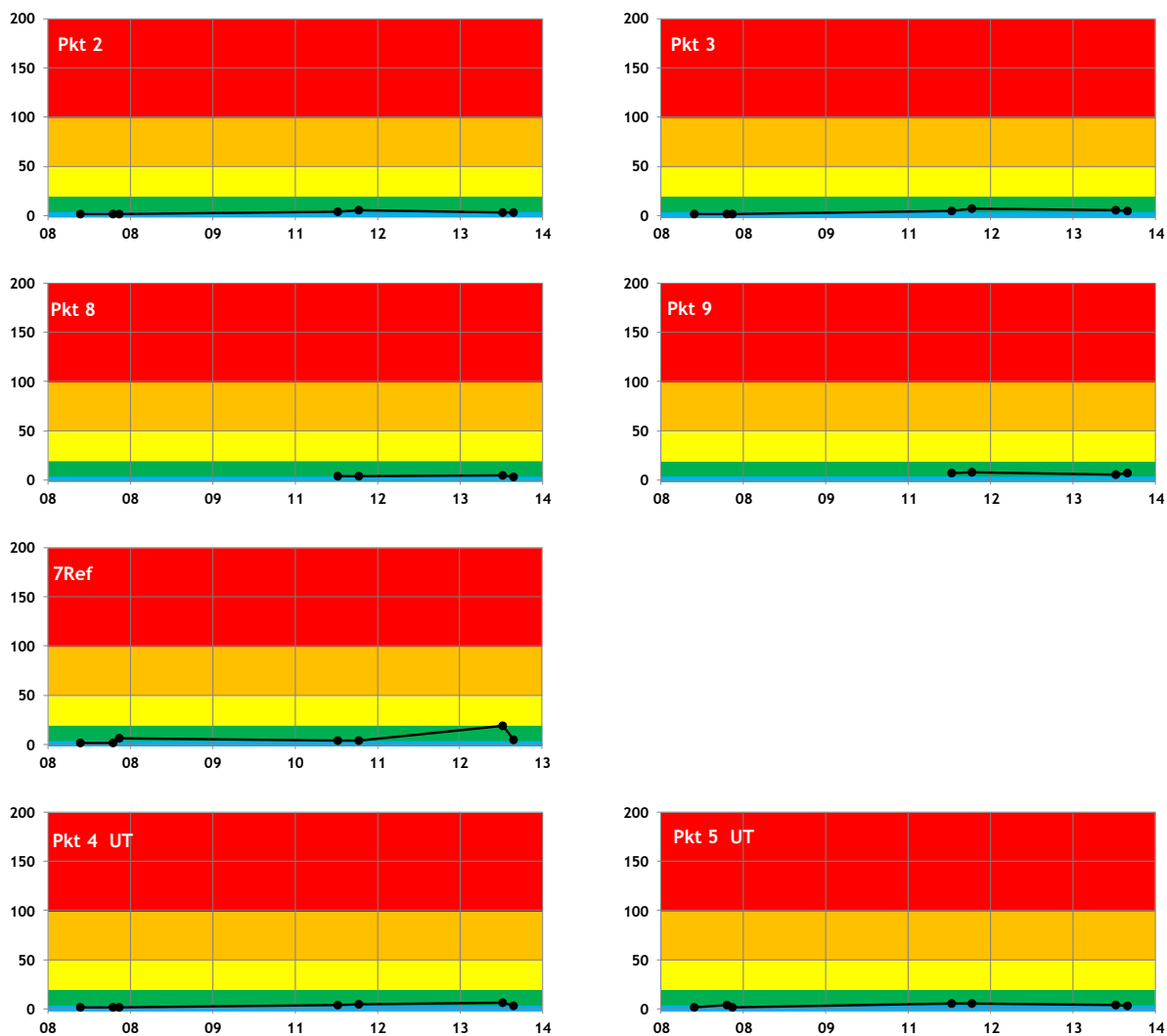
Figur 2. Analyseresultater for kobber i perioden 2008-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Bly ($\mu\text{g Pb/l}$)



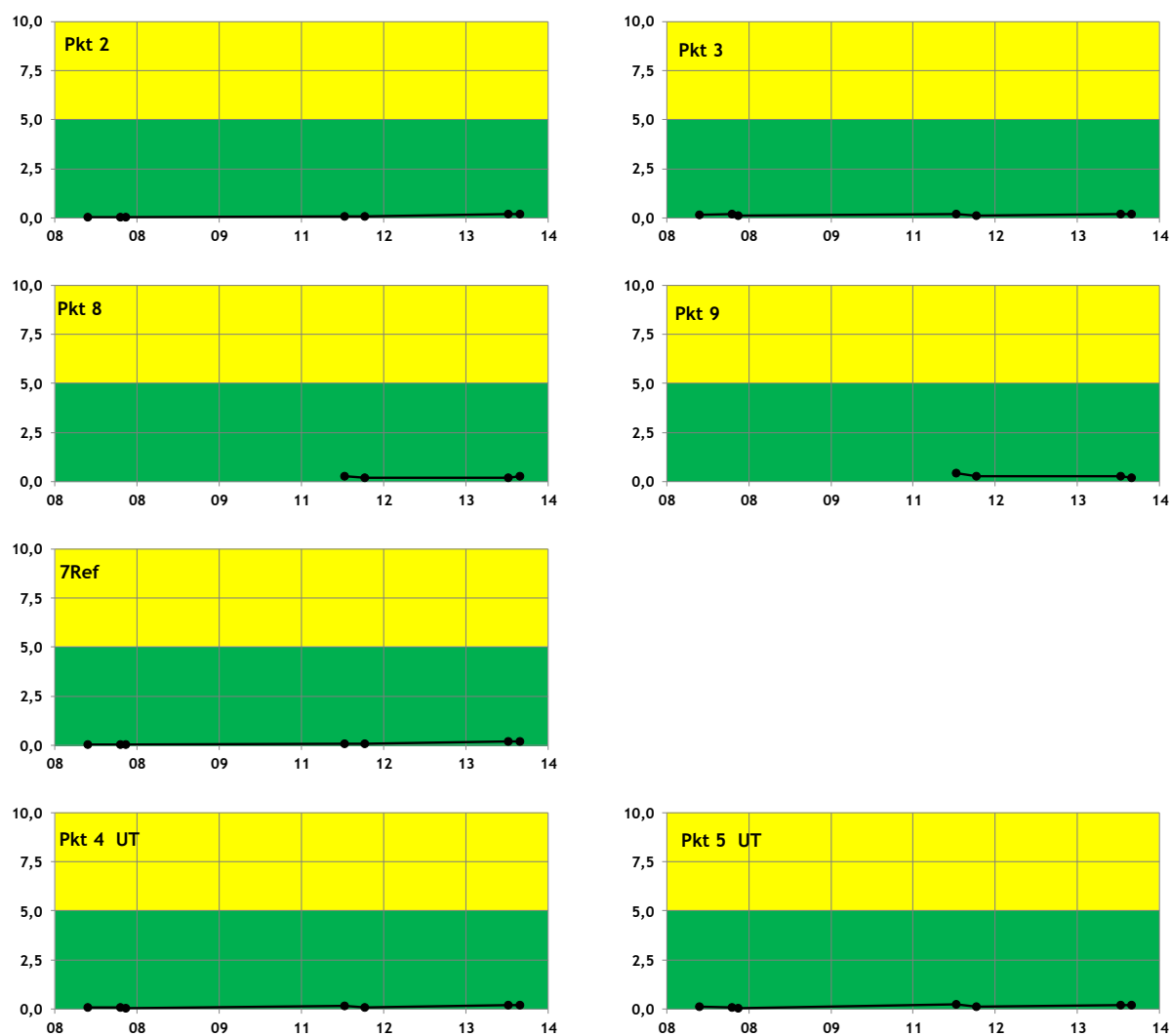
Figur 3. Analyseresultater for bly i perioden 2008-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjongrensen (dg) rapportert som dg/2. Fra 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Sink ($\mu\text{g Zn/l}$)



Figur 4. Analyseresultater for sink i perioden 2008-2013. Før 2010 ble analyseresultater under dekteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Antimon ($\mu\text{g Sb/l}$)



Figur 5. Analyseresultater for antimon i perioden 2008-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

4. Konklusjon og anbefalinger

Det lekker fremdeles en del kobber ut fra feltet via pkt 4 og 5 nord i feltet. Vannprøvene er lite turbide og pH ligger nær 6,0 ved punktene som drenerer til ut av feltet. Det anbefales å vurdere tiltak som kan redusere utlekkingen av kobber ved pkt 3 og 8 (som drenerer banene i nord), samt ved pkt 9 (som drenerer banene nordøst i feltet). Alternativt kan man starte opp med å vurdere biotilgjengelighet av kobberet for vannlevende organismer (feks vha Biotic Ligand Method, BLM), og vurdere de biologiske effektene utlekkingen vil ha i elven.

Referanser

Andersen, J. R., Bratli, J. L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B. O. & Aanes, K. J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veileder 97:04. TA-nr. 1468/1997. 31 s.

Helse- og omsorgsdepartementet 2004. Forskrift om vannforsyning og drikkevann. FOR 2001-12-04 nr. 1357 (Drikkevannsforskriften).

Mørch, T., Pedersen, R., Sørli, S., Breyholtz, B., Lambertsen, E., Farestveit, T. & Været, L. 2009. Kartlegging av vannkvalitet ved Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt. Sluttrapport - program grunnforurensning 2006-2008. Sweco/forsvarsbygg-rapport 152030-4. 268 s.

Drevjamoen

1. Innledning	22
Områdebeskrivelse	22
Aktivitet i feltet	22
2. Material og metode	25
Vannprøvetaking	25
Analyser	25
3. Resultater og diskusjon	26
Klima	26
Støtteparametere	26
Sink og antimon	26
Kobber og bly	26
Referansepunkt	27
Prøvepunkt som drenerer i skytefeltet	27
Prøvepunkt som drenerer ut av skytefeltet	27
4. Konklusjon og anbefalinger	32
Referanser	33
Vedlegg	67

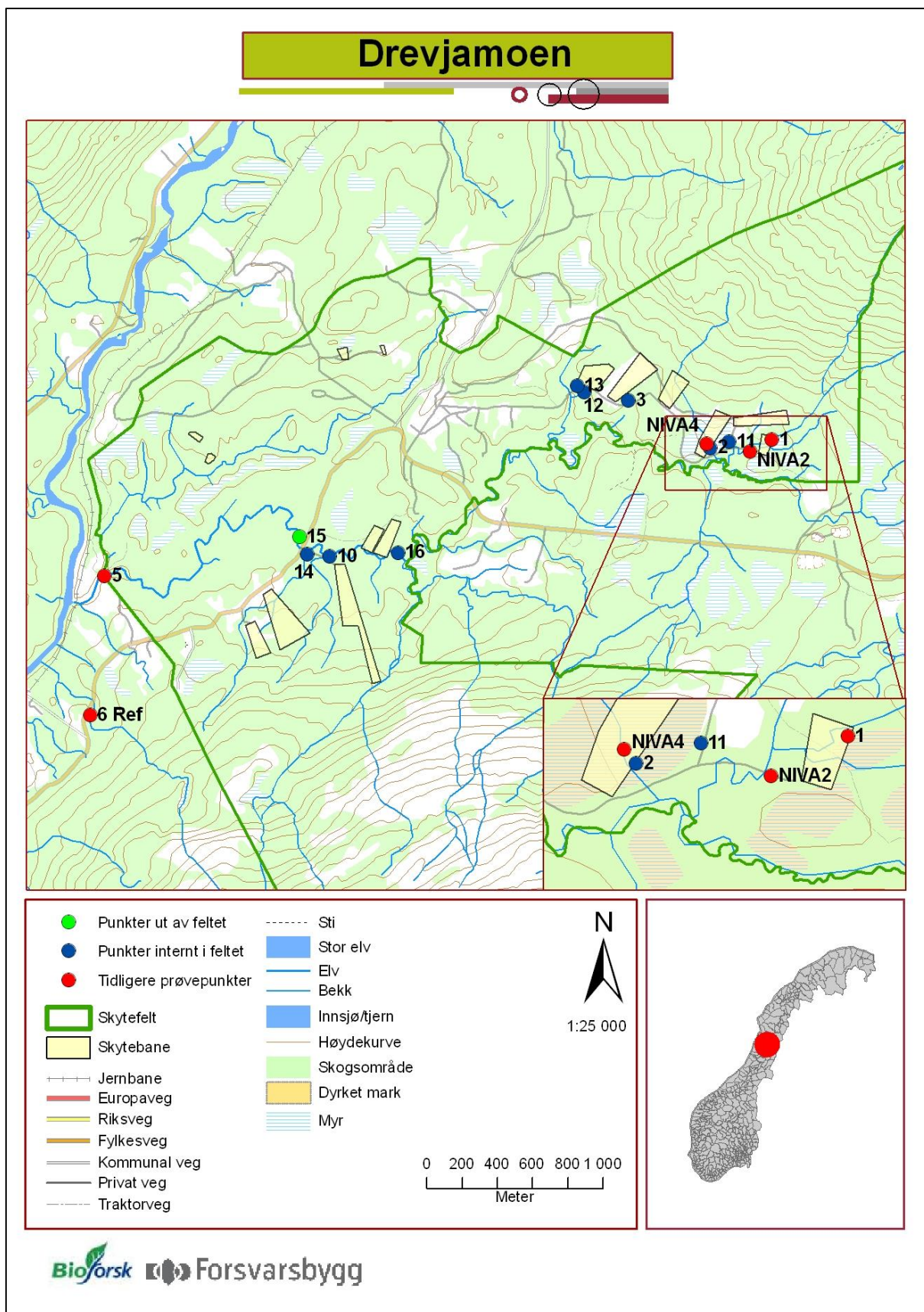
1. Innledning

Områdebeskrivelse

Drevjamoen skyte- og øvingsfelt ligger nær Mosjøen i Vefsn kommune i Nordland fylke (fig 1; tab 1). Feltet er på 12,9 km² og har vært i bruk siden 1913. Feltet grenser til Blåfjell i nordøst og Hellfjellet i sør. Den sentrale delen av området, ved Drevjamoen og øst og vest for denne, består av et lavtliggende slettelandskap med marine avsetninger, breelvavsetninger og større myrområder og bekker som drenerer gjennom markerte ravinesystemer. I syd, mot Hellfjellet, og i nordøst er det mye bart fjell, som stedvis er dekket av et tynt humus-/torvdekke og forvittringsmateriale. Berggrunnen domineres av en granittkropp omgitt av marmor og glimmerskifer/glimmergneis, metasandstein og amfibolitt. Geologibeskrivelse hovedsakelig etter Breyholtz mfl (2010). Det er registrert mutings-/utmålsområder for jern og basemetaller på vestsiden av Drevjamoen, vest for Drevja. Metallforekomstene ligger i området utenfor den sentrale granitten i berggrunn som tilsvarer den som grenser til skytefeltets nordøstlig del. Det har også blitt rapportert om kobberforekomster øst for skytefeltet (Poulsen 1964).

Aktivitet i feltet

Feltet er et nærøvingsfelt og består av 12 baner hvor det benyttes alt fra håndvåpen (hovedsakelig 7,62 mm og 9 mm ammunisjon) opp til 84 mm RFK. Feltet brukes i dag hovedsakelig av Heimevernet samt noe av politiet. Banene 2 og 3 ble oppgradert i 2011. Det ble etablert en steinfylling i bane 4 høst 2010 og vår 2011. Det ble hogd en del skog i området ved bane 4 høsten 2010.



Figur 1. Kart over prøvepunkter ved Drevjamoen i 2013.

Tabell 1. Data for prøvepunkter ved Drevjamoen. Data fra Forsvarsbygg og Breyholtz mfl (2010).

Prøve punkt (id)	Beskrivelse	Dreneringsområde	Avrenning* Årsmiddel l/s	Kommentar
2	Liten bekk	Skytebane 2 der det benyttes håndvåpen	28	
3	Liten bekk	Skytebane 4 der det benyttes håndvåpen.	9	
10	Elv (Komra)	Bane 12 og 14 der det benyttes håndvåpen, 12,7 og RFK, samt banene 1-4 og bane J.	750	
11	Liten bekk/sig	Kulefanger / målområde fra bane 2		Prøvepunkt ble etablert for å se om arbeidet med kulefang har påvirket vannkvalitet i bekken.
12	Liten bekk	Bane 4 og steindeponi		Prøvepunktet skal sjekke om det er avrenning av metaller fra steindeponiet.
13	Liten bekk	Målområde for bane 4		Prøvepunktet skal sjekke avrenning fra bane 4 og hvorvidt skogshogst påvirker vannkvaliteten.
14	Bekk	Feltskytebanene 15 og 16		
15	Elv (Komra)	Hele feltet, erstatter pkt 5	750	
16	Elv (Komra)	Oppstrøms bane 12. "Referanse" for pkt 10	750	

* Avrenningen er beregnet ut fra normalavrenning (1961-1990) og feltareal fra N50 kart

2. Material og metode

Vannprøvetaking

Tungmetallovervåkingen ved Drevjamoen har pågått siden 2004. I 2013 ble de samme prøvepunktene som i 2011 og 2012 prøvetatt med unntak av 6 Ref(fig 1; tab 1). Tre av punktene (2, 3 og 10) er videreført fra tidligere program. Prøvepunktene 11-16 ble etablerte i 2011. De fleste er prøvpunkter internt i feltet, mens pkt 15 fanger opp avrenningen ut av feltet. Det ble tatt ut vannprøver i 11. september og 7. november 2013.

Analyser

Det har blitt analysert for bly, kobber, sink og antimon i ufiltrerte prøver, samt for støtteparameterne naturlig organisk materiale (analysert som totalt organisk karbon, TOC), pH, ledningsevne, kalsium, jern og suspendert stoff (via turbiditet).

3. Resultater og diskusjon

Klima

Ved prøvetakingen i september hadde det vært pent vær (tørt) den siste måneden. Ved prøvetakingen var det overskyet og litt regn og 13 C°, vannføring var normal ved pkt 2, 3, 10 14, 15 og 16, og lav ved pkt 11, 12 og 13 (nesten tørt ved pkt 11 og 12 - stillestående vann). Det hadde vært pent vær den siste måneden før prøvetakingen i november. På prøvetakingsdagen var det sol og -2 C°, og vannføringen var lav ved alle prøvepunkt. Det opplyses at det er veiarbeid oppstrøms pkt 15 og grått vann ved pkt 16

Støtteparametere

Ledningsevnen er som tidligere moderat høy i feltet (6-24 mS/m), samt høy ved pkt 12 (32-43 mS/m; nedstrøms bane 4 og steindeponi). Konsentrasjonen av kalsium varierte er generelt lav til moderat høy (6-77 mg Ca/l). Konsentrasjonen av organisk materiale er generelt moderat lav i feltet (1,4-6,6 mg TOC/l), men noe høyere ved pkt 12 (11-13 mg TOC/l). Ved pkt 3 (ved skytebane 4) varierer konsentrasjonen av organisk materiale betydelig gjennom sesongen, fra generelt lavt om våren/sommeren (i 2013 1,8 mg TOC/l), til ofte høyt om høsten (i 2013 23 mg TOC/l). Konsentrasjonen av jern var som tidligere generelt lav (<1 mg Fe/l), med unntak som tidligere ved pkt 11 (5,5-7,5 mg Fe/l). Vannprøvene var turbide ved pkt 10 (3,1-12 FNU), pkt 11 (8-15 FNU), samt ved pkt 12 (9,8 FNU) og pkt 16 (9,5 FNU) i november. Vannprøvene i 2013 for øvrig var relativt lite turbide (0,2-2,8 FNU).

Sink og antimon

Konsentrasjonen av sink og antimon var som tidligere lave og nær eller under deteksjonsgrensen for analysene (3 µg Zn/l og 0,2 µg Sb/l; fig 4-5).

Kobber og bly

Referansepunkt

Referansepunktet 6Ref ble ikke prøvetatt i 2013 (jf fig 1). I 2012 ble det målt kobber- og blykonsentrasjoner under deteksjonsgrensen for analysene ($< 1,0 \mu\text{g Cu/l}$ og $< 0,5 \mu\text{g Pb/l}$), mens det tidligere har blitt målt noe forhøyede konsentrasjoner av kobber og bly (jf vedl). Disse høye konsentrasjonene har ofte falt sammen med høye konsentrasjoner av jern, samt økt konsentrasjon av organisk materiale i vannprøven (tilsvarende som ved pkt 11 i 2013). Endringer av vannkvalitet ved punktet gjenspeiles trolig ikke i endringer av vannkvalitet ved de andre prøvepunktene (verken mht nivå eller i tid), men det kan indikere at det tidvis er påvirkning fra høy vannføring og erosjon i enkelte deler av feltet.

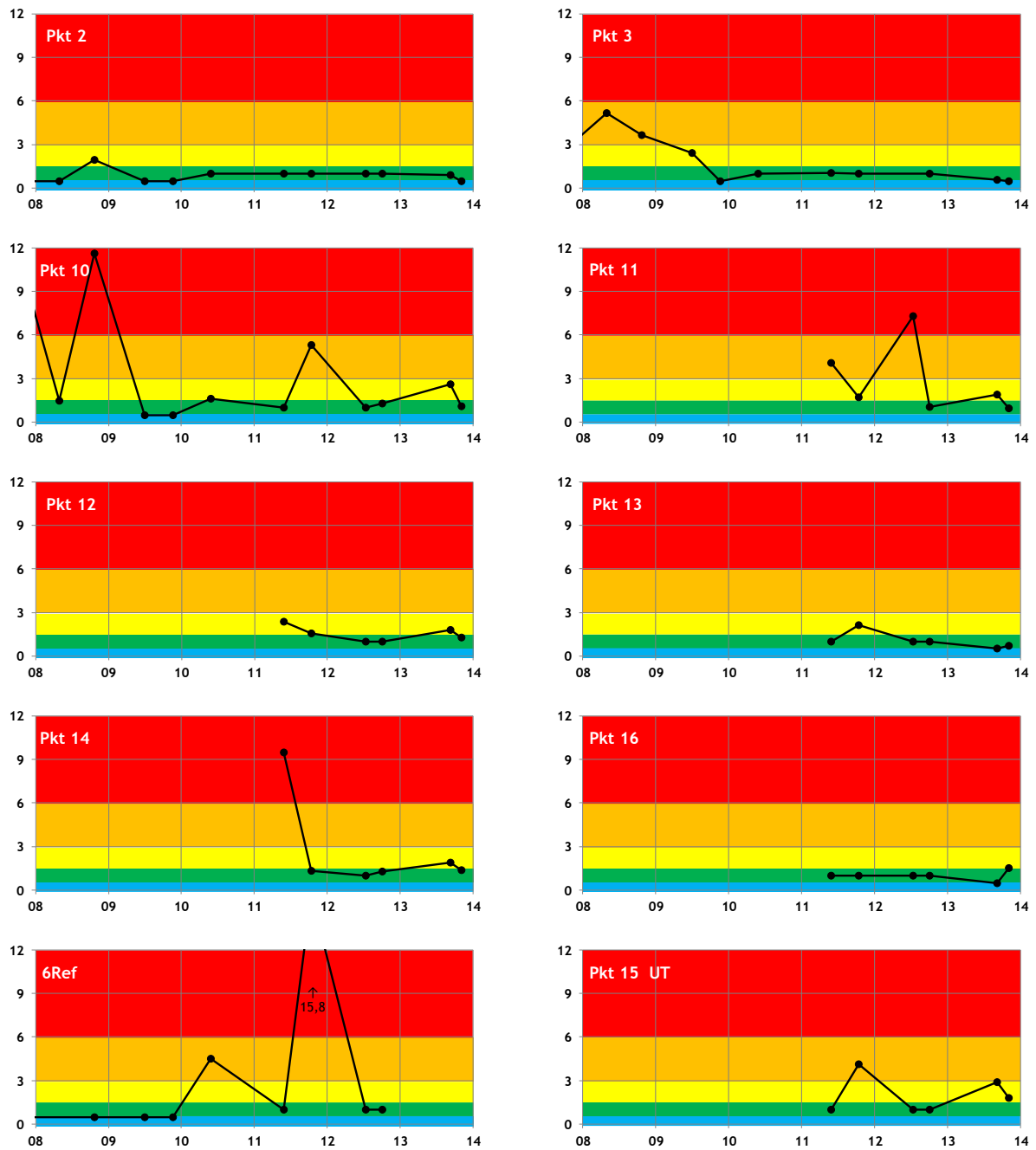
Prøvepunkt internt i feltet

Konsentrasjonen av kobber er generelt lav i feltet og nivået i 2013 er generelt som for tidligere år. De høyeste konsentrasjonen av kobber måles i september i Komra ved pkt 10 ($2,6 \mu\text{g Cu/l}$; tilstandsklasse III), noe som kan skyldes utlekking av kobber fra bane 12, 13 og/eller 14. Med 750 l/s i årsmiddel utgjør dette trolig tidvis en stor kobberfluks ut av feltet (jf tab 1). Oppstrøms bane 12 og 14 i Komra ved pkt 16, samt ved pkt 14 og nord i feltet ved de øvrige prøvepunktene, er konsentrasjonen av kobber lavere ($< 2 \mu\text{g Cu/l}$; tilstandsklasse I-III). Ved pkt 11 var det var forhøyede konsentrasjoner av kobber etter graving i 2011, men nå måles kun lave konsentrasjoner. Ved pkt 12 er det minimalt med avrenning av kobber, bly, antimon og sink fra steindeponiet. Ved pkt 14 var det høy utlekking i 2011, men det har blitt målt kun lave konsentrasjoner siden dette. Konsentrasjonen av bly var som tidligere meget lav og i tilstandsklasse I-II i hele feltet.

Prøvepunkt som drenerer ut av skytefeltet

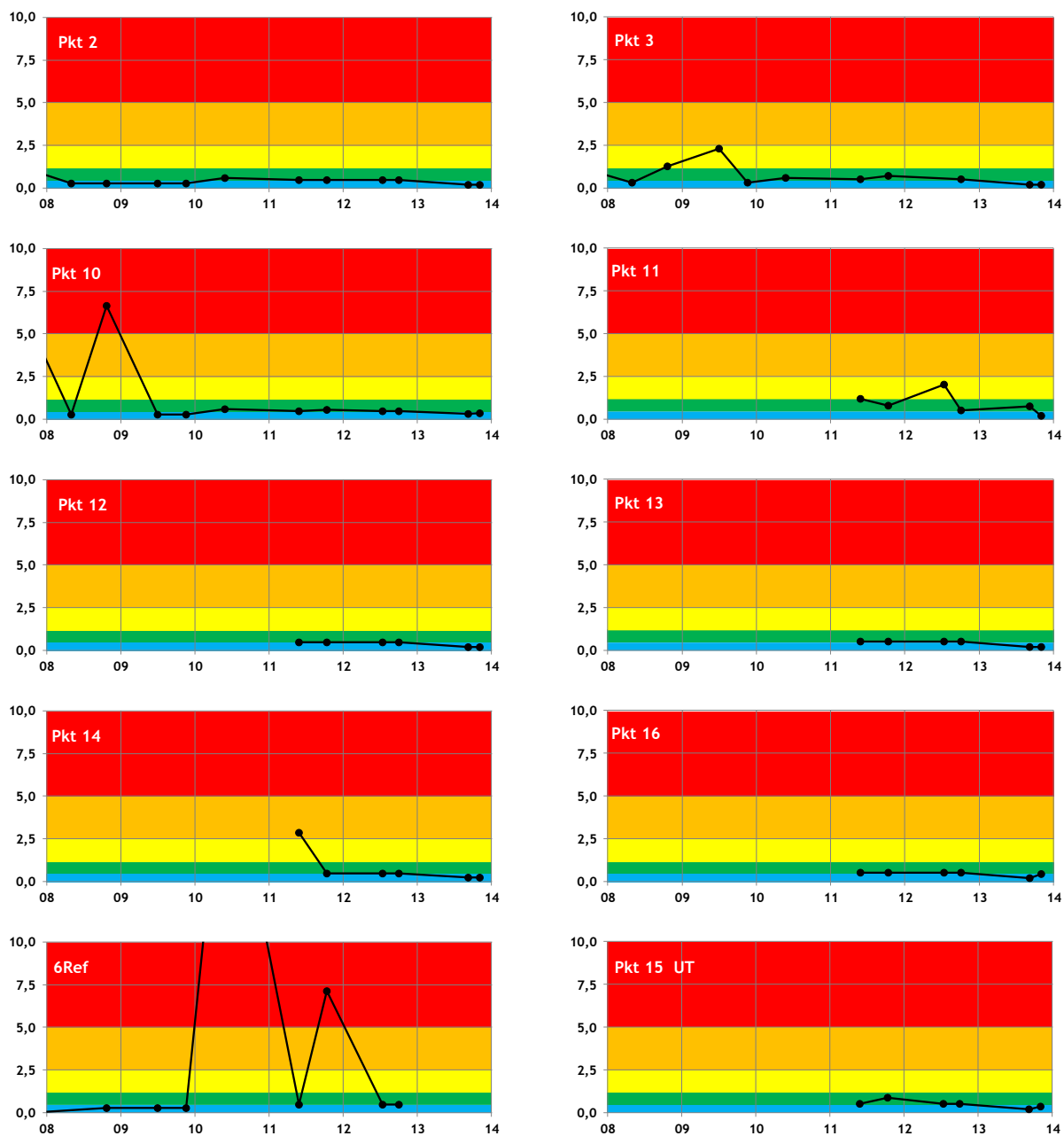
Ut av feltet ved pkt 15 i Komra, var konsentrasjonen av kobber ($1,8\text{-}2,9 \mu\text{g Cu/l}$), som er på nivå med tidligere, samt på nivå med det som måles oppstrøms ved pkt 10 i Komra (jf fig 1-3). Konsentrasjonen av kobber og bly ved pkt 15 (og pkt 10), påvirkes trolig en del av naturlig bakgrunnsavrenning av tungmetaller metaller (jf referansepunktet og vedl).

Kobber ($\mu\text{g Cu/l}$)



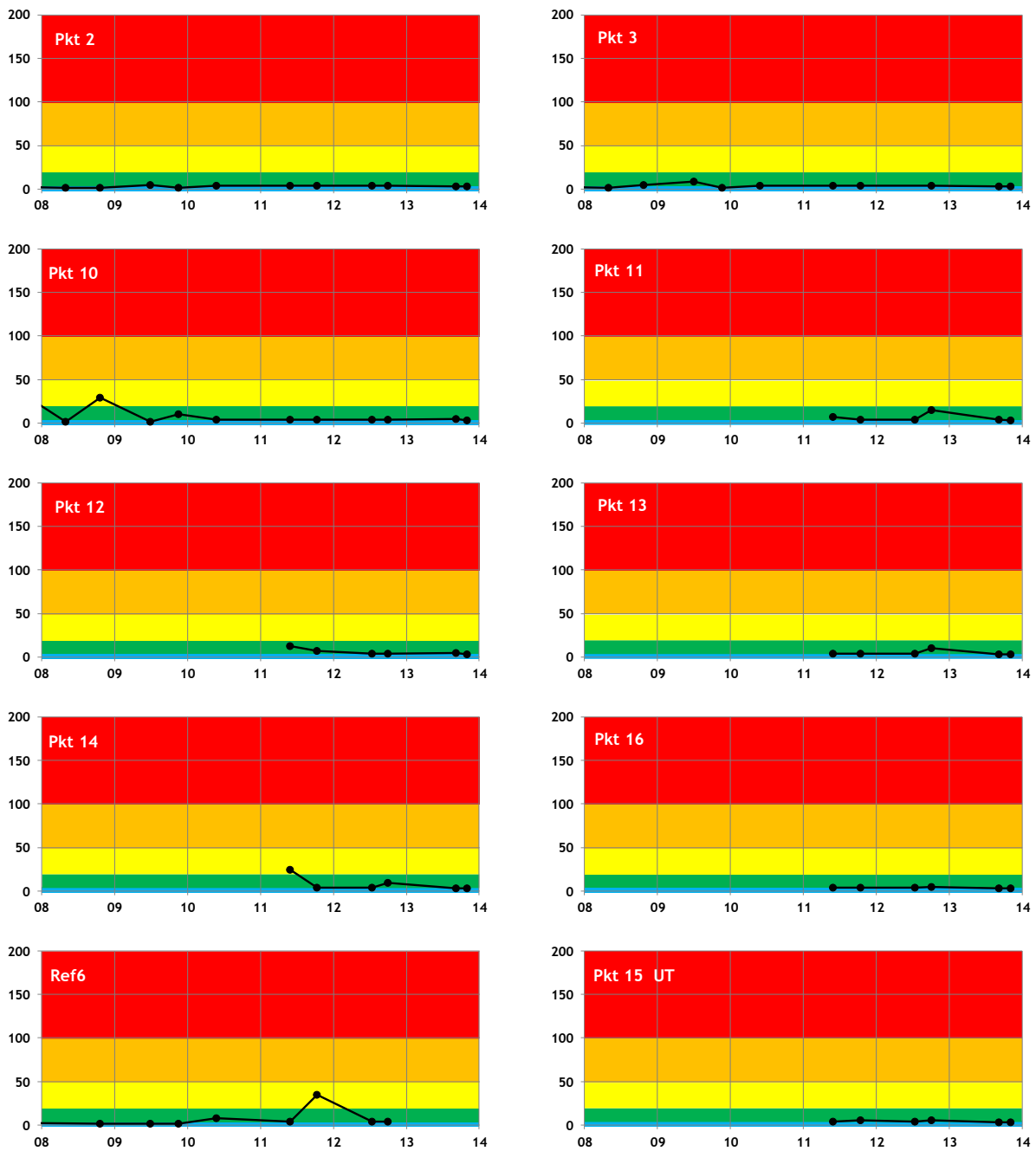
Figur 2. Analyseresultater for kobber i perioden 2008-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Bly ($\mu\text{g Pb/l}$)



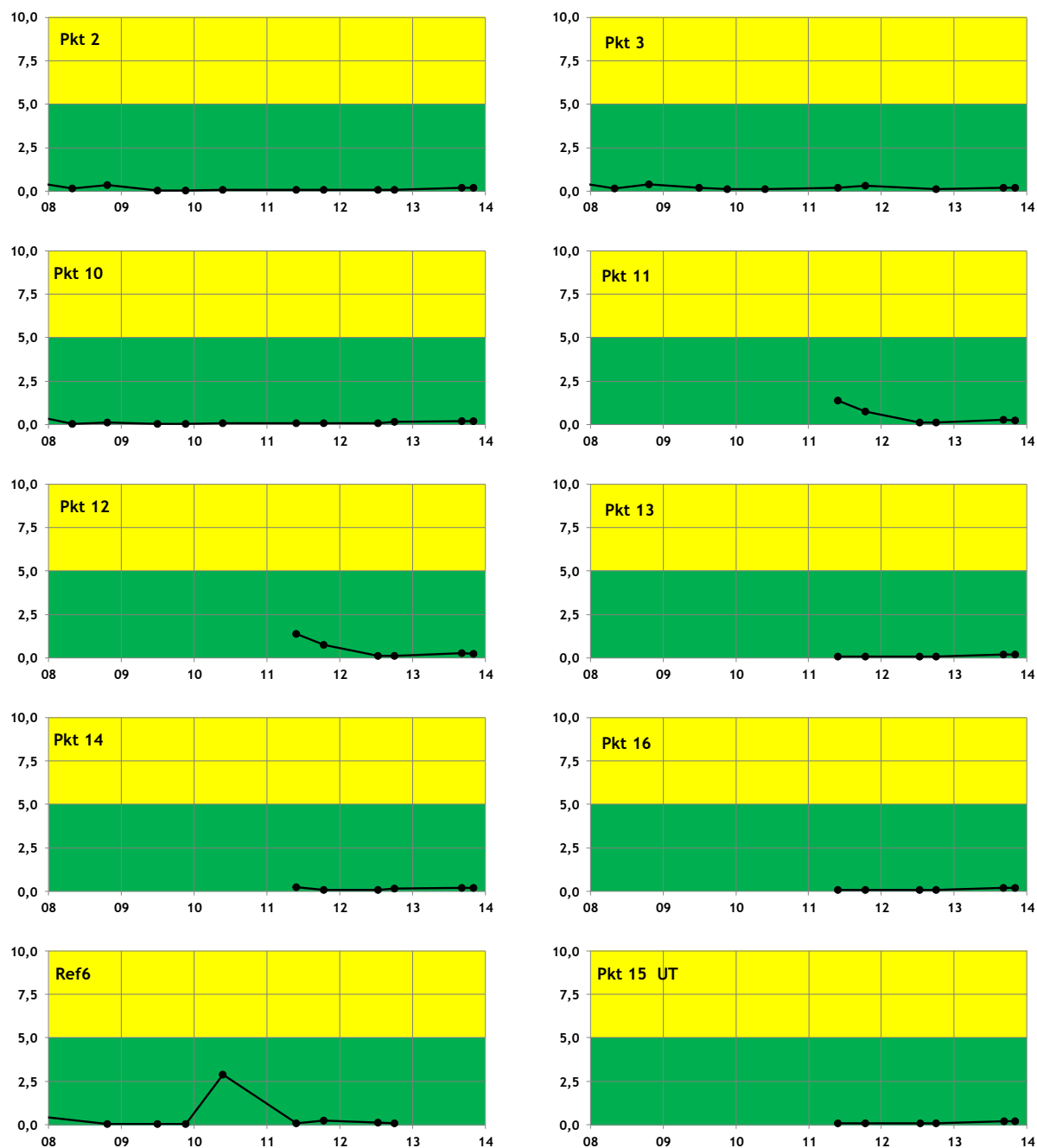
Figur 3. Analyseresultater for bly i perioden 2008-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fra 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Sink ($\mu\text{g Zn/l}$)



Figur 4. Analyseresultater for sink i perioden 2008-2013. Før 2010 ble analyseresultater under dekteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Antimon ($\mu\text{g Sb/l}$)



Figur 5. Analyseresultater for antimon i perioden 2008-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

4. Konklusjon og anbefalinger

Ut av feltet ved pkt 15 var konsentrasjonen av kobber (1,8-2,9 µg Cu/l) i 2013 på nivå med tidligere år, samt på nivå med det som måles oppstrøms i Komra ved pkt 10. Det måles som tidligere generelt lave konsentrasjoner av bly, sink og antimon internt i feltet. Konsentrasjonen av kobber og bly i Komra, påvirkes trolig en del av naturlige bakgrunnskonsentrasjon av kobber i feltet. Forsvarsbygg skal vurdere behov for tiltak.

Referanser

Andersen, J. R., Bratli, J. L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B. O. & Aanes, K. J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veileder 97:04. TA-nr. 1468/1997. 31 s.

Breyholtz, B., Lambertsen, E., Størseth, L., Været, L., Mørch, T. & Pedersen, R. 2010. Forsvarets skyte- og øvingsfelt. Program Tungmetallovervåkning 1991-2009. Sweco/Forsvarsbygg-rapport. 93 s.

Helse- og omsorgsdepartementet 2004. Forskrift om vannforsyning og drikkevann. FOR 2001-12-04 nr. 1357 (Drikkevannsforskriften).

Poulsen, A.O. 1964. Norges gruver og malmforekomster II, Nord Norge. NGU-rapport 204. 101 s.

Giskås

1. Innledning	35
Områdebeskrivelse	35
Aktivitet i feltet	35
2. Material og metode	38
Vannprøvetaking	38
Analyser	38
3. Resultater og diskusjon	39
Klima	39
Støtteparametere	39
Sink og antimon	39
Kobber og bly	40
Prøvepunkt som drenerer internt i feltet	40
Prøvepunkt som drenerer ut av skytefeltet	40
4. Konklusjon og anbefalinger	45
Referanser	46
Vedlegg	67

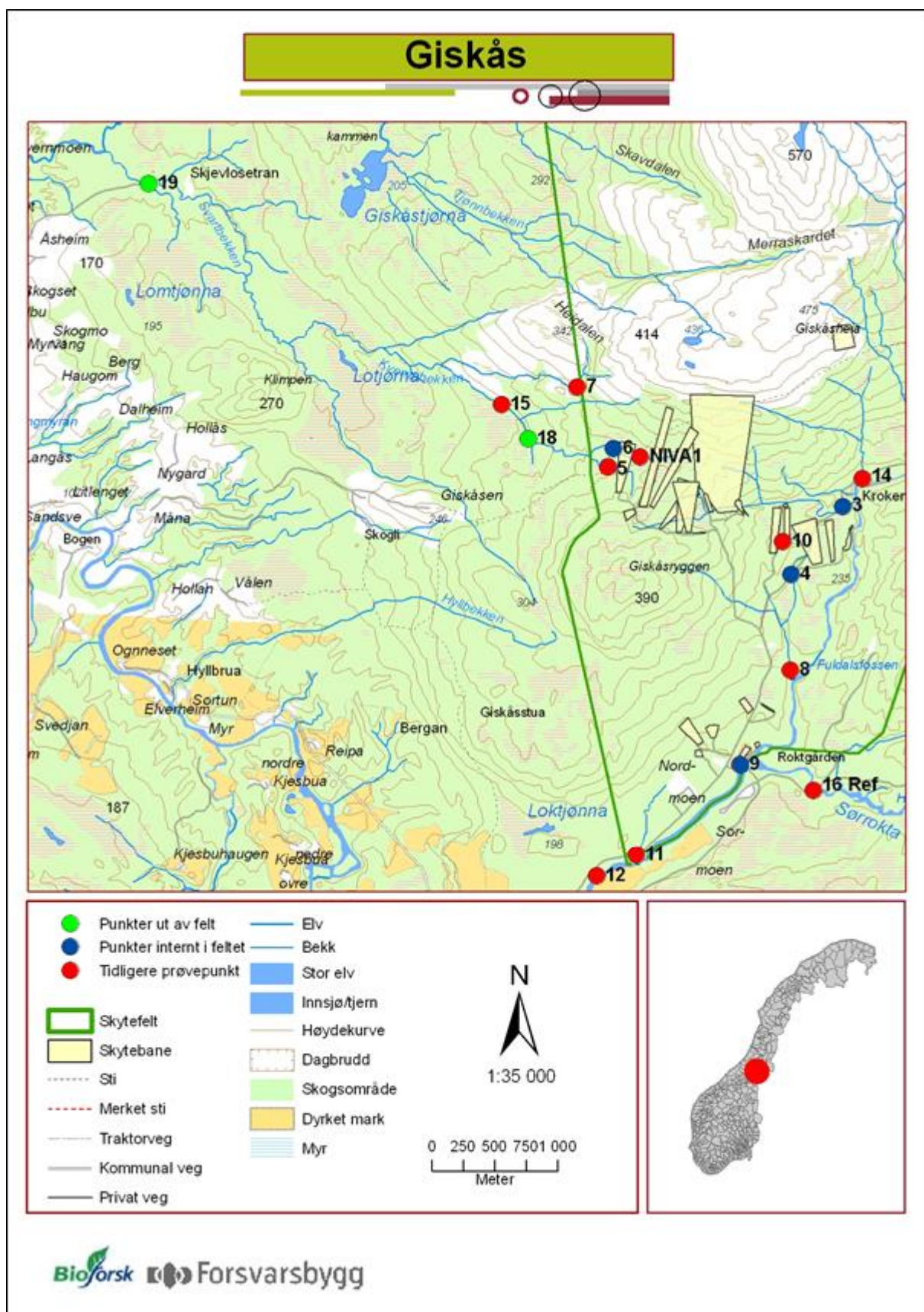
1. Innledning

Områdebeskrivelse

Giskås skyte- og øvingsfelt ligger i Steinkjer kommune i Nord-Trøndelag fylke. Feltet ble etablert i 1974, men ble først tatt i bruk i 1976-77 (fig 1; tab 1). Feltet har et areal på 12,6 km². Mot nord er det i tillegg en sikkerhetssone på 10,7 km². I de lavereliggende områdene rundt leiren og langs Rokta preges terrenget av barskog. Øvingsfeltet sør for Rokta har glissen furuskog og store myrområder. Giskåsryggen domineres av barskog med innslag av en del bjørk. Giskåsheia og Fossemheia har snaufjell på toppene og domineres av bjørk nedover liene. Berggrunnen består av ryolitt/ryodacitt i sør og diorittisk til granittisk gneis i nord. Det er også innslag av kvartsitt. Videre beskrives området hovedsakelig som dekket av tynt humus-/torvdekke og flekkvis morenedekke og torv/myr. I nordlige deler er det stort sett bart fjell. Det er registrert mutings-/utmålsområder for basemetaller en rekke steder i et belte sørøst for Skytefeltet, Storroktdal malmforekomst ligger på Roktheia nordøst for feltet. Alle forekomstene er registrert med kobber, bly, og sink som de viktigste tungmetaller. Det er i hovedsak to bekke/elvesystemer som overvåkes i feltet. Prøvepunkt 5 og 6 er plassert i bekkene som drenerer myrområdene nordvest i feltet, mens de andre prøvepunktene er plassert i bekkene som drenerer mange av de nordligste skytebanene, men renner ut sør i feltet og videre til elva Sørrokta. Etter Breyholtz mfl (2010).

Aktivitet i feltet

Feltet består av 22 baner, inklusive sprengningsfelt, hvor det benyttes håndvåpen, Carl Gustav RFK, M72, håndgranater, 40 mm geværgranat, 9 mm, 12,7 mm og BK. Feltet brukes gjennom hele året hovedsakelig av Heimevernets undervisningsenheter (HVUV), HV 12 og Ørland hovedflystasjon. Det arrangeres landskytterstevner på Giskås (senest i 2007).



Figur 1. Kart over prøvepunkter ved Giskås i 2013.

Tabell 1. Oversikt over prøvepunkter ved Giskås i 2013. Data fra Breyholtz mfl 2010 og Mørch mfl 2009.

Prøvepunkt (id)	Beskrivelse	Dreneringsområde	Avrenning Årsmiddel (l/s)
3	Liten bekk	Bane G, E og halve A hvor det brukes M72, BK og 40 mm. Feltbanene B, J og C. Deler av banene Z, H og Y.	26
4/NIVA3	Liten bekk	Bane L, M, H og Y	8
6	Liten bekk i myrområde	Bane X-1, X-2, samt halve A	10
9	Rokta, stor elv	Drenerer baner øst i feltet	11500
18	Kvernabekken	Feltbane A, X-1, X-2	
19	Svartbekken	Samme som pkt 18. Etablert for å se om avrenning fra Giskås SØF påvirker vannkvaliteten utenfor skytefeltet.	

2. Material og metode

Vannprøvetaking

Det har blitt tatt vannprøver i feltet siden 2002. I 2011 ble det tatt vannprøver ved 10 prøvepunkt, mens dette i 2012 ble redusert til seks. I 2013 ble det også tatt ut vannprøver ved seks punkter, hvor pkt 18 og 19 er nyetablerte i 2013 (fig 1; tab 1). I 2013 ble det tatt ut vannprøver 10. juli og 29. oktober.

Analyser

Det har blitt analysert for bly, kobber, sink og antimon i ufiltrerte prøver, samt for støtteparameterne naturlig organisk materiale (analysert som totalt organisk karbon, TOC), pH, ledningsevne, kalsium, jern og suspendert stoff (via turbiditet).

3. Resultater og diskusjon

Klima

Ved prøvetakingen i juli hadde det vært oppholdsvær den siste måneden, men noe skiftende vær den siste uka. Ved prøvetakingen var det skyet, lett regn og 12 °C, vannføringen var normal ved alle prøvepunktene. Forut for prøvetaking i oktober hadde det vært vekslende vær, men opphold siste uka. Ved prøvetaking var det overskyet og 5 °C, vannføringen var normal ved alle prøvepunktene.

Støtteparametere

Ledningsevnen var i 2013 som tidligere lav i feltet (2,4-3,1 mS/m). Konsentrasjonen av kalsium var også som før moderat lav (1,0-3,7 mg Ca/l). Konsentrasjonen av organisk materiale er generelt høy (12-27 mg TOC/l). pH er av det for det meste lav (4,4-5,1), men noe høyere i enkeltmålinger, samt som tidligere ved pkt 4 (6,0-6,3). pH varierer som tidligere en del gjennom sesongen ved flere av prøvepunktene. Konsentrasjonen av jern var som tidligere lav (0,3-1,4 mg Fe/l). Vannprøvene var lite turbide (0,2-1,2 FNU).

Sink og antimon

Konsentrasjoner av sink er i 2013 lav ved samtlige prøvepunkt (<12 µg Zn/l; tilstandsklasse I-II). Den nedadgående trenden mht konsentrasjonen av sink siden 2008 ved pkt 3, fortsetter i 2013. Pkt 3 er plassert i en liten bekk (middelavrenning 26 l/s), og drenerer en rekke baner øst i feltet (jf fig 1). Ved de øvrige prøvepunktene er nivået som tidligere. Konsentrasjonen av antimon er som tidligere lav og ofte ned mot deteksjonsgrensen for analysen (0,2 µg Sb/l). I motsetning til sink er derimot tendenser til økte konsentrasjoner av antimon ved pkt 3. De høyeste konsentrasjonene i 2013 måles ved pkt 3, 4 og 19 (opp til 1,5-2,1 µg Sb/l), fremdeles godt under grenseverdien for drikkevann i Norge satt til 5 µg Sb/l av Helse- og omsorgsdepartementet (2004).

Kobber og bly

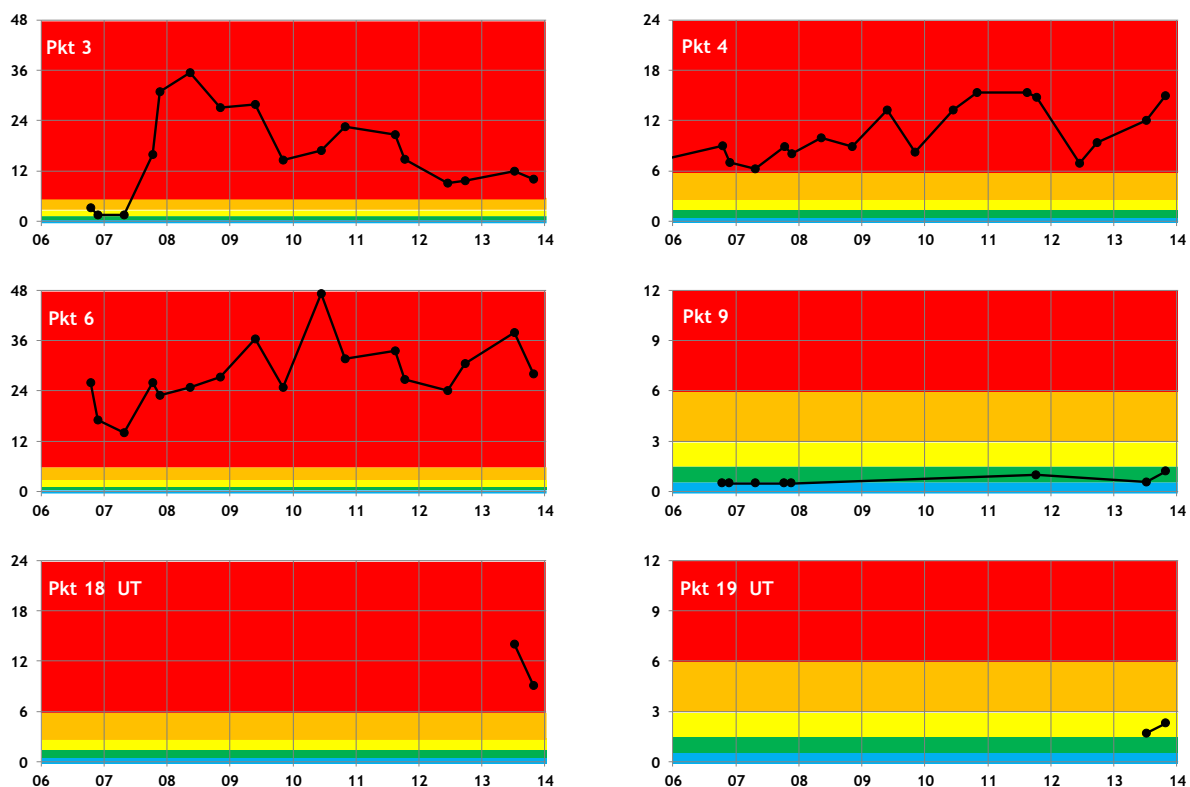
Prøvepunkt som drenerer internt i feltet

Konsentrasjonen av kobber var som tidligere høy internt i feltet ved pkt 3 (opp mot 12 µg Cu/l; tilstandsklasse V). Dette er samme tilstandsklasse som tidligere, men som for sink har det vært en betydelig reduksjon i nivå siden landskytterstevnet ble arrangert her i 2008. Ved de mindre bekkene ved pkt 4 (drenerer bane L, M, H og Y) og pkt 6 (drenerer Bane X-1, X-2, samt halve A) er nivået som ved pkt 3 eller høyere (begge i tilstandsklasse V). Ved både pkt 4 og 6 har konsentrasjonen av kobber hatt en tilsynelatende økende trend over de siste åtte årene, men det er store variasjoner i konsentrasjon mellom prøveuttak (jf fig 2). Tilsvarende trender som for kobber er mindre klare for bly, men det er tilsynelatende tilsvarende tendens til økt utlekking av bly ved pkt 6. Konsentrasjonen av bly ved pkt 3, 4 og 6 ligger som før på et nivå som ligger nær overgangen mellom tilstandsklasse IV-V (jf fig 3). For årets prøver var det en markant økning i konsentrasjonen av bly ifht tidligere år ved pkt 3 og tilsvarende som for antimon. I Rokta ved pkt 9, sørøst i feltet, er for-tynningsgraden stor og konsentrasjonen av kobber og bly meget lav (tilstandsklasse I-II og ned mot deteksjonsgrensen for analysene).

Prøvepunkt som drenerer ut av skytefeltet

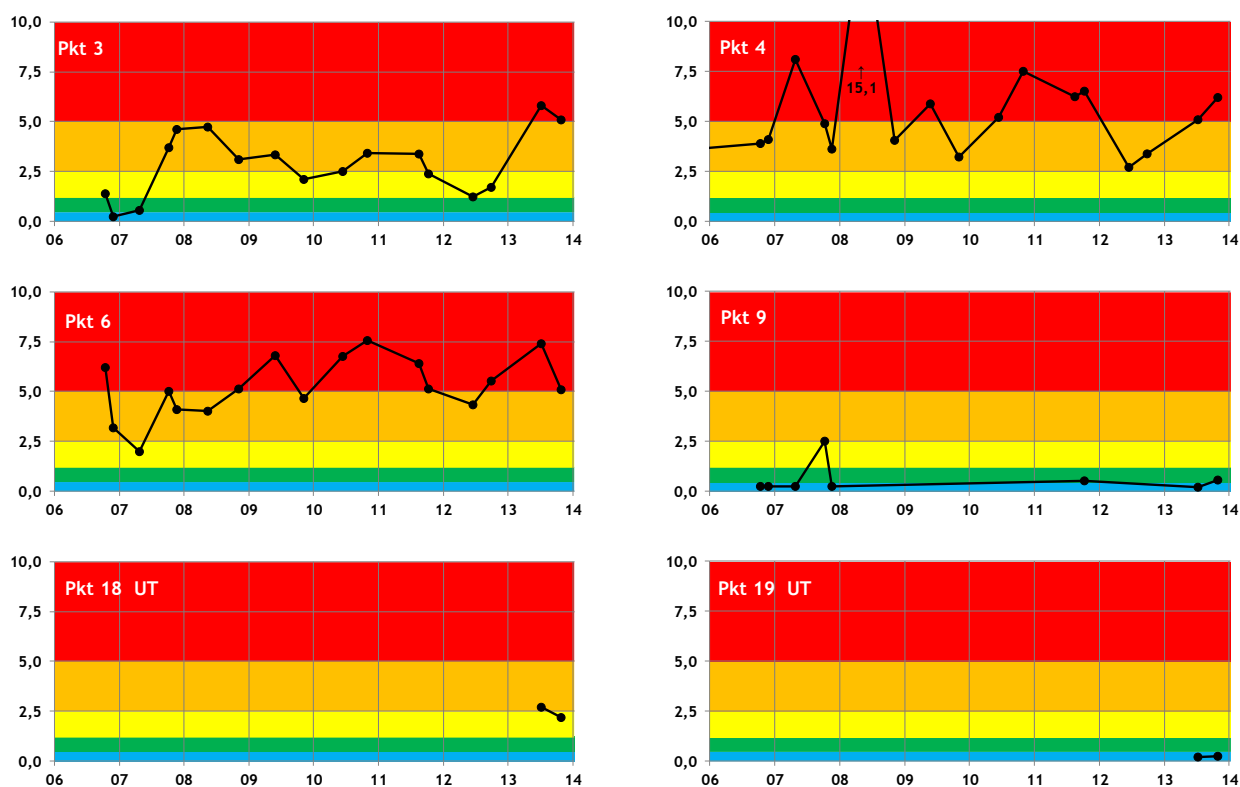
Konsentrasjonen av kobber er høy (10-15 µg Cu/l) ut av feltet ved det nyanlagte pkt 18 i Kvarnabekken (jf fig 1-2). Konsentrasjonen av bly er også relativ høy (2,4-2,6 µg Pb/l; tilstandsklasse IV; jf fig 3). Dette er en fortynning om lag 2,5 ganger ifht det som måles oppstrøms ved pkt 6 i samme vannstrengen internt i feltet (jf fig 1). Lenger vestenfor feltet ved pkt 19 i Svartbekken er konsentrasjonen av kobber noe forhøyet (1,7-2,5 µg Cu/l; tilstandsklasse III), mens konsentrasjonen av bly er meget lav og nær deteksjonsgrensen fr analysen (0,2 µg Pb/l).

Kobber ($\mu\text{g Cu/l}$)



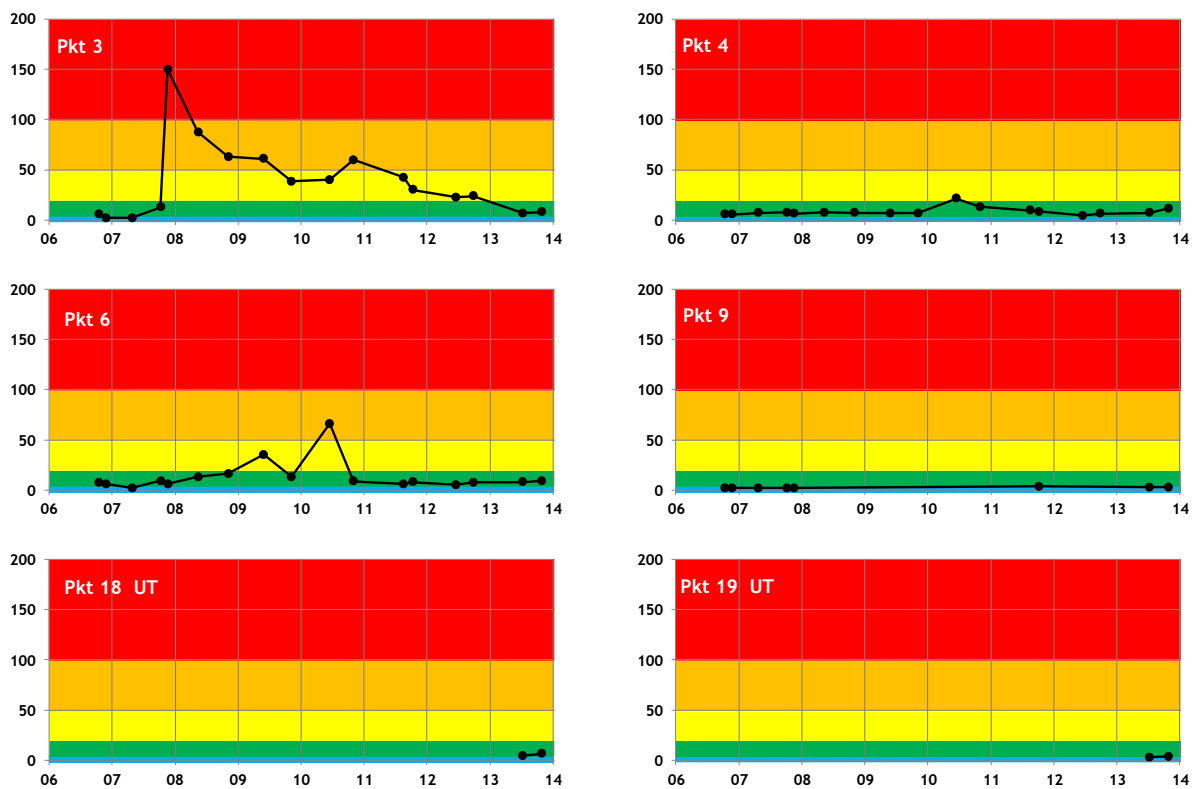
Figur 2. Analyseresultater for kobber i perioden 2006-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. Skalaen på y-aksen er ikke lik for alle prøvepunktene. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Bly ($\mu\text{g Pb/l}$)



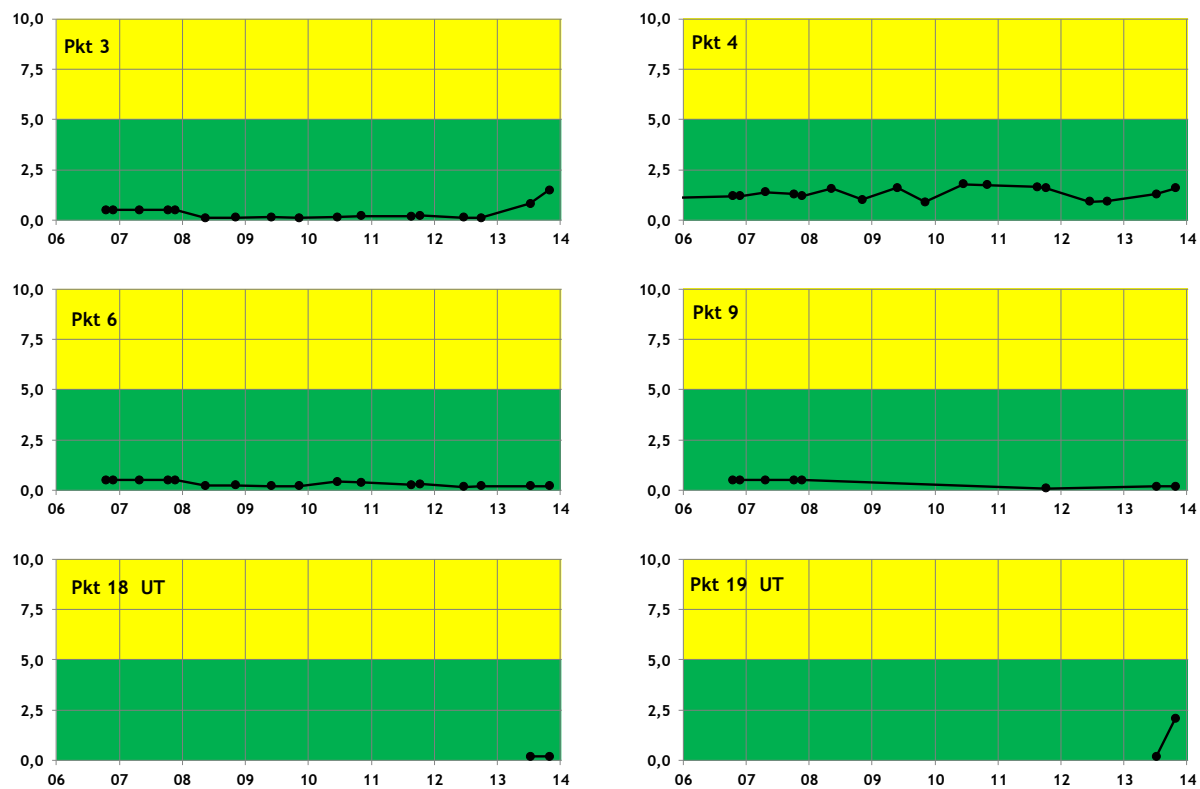
Figur 3. Analyseresultater for bly i perioden 2006-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjongrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Sink ($\mu\text{g Zn/l}$)



Figur 4. Analyseresultater for sink i perioden 2006-2013. Før 2010 ble analyseresultater under dekteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

Antimon ($\mu\text{g Sb/l}$)



Figur 5. Analyseresultater for antimon i perioden 2006-2013. Før 2010 ble analyseresultater under deteksjonsgrensen (dg) rapportert som dg/2. Fom 2010 ble tilsvarende resultater rapportert som dg. UT betyr at punktet representerer vannkvalitet som drenerer til ut av feltet.

4. Konklusjon og anbefalinger

Det er som før en del kobber og bly i bekker internt i feltet. Det lekker stadig mindre kobber og sink ut via pkt 3 (drenerer en rekke baner nordøst i feltet), men det lekker fremdeles mye kobber og bly ut fra banene øst i feltet (via pkt 3 og 4). I Rokta ved pkt 9 sørøst i feltet, nedstrøms pkt 3 og 4, er fortynningsgraden stor og konsentrasjonen av kobber og bly som tidligere lav. Det lekker som før en del bly og kobber fra banene nordvest i feltet via pkt 6. Ut av feltet i Kvernabekken ved det nyanlagte pkt 18, litt nedstrøms pkt 6, er konsentrasjonen av kobber og bly mer enn halvvert, men ligger fortsatt i tilstandsklasse V for kobber og IV for bly. Lenger vestenfor feltet ved pkt 19 i Svartbekken er konsentrasjonen av kobber noe forhøyet (1,7-2,5 µg Cu/l; tilstandsklasse III), mens konsentrasjonen av bly er meget lav og nær deteksjonsgrensen fr analysen (0,2 µg Pb/l).

I 2014 og 2015 skal Forsvarsbygg gjennomføre tiltak for å redusere utlekking av metaller.

Referanser

Andersen, J. R., Bratli, J. L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B. O. & Aanes, K. J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veileder 97:04. TA-nr. 1468/1997. 31 s.

Breyholtz, B., Lambertsen, E., Størseth, L., Været, L., Mørch, T. & Pedersen, R. 2010. Forsvarets skyte- og øvingsfelt. Program Tungmetallovervåkning 1991-2009. Sweco/Forsvarsbygg-rapport. 93 s.

Helse- og omsorgsdepartementet 2004. Forskrift om vannforsyning og drikkevann. FOR 2001-12-04 nr. 1357 (Drikkevannsforskriften).

Mørch, T., Pedersen, R., Sørli, S., Breyholtz, B., Lambertsen, E., Farestveit, T. & Været, L. 2009. Kartlegging av vannkvalitet ved Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt. Sluttrapport - program grunnforurensning 2006-2008. Sweco/forsvarsbygg-rapport 152030-4. 268 s.

Leksdal

1. Innledning.....	48
Områdebeskrivelse	48
Aktivitet i feltet	48
2. Material og metode.....	50
Vannprøvetaking.....	50
Analyser	50
3. Resultater og diskusjon	53
Klima	53
Støtteparametere	53
Referansepunktene i feltet	55
Prøvepunkt nær skytebaner i feltet	56
Vannforekomster som drenerer ut av feltet (krav til LBRL).....	57
Vannforekomster med krav til referansetilstand	59
4. Konklusjon og anbefalinger.....	65
Referanser	66
Vedlegg	67

1. Innledning

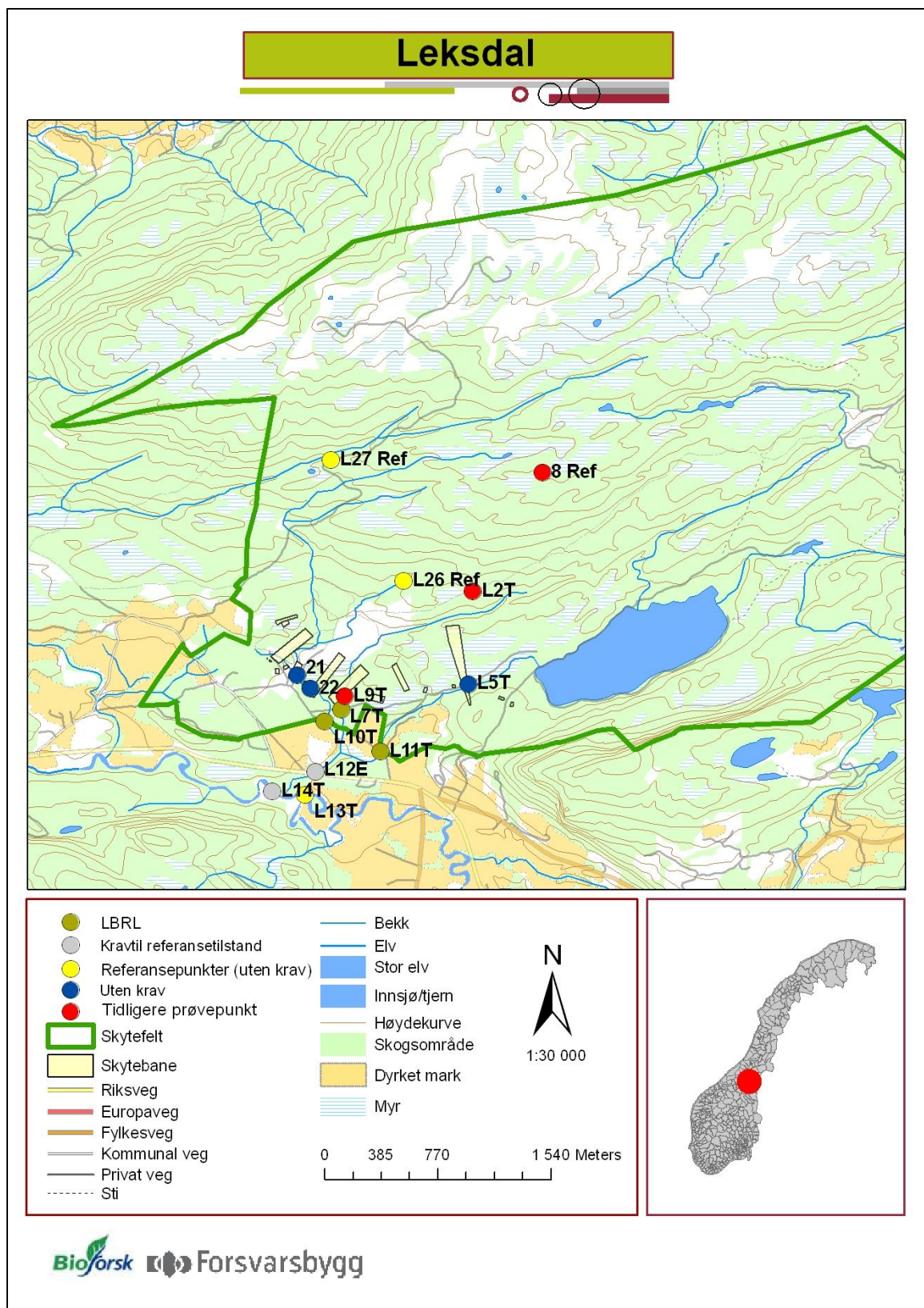
Områdebeskrivelse

Leksdal skyte- og øvingsfelt ble etablert i 1895 og er lokalisert i Stjørdal kommune i Nord-Trøndelag. Feltet er på 6,3 km² med en sikkerhetssone på 14 km² og ligger fra 140 moh ved Romelva til høyeste punkt på 490 moh ved Strætesfjellet. Skyte- og øvingsfeltet ligger i sin helhet innenfor Leksa og Romelvas nedbørsfelt, og de overvåkede elvene tilhører vannforekomsten Leksa (fig 1). Området preges av løsmasser av forvittringsmateriale og områder med tynt moredekke og en del barskog med blåbær- og småbregnegranskog, noe lauskog i sør, samt torv og myr. Rundt Romma gård er det dyrket mark og i området ved Sigersmoen er mye berørt av naturinngrep. Nærmere områdebeskrivelse mht geologi og vegetasjon er gitt i Størset (2010).

Aktivitet i feltet

Forsvarets virksomhet ved Leksdal skyte- og øvingsfelt er regulert ved tillatelse etter Forurensningsloven. Tillatelsen er gitt av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag til Forsvarsbygg Markedsområde Trøndelag i medhold av lov om vern mot forurensninger og om avfall av 13. mars 1981 nr 6, § 11, jf §16 og §18 (FM N-T 2006). Tillatelsen regulerer blant annet avrenning av metaller via elver ut fra skyte- og øvingsfeltet. I dag er bruken av bly ved Leksdal kun tillatt via dispensasjon fra forbud (fom juni 2011 til mars 2014; Miljødirektoratet, 2011). I følge utslippstillatelsens for Leksdal skyte- og øvingsfelt har Forsvarsbygg plikt til å redusere utslipp og ha oversikt over risiko ved den militære aktivitet. Forsvarsbygg har med det opprettet et måle- og overvåkingsprogram som skal sikre og kontrollerer at gitte krav overholdes.

Overvåkingsprogrammet i 2013 er som tidligere basert på forslaget til måleprogram utarbeidet av Forsvarsbygg i 2005 (Rasmussen 2006). Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har akseptert måleprogrammet til å tilfredsstille kravene i utslippstillatelsen.



Figur 1. Kart over prøvepunkter ved Leksdal i 2013.

2. Material og metode

Vannprøvetaking

I 2013 ble det tatt ut vannprøver fra 11 prøvepunkter. Det ble tatt ut vannprøver 4. juli, 8. august, 22. oktober og 19. november. Vannprøvetaking ved 8Ref (fig 1) ble som i 2012 utelatt. Dette skyldes at dette kun er et lite sig som er tørt i perioder, samt at vannkvaliteten til tider viste forhøyede konsentrasjoner av kobber, bly og sink. Ellers var prøvetakingen som tidligere (jf Gjemlestad & Haaland 2013). Vannprøveinnsamling har blitt utført av personell fra Forsvarsbygg. Tab 3 viser gjennomsnittlig årlig avrenning ved en del av prøvepunktene. Vannføringen var normal ved alle prøvepunkter på alle prøverundene, med unntak for internt i feltet ved L5T, der vannføringen var lav de tre første prøverundene. Prøvetaker påpeker at vannet er brunt/myrvann første og siste prøverunde ved L5T.

Analyser

Det har blitt analysert for kobber, bly, sink og antimon, arsen, kadmium, nikkel, krom, samt fraksjoner av aluminium i ufiltrerte prøver. I tillegg har det blitt analysert på støtteparameterne for de nevnte analysene; naturlig organisk materiale (analysert som totalt organisk karbon, TOC), pH, ledningsevne, kalsium, jern og suspendert stoff. I 2013 ble det byttet laboratorium og analysene ble utført ved ALcontrol Sverige (akkreditert laboratorium).

Grenseverdier satt av Fylkesmannen (tab 1), er identisk med klassegrensen markert/sterkt forurensset i Miljødirektoratet sitt system (Andersen mfl 1997). De velkjente fargekodene i dette systemet benyttes for visualisering av tidstrender av utvalgte metaller i fig 2-5. For antimon har det ikke blitt satt krav til grenseverdi av Miljødirektoratet. Drikkevannsforskriften har derimot satt en grense på 5 µg Sb/l. Dette er identisk med drikkevannsgrensen satt i EU. Verdens helseorganisasjon (WHO) har satt grensen til 20 µg Sb/l, og grenseverdiene har i mente når konsentrasjoner av antimon diskuteres.

Tabell 1. Grenseverdier satt av Fylkesmannen for totalt innhold av tungmetaller, samt arsen og labilt aluminium i henhold til utslippstillatelsen (FM N-T 2006). Grenseverdiene tilsvarer LBRL (Lowest Biological Risk Level), som igjen tilsvarer grensen mellom markert og sterkt forurensset i Klif (nå Miljødirektoratet) sitt klassifiseringssystem for ferskvann (Andersen mfl 1997). Kravet gjelder for sidebekkene som drenerer til prøvepunkt Øvre Meilbekken (L7T), Sigertmobekken (L10T) og øvre del av Romelva (L11T). Konsentrasjoner i tabellen er gitt i µg/l.

Kobber	3
Bly	2,5
Sink	50
Arsen	20
Kadmium	0,2
Krom	10
Nikkel	5
Labilt aluminium	50

Tabell 2. Referansetilstand for Romelva og Leksa, fastsatt etter prøvetaking ved Forsvarsbygg (Rasmussen 2006) og Multiconsult (Greiff 2005), samt (Sørli & Breyholtz 2007). Tabellen viser de høyeste målte konsentrasjonene som ble målt (µg/l). Tabellen må brukes med omhu, og i samspill med de interne referansepunktene i feltet for å fange opp naturlig variasjon tilknyttet vekslende forhold i nedbørfeltet. L13T fungerer som et referansepunkt med bakgrunnskonsentrasjoner for Leksa (jf fig 1).

	Romelva (L12E)	Leksa (L13T)	Leksa (L14T)
Kobber	3,9	1,5	1,2
Bly	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sink	< 5	< 5	< 5
Antimon	< 1	< 1	< 1
Arsen	< 0,5	0,55	< 0,5
Kadmium	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Krom	< 1	< 1	< 1
Nikkel	1,1	1,4	1,5

Tabell 3. Estimert avrenning ved prøvepunkter i Leksdal. Noen data er fra Størset (2010).

Prøvepunkt	Areal km ²	Avrenning 1961-90 l/skm ²	Avrenning årsmiddel l/s
Referansepunkt			
L26Ref	0,2	18	4
L27Ref	1,0	18	18
Prøvepunkt nær skytebaner i feltet			
L5T	9,8	28	-
L21	1,9	18	34
L22	1,9	18	35
Vannforekomster med krav til LBRL			
Sigertmobekken (L7T)	1,3	23	30
Øvre Meilbekken (L10T)	2,1	18	37
Øvre del av Romelva (L11T)	10	28	285
Vannforekomster med krav til referansetilstand			
Romelva			
Nedre del av Romelva (L12E) Leksa	14	25	350
Leksa oppstrøms Romelva (L13T)*	61	16	950
Leksa nedstrøms Romelva (L14T)	75	18	1300

*L13T har ikke krav til referansetilstand, men er et referansepunkt for bakgrunnskonsentrasjonen i Leksa før innløp fra Romelva ved L12E (jf fig 1, samt resultatene i fig 2-5).

3. Resultater og diskusjon

Klima

Ved prøvetakingen i juli hadde det som i fjor vært skiftende værtype den siste måneden med en del sol, men også med en del nedbør. Det var oppholdsvær på prøvetakingsdagen med sol og 19 °C. Ved prøvetakingen i august hadde det vært lite nedbør den siste måneden, på prøvetakingsdagen var det 15 °C og pent. Før prøvetaking i oktober hadde vært en del nedbør, på prøvetakingsdagen var det 6,5 °C og sol. Før prøvetakingen i november hadde det vært delvis mye regn den siste uken. På prøvetakingsdagen var det 0,5 °C og lettskyet. Det var en kald værtype ved prøvetaking både oktober og november. Vannføringsdata ved prøvetakingstidspunkt er beskrevet i tab 4.

Støtteparametere

Generelt er konsentrasjonen av organisk materiale moderat lav i feltet (4-7 mg TOC/l), men ved L5T er konsentrasjonen som før vesentlig høyere (16-31 mg TOC/l). pH styres trolig mye av organiske syrer ved dette prøvepunktet, mens bikarbonatsystemet bufrer relativt mer ved de andre prøvepunktene. Kalsiumkonsentrasjonen er høyest og har ofte > 20 mg Ca/l ved L7T, L10T, L11T og 22, hvor pH også som tidligere er høy og ligger mellom 7,5-8. Ved alle stasjoner med unntak for ved L5T målt lave konsentrasjoner av suspendert stoff ved prøvepunktene (< 1 mg SS/l). Det var som tidligere noe mer suspendert stoff (målt som turbiditet) ved L5T (1,1-23 FNU). Ved L5T er det også noe jern og mangan, samt lavere pH (5,4-6,0) og lavere kalsiumkonsentrasjoner (< 4 mg Ca/l) ifht hva som måles ved resten av prøvepunktene.

Tabell 4. Beskrevne vannføringsforhold (via feltskjema fra Forsvarsbyggs prøvetakere) ved prøvepunktene i Leksdal i 2013.

Prøvepunkt	Vannføring			
	4. juli	8. august	22. oktober	19. november
Referanser				
L26Ref	Normal	Normal	Normal	Normal
L27Ref	Normal	Normal	Normal	Normal
Mindre bekker inne i feltet				
21	Normal	Normal	Normal	Normal
22	Normal	Normal	Normal	Normal
L5T	Lav	Lav	Lav	Normal
Sidebekker som drenerer målområdene				
L7T	Normal	Normal	Normal	Normal
L10T	Normal	Normal	Normal	Normal
L11T	Normal	Normal	Normal	Normal
Romelva				
L12E	Normal	Normal	Normal	Normal
Leksa				
L13T	Normal	Normal	Normal	Normal
L14T	Normal	Normal	Normal	Normal

Referansepunktene i feltet

Referansepunkt skal reflektere den naturlige tilstanden i feltet mht vannkvalitet, og i det henseende være upåvirket av militære aktivitet. Det er videre ingen krav gitt av Fylkesmannen for disse prøvepunktene (FM N-T 2006). Klif (nå Miljødirektoratet) tilstandsklasser (Andersen mfl 1997), LBRL (Lydersen mfl 2002), samt krav satt for antimon i Drikkevannsforskriften (Helse- og omsorgsdepartementet 2004), benyttes her kun for å angi generell tilstand.

L26Ref & L27Ref

Referansepunktene L26Ref og L27Ref ble anlagt i 2011. Medianverdien ved 26Ref var i 2013 på 1,5 µg Cu/l, som er omtrent som tidligere (fig 2). Medianverdien av kobber ved L27Ref var på i 2013 0,5 µg Cu/l, noe som er en lavere enn hva som ble målt i fjor (1,2 µg Cu/l) og i 2011 (2,2 µg Cu/l). LBRL-grenseverdien er til sammenlikning på 3 µg/l (tab 1). Konsentrasjonen av bly er som tidligere lav og under deteksjonsgrensen for analysen (< 0,2 µg Pb/l; fig 3). Medianverdien av sink var som tidligere og lav ved begge punktene, mens konsentrasjonen av antimon var som tidligere nær deteksjonsgrensen for analysen (fig 4-5). Konsentrasjonen av arsen, kadmium og krom var nær deteksjonsgrensen referansepunktene (vedl). Konsentrasjonen av nikkel var som tidligere relativt lav og lå mellom 0,6-0,8 µg Ni/l ved L26Ref og mellom 1,2-2,0 µg Ni/l ved L27Ref. Det er generelt høyere konsentrasjoner av labilt aluminium ved lavere pH verdier. Medianverdien av labilt aluminium er 9 µg labilt Al/l ved L26Ref og 20 µg labilt Al/l ved L27Ref. Høyeste målte konsentrasjon var 28 µg labilt Al/l ved L27Ref i juli. Dette er under grensen på 50 µg labilt Al/l som er satt som LBRL-grenseverdi (somm gjelder for vannkvalitetskrav ut av feltet ved L7T, L10T og L11T; jf tab 1).

Etter tre års prøvetaking ser altså både L26Ref og L27Ref ut til å være godt egnet som referanser for feltet. Det er noe ulike, men relativt lave konsentrasjoner av tungmetaller ved begge referansepunktene. Konsentrasjonen av labilt aluminium, organisk materiale og suspendert stoff, samt kalsium, jern, mangan, ser ut til å være på nivå med de aller fleste av de andre prøvepunktene (kun L5T skiller seg som nevnt noe ut her). Det at L26Ref og L27Ref viser at det er noe ulike bakgrunns-konsentrasjoner av metaller og andre parametere i ulike deler av feltet, tilsier at

det trolig er mer solid å basere seg på begge referansepunkter ved vurdering av vannkvaliteten ved Leksdal.

Prøvepunkt nær skytebaner i feltet

L5T

L5T tas fra et sig i en drengroft i en feltskytebane på myr. Grøfta ble delvis gjenfylt i 2010 for å redusere metallavrenningen fra banen. Medianverdier i 2013 for kobber var på 34 µg Cu/l, for bly 1,7 µg Pb/l, for sink 74 µg Zn/l. Konsentrasjonen av kobber og sink ligger dermed omtrent på nivå som i 2011/12 (jf fig 2 & 4), og konsentrasjonen av bly ligger fremdeles på et vesentlig lavere nivå enn før 2010/2011 (jf fig 3). Konsentrasjonen av antimon lå mellom 2,2-2,9 µg Sb/l, dvs lavere kravet satt for drikkevann i Drikkevannsforskriften på 5 µg Sb/l (fig 5). Konsentrasjonen av arsen og krom var som tidligere lav, men lå over deteksjonsgrensen med medianverdier på hhv 2,8 µg As/l og 2,0 µg Cr/l. Konsentrasjonen av kadmium lå under deteksjonsgrensen for analysene, mens konsentrasjonen av nikkel var som tidligere til dels relativt høy og lå mellom 1-23 µg Ni/l (medianverdi på 17 µg Ni/l). Konsentrasjoner av labilt aluminium var som tidligere moderat høy (medianverdi 46 µg labilt Al/l).

L21 og L22

Medianverdier av kobber var på hhv 1,2 µg Cu/l og 1,4 µg Cu/l ved L21 og L22 (jf fig 2). For bly og sink var konsentrasjonen som tidligere nær deteksjonsgrensen for analysene på hhv 0,5 µg Pb/l og 4 µg Zn/l (fig 3-4). Konsentrasjonen av antimon var som tidligere meget lav og ned mot deteksjonsgrensen på 0,1 µg Sb/l (fig 5). Et unntak var prøven tatt ut i november ved L21 der det ble målt 1,5 µg Sb/l. Tilsvarende konsentrasjoner har blitt målt ved både L21 og L22, og dette er fremdeles en lav konsentrasjon. Konsentrasjonen av arsen, kadmium og krom lå som tidligere nær eller under deteksjonsgrensen. Konsentrasjonen av nikkel lå mellom 0,8-1,2 µg Ni/l ved L21, og mellom 1,9-2,9 µg Ni/l ved L22, noe som er på nivå med tidligere målinger. Konsentrasjonen av labilt aluminium var som tidligere lave, med medianverdier på om lag 20 µg labilt Al/l ved både L21 og L22 (jf vedl).

Det måles fremdeles relativt lave konsentrasjoner av tungmetaller ved L5T ifht tidligere (og av bly spesielt; jf fig 2-3; vedl). Dette skyldes trolig, som nevnt i Gjermestad & Haaland (2013), at drenggrøften som ligger oppstrøms L5T delvis ble gjenfylt tidlig i 2010. Dette ble utført som et spesifikt tiltak for å redusere utlekkingen av tungmetaller. I forbindelse med anleggsarbeidet med igjenfylling av drenggrøften, økte konsentrasjonen av suspendert materiale i bekken. I 2013 ble det som i 2012 generelt målt lave konsentrasjoner av suspendert stoff ved L5T, med unntak for prøverundene i juli og august der det målt en turbiditet på hhv 23 og 14 FNU (som tilsier moderat høye konsentrasjoner av suspendert stoff ved prøvepunktet). I juli ble også de høyeste konsentrasjonene av kobber og bly i 2013 målt, men er allikevel på nivå med de siste års målinger (jf fig 2-4). L21 og L22 mottar avrenning blant annet fra en 12,7 mm skytebane (bane J) der det for tre år siden var anleggsarbeid. Dette førte trolig til forhøyede konsentrasjoner av enkelte tungmetaller og især nikkel. I 2013 var konsentrasjonen på samme nivå som det som i 2011 og 2012. Konsentrasjonen av suspendert stoff var som tidligere lav og nær eller godt under 1 FNU, og med det ble trolig lite av tungmetallene ført ut av feltet assosiert til partikler ved erosjon i bekkeløp.

Vannkvaliteten var med dette i 2013 med få unntak som for tidligere år i prøvepunktene nær skytebaner i feltet. Det er ikke tendenser til økt utlekking av tungmetaller ved disse feltene.

Vannforekomster som drenerer ut av feltet (krav til LBRL)

Kravet for disse sidebekkene i tillatelsen fra Fylkesmannen er LBRL (Lydersen mfl 2002) for tungmetaller gitt i tab 1, samt for arsen og labilt aluminium. pH skal i tillegg ligge mellom 6,0-9,5 (FM N-T 2006). Vannkvaliteten var i 2013 med få unntak som for tidligere år. Det er ikke tendenser til økt utlekking av tungmetaller ved disse feltene. pH lå innenfor grenseverdiene i alle punktene.

Sigertmobekken (L7T)

Konsentrasjonen av kobber var lav og på nivå med tidligere år med målte konsentrasjoner opp til 1,5 µg Cu/l (fig 2), som er lavere enn LBRL-grenseverdi på 3 µg Cu/l (tab 1) og tilsvarer det som måles ved referansepunktet oppstrøms ved

L26Ref. Konsentrasjonen av bly, sink og antimon var lav, og som tidligere ofte ned mot eller under deteksjonsgrensen for analysene (fig 3-5). Konsentrasjonen av arsen, kadmium og krom lå nær deteksjonsgrensen (vedl). Konsentrasjonen av nikkel lå mellom 1,1-2,3 µg Ni/l, som er lavere enn grenseverdi på 5 µg Ni/l (tab 1). Dette er som tilsvarende tidligere målinger (jf vedl). Konsentrasjoner av labilt aluminium var som tidligere lav og lå i 2013 mellom 11-20 µg labilt Al/l. LBRL-grenseverdien er satt til 50 µg labilt Al/l (tab 1).

Øvre Meilbekken (L10T)

Konsentrasjonen av kobber, bly, sink og antimon var som tidligere meget lave og ofte ned mot deteksjonsgrensen for analysene (fig 2-5). Konsentrasjonen av kobber er < 1,0 µg Cu/l, mens det for bly, sink og antimon ligger nær eller under deteksjonsgrensen for analysene. Det ble målt 10 µg Zn/l sink i juli som høyeste konsentrasjon, noe som fremdeles er lavt. Dette er som ved de siste 2-5 årene (jf fig 2-5). Konsentrasjonen av arsen, kadmium og krom lå nær eller under deteksjonsgrensen for analysene. Medianverdien av nikkel var 1,6 µg Ni/l og på nivå med tidligere målinger og godt under LBRL-grenseverdi på 5 µg Ni/l (tab 1). Konsentrasjoner av labilt aluminium var som tidligere lav og ble målt mellom 11-20 µg labilt Al/l, godt under LBRL-grensen (tab 1). Dette er som tidligere.

Øvre del av Romelva (L11T)

Konsentrasjonen av kobber, bly, sink og antimon lå som tidligere nær eller under deteksjonsgrensen for analysene (fig 2-5). Det ble målt 5 µg Zn/l sink i juli som høyeste konsentrasjon, noe som også er lavt. Konsentrasjonen av arsen, kadmium og krom lå nær deteksjonsgrensen for analysene. Konsentrasjonen av var også som tidligere lav med en medianverdi på 0,8 µg Ni/l, som er lavere enn LBRL-grenseverdi på 5 µg Ni/l (tab 1). Konsentrasjoner av labilt aluminium var som tidligere lav og lå mellom 5-20 µg labilt Al/l.

Med dette var vannkvaliteten generelt god i vannforekomstene som drenerer ut av feltet og med krav til LBRL. Det var som i fjor ingen overskridelser i 2013 mht krav fra Fylkesmannen og dette er som for tidligere år (jf fig 2-5). Gravingen i feltet for tre år siden, oppstrøms Øvre Meilbekken (L10T) ved en overliggende 12,7 skyteba-

ne, som trolig var årsaken til forhøyede konsentrasjoner av nikkel (jf Gjemlestad & Haaland, 2013), hadde i fjor ikke konsekvenser for vannkvaliteten. Høyeste målte konsentrasjonen av nikkel ved Øvre Meilbekken (L10T) i 2013 var 2,3 µg Ni/l, dvs om lag halvdelen av LBRL-grenseverdi på 5 µg Ni/l (tab 1). Konsentrasjonen av suspendert stoff og organisk materiale (TOC) har vært lav (< 2 FNU og < 7 mg TOC/l) (vedl).

Vannforekomster med krav til referansetilstand

Kravet for disse elvene i tillatelsen fra Fylkesmannen, er referansetilstand for kobber, bly, sink, antimon, arsen, kadmium, krom og nikkel (FM N-T 2006). Referansetilstanden ble fastsatt etter prøvetaking av Forsvarsbygg (Rasmussen 2006) og Multiconsult (Greiff 2005), samt (Sørli & Breyholtz 2007), jf tab 2. Konsentrasjonene sammenlignes i tillegg med referansestasjoner. Vannkvaliteten var i 2013 med få unntak som for tidligere år. Det er ikke tendenser til økte konsentrasjoner av tungmetaller ved disse feltene. pH lå innenfor grenseverdiene i alle punktene.

Nedre del av Romelva (L12E)

Konsentrasjonen av kobber, bly, sink og antimon lå som tidligere ned mot eller under deteksjonsgrensen for analysene (fig 2-5). Dette er likt eller bedre enn kravet til referansetilstand (tab 2). Medianverdier av arsen, kadmium og krom lå som før ned mot eller under deteksjonsgrensen for analysene. Medianverdien for nikkel var på 1,0 µg Ni/l. Referansekonsentrasjonen ved prøvepunktet er på 1,1 µg Ni/l (tab 2). Konsentrasjoner av labilt aluminium var som tidligere lav og ble målt mellom 10-15 µg labilt Al/l. Det er ikke satt krav til referansetilstand for labilt aluminium, men nivået er godt under LBRL-grensen på 50 µg labilt Al/l (tab 1).

Leksa oppstrøms Romelva (L13T)

L13T har ikke krav til referansetilstand, men er et referansepunkt for bakgrunns-konsentrasjonen i Leksa. Medianverdien av kobber var 1,2 µg Cu/l, som er nær det som tidligere har blitt målt ved prøvepunktet (1,5 µg Cu/l; tab 2). Konsentrasjonen av bly, sink og antimon lå ned mot deteksjonsgrensen for analysene (fig 2-5). Dette er tilsvarende som tidligere (jf tab 2). Medianverdier av kadmium, krom og nikkel lå ned mot deteksjonsgrensen for analysene. Medianverdien for målte arsen-

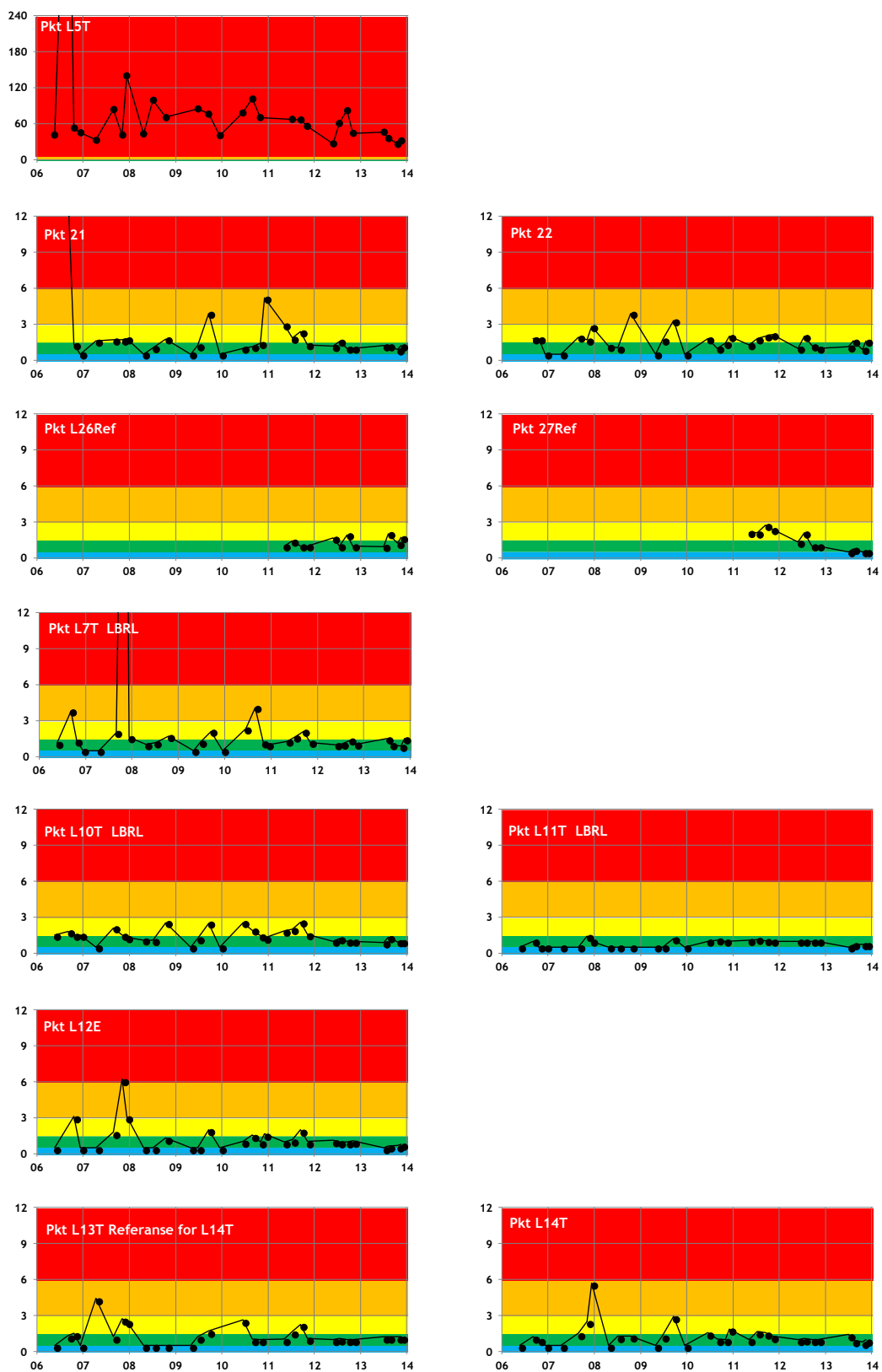
konsentrasjoner var på 0,4 µg As/l. Dette er på nivå med tidligere målinger (jf tab 2). Konsentrasjoner av labilt aluminium var som tidligere lav og mellom 5-9 µg labilt Al/l.

Leksa nedstrøms Romelva (L14T)

Konsentrasjonen av kobber, bly, sink og antimon lå som tidligere ned mot eller under deteksjonsgrensen for analysene (fig 2-5). Dette er likt eller bedre enn kravet til referansetilstand (tab 2). Medianverdier av arsen, kadmium og krom lå ned mot deteksjonsgrensen for analysene. Medianverdien for målte nikkel- og arsenkonsentrasjoner var på hhv 1,0 µg Ni/l og 0,3 µg As/l, dvs bedre enn referansekonsentrasjonen ved prøvepunktet (jf tab 2). Konsentrasjoner av labilt aluminium var som tidligere lav og ble målt på nivå med L13T mellom 5-14 µg labilt Al/l. Det er ikke satt krav til referansetilstand for labilt aluminium, men nivået er godt under LBRL-grensen på 50 µg labilt Al/l (tab 1).

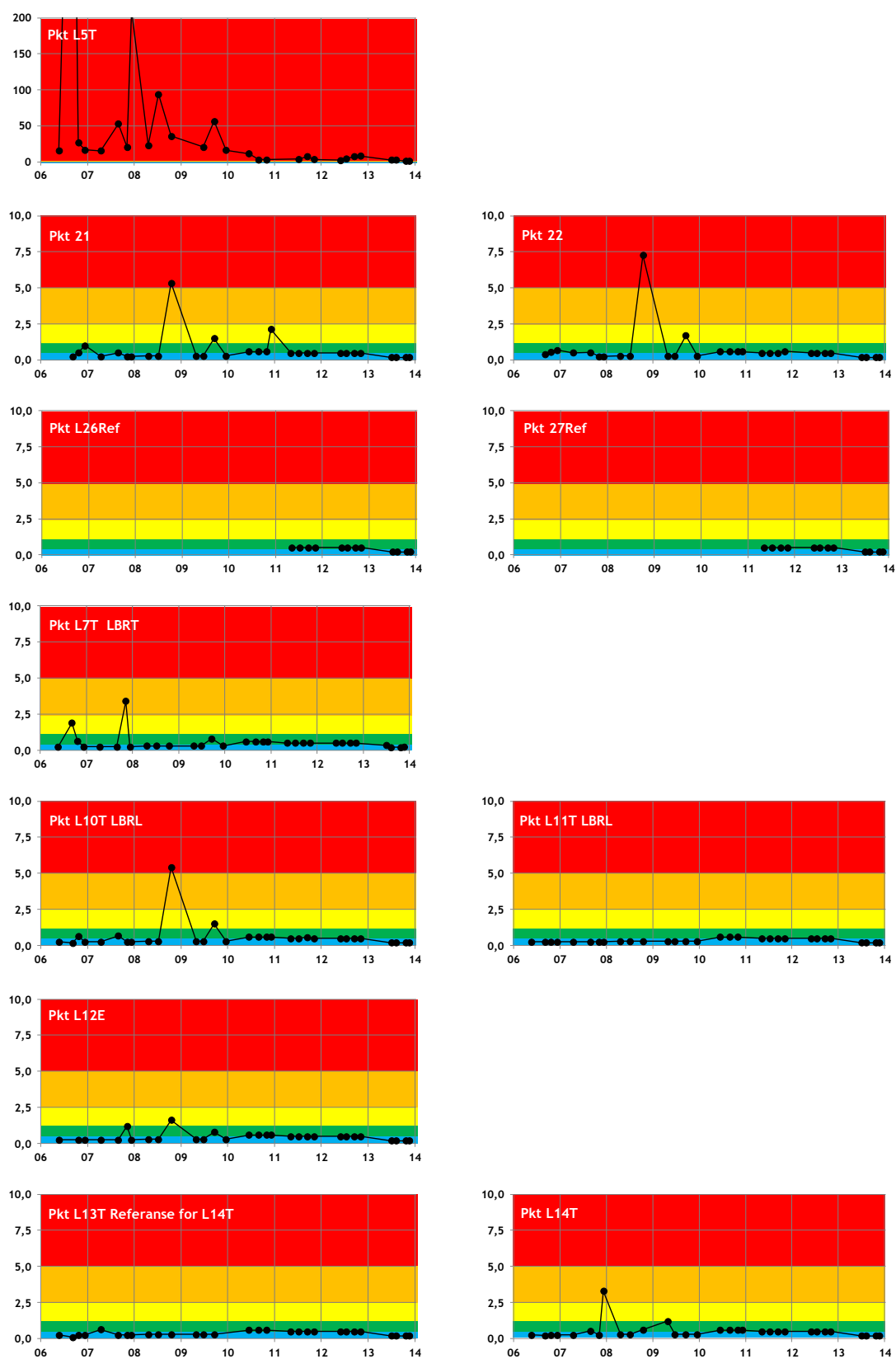
Det var med dette i 2013 tilfredsstillende vannkvalitet mht krav til referansetilstand både i nedre deler av Romelva (L12E) og ved Leksa nedstrøms innløp fra Romelva (L14T). Det var ingen overskridelser mht krav om referansetilstand fra Fylkesmannen. Dette er i tråd med tidligere år (fig 2-5). Medianverdier for suspendert stoff og organisk materiale (TOC) er lave, hhv < 1,2 FNU og < 8 mg TOC/l i både Romelva og Leksa. Lite erosjon og relativt høy pH (ofte > 7) i feltet, er med på å redusere utlekkingen av tungmetaller ut til Romelva og Leksa.

Kobber ($\mu\text{g Cu/l}$)



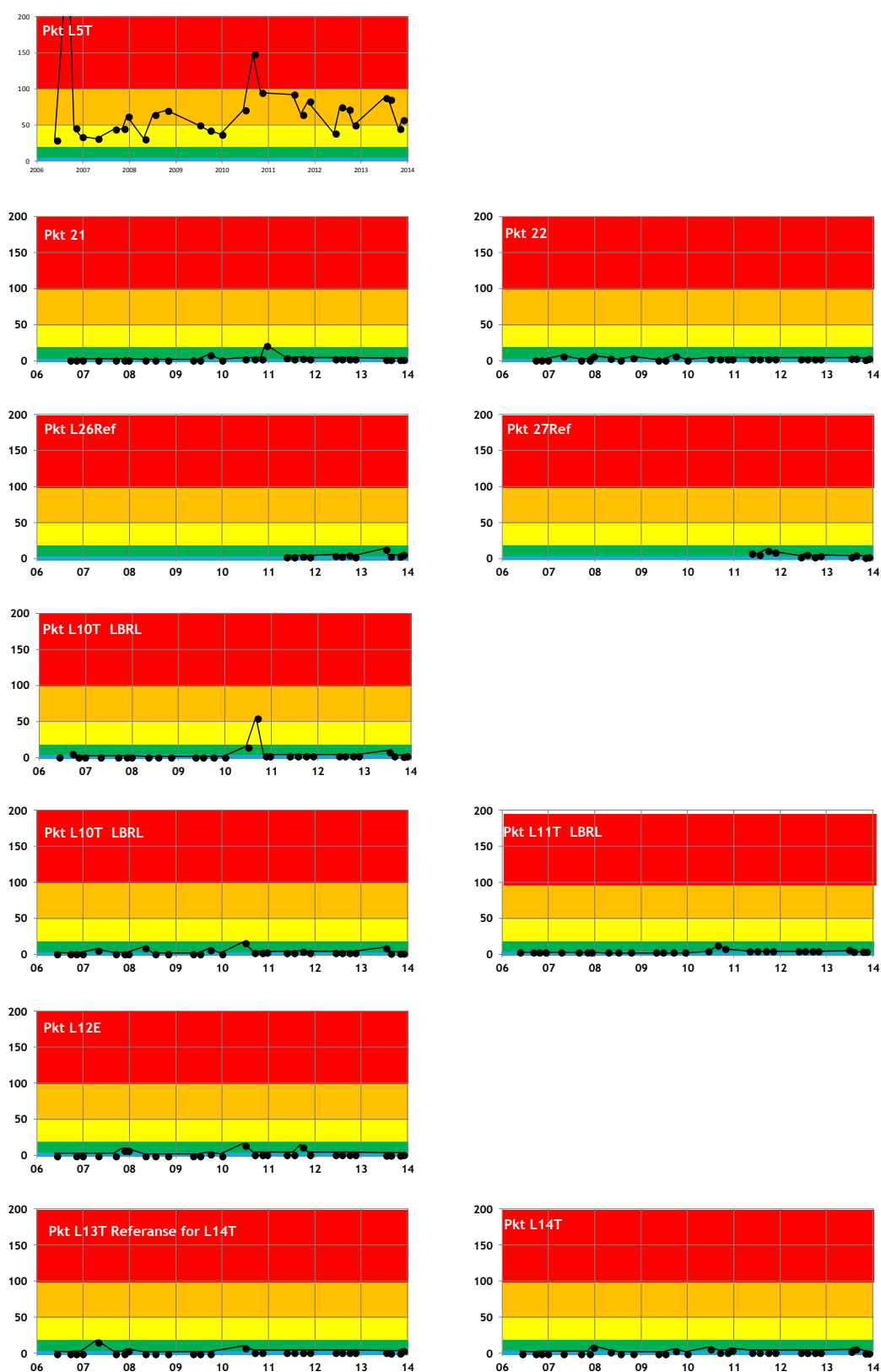
Figur 2. Konsentrasjon av kobber målt ved Leksdal i perioden 2006-2013. I 2013 benyttes en analytisk metode med lavere deteksjonsgrense enn tidligere (0,5 $\mu\text{g Cu/l}$ mot 1,0 $\mu\text{g Cu/l}$ tidligere).

Bly ($\mu\text{g Pb/l}$)

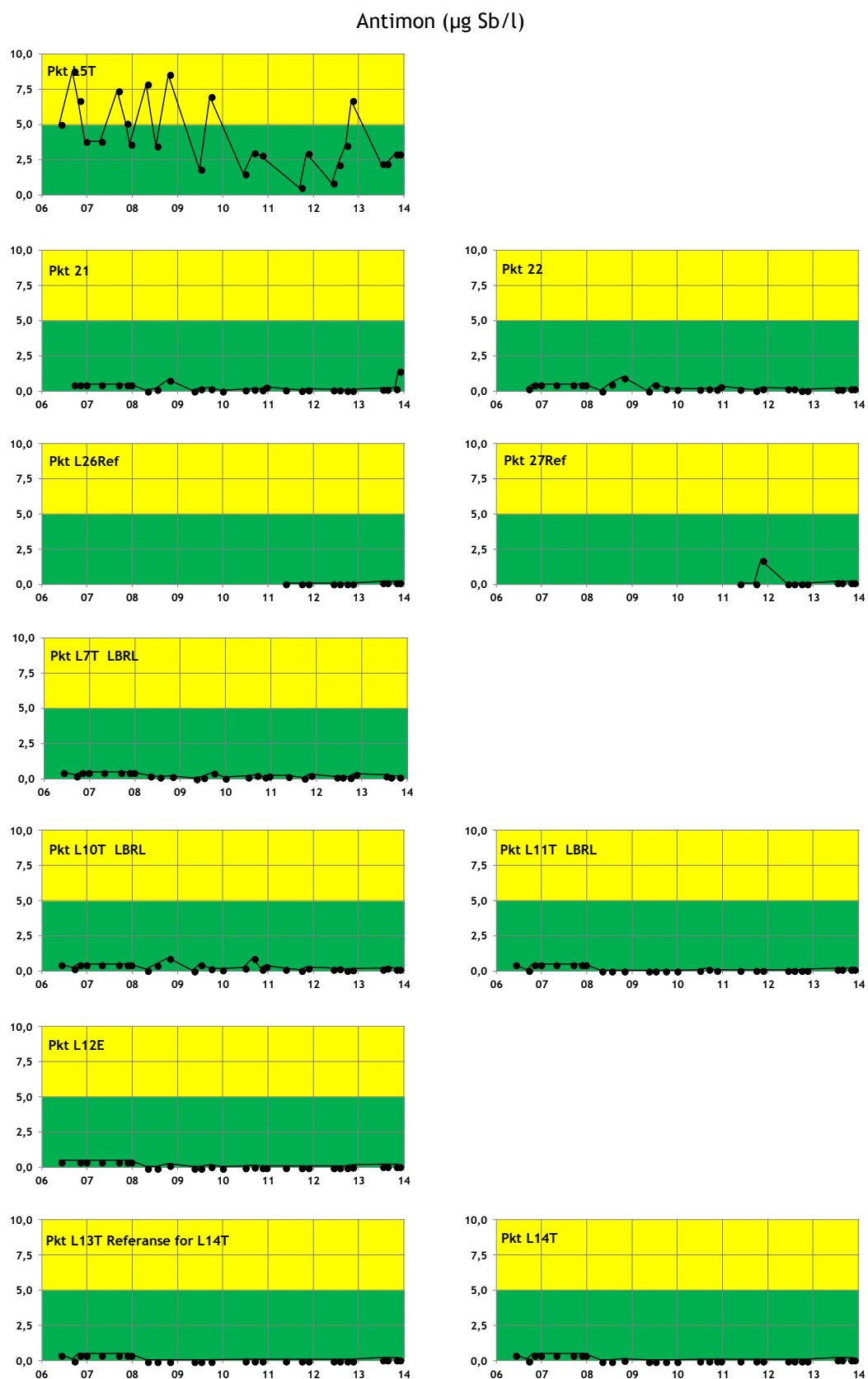


Figur 3. Konsentrasjon av bly målt ved Leksdal i perioden 2006-2013. Fra 2013 benyttes en analytisk metode med lavere deteksjonsgrense enn tidligere ($0,2 \mu\text{g Pb/l}$ mot $0,5 \mu\text{g Pb/l}$ tidligere).

Sink ($\mu\text{g Zn/l}$)



Figur 4. Konsentrasjon av sink målt ved Leksdal i perioden 2006-2013. I 2013 benyttes en analytisk metode med lavere deteksjonsgrense enn tidligere (3 $\mu\text{g Zn/l}$ mot 4 $\mu\text{g Zn/l}$ tidligere).



Figur 5. Konsentrasjon av antimon målt ved Leksdal i perioden 2006-2013. I 2013 benyttes en analytisk metode med høyere deteksjonsgrense enn tidligere (0,2 $\mu\text{g Sb/l}$ mot 0,1 $\mu\text{g Sb/l}$ tidligere).

4. Konklusjon og anbefalinger

Det var tilfredsstillende vannkvalitet ved Leksdal SØF i 2013.

Etter 12 vannprøver gjennom tre år har det blitt målt lave konsentrasjoner av tungmetaller ved referansepunktene L26Ref og L27Ref. Prøvepunktene ser ut til å ha stabilisert seg og fungerer fint som referanser for vannkvaliteten i feltet.

Det ble i 2013 som tidligere kun målt lave konsentrasjoner av tungmetaller ved prøvepunktene nær skytebanene. Unntaket er som tidligere ved L5T, der det måles relativt høye konsentrasjoner av kobber og moderat høye konsentrasjoner av bly, sink og antimon, samt høye konsentrasjoner av organisk materiale og tidvis mye suspendert stoff. En opprettholdelse av lavere konsentrasjoner av bly og til dels også kobber ifht før 2010, viser at tiltak som ble gjennomført for å redusere metallutlekkingen har fungert (igjenfyllingen av drenggrøften i 2010 oppstrøms prøvepunktet). Ved L21 og L22 ble det som tidligere målt noe kobber og nikkel, men konsentrasjonene er om lag på nivå med hva som måles oppstrøms ved referansepunktene. Konsentrasjonen av suspendert stoff var som tidligere lav og nær eller godt under 1 FNU.

For vannforekomster som drenerer ut av feltet (med krav til LBRL); Sigertmobekken (L7T), Øvre Meilbekken (L10T) og øvre del av Romelva (L11T), var det i 2013 som tidligere tilfredsstillende vannkvalitet. Det var ingen overskridelser i mht krav fra Fylkesmannen. Det samme gjelder for vannforekomster med krav til referansetilstand; nedre deler av Romelva (L12E) og ved Leksa nedstrøms Romelva (L14T).

Referanser

Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veileder 97:04. TA-nr. 1468/1997. 31 s.

FM N-T 2006. Utslippstillatelse for Leksdal skytefelt. Notat. 12 s.

Gjemlestad, L.J. & Haaland, S. 2013. Leksdal skyte- og øvingsfelt. Tungmetallovervåkning. Egenrapport for 2012. Bioforsk rapport 8(37) 2013. 30 s.

Greiff, S. 2005. Leksdal skytefelt, kartlegging av miljøtilstand. Datarapport. Multi-consult rapport 411060-1. 12 s.

Haarstad, K. 2010. Overvåking av vannforekomster ved skytefelt ved Rena leir, Rødsmoen og Regionfelt Østlandet i 2010. Bioforsk rapport 5 (125) 2010. 42 s.

Helse- og omsorgsdepartementet 2004. Forskrift om vannforsyning og drikkevann. FOR 2001-12-04 nr. 1357 (Drikkevannsforskriften).

Lydersen, E., Löfgren, S. & Arnesen, R.T. 2002. Metals in Scandinavian Surface Waters: Effects of Acidification, liming, and potential reacidification. Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. 32(2-3), pp. 73-295.

Miljødirektoratet 2011. Endring av tillatelse til virksomhet for Leksdal skyte- og øvingsfelt med dispensasjon fra forbud mot bruk av blyholdig ammunisjon. Brev til Forsvarsbygg og til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Ref 2011/401-16 611.12. 2 s.

Rasmussen, G. 2006. Dokumentasjon av referansetilstand i Leksdal skyte- og øvingsfelt og forslag til måleprogram. GS-rapport nr. 1-2006. 15 s.

Størset, L. 2010. Overvåking av vassdrag ved Leksdal skyte- og øvingsfelt ihht tillatelse fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag - Egenrapport 2009. 2010-1/575981. 74 s.

Vedlegg

			Kalsium	Kobber	Jern	Ledn.	Bly	pH	Antimon	TOC	Turb.	Sink
Felt	Prøvepunkt	Prøvedato	Ca mg/l	Cu µg/l	Fe mg/l	mS/m	Pb µg/l		Sb µg/l	mg/l	fnu	Zn µg/l
Haltdalen	2	12.07.2011	0.96	1.36	0.50	1.65	<0.5	5.4	<0.1	12.2		<4
Haltdalen	2	10.10.2011	0.94	1.35	0.35	1.59	<0.5	5.1	<0.1	9.4		5.27
Haltdalen	2	11.07.2013	1.10	1.10	0.40	1.60	<0.2	5.6	<0.2	9.3	0.74	<3
Haltdalen	2	29.08.2013	1.20	0.84	0.37	1.83	<0.2	6.1	<0.2	8.4	0.25	<3
Haltdalen	3	12.07.2011	1.27	4.11	1.10	1.94	0.92	5.2	0.21	16.0		4.71
Haltdalen	3	10.10.2011	1.71	3.92	0.87	2.26	0.70	5.6	0.14	14.3		7.24
Haltdalen	3	11.07.2013	2.30	4.00	0.73	2.55	0.35	6.2	<0.2	11.0	1.00	5.30
Haltdalen	3	29.08.2013	2.70	3.80	0.68	2.93	0.25	6.5	<0.2	11.0	0.84	5.00
Haltdalen	4	12.07.2011	1.45	3.45	0.97	1.98	0.69	5.4	0.18	16.3		<4
Haltdalen	4	10.10.2011	1.49	3.63	0.69	2.38	<0.5	5.5	<0.1	14.5		4.76
Haltdalen	4	11.07.2013	1.20	2.30	0.32	2.05	0.30	6.0	<0.2	10.0	0.65	6.40
Haltdalen	4	29.08.2013	1.40	3.00	0.30	2.34	0.20	5.9	<0.2	9.7	0.18	<3
Haltdalen	5	12.07.2011	1.62	4.72	1.17	2.13	0.67	5.2	0.22	19.9		5.32
Haltdalen	5	10.10.2011	2.47	3.46	0.78	2.53	<0.5	6.0	0.13	17.9		5.31
Haltdalen	5	11.07.2013	2.10	3.50	0.87	2.30	0.23	6.1	<0.2	18.0	1.20	4.20
Haltdalen	5	29.08.2013	2.40	3.20	0.81	2.54	<0.2	6.2	<0.2	14.0	0.35	<3
Haltdalen	7 Ref	12.07.2011	0.49	1.07	1.02	2.31	<0.5	4.6	<0.1	17.4		<4
Haltdalen	7 Ref	10.10.2011	0.50	<1	0.93	2.73	<0.5	4.5	<0.1	22.7		<4
Haltdalen	7 Ref	11.07.2013	0.49	1.10	0.83	2.24	0.21	4.7	<0.2	14.0	0.38	19.00
Haltdalen	7 Ref	29.08.2013	0.47	0.99	0.87	2.25	<0.2	4.3	<0.2	18.0	0.16	4.60
Haltdalen	8	12.07.2011	0.96	2.58	0.64	1.71	1.75	5.1	0.29	15.4		<4
Haltdalen	8	10.10.2011	1.00	2.66	0.50	1.76	1.75	5.3	0.21	13.3		4.15
Haltdalen	8	11.07.2013	1.10	2.20	0.33	1.76	0.82	5.9	<0.2	12.0	0.59	5.00
Haltdalen	8	29.08.2013	0.98	2.50	0.25	1.91	0.57	5.6	0.28	9.7	0.10	3.10
Haltdalen	9	12.07.2011	0.87	8.65	0.97	2.18	1.65	4.7	0.44	18.9		7.60
Haltdalen	9	10.10.2011	0.81	7.49	0.81	2.23	1.29	4.8	0.27	17.0		8.39
Haltdalen	9	11.07.2013	1.30	7.40	1.20	2.07	1.10	5.8	0.27	15.0	1.20	5.70
Haltdalen	9	29.08.2013	1.50	7.20	1.10	2.15	0.87	5.7	<0.2	16.0	0.49	7.20
Giskås	3	18.08.2011	1.07	20.70	0.46	1.97	3.39	5.4	0.18	29.5		42.40
Giskås	3	11.10.2011	0.95	14.80	0.35	2.04	2.39	5.6	0.23	12.6		30.30
Giskås	3	18.06.2012	1.13	9.21	0.37	2.60	1.22	6.2	0.13	8.7	0.64	23.10
Giskås	3	28.09.2012	1.43	9.66	0.68	2.14	1.73	5.8	0.11	14.0	0.59	24.10
Giskås	3	10.07.2013	1.90	12.00	0.44	2.43	5.80	5.1	0.82	26.0	0.24	7.20
Giskås	3	29.10.2013	1.40	10.00	0.28	2.43	5.10	5.0	1.50	16.0	0.21	8.20
Giskås	4 / NIVA3	18.08.2011	3.04	15.40	0.62	3.01	6.26	6.5	1.67	26.8		9.98
Giskås	4 / NIVA3	11.10.2011	2.25	14.80	0.50	2.60	6.51	6.6	1.60	14.0		8.55
Giskås	4 / NIVA3	18.06.2012	3.75	6.89	1.10	4.19	2.71	7.0	0.93	7.5	1.52	4.60
Giskås	4 / NIVA3	28.09.2012	4.61	9.40	1.39	3.79	3.39	6.9	0.95	10.2	1.26	6.57
Giskås	4 / NIVA3	10.07.2013	3.70	12.00	1.10	3.22	5.10	6.3	1.30	15.0	1.00	7.50
Giskås	4 / NIVA3	29.10.2013	2.60	15.00	0.59	2.79	6.20	6.0	1.60	15.0	0.54	12.00
Giskås	5	18.08.2011	1.35	12.60	0.32	2.07	5.85	5.3	1.22	31.9		6.98
Giskås	5	11.10.2011	1.17	10.50	0.22	2.06	5.43	5.4	1.20	15.0		5.93
Giskås	5	18.06.2012	1.89	8.52	0.24	2.59	3.14	6.3	0.66	12.5	0.49	6.50
Giskås	5	28.09.2012	2.06	10.50	0.44	2.23	4.78	5.9	0.71	16.0	0.52	6.97
Giskås	6	18.08.2011	0.78	33.60	0.51	2.32	6.42	5.3	0.28	36.2		6.39
Giskås	6	11.10.2011	0.67	26.80	0.36	2.54	5.15	4.7	0.32	17.3		8.23
Giskås	6	18.06.2012	0.94	24.10	0.47	2.51	4.34	5.4	0.18	14.2	0.54	5.48
Giskås	6	28.09.2012	1.07	30.60	0.78	2.48	5.55	5.0	0.21	18.6	0.52	7.67
Giskås	6	10.07.2013	0.99	38.00	0.81	2.51	7.40	4.6	0.22	27.0	0.31	8.30
Giskås	6	29.10.2013	0.83	28.00	0.55	2.95	5.10	4.4	0.21	22.0	0.22	9.50
Giskås	11 / NIVA4	18.08.2011	1.13	1.47	0.40	2.26	0.71	5.5	<0.1	25.6		<4
Giskås	11 / NIVA4	11.10.2011	1.15	1.38	0.41	2.40	0.61	5.9	<0.1	12.3		<4
Giskås	11 / NIVA4	18.06.2012	2.55	<1	0.75	3.87	<0.5	7.0	<0.1	4.1	1.22	<4
Giskås	11 / NIVA4	28.09.2012	1.92	<1	0.70	2.96	0.21	6.7	<0.1	7.9	0.57	2.07
Giskås	18	10.07.2013	1.00	14.00	0.64	2.55	2.70	4.9	<0.2	27.0	0.19	4.60
Giskås	18	29.10.2013	0.96	9.10	0.48	3.01	2.20	4.7	<0.2	20.0	0.23	6.60
Giskås	19	10.07.2013	2.40	1.70	1.40	3.08	<0.2	6.5	<0.2	18.0	1.20	<3
Giskås	19	29.10.2013	1.40	2.30	0.87	2.72	0.24	5.0	2.10	22.0	0.44	4.00

			Kalsium	Kobber	Jern	Ledn.	Bly	pH	Antimon	TOC	Turb.	Sink
Felt	Prøvepunkt	Prøvedato	Ca mg/l	Cu µg/l	Fe mg/l	mS/m	Pb µg/l		Sb µg/l	mg/l	fnu	Zn µg/l
Drevjamoen 2 / NIVA3	31.05.2011	21.30	<1	0.03	12.60	<0.5	7.8	<0.1	1.3			<4
Drevjamoen 2 / NIVA3	15.10.2011	35.70	<1	0.11	18.90	<0.5	8.1	<0.1	2.6			<4
Drevjamoen 2 / NIVA3	16.07.2012	28.30	<1	0.03	17.00	<0.5	8.2	<0.1	0.6	0.36		<4
Drevjamoen 2 / NIVA3	05.10.2012	31.40	<1	0.10	19.50	<0.5	8.1	<0.1	2.1	1.42		<4
Drevjamoen 2 / NIVA3	11.09.2013	39.00	0.90	0.19	20.90	<0.2	8.0	<0.2	1.9	0.35		<3
Drevjamoen 2 / NIVA3	07.11.2013	30.00	<0.5	0.09	17.30	<0.2	8.0	<0.2	1.4	0.36		<3
Drevjamoen 3 / NIVA4	31.05.2011	25.60	1.05	0.05	16.60	<0.5	8.0	0.20	1.8			<4
Drevjamoen 3 / NIVA4	15.10.2011	41.70	<1	0.36	23.50	0.70	8.1	0.31	10.9			<4
Drevjamoen 3 / NIVA4	05.10.2012	34.70	<1	0.06	19.90	<0.5	8.2	0.13	2.4	0.55	4.05	
Drevjamoen 3 / NIVA4	11.09.2013	45.00	0.57	0.03	24.00	<0.2	8.2	<0.2	1.8	0.18		<3
Drevjamoen 3 / NIVA4	07.11.2013	34.00	<0.5	0.07	19.50	<0.2	8.1	<0.2	23.0	0.40		<3
Drevjamoen 10 / NIVA5	31.05.2011	5.81	<1	0.32	4.94	<0.5	7.4	<0.1	3.6			<4
Drevjamoen 10 / NIVA5	15.10.2011	8.31	5.30	0.44	6.73	0.56	7.5	<0.1	8.7		4.10	
Drevjamoen 10 / NIVA5	16.07.2012	9.27	<1	0.10	7.37	<0.5	7.8	<0.1	0.8	1.64		<4
Drevjamoen 10 / NIVA5	05.10.2012	6.43	1.30	0.48	5.90	<0.5	7.4	0.15	9.0	2.60		<4
Drevjamoen 10 / NIVA5	11.09.2013	6.10	2.60	0.62	6.24	0.33	7.4	<0.2	6.6	3.10	4.50	
Drevjamoen 10 / NIVA5	07.11.2013	17.00	1.10	0.83	11.80	0.37	7.8	<0.2	3.7	12.00		<3
Drevjamoen 11	31.05.2011	9.32	4.06	4.09	8.59	1.20	6.8	0.16	11.4		6.99	
Drevjamoen 11	15.10.2011	12.00	1.71	4.66	9.47	0.78	7.1	0.11	17.0			<4
Drevjamoen 11	16.07.2012	10.40	7.30	13.20	8.37	2.01	7.4	0.15	22.8	36.30	4.38	
Drevjamoen 11	05.10.2012	15.10	1.05	0.88	13.40	<0.5	6.9	0.10	8.9	3.47	14.80	
Drevjamoen 11	11.09.2013	9.70	1.90	7.50	8.28	0.74	6.6	<0.2	11.0	8.00	3.80	
Drevjamoen 11	07.11.2013	15.00	0.94	5.50	12.10	<0.2	6.4	<0.2	13.0	15.00		<3
Drevjamoen 12	31.05.2011	35.70	2.38	1.05	46.40	<0.5	7.6	1.37	2.4		12.70	
Drevjamoen 12	15.10.2011	68.60	1.57	1.73	31.30	<0.5	7.7	0.74	7.3		7.18	
Drevjamoen 12	16.07.2012	56.10	<1	1.62	35.80	<0.5	8.2	0.13	4.9	6.70		<4
Drevjamoen 12	05.10.2012	54.10	<1	1.51	35.00	<0.5	8.1	0.14	5.3	4.73		<4
Drevjamoen 12	11.09.2013	77.00	1.80	0.47	42.60	<0.2	7.9	0.27	6.5	0.75	4.80	
Drevjamoen 12	07.11.2013	53.00	1.30	0.22	31.90	<0.2	7.8	0.24	4.7	0.48		<3
Drevjamoen 13	31.05.2011	7.49	<1	0.09	7.27	<0.5	7.4	<0.1	2.1			<4
Drevjamoen 13	15.10.2011	8.61	2.12	0.71	7.94	<0.5	7.6	<0.1	4.0			<4
Drevjamoen 13	16.07.2012	38.20	<1	0.22	25.50	<0.5	8.2	<0.1	2.0	3.92		<4
Drevjamoen 13	05.10.2012	18.10	<1	0.22	14.40	<0.5	7.8	<0.1	2.5	1.66	10.10	
Drevjamoen 13	11.09.2013	18.00	0.53	0.15	13.50	<0.2	7.5	<0.2	3.2	0.63		<3
Drevjamoen 13	07.11.2013	9.70	0.72	0.35	9.04	<0.2	7.2	<0.2	1.8	0.37		<3
Drevjamoen 14	31.05.2011	11.00	9.47	10.30	7.31	2.87	7.8	0.25	4.9		24.60	
Drevjamoen 14	15.10.2011	9.28	1.34	0.46	7.58	<0.5	7.6	<0.1	7.6			<4
Drevjamoen 14	16.07.2012	10.50	<1	0.13	8.17	<0.5	7.9	<0.1	1.0	2.28		<4
Drevjamoen 14	05.10.2012	10.90	1.27	0.47	7.88	<0.5	7.7	0.18	8.9	3.46	9.39	
Drevjamoen 14	11.09.2013	23.00	1.90	0.33	16.50	0.23	7.9	<0.2	6.9	1.60		<3
Drevjamoen 14	07.11.2013	17.00	1.40	0.29	13.60	0.24	7.8	<0.2	4.6	2.80	3.50	
Drevjamoen 15	31.05.2011	6.32	<1	0.41	4.88	<0.5	7.5	<0.1	2.3			<4
Drevjamoen 15	15.10.2011	7.42	4.14	1.13	5.83	0.88	7.4	<0.1	8.0		5.64	
Drevjamoen 15	16.07.2012	9.31	<1	0.11	7.34	<0.5	7.8	<0.1	0.8	1.75		<4
Drevjamoen 15	05.10.2012	10.10	<1	0.20	7.83	<0.5	7.6	<0.1	5.0	0.82	5.32	
Drevjamoen 15	11.09.2013	19.00	2.90	0.20	13.30	<0.2	7.9	<0.2	3.8	0.53		<3
Drevjamoen 15	07.11.2013	17.00	1.80	0.79	12.20	0.37	7.8	<0.2	4.0	9.80		<3
Drevjamoen 16	31.05.2011	6.70	<1	0.27	5.00	<0.5	7.5	<0.1	1.9			<4
Drevjamoen 16	15.10.2011	9.92	<1	0.34	7.75	<0.5	7.6	<0.1	5.9			<4
Drevjamoen 16	16.07.2012	9.45	<1	0.11	7.52	<0.5	7.8	<0.1	0.8	2.03		<4
Drevjamoen 16	05.10.2012	9.92	<1	0.26	7.59	<0.5	7.6	<0.1	5.4	1.26	5.08	
Drevjamoen 16	11.09.2013	20.00	<0.5	0.16	13.10	<0.2	8.0	<0.2	3.0	0.53		<3
Drevjamoen 16	07.11.2013	17.00	1.50	0.88	11.80	0.42	7.9	<0.2	3.4	9.50		<3

Leksdal:

		Al. reaktivt	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	pH	Sb	SS	TOC	Turbiditet	Zn
Prøvepunkt	Prøvedatao	µ reaktivt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	fnu	µg/l
L27	09.05.2011	10	<0.5	<0.05	<0.9	2.1	1.03	<0.5	7.7	<0.1	<5.0	2.94		8.7
L27	11.07.2011	14	<0.5	<0.05	<0.9	2.1	1.11	<0.5	7.9		<5.0	3.59		7
L27	15.09.2011	37	<0.5	<0.05	<0.9	2.7	1.25	<0.5	7.4	<0.1	<5.0	8.93		13
L27	08.11.2011	15	<0.5	0.059	<0.9	2.4	1.19	<0.5	7.6	1.75	<5.0	4.72		10
L27	31.05.2012	17	<0.5	<0.05	<0.9	1.3	1.66	<0.5	7.1	<0.1		3.52		<4
L27	17.07.2012	16	<0.5	<0.05	<0.9	2.1	1.01	<0.5	7.7	<0.1	<5.0	3.6		6.8
L27	18.09.2012	53	<0.5	<0.05	0.96	<1	1.97	<0.5	7	<0.1	<5.0	8.24		<4
L27	02.11.2012	26	<0.5	<0.05	<0.9	<1	<0.6	<0.5	7.2	<0.1	10.7	6.25		5.1
L27	04.07.2013	34	<0.2	<0.01	<0.5	<0.5	1.7	<0.2	6.9	<0.2		6.9	0.16	4
L27	08.08.2013	15	<0.2	<0.01	0.56	0.7	2	<0.2	7.1	<0.2		7.6	0.3	5.9
L27	22.10.2013	34	<0.2	<0.01	<0.5	<0.5	1.3	<0.2	6.8	<0.2		6.5	0.1	<3
L27	19.11.2013	40	<0.2	<0.01	<0.5	<0.5	1.2	<0.2	6.9	<0.2		5.9	0.13	3.9
L26	09.05.2011	26	<0.5	<0.05	<0.9	<1	2.18	<0.5	7.1	<0.1	<5.0	4.71		<4
L26	11.07.2011	27	<0.5	<0.05	<0.9	1.4	3.08	<0.5	7.3		<5.0	6.01		4.1
L26	15.09.2011	66	<0.5	<0.05	<0.9	<1	2.65	<0.5	6.6	<0.1	<5.0	9.64		4.2
L26	08.11.2011	29	<0.5	<0.05	<0.9	1	2.01	<0.5	7.2	<0.1	<5.0	9.46		<4
L26	31.05.2012	<10	<0.5	<0.05	<0.9	1.7	0.92	<0.5	7.6	<0.1		2.44		5.6
L26	17.07.2012	36	<0.5	<0.05	<0.9	<1	2.59	<0.5	7.3	<0.1	<5.0	7.72		4.5
L26	18.09.2012	24	<0.5	<0.05	<0.9	1.9	0.98	<0.5	7.6	<0.1	<5.0	6.16		6.1
L26	02.11.2012	36	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.19	<0.5	6.7	<0.1	<5.0	5.39		<4
L26	04.07.2013	25	<0.2	<0.01	<0.5	1	0.74	<0.2	7.3	<0.2		4.5	0.18	14
L26	08.08.2013	15	<0.2	<0.01	<0.5	2	0.61	<0.2	7.4	<0.2		4.9	0.13	4.6
L26	22.10.2013	32	<0.2	<0.01	<0.5	1.2	0.8	<0.2	7.3	<0.2		4.6	0.11	4.9
L26	19.11.2013	30	<0.2	<0.01	<0.5	1.7	0.73	<0.2	7.3	<0.2		5.4	0.13	7.1
L14T	23.05.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25		0.5				2.5
L14T	07.09.2006		0.35	0.05	0.44	1.2	1.2	0.22		0.1				2
L14T	23.10.2006		0.25	0.05	0.5	1	1.5	0.25		0.5				2.5
L14T	13.12.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25		0.5				2.5
L14T	16.04.2007	8	0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25		0.5				2.5
L14T	31.08.2007	6				1.5		0.53		0.5				2.5
L14T	08.11.2007	10				2.5		0.25		0.5				2.5
L14T	12.12.2007					5.7		3.3		0.5				11
L14T	22.04.2008	8	0.5	0.025	0.45	0.5	0.83	0.3	7.1	0.05		6		4.2
L14T	08.07.2008	6	0.5	0.025	0.45	1.3	1.63	0.3	7.4	0.05		6.2		2
L14T	17.10.2008	9	0.5	0.025	0.45	1.3	1.53	0.62	7.3	0.15		14.5		2
L14T	30.04.2009	4	0.5	0.025	0.45	0.5	0.3	1.2	7.3	0.05		8.7		2
L14T	26.06.2009	1	0.5	0.025	0.45	1.3	1.3	0.3	7.8	0.05		4		2
L14T	18.09.2009	31	0.5	0.025	1.1	2.9	2.2	0.3	6.9	0.05		18.2		6.1
L14T	18.12.2009	7	0.5	0.025	0.45	0.5	0.96	0.3	7.5	0.05		4.8		2
L14T	17.06.2010	26	<1	<0.05	<0.9	1.6	1.04	<0.6	7.5	<0.1		5.25		8.4
L14T	01.09.2010	36	<1	<0.05	<0.9	1	1.36	<0.6	7.4	<0.1		10		<4
L14T	01.11.2010	16	<1	<0.05	<0.9	<1	1.28	<0.6	7.4	<0.1		6.78		<4

		Al. reaktivt	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	pH	Sb	SS	TOC	Turbiditet	Zn
Prøvepunkt	Prøvedatao	μ reaktivt/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l		μg/l	mg/l	mg/l	fnu	μg/l
L14T	06.12.2010		<1	<0.05	<0.9	1.9	2.34	<0.6	7.1	<0.1		4.66		6.6
L14T	09.05.2011	15	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.66	<0.5	7.2	<0.1	<5.0	3.82		<4
L14T	11.07.2011	19	<0.5	<0.05	<0.9	1.7	1.63	<0.5	7.5		<5.0	5.87		<4
L14T	15.09.2011	43	<0.5	<0.05	<0.9	1.5	2.16	<0.5	7.1	<0.1	8.8	10.1		<4
L14T	08.11.2011	19	<0.5	<0.05	<0.9	1.3	1.62	<0.5	7.4	<0.1	<5.0	7		<4
L14T	31.05.2012	13	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.72	<0.5	7.3	<0.1		3.48		<4
L14T	17.07.2012	20	0.76	<0.05	<0.9	1.1	1.06	<0.5	7.5	<0.1	<5.0	5.67		<4
L14T	18.09.2012	34	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.15	<0.5	7.4	<0.1	<5.0	7.61		<4
L14T	02.11.2012	28	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.19	<0.5	7.1	<0.1	<5.0	6.59		<4
L14T	04.07.2013	27	0.41	<0.01	<0.5	1.4	1	<0.2	7.3	<0.2		5.9	0.94	5.3
L14T	08.08.2013	17	0.28	<0.01	<0.5	0.9	1.1	<0.2	7.6	<0.2		6.9	0.6	8.5
L14T	22.10.2013	31	0.24	<0.01	<0.5	0.8	0.95	<0.2	7.1	<0.2		5.7	0.42	<3
L14T	19.11.2013	36	0.26	<0.01	<0.5	1	0.93	<0.2	7.2	<0.2		6	0.7	<3
L13T	23.05.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25		0.5				2.5
L13T	07.09.2006		0.49	0.05	0.23	1.3	1.1	0.09		0.1				2
L13T	23.10.2006		0.55	0.05	0.5	1.5	1.4	0.25		0.5				2.5
L13T	13.12.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25		0.5				2.5
L13T	16.04.2007	3	0.25	0.05	0.5	4.4	0.5	0.63		0.5				18
L13T	31.08.2007	5				1.2		0.25		0.5				2.5
L13T	08.11.2007	8				2.7		0.25		0.5				2.5
L13T	12.12.2007					2.5		0.25		0.5				6.1
L13T	22.04.2008	4	0.5	0.025	0.45	0.5	0.89	0.3	7.1	0.05		6		2
L13T	08.07.2008	6	0.5	0.025	0.45	0.5	2.04	0.3	7.2	0.05		6.7		2
L13T	17.10.2008	7	0.5	0.025	0.45	0.5	1.52	0.3	7.1	0.05		6.6		2
L13T	30.04.2009	2	0.5	0.025	0.45	0.5	0.3	0.3	7.1	0.05		4.2		2
L13T	26.06.2009	1	0.5	0.025	0.45	1.2	1.4	0.3	7.8	0.05		3.7		2
L13T	18.09.2009	16	0.5	0.025	1.2	1.7	2	0.3	6.9	0.05		10.8		2
L13T	17.06.2010	26	<1	<0.05	<0.9	2.6	1.27	<0.6	7.4	<0.1		5.81		10
L13T	01.09.2010	39	<1	<0.05	<0.9	1	1.03	<0.6	7.3	<0.1		10		<4
L13T	01.11.2010	16	<1	<0.05	<0.9	<1	0.98	<0.6	7.3	<0.1		5.68		<4
L13T	09.05.2011	16	<0.5	<0.05	<0.9	1	0.84	<0.5	7.2	<0.1	<5.0	3.64		<4
L13T	11.07.2011	19	<0.5	<0.05	<0.9	1.7	1.45	<0.5	7.5		<5.0	6.77		<4
L13T	15.09.2011	49	<0.5	<0.05	1.87	2.3	2.57	<0.5	7	<0.1	<5.0	10.6		<4
L13T	08.11.2011	18	<0.5	<0.05	<0.9	1.1	1.34	<0.5	7.3	<0.1	<5.0	5.16		<4
L13T	31.05.2012	12	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.74	<0.5	7.2	<0.1		2.69		<4
L13T	17.07.2012	20	0.74	<0.05	<0.9	1.1	1.08	<0.5	7.5	<0.1	<5.0	5.8		<4
L13T	18.09.2012	40	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.12	<0.5	7.3	<0.1	<5.0	8.27		<4
L13T	02.11.2012	33	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.24	<0.5	7	<0.1	<5.0	6.77		<4
L13T	04.07.2013	29	0.46	<0.01	<0.5	1.2	0.85	<0.2	7.2	<0.2		5.8	0.66	3.5
L13T	08.08.2013	19	0.64	<0.01	<0.5	1.2	0.96	<0.2	7.4	<0.2		7.6	0.56	<3
L13T	22.10.2013	29	0.33	<0.01	0.57	1.2	1	<0.2	6.9	<0.2		5.5	0.49	<3
L13T	19.11.2013	38	0.27	<0.01	<0.5	1.2	1.1	<0.2	7	<0.2		6	0.62	6.1

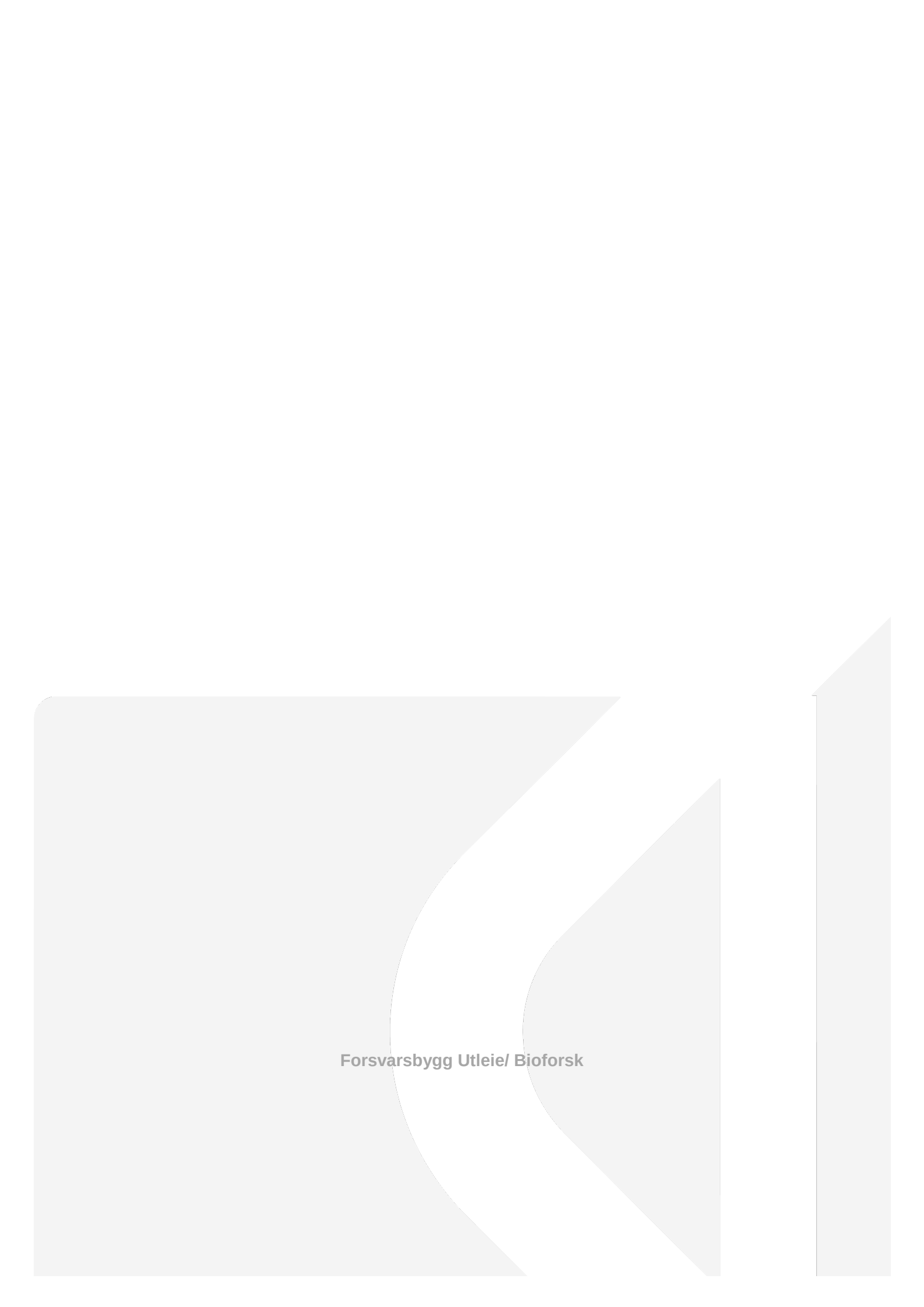
		Al. reaktivt	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	pH	Sb	SS	TOC	Turbiditet	Zn
Prøvepunkt	Prøvedatao	μ reaktivt/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l		μg/l	mg/l	mg/l	fnu	μg/l
L12E	23.05.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	1.1	0.25		0.5				2.5
L12E	23.10.2006		0.25	0.05	0.5	3.1	1.1	0.25		0.5				2.5
L12E	13.12.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25		0.5				2.5
L12E	16.04.2007	7	0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25		0.5				2.5
L12E	31.08.2007	5				1.8		0.25		0.5				2.5
L12E	08.11.2007	7				6.2		1.2		0.5				9.7
L12E	12.12.2007		0.25	0.05	0.5	3.1	0.5	0.25		0.5				9.8
L12E	22.04.2008	9	0.5	0.025	0.45	0.5	1.07	0.3	7.4	0.05		5.6		2
L12E	08.07.2008	10	0.5	0.025	0.45	0.5	1.43	0.3	7.5	0.05		5.5		2
L12E	17.10.2008	7	0.5	0.025	0.45	1.3	1.63	1.62	7.4	0.26		13.4		2
L12E	30.04.2009	5	0.5	0.025	0.45	0.5	0.8	0.3	7.4	0.05		5.1		2
L12E	26.06.2009	5	0.5	0.025	0.45	0.5	1.2	0.3	7.8	0.05		5.1		2
L12E	18.09.2009	14	0.5	0.025	1.8	2	2.7	0.8	7.2	0.17		9.3		4.4
L12E	18.12.2009	7	0.5	0.025	0.45	0.5	1	0.3	7.6	0.05		4.5		2
L12E	17.06.2010	26	<1	<0.05	<0.9	1	1.44	<0.6	7.6	<0.1		5.36		16
L12E	01.09.2010	27	<1	<0.05	<0.9	1.5	1.01	<0.6	7.6	0.13		7.14		<4
L12E	01.11.2010	16	<1	<0.05	<0.9	<1	0.9	<0.6	7.5	<0.1		5.68		<4
L12E	06.12.2010		<1	<0.05	<0.9	1.7	2.54	<0.6	7.3	<0.1		8.03		<4
L12E	09.05.2011	14	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.88	<0.5	7.5	<0.1	<5.0	4.21		<4
L12E	11.07.2011	17	<0.5	<0.05	<0.9	1.2	1.35	<0.5	7.7		<5.0	4.85		<4
L12E	15.09.2011	30	<0.5	<0.05	0.93	2	2.17	<0.5	7.3	<0.1	6.6	8.36		15
L12E	08.11.2011	20	<0.5	<0.05	<0.9	1	1.22	<0.5	7.5	<0.1	<5.0	6.83		<4
L12E	31.05.2012	18	<0.5	<0.05	<0.9	1.1	1.28	<0.5	7.5	<0.1		4.35		<4
L12E	17.07.2012	19	0.52	<0.05	<0.9	<1	1.1	<0.5	7.6	<0.1	<5.0	5.02		<4
L12E	18.09.2012	22	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.19	<0.5	7.5	<0.1	<5.0	6.49		<4
L12E	02.11.2012	18	<0.5	<0.05	<0.9	1.1	1.19	<0.5	7.3	0.15	<5.0	5.41		<4
L12E	04.07.2013	28	0.23	<0.01	<0.5	<0.5	0.81	<0.2	7.4	<0.2		5.1	0.66	<3
L12E	08.08.2013	35	0.26	<0.01	<0.5	0.7	1	<0.2	7.6	<0.2		6.6	1.2	<3
L12E	22.10.2013	32	<0.2	<0.01	<0.5	0.7	1.2	<0.2	7.3	<0.2		5.6	0.43	<3
L12E	19.11.2013	30	0.23	<0.01	<0.5	0.8	1	<0.2	7.3	<0.2		5.4	0.43	3.5
L11T	23.05.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25		0.5		5.7		2.5
L11T	07.09.2006		0.21	0.05	0.18	1	0.94	0.25	7.2	0.1		7.3		2.3
L11T	23.10.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	1.7	0.25	7.3	0.5		6.3		2.5
L11T	13.12.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25	7.2	0.5		5.8		2.5
L11T	16.04.2007	5	0.25	0.05	0.5	0.5	1.1	0.25	7.4	0.5		6		2.5
L11T	31.08.2007	6				0.5		0.25		0.5				2.5
L11T	08.11.2007	11				1.4		0.25		0.5				2.5
L11T	12.12.2007					1		0.25		0.5				2.5
L11T	22.04.2008	4	0.5	0.025	0.45	0.5	1.48	0.3	7.3	0.05		6		2
L11T	08.07.2008	6	0.5	0.025	0.45	0.5	1.87	0.3	7.3	0.05		6.2		2
L11T	17.10.2008	7	0.5	0.025	0.45	0.5	0.95	0.3	7.2	0.05		5.5		2
L11T	30.04.2009	3	0.5	0.025	0.45	0.5	0.3	0.3	7.4	0.05		5.1		2

		Al. reaktivt	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	pH	Sb	SS	TOC	Turbiditet	Zn
Prøvepunkt	Prøvedatao	μ reaktivt/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l		μg/l	mg/l	mg/l	fnu	μg/l
L11T	26.06.2009	5	0.5	0.025	0.45	0.5	0.9	0.3	7.7	0.05		5		2
L11T	18.09.2009	12	1.02	0.025	0.45	1.2	2.3	0.3	7.3	0.05		8		2
L11T	18.12.2009	5	0.5	0.025	0.45	0.5	0.84	0.3	7.4	0.05		4.7		2
L11T	17.06.2010	28	<1	<0.05	<0.9	<1	0.84	<0.6	7.5	<0.1		5.43		<4
L11T	01.09.2010	27	<1	<0.05	<0.9	1.1	1.48	<0.6	7.5	0.2		6.24		12
L11T	01.11.2010	18	<1	<0.05	<0.9	<1	0.98	<0.6	7.4	<0.1		5.95		7
L11T	09.05.2011	16	<0.5	<0.05	<0.9	1.1	0.82	<0.5	7.4	<0.1	<5.0	4.65		<4
L11T	11.07.2011	18	<0.5	<0.05	<0.9	1.1	1.22	<0.5	7.6		<5.0	4.82		<4
L11T	15.09.2011	31	<0.5	<0.05	<0.9	1	2	<0.5		<0.1	<5.0	8.23		<4
L11T	08.11.2011	22	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.07	<0.5	7.3	<0.1	<5.0	5.96		<4
L11T	31.05.2012	21	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.84	<0.5	7.3	<0.1		4.06		<4
L11T	17.07.2012	20	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.91	<0.5	7.5	<0.1	<5.0	5.19		<4
L11T	18.09.2012	23	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.83	<0.5	7.4	<0.1	<5.0	6.3		<4
L11T	02.11.2012	18	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.11	<0.5	7.1	0.12	<5.0	5.17		<4
L11T	04.07.2013	26	0.21	<0.01	<0.5	<0.5	0.91	<0.2	7.4	<0.2		5.2	0.52	5.2
L11T	08.08.2013	15	0.24	<0.01	0.52	0.7	0.94	<0.2	7.6	<0.2		6.8	0.4	<3
L11T	22.10.2013	37	<0.2	<0.01	<0.5	0.7	1.7	<0.2	7.6	<0.2		5.1	0.46	<3
L11T	19.11.2013	27	0.22	<0.01	<0.5	0.7	0.87	<0.2	7.3	<0.2		5.6	0.27	<3
L10T	23.05.2006		0.25	0.05	0.5	1.5	0.5	0.25		0.5		4.2		2.5
L10T	07.09.2006		0.21	0.05	0.28	1.8	1.2	0.18	7.3	0.24		10		1.9
L10T	23.10.2006		0.25	0.05	0.5	1.5	1.9	0.63	7.5	0.5		7.6		2.5
L10T	13.12.2006		0.25	0.05	1	1.5	1.3	0.25	7.4	0.5		4.4		2.5
L10T	16.04.2007	7	0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25	7.6	0.5		4.4		7.2
L10T	31.08.2007	8				2.1		0.67		0.5				2.5
L10T	08.11.2007	12				1.5		0.25		0.5				2.5
L10T	12.12.2007					1.3		0.25		0.5				2.5
L10T	22.04.2008	9	0.5	0.025	0.45	1.1	1.35	0.3	7.5	0.11		5.3		11
L10T	08.07.2008	7	0.5	0.025	0.45	1.1	2.6	0.3	7.8	0.48		4.9		2
L10T	17.10.2008	7	0.5	0.025	1.4	2.5	2.76	5.42	7.7	0.94		5.3		2
L10T	30.04.2009	4	0.5	0.025	0.45	0.5	1.1	0.3	7.6	0.05		4.6		2
L10T	26.06.2009	1	0.5	0.025	0.45	1.2	2.7	0.3	8.2	0.51		3		2
L10T	18.09.2009	17	0.5	0.025	3	2.5	4	1.5	7.3	0.22		11.5		7.8
L10T	18.12.2009	1	0.5	0.025	0.45	0.5	1.9	0.3	7.9	0.15		2.6		2
L10T	17.06.2010	24	<1	<0.05	<0.9	2.5	3.36	<0.6	7.9	0.26		4.03		17
L10T	01.09.2010	26	<1	<0.05	<0.9	1.9	1.91	<0.6	7.9	0.94		8.51		<4
L10T	01.11.2010	12	<1	<0.05	<0.9	1.4	2.17	<0.6	7.8	0.2		4.59		<4
L10T	06.12.2010		<1	<0.05	<0.9	1.3	6.57	<0.6	7.9	0.4		3.21		4.2
L10T	09.05.2011	<10	<0.5	<0.05	<0.9	1.8	1.61	<0.5	7.9	0.19	<5.0	3.45		<4
L10T	11.07.2011	<10	<0.5	<0.05	<0.9	2	2.82	<0.5	8		<5.0	4.2		<4
L10T	15.09.2011	36	<0.5	<0.05	1.01	2.6	2.98	0.57		<0.1	8.9	10		5.2
L10T	08.11.2011	12	<0.5	<0.05	<0.9	1.5	1.98	<0.5	7.8	0.28	<5.0	4.98		<4
L10T	31.05.2012	19	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.74	<0.5	7.8	0.21		2.66		<4
L10T	17.07.2012	11	<0.5	<0.05	<0.9	1.2	2.3	<0.5	8	0.21	<5.0	4.01		<4
L10T	18.09.2012	21	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.75	<0.5	7.8	0.12	<5.0	6.78		<4
L10T	02.11.2012	18	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.19	<0.5	7.4	0.15	<5.0	5.98		<4
L10T	04.07.2013	30	<0.2	<0.01	<0.5	0.9	1.7	<0.2	7.6	<0.2		4.6	0.84	10
L10T	08.08.2013	19	0.28	<0.01	<0.5	1.3	2.3	<0.2	7.9	0.27		5.4	1.1	<3
L10T	22.10.2013	30	<0.2	<0.01	0.52	0.9	1.1	<0.2	7.2	<0.2		5.6	0.32	<3
L10T	19.11.2013	38	<0.2	<0.01	<0.5	0.9	1.7	<0.2	7.6	<0.2		5.4	0.69	<3

		Al. reaktivt	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	pH	Sb	SS	TOC	Turbiditet	Zn
Prøvepunkt	Prøvedatao	μ reaktivt/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l		μg/l	mg/l	mg/l	fnu	μg/l
L7T	23.05.2006		0.25	0.05	0.5	1.1	0.5	0.25		0.5		3.5		2.5
L7T	07.09.2006		0.5	0.05	0.52	3.8	2.6	1.9	7.5	0.27		7.6		6.9
L7T	23.10.2006		0.25	0.05	0.5	1.3	1.6	0.62	7.8	0.5		5.9		2.5
L7T	13.12.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25	7.5	0.5		4.5		2.5
L7T	16.04.2007	10	0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.25	7.9	0.5		3.4		2.5
L7T	31.08.2007	13				2		0.25		0.5				2.5
L7T	08.11.2007	8				51		3.4		0.5				2.5
L7T	12.12.2007					1.6		0.25		0.5				2.5
L7T	22.04.2008	5	0.5	0.025	0.45	1	0.3	0.3	7.7	0.26		4.3		2
L7T	08.07.2008	3	0.5	0.025	0.45	1.2	2.42	0.3	7.8	0.17		5.8		2
L7T	17.10.2008	8	0.5	0.025	0.45	1.7	1.3	0.3	7.7	0.22		4.8		2
L7T	30.04.2009	3	0.5	0.025	0.45	0.5	0.3	0.3	7.9	0.05		4.1		2
L7T	26.06.2009	3	0.5	0.025	0.45	1.2	1.1	0.3	8.2	0.15		2.6		2
L7T	18.09.2009	11	0.5	0.025	0.45	2.1	1.4	0.8	7.4	0.46		10.4		2
L7T	18.12.2009	5	0.5	0.025	0.45	0.5	0.3	0.3	7.9	0.11		2.1		2
L7T	17.06.2010	22	<1	<0.05	<0.9	2.3	1.33	<0.6	7.9	0.2		3.56		16
L7T	01.09.2010	22	<1	<0.05	<0.9	4.1	2.37	<0.6	7.9	0.3		5.48		57
L7T	01.11.2010	12	<1	<0.05	<0.9	1.2	0.76	<0.6	7.9	0.17		3.82		<4
L7T	06.12.2010		<1	<0.05	<0.9	<1	1.41	<0.6	7.5	0.26		2.6		<4
L7T	09.05.2011	<10	0.52	<0.05	<0.9	1.3	0.79	<0.5	8	0.23	<5.0	2.58		<4
L7T	11.07.2011	<10	<0.5	<0.05	<0.9	1.7	0.99	<0.5	8		<5.0	3.36		<4
L7T	15.09.2011	23	<0.5	<0.05	<0.9	2.1	2.23	<0.5		<0.1	<5.0	7.67		<4
L7T	08.11.2011	15	<0.5	<0.05	<0.9	1.2	0.96	<0.5	7.9	0.33	<5.0	5.28		<4
L7T	31.05.2012	49	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.69	<0.5	7.9	0.18		2.77		<4
L7T	17.07.2012	10	<0.5	<0.05	<0.9	1.1	0.96	<0.5	8	0.18	<5.0	3.82		<4
L7T	18.09.2012	11	<0.5	<0.05	<0.9	1.4	0.88	<0.5	7.9	0.15	<5.0	4.95		<4
L7T	02.11.2012	<10	<0.5	<0.05	<0.9	1	0.72	<0.5	7.5	0.37	<5.0	4.61		<4
L7T	04.07.2013	36	0.46	<0.01	<0.5	1.5	1.3	0.35	7.7	0.28		4.1	1.6	9.7
L7T	08.08.2013	40	<0.2	<0.01	<0.5	1	0.98	<0.2	8.1	<0.2		4.3	0.62	3.7
L7T	22.10.2013	46	<0.2	<0.01	<0.5	0.9	0.74	<0.2	7.8	<0.2		3.7	0.16	<3
L7T	19.11.2013	40	0.33	<0.01	0.54	1.5	1.2	0.25	7.8	0.21		4	0.81	3.5
L5T	23.05.2006		1.7	0.05	0.5	41	2.8	16		5		30		29
L5T	07.09.2006		140	0.25	1.7	690	5.3	710		8.8				300
L5T	23.10.2006		1.3	0.05	0.5	53	4.4	27	6	6.7		30		46
L5T	13.12.2006		1.1	0.05	0.5	45	1.6	17	5.9	3.8		30		34
L5T	16.04.2007	7	0.68	0.05	0.5	33	0.5	16	6.2	3.8		9.8		31
L5T	31.08.2007	8				84		53	5.8	7.4				44
L5T	08.11.2007	3				41		21		5.1				45
L5T	12.12.2007	7				140		210	6.6	3.6				62
L5T	22.04.2008	2	0.5	0.025	0.45	43	1.88	23.4	6.7	7.86		13.3		31
L5T	08.07.2008	20	5.66	0.025	1.33	99	14.2	94	6.9	3.45		27.2		65
L5T	17.10.2008	8	1.85	0.025	0.45	71	2.08	36.1	6.2	8.55		23		70

		Al. reaktivt	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	pH	Sb	SS	TOC	Turbiditet	Zn
Prøvepunkt	Prøvedatao	μ reaktivt/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l		μg/l	mg/l	mg/l	fnu	μg/l
L5T	26.06.2009	5	0.5	0.025	0.45	85	12.9	21.1	7.7	1.8		24.6		50
L5T	18.09.2009	19	0.5	0.025	0.45	77	1.2	56.6	5.7	7		22.1		43
L5T	18.12.2009	4	0.5	0.025	0.45	40	5.25	16.8	6.9			18.5		37
L5T	17.06.2010	133	3.96	0.123	<0.9	79	43	11.9	6.6	1.49		42.7		71
L5T	01.09.2010	121	2.92	0.053	4.28	102	15.8	3.65	6.8	2.98		42.1		148
L5T	01.11.2010	105	2.26	<0.05	3.38	70	12.6	3.3	6.6	2.81		28.7		95
L5T	11.07.2011	146	7.2	0.066	2.61	67	63.7	4.31	6.7		23.9	41.9		92
L5T	15.09.2011	175	1.45	<0.05	<0.9	66	6.21	7.88		0.49	<5.0	25.9		65
L5T	08.11.2011	146	2.15	<0.05	1.62	56	12.1	3.73	6.5	2.94	<5.0	16		83
L5T	31.05.2012	163	2.62	<0.05	1.1	26	30.1	2.8	6.8	0.83		24.6		38
L5T	17.07.2012	199	3.36	0.051	1.54	61	29.9	4.98	6.7	2.14	9.9	32.8		75
L5T	18.09.2012	166	1.2	<0.05	<0.9	83	5.11	7.83	6	3.51	<5.0	23.4		71
L5T	02.11.2012	52	<0.5	<0.05	<0.9	44	1.37	8.65	5.1	6.69	<5.0	10		50
L5T	04.07.2013	244	4.9	<0.01	3.1	46	23	3	6	2.2		29	23	88
L5T	08.08.2013	190	3.9	<0.01	2.6	36	23	2.9	6	2.2		31	14	85
L5T	22.10.2013	170	1.6	<0.01	1.4	26	10	1.4	5.9	2.9		24	3.7	45
L5T	19.11.2013	160	0.72	<0.01	0.55	32	5.8	1.5	5.4	2.9		16	1.1	57
22	07.09.2006		0.24	0.05	0.32	1.8	1.2	0.39	7.1	0.21		10		2.3
22	23.10.2006		0.25	0.05	0.5	1.8	1.4	0.57	7.3	0.5		8.1		2.5
22	13.12.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	0.69	7.3	0.5		4.6		2.5
22	16.04.2007	10	0.25	0.05	0.5	0.5	1.1	0.52	7.6	0.5		4.4		7.5
22	31.08.2007	2				1.9		0.53	7.1	0.5				2.5
22	08.11.2007					1.7		0.25		0.5				2.5
22	12.12.2007	7				2.8		0.25	7.3	0.5				7.7
22	22.04.2008	10	0.5	0.025	0.45	1.2	1.31	0.3	7.5	0.05		5.6		4.4
22	08.07.2008	8	0.5	0.025	0.45	1	2.16	0.3	7.9	0.56		5.2		2
22	17.10.2008	13	0.5	0.025	2.88	3.9	4.13	7.26	7.6	1		13.3		5.6
22	30.04.2009	6		0.025	0.45	0.5	0.9	0.3	7.6	0.05		4.6		2
22	26.06.2009	2	0.5	0.025	0.45	1.7	2.8	0.3	8.2	0.52		3.1		2
22	18.09.2009	19	0.5	0.025	3.3	3.3	4.8	1.7	7.3	0.23		11.3		7.8
22	18.12.2009	9	0.5	0.025	0.45	0.5	1.6	0.3	7.9	0.17		2.6		2
22	17.06.2010	24	<1	<0.05	<0.9	1.8	2.11	<0.6	7.9	0.18		4.68		<4
22	01.09.2010	26	<1	<0.05	<0.9	1	1.67	<0.6	7.8	0.22		8		<4
22	01.11.2010	18	<1	<0.05	<0.9	1.4	2.03	<0.6	7.8	0.19		4.8		<4
22	06.12.2010		<1	<0.05	<0.9	2	7.18	<0.6	7.9	0.39		3.01		<4
22	09.05.2011	<10	<0.5	<0.05	<0.9	1.3	1.67	<0.5	7.9	0.21	<5.0	3.25		<4
22	11.07.2011	<10	<0.5	<0.05	<0.9	1.8	3.62	<0.5	8		<5.0	4.15		<4
22	15.09.2011	36	<0.5	<0.05	<0.9	2	2.65	<0.5	7.6	<0.1	6.3	9.79		<4
22	08.11.2011	10	<0.5	<0.05	<0.9	2.1	2.87	0.61	7.8	0.23	<5.0	7.19		<4
22	31.05.2012	<10	<0.5	<0.05	<0.9	1	2.23	<0.5	7.8	0.22		2.82		<4
22	17.07.2012	11	0.51	<0.05	<0.9	2	3.26	<0.5	7.9	0.22	<5.0	3.92		<4
22	18.09.2012	24	<0.5	<0.05	<0.9	1.2	2.04	<0.5	7.8	<0.1	<5.0	7		<4

		Al. reaktivt	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	pH	Sb	SS	TOC	Turbiditet	Zn
Prøvepunkt	Prøvedatao	μ reaktivt/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l		μg/l	mg/l	mg/l	fnu	μg/l
22	02.11.2012	19	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.19	<0.5	7.4	0.12	<5.0	5.82		<4
22	04.07.2013	28	<0.2	<0.01	<0.5	1.1	2.2	<0.2	7.7	<0.2		4.5	0.79	4.3
22	08.08.2013	25	<0.2	<0.01	<0.5	1.6	2.9	<0.2	7.9	0.21		5.5	1.1	4.7
22	22.10.2013	31	<0.2	<0.01	<0.5	0.9	1.9	<0.2	7.6	<0.2		5.2	0.31	<3
22	19.11.2013	37	<0.2	<0.01	<0.5	1.6	1.9	<0.2	7.6	0.22		5.6	0.43	4.4
21	07.09.2006		0.25	0.05	0.5	14	1.4	0.25	7.1	0.5		10		2.5
21	23.10.2006		0.25	0.05	0.5	1.3	1.3	0.53	7.4	0.5		8		2.5
21	13.12.2006		0.25	0.05	0.5	0.5	0.5	1	7.3	0.5		4.4		2.5
21	16.04.2007	12	0.25	0.05	0.5	1.6	0.5	0.25	7.5	0.5		4.5		2.5
21	31.08.2007	6				1.7		0.51	7.1	0.5				2.5
21	08.11.2007	7				1.7		0.25		0.5				2.5
21	12.12.2007	15				1.8		0.25	7.2	0.5				2.5
21	22.04.2008	11	0.5	0.025	0.45	0.5	0.7	0.3	7.4	0.05		5.9		2
21	08.07.2008	8	0.5	0.025	0.45	1	1.86	0.3	7.8	0.19		4.6		2
21	17.10.2008	10	0.5	0.025	0.45	1.8	1.67	5.34	7.6	0.83		13.2		2
21	30.04.2009	6	0.5	0.025	0.45	0.5	0.3	0.3	7.5	0.05		4.4		2
21	26.06.2009		0.5	0.025	0.45	1.2	1.4	0.3	8.1	0.22		3.3		2
21	18.09.2009	15	0.5	0.025	2.8	3.9	4.1	1.5	7.4	0.23		11.5		9.3
21	18.12.2009	15	0.5	0.025	0.45	0.5	1	0.3	7.8	0.05		2.7		2
21	17.06.2010	23	<1	<0.05	<0.9	<1	0.62	<0.6	7.8	0.13		4.22		<4
21	01.09.2010	27	<1	<0.05	<0.9	1.1	1.09	<0.6	7.8	0.17		8.44		<4
21	01.11.2010	13	<1	<0.05	<0.9	1.4	0.91	<0.6	7.8	0.16		4.85		<4
21	06.12.2010		<1	<0.05	5.97	5.2	7.83	2.14	7.6	0.34		3.07		23
21	09.05.2011	<10	<0.5	<0.05	<0.9	3	1.66	<0.5	7.8	0.16	<5.0	3.48		5.6
21	11.07.2011	11	<0.5	<0.05	<0.9	1.9	1.48	<0.5	7.9		<5.0	4.04		<4
21	15.09.2011	36	<0.5	<0.05	<0.9	2.4	2.7	<0.5	7.6	<0.1	6.6	9.96		4.9
21	08.11.2011	11	<0.5	<0.05	<0.9	1.3	1.14	<0.5	7.8	0.15	<5.0	7.27		<4
21	31.05.2012	<10	<0.5	<0.05	<0.9	1.2	0.95	<0.5	7.8	0.14		2.71		<4
21	17.07.2012	13	0.53	<0.05	<0.9	1.6	0.91	<0.5	7.9	0.15	<5.0	4.03		<4
21	18.09.2012	25	<0.5	<0.05	<0.9	<1	1.12	<0.5	7.7	<0.1	<5.0	6.98		<4
21	02.11.2012	21	<0.5	<0.05	<0.9	<1	0.86	<0.5	7.4	0.12	<5.0	5.91		<4
21	04.07.2013	30	0.21	<0.01	<0.5	1.2	0.76	<0.2	7.7	<0.2		4.6	0.5	3.3
21	08.08.2013	18	0.22	<0.01	<0.5	1.2	1.2	<0.2	7.8	0.24		5.2	1.2	<3
21	22.10.2013	32	<0.2	<0.01	<0.5	0.9	0.91	<0.2	7.5	<0.2		5.1	0.34	<3
21	19.11.2013	39	<0.2	<0.01	0.63	1.2	0.99	<0.2	7.6	1.5		5.3	0.33	<3



Forsvarsbygg Utleie/ Bioforsk