



Foto: Forsvarsbygg v/T. Mørch

**Forsvarsbyggs skyte- og
øvingsfelt**

**Program tungmetallovervåking
2014**

Markedsområde Hålogaland

Tittel/Title: Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt Program tungmetallovervåkning 2014 Markedsområde Hålogaland
Forfatter(e)/Author(s) (alphabetical order): Rolf E. Andersen og Kim Forchhammer

Dato/Date: 10.12.2015	Tilgjengelighet: Åpen	Prosjekt nr./Project No.: -	Saksnr./Archive No.: -
Rapport nr./Report No.: Futurarapport: 809/2015 Golderrapport: 1450910042-2/2015		Antall sider/Number of pages: 46	Antall vedlegg/Number of appendices: 1

Oppdragsgiver/Employer: Forsvarsbygg	Kontaktperson/Contact person: Turid Winther-Larsen
Stikkord: Skyte- og øvingsfelt, tungmetaller, overvåking	Fagområde: Vannkvalitet
Sammendrag: Forsvarsbygg rapporterer årlig fra vannprøvetaking i aktive skyte- og øvingsfelt. Denne rapporten beskriver innholdet av metaller og enkelte andre stoffer i utvalgte bekker og elver i 2014 i Markedsområde Hålogaland. Feltene er presentert under. SØF Elvegårdsmoen: Prøvetaking: Det har blitt tatt vannprøver i feltet siden 2002. I 2014 ble det tatt vannprøver 26.-27. mai ved Forsvarsbygg futura og 15. oktober av Markedsområde Hålogaland. Prøvetakingen i mai var utvidet i forbindelse med avklaring av rammebetingelser og omfattet 28 punkter, hvorav 6 per i dag inngår i «Program tungmetallovervåking», som rapporteres her. Dette inngår i underlaget til Forsvarsbyggs søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningslovens § 11 for dette feltet. De skal gi oversikt over forurensningssituasjonen inne i skytefeltet. Resultatene herfra vil inngå i vurderingen av hvilke punkter man skal videreføre i et overvåkingsprogram knyttet til oppfølging av tillatelsen når denne foreligger. De seks punktene prøvetatt i mai har numrene 1, 2, 3, 4, 5 og NIVA1. Dette er fire flere punkter enn i 2013. I tillegg ble det tatt ekstra prøver ovenfor punkt 3, for å prøve å finne kilde og årsak til økte blykonsentrasjoner i punkt 3. Konklusjon: Ingen av verdiene for 2014 går ut over verdier som tidligere er målt i området. For pH, kalsium og ledningsevne hadde de fleste punktene ved første prøvetaking i 2014 verdier som lå i den nedre delen av tidligere variasjonsintervall, mens de ved siste prøvetaking hadde verdier som lå i den øvre delen. Historisk ligger de målte konsentrasjonene av metaller på et forholdsvis lavt nivå (tilstandsklasse I-II). Eneste punktet som skiller seg ut er punkt 3, som i en periode fra 2010 til mai 2014 har hatt relativ høye verdier for kobber (maksimum 4,1 µg/l), bly (maksimum 16 µg/l) og antimon (maksimum 2,5 µg/l). Prøven fra oktober 2014 er dog tilbake på normale eller til og med veldig lave verdier. Det var noe graving og omlegging av bekk ved banene 3 og 4 i 2010/11, og dette kan ha medført økt utlekking av bly i en lenger periode. I kontrollpunktet (5) er konsentrasjonene av tungmetallene gjennomgående så lave (tilstandsklasse I-II), at skytefeltets miljømessige	

betydning er begrenset. Påvirkningen fra skyte- og øvingsfeltet vil ikke være mulig å måle i hovedresipienten, Herjangsfjorden, noen hundre meter nedstrøms punkt 5.

Anbefaling: Det anbefales å følge utviklingen videre, spesielt for punkt 3 og det nye punktet 15 lengre oppstrøms samt å øke antallet prøvetakingsrunder fra 2 til 4 fra og med 2015. Dette på grunn av den store variasjonen man ser i resultatene i 2014. Videre anbefales det å vurdere å avslutte noen av de 9 øvrige prøvepunktene. Fire av disse ligger i Medbyelva/Djupdalselva. Her er vannføringen så stor, at muligheten for å påvirke vannkvaliteten er begrenset og videre overvåking av alle disse punktene har derfor begrenset verdi.

SØF Heggmoen:

Prøvetaking: Ved Heggmoen har avrenningen blitt overvåket siden 2002, siste gang i 2011. I 2014 ble det tatt ut prøver i de samme 6 punktene som i 2011. Prøvene ble tatt 8. juli og 21. oktober. Punkt V15 ble ikke prøvetatt i juli.

Konklusjon: Det er i 2014, med noen unntak ikke observert verdier som faller utenfor de variasjonsmønstre som er observert tidligere. Som nevnt innledningsvis, brukes feltet lite og kun til «grønn trening». For kobber, bly og sink ligger imidlertid verdiene på Heggmoen fortsatt gjennomgående høyt. Det er stor forskjell mellom verdiene for målepunktene i de to ulike geologiske bergartsformasjonene. Referansepunkter for punkter som skal måle utvikling over tid, bør ha så lik bergartsopprinnelse som mulig.

Anbefaling: Det anbefales å vurdere å avslutte referansepunkt 2, og forsøke å finne ett (eller gjerne flere) passende referansepunkt(er) som ligger i samme bergartsformasjon som de øvrige punktene. Et aktuelt sted er i bekken som kommer ned fra nordvest mellom punkt 4 og 7.

SØF Ramnes/Biskaia:

Prøvetaking: Ved Ramnes SØF har avrenningen blitt overvåket siden 2005, og sist i 2013. I 2014 ble det tatt ut vannprøver fra 3 prøvepunkter i to omganger, henholdsvis 19. juni og 16. oktober. Prøvepunktene er de samme som i 2013.

Konklusjon: Det er i 2014 ikke observert verdier som faller utenfor de variasjonsmønstrene som er sett tidligere.

For kobber og antimon har punkt 1 og 4 forhøyede verdier, mens for bly er det bare punkt 4 som har det. Verdiene er ikke i noe tilfelle spesielt høye i forhold til punktenes begrensede (og til tider manglende) vannføring. Da eventuelle utslipp skjer direkte til en sjøresipient (Ofotfjorden) er miljøeffekten minimal.

Anbefaling: Det anbefales å etablere et referansepunkt i en av bekkene vest eller øst for punkt 4 for å få et inntrykk av de naturlige bakgrunnsnivåene.

SØF Sørlimarka:

Prøvetaking: Ved Sørlimarka SØF har avrenningen blitt overvåket siden 2005. I 2014 ble det tatt ut vannprøver fra 4 prøvepunkter i to omganger, henholdsvis 6. juni og 14. oktober. I tillegg til prøvene som er tatt i forbindelse med «Program tungmetallovervåking», gjennomførte Forsvarsbygg futura 4. juni en mer omfattende prøvetaking som inkluderte 13 prøvepunkter. Formålet var bl.a. å vurdere utlekkingen av metaller fra enkeltbaner. Fra denne ekstra prøvetakingen rapporteres det her bare resultatene fra de 4 punktene som inngikk i «Program tungmetallovervåking».

Konklusjon: Det er i 2014 ikke observert verdier som faller utenfor de variasjonsmønstre som er sett tidligere. Bortsett fra enkelte forhøyede kobberverdier i punkt 3 er konsentrasjonen av kobber gjennomgående lav. For bly, sink og antimon er verdiene meget lave i alle undersøkte punkter.

Anbefaling: Det anbefales å opprettholde samme prøvetakingsomfang som i 2014.

Land/Country:

Norge

Sted/Lokalitet:

SØF Elvegårdsmoen, SØF Heggmoen, SØF Ramnes/Biskaia, SØF Sørlimarka



Kim Forchhammer

Rolf E. Andersen

Forord

Forsvarsbygg har etter mange års overvåking god oversikt over forurensningssituasjonen i skyte- og øvingsfeltene (SØF). Det er store ulikheter i utlekking av metaller fra feltene, men utlekkingen fra hvert enkelt felt er derimot relativt stabil fra år til år. Hovedformålet med overvåkingen som rapporteres her, er derfor å se etter trender som viser endret utlekking, uventede/ikke forventede økninger i konsentrasjoner, samt å måle effekter av gjennomført tiltak (reduert utlekking).

Forsvarsbygg kartla i 2006-2008 vannkvalitet og avrenning av metaller, sprengstoff og hvitt fosfor i elver og bekker i 47 SØF. Resultatene er samlet i rapporten «Kartlegging av vannkvalitet ved Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt, og var sluttrapporten til Program grunnforurensning 2006-2008». Rapporten gir en status av forurensningsnivået i alle SØF, og kan lastes ned herfra <http://www.forsvarsbygg.no/Vi-tar-vare-pa-miljoet/Grunn-og-vann/>. Rapportene for hvert markedsområde den gang, finnes under underoverskriften «Program grunnforurensning».

Per i dag har vi ca. 50 aktive SØF, og disse inngår i Program tungmetallovervåking. Feltene overvåkes med varierende hyppighet (årlig, eller hvert annet, tredje til femte år). Frekvensen bestemmes av situasjonen og funnene, og frekvensen og aktuell prøvepunkter vurderes årlig. Overvåkingsomfanget endres ved behov. Prøvetakingen gjennomføres av ansatte i markedsområdene.

Vannprøvene i 2014 er analysert for bly, kobber, sink, antimon, pH, TOC, jern, turbiditet og kalsium, ved ALcontrol Laboratories i Sverige.

I tillegg til Program tungmetallovervåking, gjennomføres det mer omfattende prøvetaking der Forsvarsbygg skal søke om tillatelse til virksomhet som kan forårsake forurensning, jf. forurensningslovens § 11. Denne prøvetakingen rapporteres separat. Det skrives også egne fagrapporter som følger med som vedlegg til søknaden om tillatelse.

Mer omfattende prøvetaking gjennomføres også for å vurdere behov for tiltak; i tilfeller vi over tid måler økte nivåer i et eller flere prøvepunkt. Ved gjennomføring av tiltak i SØF, tas det også en del ekstra vannprøver – før, under og etter gjennomføring av tiltakene. I denne rapporten nevnes dette kort for de SØFene hvor tiltak er fulgt opp i 2014.

Forsvarsbygg retter en stor takk til markedsområdene i Forsvarsbygg, Golder Associates AS og ALcontrol Laboratories for samarbeidet.

Per Siem
Oberstløytnant
Avdelingssjef grunneiendom og SØF
Forsvarsbygg utleie eiendomsforvaltning

Innhold

Forord	3
Innhold	4
Innledning.....	5
Metoder	7
Elvegårdsmoen	10
1. Innledning	11
2. Vannprøvetaking	12
3. Resultater og diskusjon	16
4. Konklusjon og anbefalinger	19
Heggmoen.....	20
1. Innledning	21
2. Vannprøvetaking	22
3. Resultater og diskusjon	25
4. Konklusjon og anbefalinger	28
Ramnes/Biskaia	29
1. Innledning	30
2. Vannprøvetaking	31
3. Resultater og diskusjon	33
4. Konklusjon og anbefalinger	35
Sørlimarka.....	36
1. Innledning	37
2. Vannprøvetaking	38
3. Resultater og diskusjon	40
4. Konklusjon og anbefalinger	42
Referanser	43
Vedlegg 1 - Analysedata 2011-2014.....	44

Innledning

Forsvarsbygg er et forvaltningsorgan for forsvarssektorens eiendom, bygg og anlegg, og har blant annet forvaltningsansvar for skyte- og øvingsfeltene. De fleste skyte- og øvingsfeltene er gamle, og det har vært virksomhet der i en årrekke. En viktig del av Forsvarsbygg sin miljøoppfølging er å ha et omfattende program for overvåking av vannkvalitet i vannforekomster som drenerer skyte- og øvingsfeltene. Skyte- og øvingsfeltene forkortes til SØF flere steder i denne rapporten.

Forsvarets bruk av håndvåpenammunisjon på skytebaner og i skytefelt fører over tid til akkumulering av metaller. På basisskytebaner skytes det normalt på faste skiver med et kulefang bak. Forurensningen havner da hovedsakelig i kulefangene. På feltskytebaner brukes imidlertid hele banens areal og forurensningen blir tilsvarende spredt. På enkelte feltbaner finnes såkalte blenderinger som samler opp noe ammunisjon. Blyholdig håndvåpenammunisjon består av en kjerne med bly og antimon og en mantel av kobber og sink. Fokus i overvåkingen er derfor å måle utlekking av disse stoffene. I de siste årene har bruk av blyfri ammunisjon økt gradvis, der kjernen av bly og antimon er byttet ut med jern (stål).

Metaller og metalloider kan være toksiske for akvatiske (og terrestriske) organismer selv ved lave doser. Metallene som avsettes og korrosjonsforbindelser som dannes i nedbørfeltet, vil i løsnings eller som bundet til partikler kunne lekke ut til bekker og elver. «Program tungmetallovervåkning», som ble etablert i 2009, skal gjennom vannprøvetaking fange opp endringer i utlekking av metaller som kan relateres til bruken av slik håndvåpenammunisjon. Programmet ble opprettet som en oppfølging av «Program grunnforurensning».

Forsvarsbygg tar løpende prøver av vann for å følge utviklingen over tid.

Gjennom årene har ulike konsulenter hatt ansvaret for overvåkingen av avrenning fra skyte- og øvingsfeltene:

1991–2006: NIVA
2006–2009: SWECO AS
2010–2014: Bioforsk
2014– : Golder Associates AS

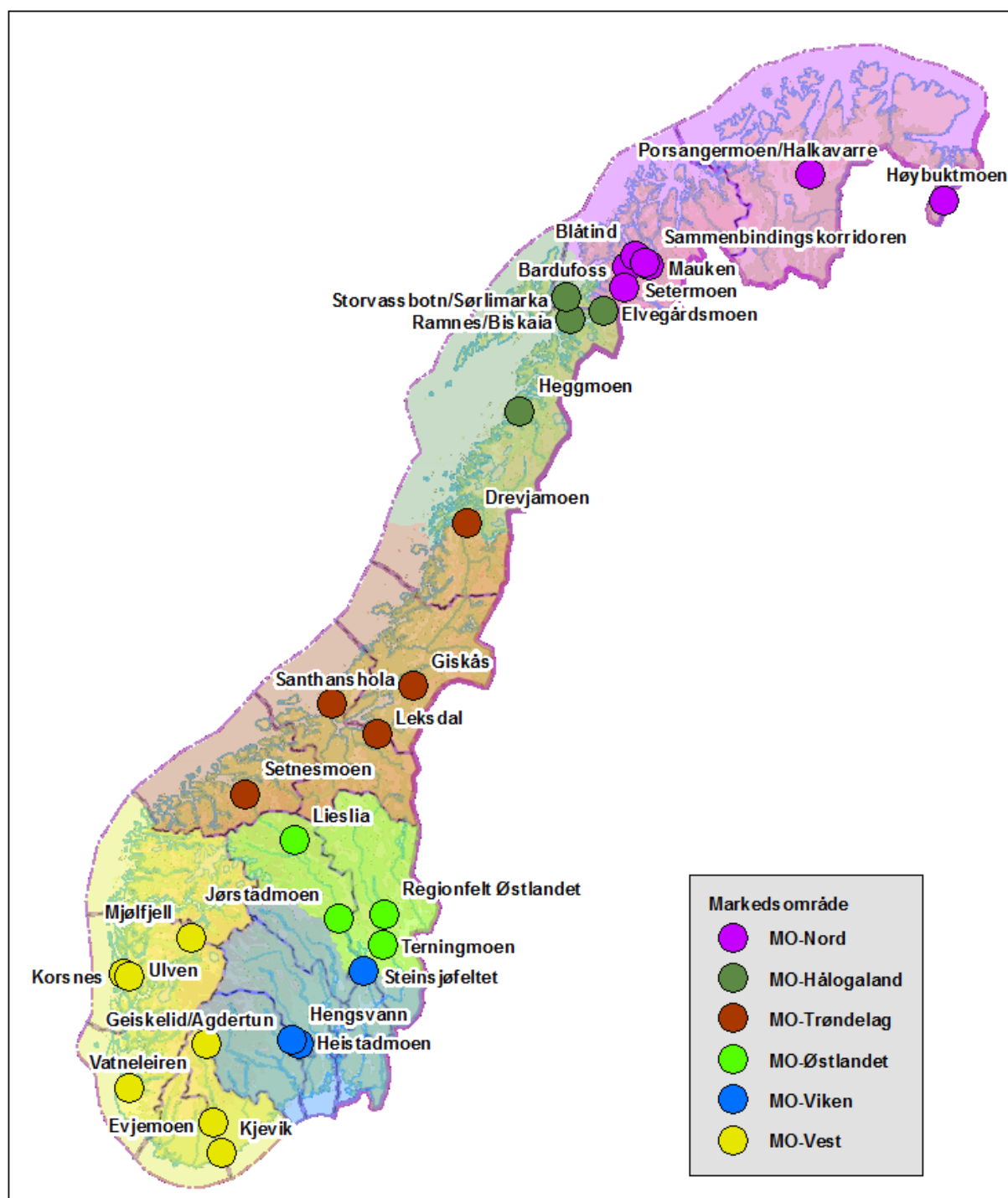
I 2014 har det blitt tatt vannprøver i 30 skytefelt fordelt på seks markedsområder, vist i figur 1. Det skrives én rapport for hvert markedsområde.

For skyte- og øvingsfelt, der det foreligger tillatelse etter forurensningsloven, utarbeides det separate rapporter. Per i dag gjelder dette Leksdal skyte- og øvingsfelt samt Regionfelt Østlandet med Rødsmoen øvingsområde og Rena leir og flyplass.

Det må også nevnes at flere skyte- og øvingsområder ligger i områder der berggrunnen inneholder malm og metaller i mengder slik at det er eller har vært drevet gruvevirksomhet. Dette er i tilfelle omtalt under hvert område – som mutings- og utmålsområder^{1, 2}.

¹ **Muting** = undersøkelsesrett – egentlig *erhvervelse av rett til å undersøke* forekomster av mutbare mineraler i et område, og rett fremfor andre til utmål i området og til å utnytte forekomstene. *Mutbare mineraler* er mineraler med egenvekt 5 eller mer og malmer av slike mineraler. Søknaden om mutingsrett skal inneholde opplysninger om hva slags mutbare mineraler søkeren antar finnes. Kilde: <https://snl.no/muting>

² **Utmål** = areal hvor en undersøker (mutingshaver) har enerett til utvinning av mineraler. Kilde: <https://snl.no/utm%C3%A5l%2Fbergverk>



Figur 1: De 30 skyte- og øvingsfeltene som inngår i «Program tungmetallovervåkning» i 2014.

Metoder

Prøvetaking

Prøvetakingen har for det meste blitt utført av personell fra markedsområdene hos Forsvarsbygg. Avvik fra dette omtales under de enkelte skytefeltene. Prøvetakingspunktene identifiseres i feltet ved hjelp av detaljerte kart, bilder, beskrivelse, koordinater og i noen tilfeller merkepinner som er satt opp tidligere. Det tilstrebes å minimere risikoen for kontaminering gjennom å ta prøvene i de mest stille/dype partier (for å minimere mengden suspendert materiale), og gjennom å skylle prøveflaskene tre ganger med vann fra prøvestedet før selve prøvetakingen.

Prøvepunktene er delt inn i:

Referansepunkt – et punkt som ikke er påvirket av aktiviteter i eller bruk av SØF

Internt punkt – et punkt inne i SØF påvirket av aktiviteter/bruk, der det tas prøver for å kunne avgrense eventuell lokal påvirkning.

Kontrollpunkt – et punkt nedstrøms all aktivitet/bruk som kan påvirke vannet som renner ut av SØF (ofte nær SØF-grensen). Punktene ligger så nær feltets grense som praktisk mulig, eller ved utløp til hovedresipienter.

Hovedresipient – et punkt i et større vassdrag (resipient – sjø/innsjø/elv) som som regel ligger nedstrøms aktuelt SØF, men som også kan gå langs grensen av SØF eller også ligge i/gå gjennom aktuelt SØF. Ved beskrivelsen av punktet vil det bli redegjort nærmere for dette. Karakteristisk er imidlertid at vannføringen (og fortynningen) i «Hovedresipient» vil være betydelig større enn i de andre punktene.

Forsvarsbygg gjør årlige vurderinger av hvilke punkt som skal prøvetas. Punktene skal i størst mulig grad fange opp avrenning fra arealer med aktive skytebaner. Det kan forekomme endringer i prøvetakingsplan av ulike årsaker, for eksempel behov for å avklare årsak eller kilde til høy metallutlekking, nye baner, man oppdager at ikke alle baner har avrenning til eksisterende prøvepunkt. Det kan også oppstå behov for nye prøvepunkt i andre prosjekt Forsvarsbygg gjennomfører, som tiltaksvurderinger og søknad om tillatelse til virksomhet som kan forårsake forurensning. Punktene som prøvetas av markedsområdene og som det rapporteres på her, kan derfor variere fra år til år og av og til også fra vårprøvetakingen til høstprøvetakingen. Bakgrunnen for endringene er kortfattet nevnt under det enkelte felt.

Til informasjon vises mange bekker med to linjer hver i kartene som viser skyte- og øvingsfeltets overvåkingspunkter. Dette skyldes at underlagene som er levert av Statkart, er av varierende kvalitet. Informasjonen i ulike kart sammenfaller ikke alltid, og det kan mangle informasjon i kartene. En bekk kan derfor bli seende ut som to bekker med en viss avstand i mellom. I tillegg kan informasjon om at det finnes en dam være med i ett kart men ikke i et annet. En bekk som er med på ett kart, kan være utelatt i et annet kart over samme område. I denne rapporten ønsker vi å ha med så fullstendig informasjon om området som mulig, og enkeltbekker blir derfor ofte vist som to linjer nær hverandre.

Analysér

I 2014 har de kjemiske analysene blitt utført av ALcontrol Laboratories i Sverige. Laboratoriet er akkreditert for de aktuelle analysene.

Samtlige analyser er utført på ufiltrerte vannprøver. Prøvene er analysert for følgende stoffer:

Metaller fra ammunisjonsbruk	Kobber (Cu) Bly (Pb) Sink (Zn) Antimon (Sb)
Støtteparametere	pH Kalsium (Ca) Ledningsevne Turbiditet (FNU) Totalt organisk karbon (TOC) Jern (Fe)

Kobber (Cu), bly (Pb) og sink (Zn) er tungmetaller med en egenvekt $> 5 \text{ g/cm}^3$. Antimon (Sb) er et mobilt metalloid under nøytrale og alkaliske forhold ($\text{pH} > 7$).

Alle stoffene forekommer naturlig med bakgrunnskonsentrasjoner som kan variere stort basert på historiske, geologiske og geokjemiske forhold. Forhøyde konsentrasjoner av disse stoffene vil også kunne gjenfinnes i avrenning fra veier og bebygde områder.

De ulike støtteparametere som måles, er de som har størst betydning for metallenes forekomst i vannprøvene. Metallene er ofte knyttet til partikler eller organisk stoff, og derfor måles også turbiditet (som mål for suspendert stoff) og totalt organisk materiale (TOC). Metallenes løselighet er påvirket av vannets surhetsgrad, som måles som pH og primært påvirkes av innholdet av kalsium (Ca). Kalsium virker som et utfellingsmiddel, som får organisk stoff og tungmetaller til lettere å klumpe seg sammen og sedimentere. Også saltinnholdet (målt som ledningsevne) er viktig, da økende saltinnhold vill gi en økt korrosjon av metaller. Jern måles fordi det sier mye om redoks-forholdene. Under oksygenfattige forhold er jern forholdsvis lettoppløselig, men når det utsettes for oksygen danner det stabile kompleksforbindelser (rust/okker/myrmalm). I disse kompleksforbindelser inngår som regel også andre metaller, som altså blir bundet og frigitt sammen med jernet.

Resultater

I vedlegg 1 er alle resultatene for de 10 standardparametere for perioden 2011–2014 vist. Rapporter fra tidligere prøvetakinger er listet i referanselisten. Ved gjennomgangen av årets resultater for de enkelte skytefeltene fokuseres det på de parameterne, der det forekommer tydelige forskjeller mellom forskjellige punkter og/eller skytefelt.

I mange av grafene forekommer det spredte høye topper, der verdiene ligger langt over det som ellers er normalt for det aktuelle punktet. Dette vil i de fleste tilfeller skyldes kontaminering eller spesielle omstendigheter i forbindelse med prøvetakingen. Ikke minst gjelder dette ved forhøyet innhold av partikler i vannet. Ved gjennomgangen av resultatene ses det som regel bort fra slike tydelig avvikende resultater.

De målte konsentrasjonene av tungmetallene i prøvepunktene er vurdert opp mot tilstandsklasser i veiledning 97:04, TA-1468/1997, Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann utgitt av Miljødirektoratet (jf. tabell 1).

Tabell 1: Tilstandsklasser for bly, kobber og sink (ufiltrerte vannprøver er lagt til grunn)

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Parameter (µg/l)	Ubetydelig forurensset	Moderat forurensset	Markert forurensset	Sterkt forurensset	Meget sterkt forurensset
Kobber	<0,6	0,6-1,5	1,5-3	3-6	>6
Bly	<0,5	0,5-1,2	1,2-2,5	2,5-5	>5
Sink	<5	5-20	20-50	50-100	>100

Bakgrunnsfargene i tabellen brukes i grafene i senere avsnitt, men er der gjort noe lysere for å gjøre grafene mer tydelige.

For antimon er det ikke fastsatt tilstandsklasser. Drikkevannsforskriften har satt en grense på 5 µg/l (på tappestedet), som er likt med drikkevannsgrensen satt av EU. Verdens helseorganisasjon (WHO) har satt grensen til 20 µg Sb/l. Fargene i grafene for antimon er basert på disse grenseverdiene.

For å forenkle sammenlikningen mellom forskjellige grafer er det brukt en fast skala for hvert stoff. Den faste skalaen i grafene er basert på resultatene for 2014 for samtlige skytefelt. Så, når kurvene ligger lavt eller høyt i grafene, er det fordi verdiene er lave eller høye i forhold til variasjonsbredden for samtlige skytefelt. I en del tilfeller medfører den faste skalaen, at svært høye verdier faller utenfor grafen. Alle resultater er imidlertid gitt i vedlegg 1.

I grafene er analyseresultater under rapporteringsgrensen (rg) vist som rg/2. Det skal bemerkes, at rapporteringsgrensene har endret seg med tiden, slik at mange kurver som ligger nær rapporteringsgrensen ser ut til å ha en fallende trend, fordi rapporteringsgrensen har blitt lavere. Grafene viser målte verdier for perioden 2006-2014.

Elvegårdsmoen

1. Innledning	11
1.1. Områdebeskrivelse	11
1.2. Aktivitet i feltet	11
2. Vannprøvetaking	12
2.1. Værforhold	12
3. Resultater og diskusjon	16
3.1. Støtteparametere	16
3.2. Kobber, bly, sink og antimon	16
4. Konklusjon og anbefalinger	19

1. Innledning

1.1. Områdebeskrivelse

Elvegårdsmoen skyte- og øvingsfelt ligger i Narvik kommune like sør for Bjerkvik. Feltet har et areal på 2,1 km² (figur 2). Feltet ble etablert rundt 1890. Det er noe usikkerhet om feltet er mindre i dag enn tidligere.

Feltet drenerer til Medbyelva og videre ut i Herjangsfjorden (hovedresipient). Store deler av feltet ligger på gamle avfallsdeponier hvor Forsvaret og andre aktører har deponert avfall gjennom flere tiår, inklusive farlig avfall.

Berggrunnen består av lett forvitrende glimmerskifer, glimmergneis, metasandstein og amfibolitt. Løsmassene i feltet består av breelvavsetninger, marine strandavsetninger og stedvis også hav- og fjordavsetninger. Det har også tidligere vært bergverksdrift (mutings-/utmålsområder) for basemetaller (omfatter bl.a. kobber, sink og bly) i dalsiden sør for Medbyelva som ligger innenfor nedbørsfeltet til punkt 3 (Gjemlestad og Haaland 2014). I NGUs malmdatabase er det registrert kobberforekomster ved Flatfjellet midt i nedslagsområdet og jern ved Elvegården sydvest i nedslagsområdet (se figur 3).

1.2. Aktivitet i feltet

Feltet brukes av Hæren, Sjøforsvaret, Luftforsvaret, politiet og allierte avdelinger. Det benyttes alle typer håndvåpen og rekylfri kanon (RFK). Enkelte av våpentypene inneholder sprengstoff. Det er tillatt å bruke frangible-ammunisjon på banene 1 og 2. Denne ammunisjonen inneholder mye kobber, og skytes mot harde mål, slik at ammunisjonen pulveriseres (fragmenteres). Det er registrert totalt 16 baner på Elvegårdsmoen, av disse er 13 skytebaner i bruk og tre er nedlagte.

Opplysningene om området feltet ligger i og aktivitetene i dette, er hentet fra rapporter utgitt av Forsvarsbygg.

2. Vannprøvetaking

Det har blitt tatt vannprøver i feltet siden 2002. I 2014 ble det tatt vannprøver 26.–27. mai ved Forsvarsbygg futura og 15. oktober av Markedsområde Hålogaland.

Prøvetakingen i mai var utvidet i forbindelse med avklaring av rammebetingelser og omfattet 28 punkter, hvorav 6 per i dag inngår i «Program tungmetallovervåking», som rapporteres her. Dette inngår i underlaget til Forsvarsbyggs søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningslovens § 11 for dette feltet. De skal gi oversikt over forurensningssituasjonen inne i skytefeltet. Resultatene herfra vil inngå i vurderingen av hvilke punkter man skal videreføre i et overvåkingsprogram knyttet til oppfølging av tillatelsen når denne foreligger.

De seks punktene prøvetatt i mai har numrene 1, 2, 3, 4, 5 og NIVA1. Dette er fire flere punkter enn i 2013. I tillegg ble det tatt ekstra prøver ovenfor punkt 3, for å prøve å finne kilde og årsak til økte blykonsentrasjoner i punkt 3.

Etter prøvetakingen i mai foreslo Forsvarsbygg Futura at høstprøvetakingen skulle utvides. Det ble tatt prøver i ytterligere tre punkter - punktene 15, 19 og 22. Disse prøvepunktene ble også prøvetatt i mai, men resultatene inngår ikke i denne rapporteringen. Punkt 15 er oppstrøms punkt 3, og skal gi mer informasjon om den økte utlekkingen av bly funnet i punkt 3 som nevnt tidligere.

Punkt 19 og 22 ligger nedover i Djupdalselva/Medbyelva for å fange opp diffus avrenning fra banene på nordsiden hvor det ikke er «definert» avrenning via mindre bekker og sig med prøvepunkter i. Eventuell metallspredning fra disse banene skjer via markvannsavrenning og/eller via grunnvann og kommer først ut i dagen i Djupdalselva/Medbyelva. Det tas derfor prøver i elva for å se om det er endringer i metallkonsentrasjoner nedover elva. Punkt 19 ligger også i selve deponiet og vil kunne motta avrenning fra avfallet.

Prøvepunktene for Program tungmetallovervåking er vist i figur 2 og er beskrevet nærmere i tabell 2.

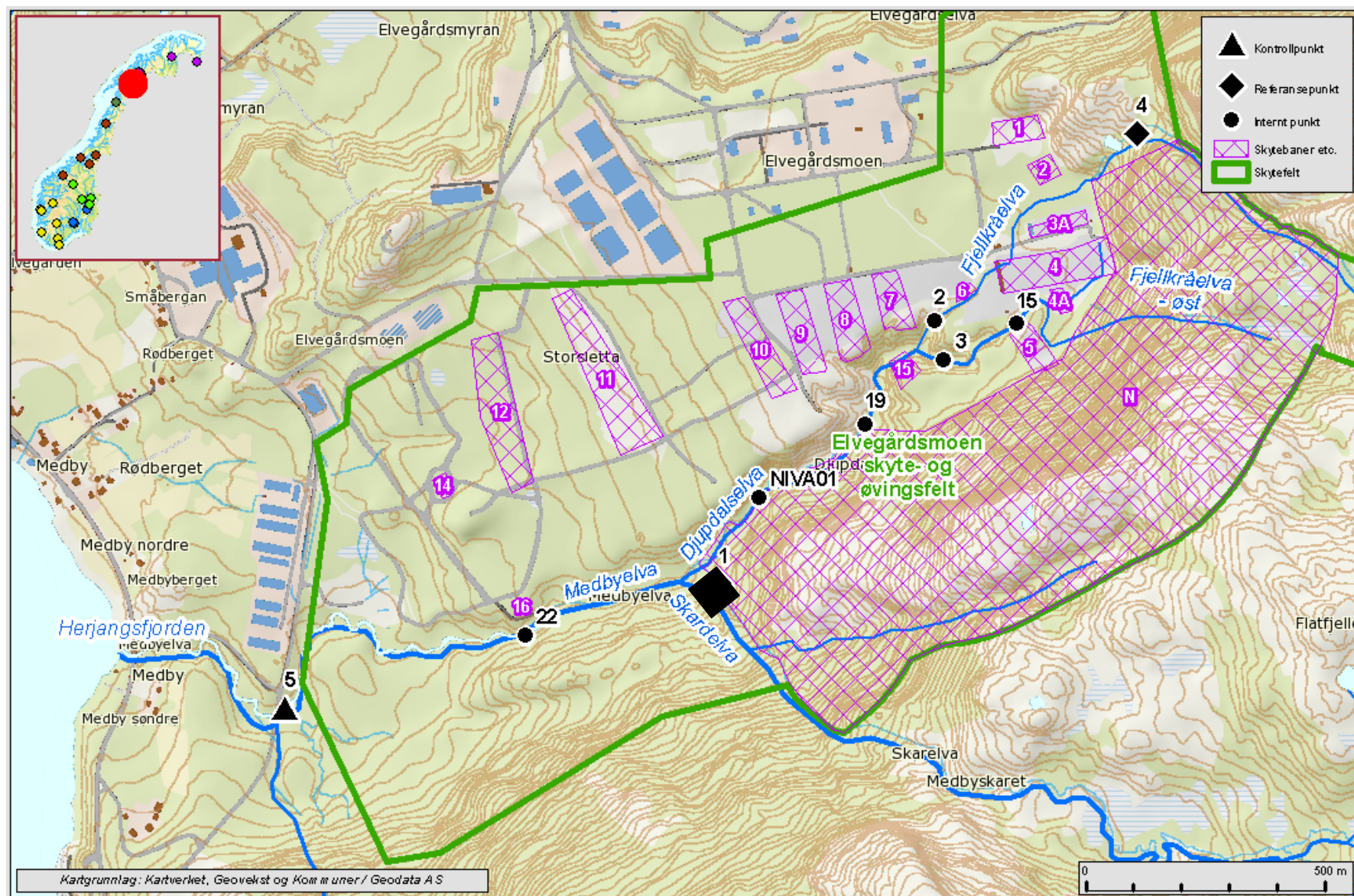
2.1. Værforhold

Ved prøvetakingen i mai var vannføringen høy i alle prøvepunktene. Det var skyfritt og sol ved prøvetakingen i mai. Det hadde også vært tørt uken før prøvetaking. Høy vannføring skyldtes stor snøsmelting som følge av høye dagtemperaturer.

I oktober var vannføringen lav i punktene 5, 19 og 22, mens den var normal i de øvrige. Været var bra ved prøvetakingen (opphold og sol) og også i uken før (oppholdsvær). I måneden før prøvetakingen hadde det vært perioder med regn.

Tabell 2: Data for prøvepunkter ved Elvegårdsmoen i 2014

Punkttype	Punkt	Beskrivelse	Dreneringsområde	Kommentar	Koordinater i UTM 33	
					Øst	Nord
Internt punkt	2	Middels stor bekk	Bane 1–3, 6 og deler av bane 4	B1 og 2 er kortholdsbaner, der det er tillatt å bruke frangible ammunisjon. Bane 3 (sivil geværbane). Bane 6 er bevegelig målbane for skyting med M72 øving, 84mm RFK øving samt alle typer håndvåpen.	606776	7605765
	3	Liten bekk	Bane 4A og 5, målområde bane 4 og nordlige del av nedslagsområdet (N på kart)	B5 er M72 bane, blindgjengerfelt samt 40mm granatkaster. B4 er geværbane og B4A er stridsskytebane korthold.	606795	7605681
	15	Liten bekk	Bane 4A og 5 (delvis), målområde bane 4 og nordlige del av nedslagsområdet	Ca. 180 m oppstrøms punkt 3	606948	7605758
	19	Stor bekk/ liten elv	Banene 1–10 samt 15 og nordlige del av nedslagsområdet	Drenerer også en avfallsfylling.	606630	7605548
	22	Stor bekk/ liten elv	Banene 1–10 samt 15 og 16 og hele nedslagsområdet		605919	7605105
	NIVA01	Stor bekk/ liten elv	Banene 1–10 samt 15 og store deler av nedslagsområdet		606407	7605393
Kontrollpunkt	5	Stor bekk/ liten elv	Sannsynligvis alle skytebanene og hele nedslagsområdet	Litt usikkert om hele avrenningen fra banene 11, 12 og 14 går til Medbyelva	605415	7604952
Referansepunkt	1	Liten elv	Overveiende områder som ikke er påvirket av feltet samt en del av nedslagsområdet	Punktet betraktes pr. i dag som et referansepunkt, men uklart om det påvirkes av nedslagsområdet og bane 11.	606323	7605212
	4	Liten bekk	Område som trolig ikke er påvirket av feltet	Punktet er etablert i en bekk like ovenfor skytefeltet (bane 1 og 2) for å skaffe oversikt over naturlig referansetilstand av metaller i feltet	607199	7606157



Figur 2: Kart over prøvepunkter ved Elvegårdsmoen i 2014. På grunn av uoverensstemmelser i Statkart sine kart, vises flere av bekkene som to linjer der det faktisk bare er ett bekke-/elveløp. Grå linjer er veier.

3. Resultater og diskusjon

3.1. Støtteparametere

Ingen av verdiene for 2014 går ut over verdier som er målt i området tidligere.

Det er imidlertid i 2014 observert en tydelig endring av vannkvaliteten mellom prøvetakingene i mai og oktober. For pH, kalsium og ledningsevne hadde de fleste punktene ved første prøvetaking verdier som lå i den nedre delen variasjon sett tidligere år (2006-2011), mens de ved siste prøvetaking hadde verdier i den øvre delen. For TOC var mønstret motsatt med en fallende tendens. I fem av seks punkter er verdiene målt i oktober, blant de laveste sammenlignet med tidligere års prøvetaking.

Alle disse resultatene har sannsynligvis sammenheng med det forhøyde innholdet av kalsium. Det vites ikke, hvorfor kalsiuminnholdet har endret seg i løpet av året, og det er ikke notert noe i forbindelse med prøvetakingen, som kan forklare dette.

3.2. Kobber, bly, sink og antimon

Ingen av verdiene for 2014 går ut over verdier som er målt i området tidligere.

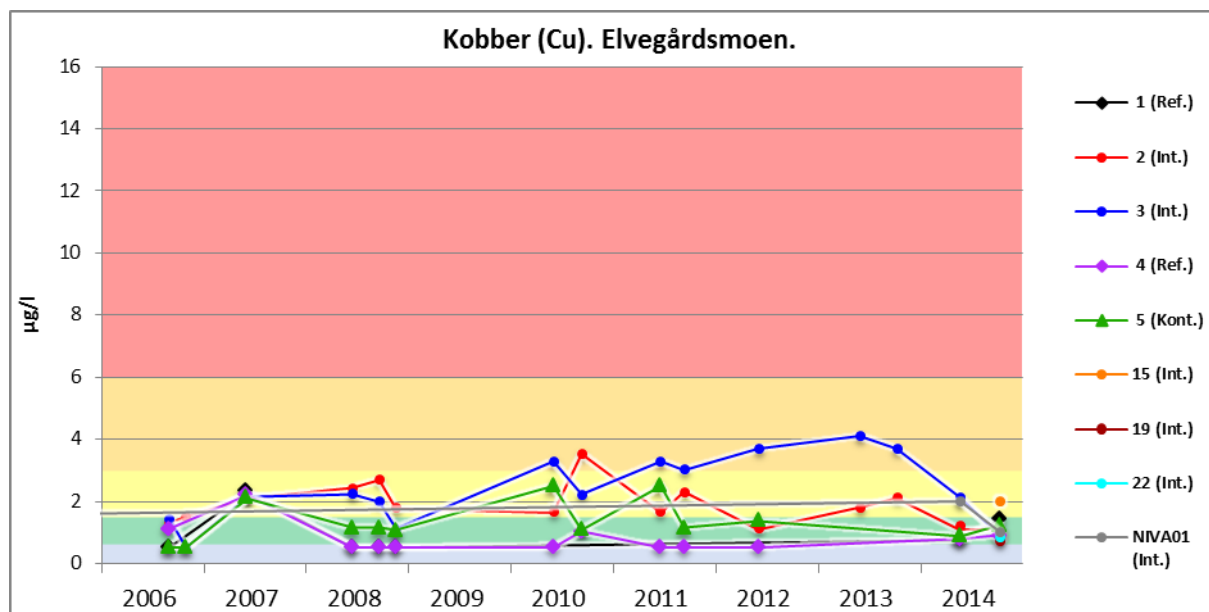
For punkt 1 var det i 2014 imidlertid en tydelig øking av kobber, bly og sink fra den første til den andre prøvetakingen, noe som sikkert har sammenheng med det høye innholdet av suspendert stoff (målt som turbiditet) i den andre prøven.

Historisk er punkt 3 det eneste punktet som skiller seg ut med de markant høyeste verdiene for kobber, bly og antimon. Punktet drenerer skytebanene 4, 4A og 5. For de fleste metallene har punktet hatt høye verdier i perioden fra 2010 til mai 2014. Prøven fra oktober 2014 er tilbake på lave verdier (figur 15). Det har siden 2010 vært massiv graveaktivitet i området med arrondering, etablering av en fjellvei, grøfting og omlegging av grøfter. Dette kan ha bidratt til de høye og meget varierende verdiene som er målt.

Det er i 2014 etablert et nytt prøvepunkt (15) oppstrøms punkt 3. Dette hadde gjennomgående tydelig høyere verdier enn punkt 3 (dvs. i oktober siden det kun ble tatt prøve i oktober i punkt 15). Punktene ligger bare et par hundre meter fra hverandre, og det er ingen større vanntilførsler mellom punktene. De store forskjellene er ikke lette å forklare. Med målinger i én enkeltprøve fra punkt 15 kan dette være en tilfeldighet. En nærmere vurdering må vente til flere prøver er tatt og analysert neste år.

Kobber

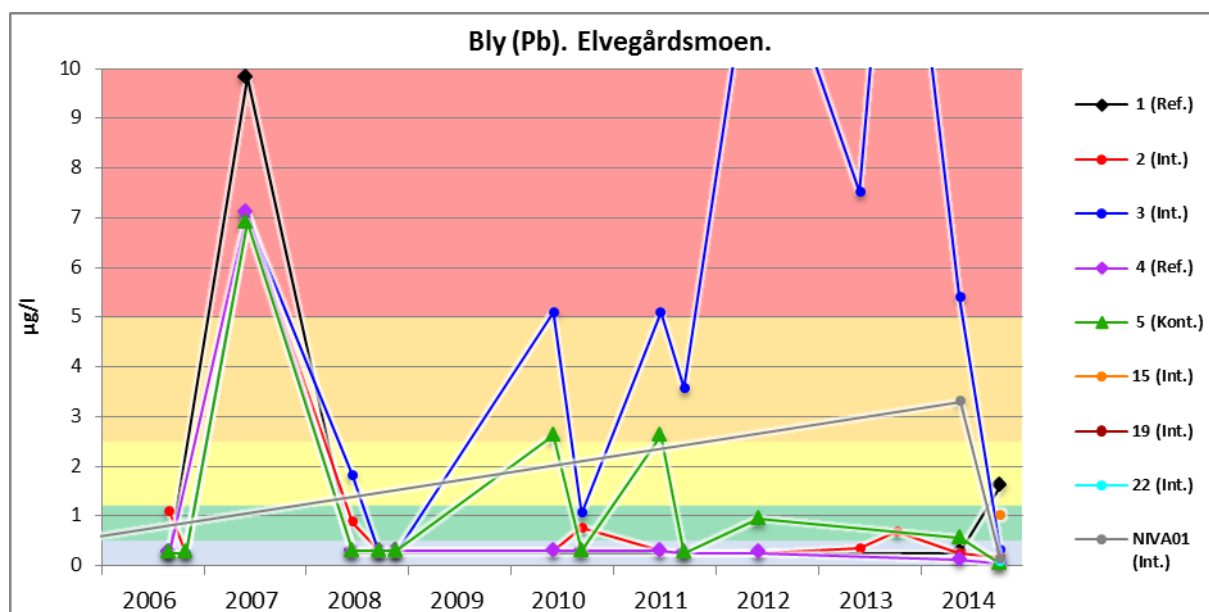
For *kobber* (figur 4) er verdiene ikke spesielt høye, og referansepunktene 1 og 4 ligger på samme nivå som de fleste andre punktene i feltet. Dog har punkt 3 i en periode fra 2010 til 2013 ligget høyt (tilstandsklasse IV), men også dette punktet har i 2014 hatt mere normale verdier (2,1 µg/l i mai og 0,84 µg/l i oktober). Ved prøvetakingen i oktober ble den høyeste kobberkonsentrasjonen (2 µg/l) målt i det nye punktet (punkt 15) oppstrøms punkt 3.



Figur 4: Kobber (Cu). Elvegårdsmoen.

Bly

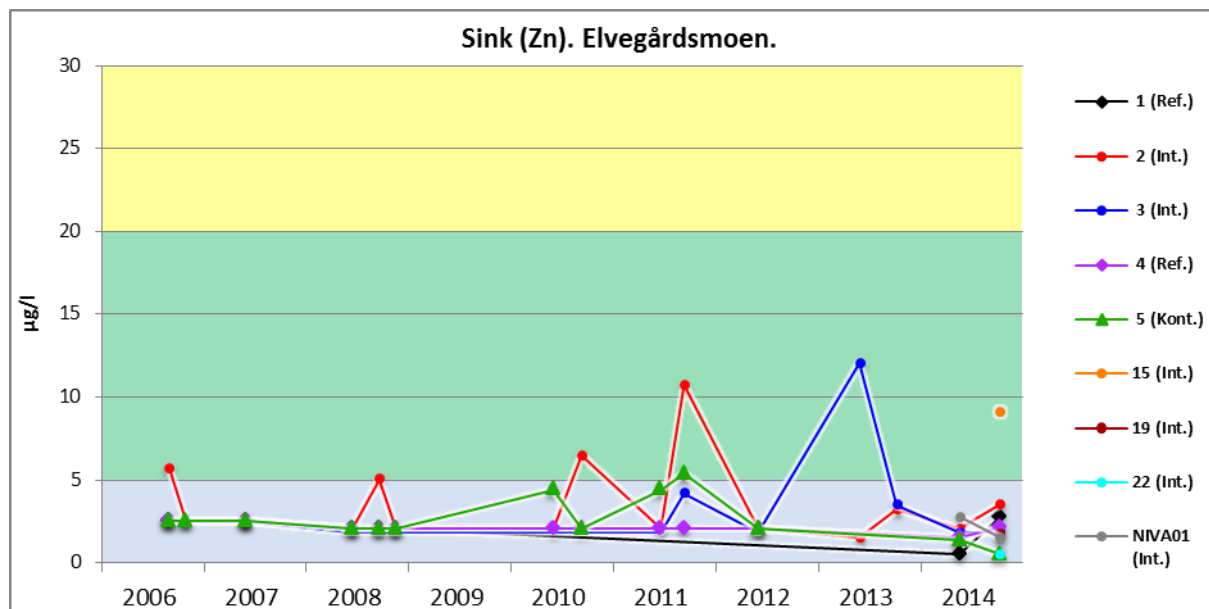
For *bly* (figur 5) er mønstret omtrent det samme som for kobber. Det er bare punkt 3 som skiller seg vesentlig ut, med til dels veldig høye verdier i perioden 2010 til mai 2014. Som for kobber ligger punktet i 2014 på et noe lavere nivå, og faller kraftig i løpet av året (fra 5,4 µg/l i mai til 0,3 µg/l i oktober).



Figur 5: Bly (Pb). Elvegårdsmoen. For verdier utenfor figuren vises det til vedlegg 1.

Sink

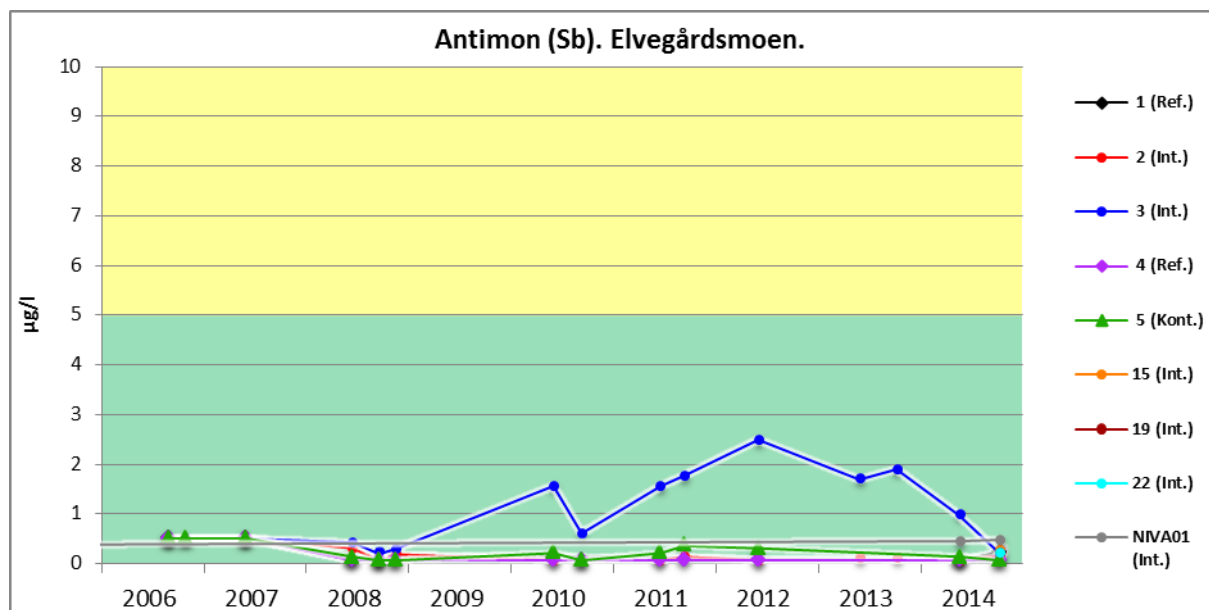
For *sink* (figur 6) er verdiene gjennomgående lave. Det eneste punktet som skiller seg ut ved prøvetakingen i 2014 er det nye punktet 15, hvor sinkkonsentrasjonen ligger dobbelt så høyt som ved øvrige punkter. Men med bare én måling kan dette være en tilfeldighet.



Figur 6: Sink (Zn). Elvegårdsmoen.

Antimon

For *antimon* (figur 7) er mønstret det samme som for kobber og bly med lave verdier i de fleste punktene, men en topp i punkt 3 i perioden 2010 til mai 2014. Toppen er ennå tydeligere for antimon enn for kobber. Som for kobber og bly er konsentrasjonen i oktober tilbake på normalt nivå.



Figur 7: Antimon (Sb). Elvegårdsmoen.

4. Konklusjon og anbefalinger

Ingen av verdiene for 2014 går ut over verdier som tidligere er målt i området.

For pH, kalsium og ledningsevne hadde de fleste punktene ved første prøvetaking i 2014 verdier som lå i den nedre delen av tidligere variasjonsintervall, mens de ved siste prøvetaking hadde verdier som lå i den øvre delen.

Historisk ligger de målte konsentrasjonene av metaller på et forholdsvis lavt nivå (tilstandsklasse I-II). Eneste punktet som skiller seg ut er punkt 3, som i en periode fra 2010 til mai 2014 har hatt relativ høye verdier for kobber (maksimum 4,1 µg/l), bly (maksimum 16 µg/l) og antimon (maksimum 2,5 µg/l). Prøven fra oktober 2014 er dog tilbake på normale eller til og med veldig lave verdier. Det var noe graving og omlegging av bekk ved banene 3 og 4 i 2010/11, og dette kan ha medført økt utlekking av bly i en lenger periode.

I kontrollpunktet (5) er konsentrasjonene av tungmetallene gjennomgående så lave (tilstandsklasse I-II), at skytefeltets miljømessige betydning er begrenset. Påvirkningen fra skyte- og øvingsfeltet vil ikke være mulig å måle i hovedresipienten, Herjangsfjorden, noen hundre meter nedstrøms punkt 5.

Det anbefales:

- å følge utviklingen videre, spesielt for punkt 3 og det nye punktet 15 lengre oppstrøms
- å øke antallet prøvetakingsrunder fra 2 til 4 fra og med 2015. Dette på grunn av den store variasjonen man ser i resultatene i 2014.
- å vurdere å avslutte noen av de 9 øvrige prøvepunktene. Fire av disse ligger i Medbyelva/Djupdalselva. Her er vannføringen så stor, at muligheten for å påvirke vannkvaliteten er begrenset og videre overvåking av alle disse punktene har derfor begrenset verdi.

Heggmoen

1. Innledning	21
1.1. Områdebeskrivelse	21
1.2. Aktivitet i feltet	21
2. Vannprøvetaking	22
2.1. Værforhold	22
3. Resultater og diskusjon	25
3.1. Støtteparametere	25
3.2. Kobber, bly, sink og antimon	26
4. Konklusjon og anbefalinger	28

1. Innledning

1.1. Områdebeskrivelse

Heggmoen skyte- og øvingsfelt har et areal på 1,7 km² og ligger i Bodø kommune i Nordland. Feltet har vært festet av Forsvaret siden 1986. Bergarten er primært granitt, med et tynt lag av morene oppå og en del myr.

Vannsystemene i området er generelt sure, kalkfattige og humøse. De består hovedsakelig av sig som stort sette har vann fra regn. Ellers vil de små bekkene i tillegg til å være nedbørspåvirket mates noe fra grunnvannet. Hovedresipient er Strupen, en del av Vatnvatnet, som har et samlet areal på 4,7 km² og volum på 95 mill. m³ (Vann-nett: 165-832-L).

Berggrunnen består hovedsakelig av metasandstein og skifer, men også glimmerskifer, glimmergneis, amfibolitt og diorittisk til granittisk gneis. Det er registrert mutings-/utmålsområder for basemetaller både øst og vest for skytefeltet i områder med henholdsvis granitt/granodioritt og grønnstein/amfibolitt. Poulsen (1964) rapporterer om flere kobberforekomster sørvest for skytefeltet, blant annet på Vatne (utenfor kartbildet i figur 8). De kjente forekomstene ligger likevel slik til at vann derfra ikke drenerer direkte til noen av prøvepunktene i feltet.

1.2. Aktivitet i feltet

I Heggmoen SØF var det i sin tid og i følge skytefeltinstruksen, registrert følgende baner: Bane 1, 2, 3, 4, 5, 6, A, B, D, E, F, G. Til sammen 12 baner. Bane 6 var en luftmålbane hvor det kun var skutt med 12,7mm korthold (blåplast). Denne banen lå omtrent 2-300m rett vest (litt sørvest) av bane 5. Feltet har vært lite i bruk de siste 10 årene, og siden ca. 2011 har feltet vært stengt for skarpskyting. Feltet brukes per i dag kun til «grønn» trening (bivuakking og eventuelt skyting med rødplast). Dette utøves i midlertid i et mindre område av feltet og i lite omfang. Luftvingen i Bodø er registrert som hovedbruker. Det jobbes med å se på muligheten for å kunne åpne feltet igjen.

Opplysningene om området feltet ligger i og aktivitetene i dette, er hentet fra rapporter utgitt av Forsvarsbygg, samt innhentede opplysninger.

2. Vannprøvetaking

Ved Heggmoen har avrenningen blitt overvåket siden 2002, siste gang i 2011. I 2014 ble det tatt ut prøver i de samme 6 punktene som i 2011. Prøvene ble tatt 8. juli og 21. oktober. Prøvetakingen har blitt utført av personell fra Markedsområde Hålogaland. Punkt V15 ble ikke prøvetatt i juli.

Prøvepunktene er vist i figur 8 og er beskrevet nærmere i tabell 3.

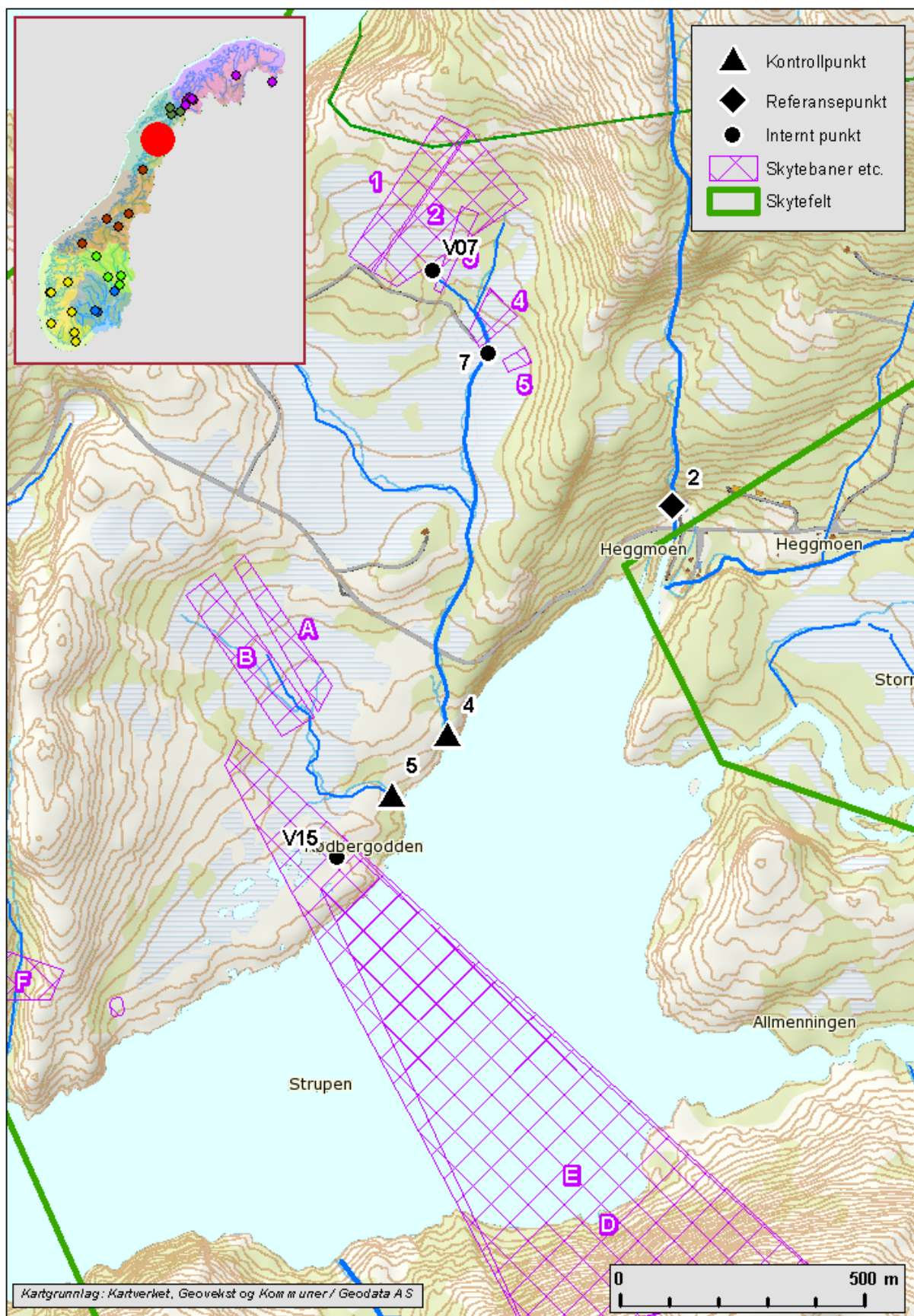
Tabell 3: Data for prøvepunkter ved Heggmoen i 2014.

Punkttype	Punkt	Beskrivelse	Dreneringsområde	Kommentar	Koordinater i UTM 33	
					Øst	Nord
Internt punkt	7	Liten bekk	Myrområde og bane 1-5 der det benyttes håndvåpen, samtlige er feltskytebaner		493247	7471372
	V7	Liten bekk	Myrområde og bane 1-3 der det benyttes håndvåpen, samtlige er feltskytebaner		493131	7471539
	V15	Sig	Bane D og deler av Bane B		492937	7470339
Kontrollpunkt	4	Liten bekk	Nedstrøms punkt 7	Utløp til Vatnevatnet	493165	7470591
	5	Liten bekk	Myrområde og bane A og B der det benyttes håndvåpen, samtlige er feltskytebaner	Utløp til Vatnevatnet, bekken renner nær målområdet	493049	7470465
Referansepunkt	2	Liten bekk			493622	7471058

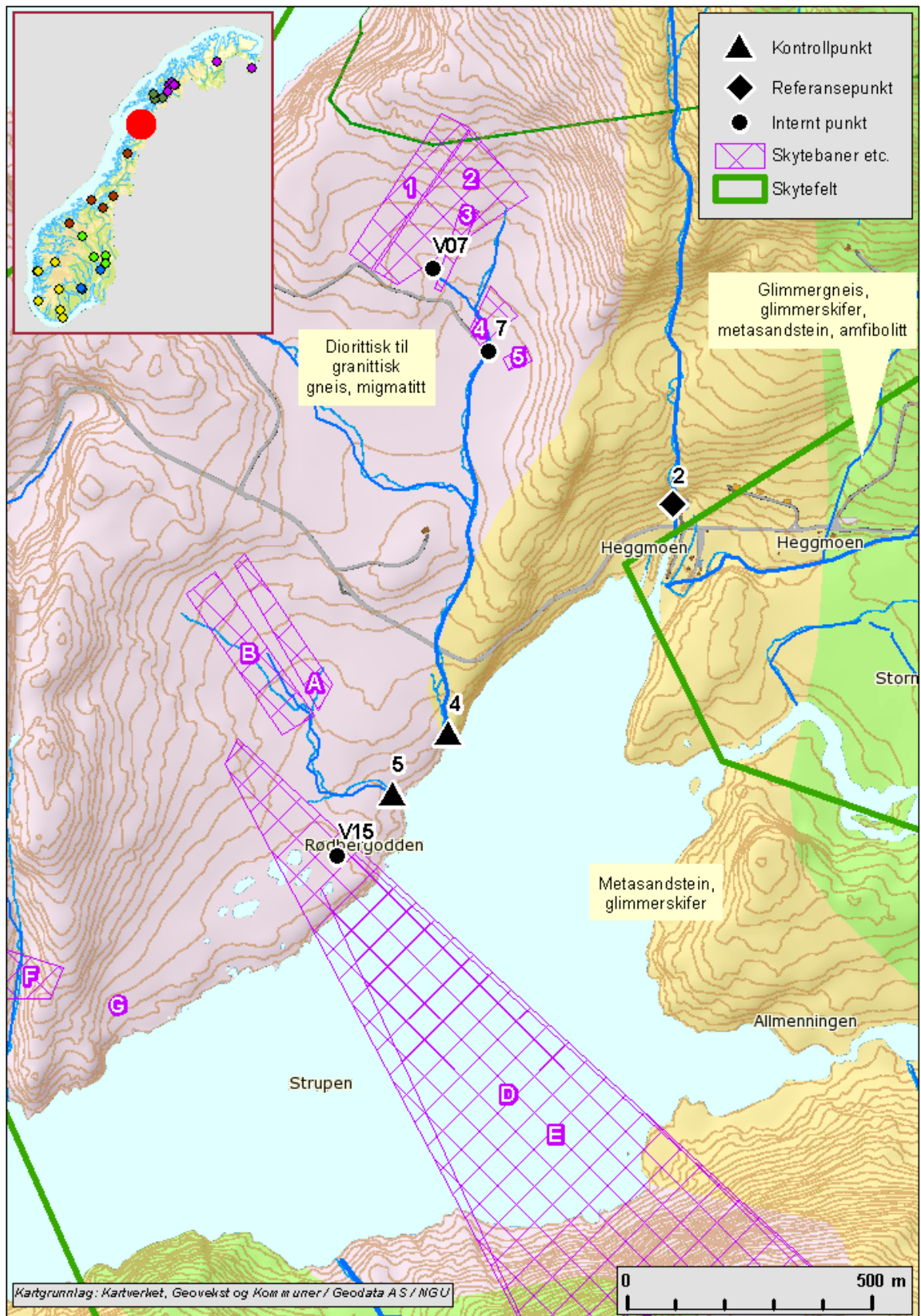
2.1. Værforhold

Det foreligger ikke opplysninger om værforholdene juli. (Feltskjema manglet.)

Ved prøvetakingen i oktober var vannføringen normal i punkt 4 og lav i øvrige punkter. Været var bra ved prøvetakingen (klart) og i uken før (opphold). Måneden før prøvetakingen var relativt mildt og tørt.



Figur 8: Kart over prøvepunkter ved Heggmoen i 2014. På grunn av uoverensstemmelser i Statkart sine kart, vises flere av bekkene som to linjer der det faktisk bare er ett bekke-/elveløp. Grå linjer er veier.

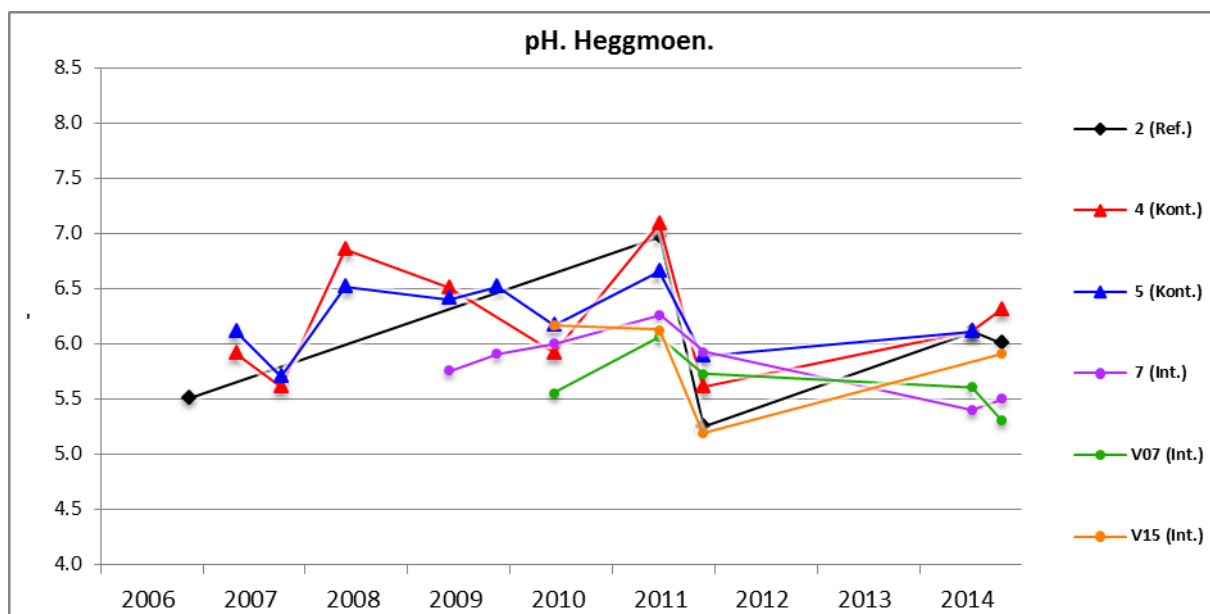


Figur 9: Berggrunnsforhold ved Heggmoen.

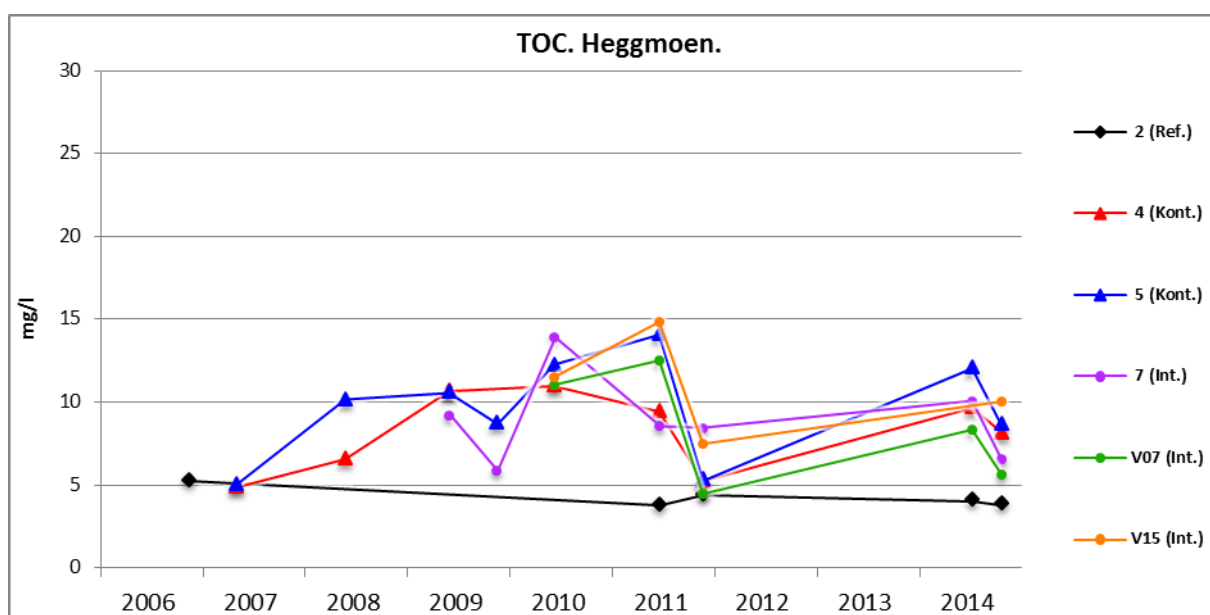
3. Resultater og diskusjon

3.1. Støtteparametere

For alle støtteparametere viser resultatene stor variasjon, noe som antas å ha naturlige årsaker fordi vannsystemene er svært nedbørspåvirket. Det finnes også en del punktert myr i feltet, etter tidligere skyting.



Figur 10: pH. Heggmoen.



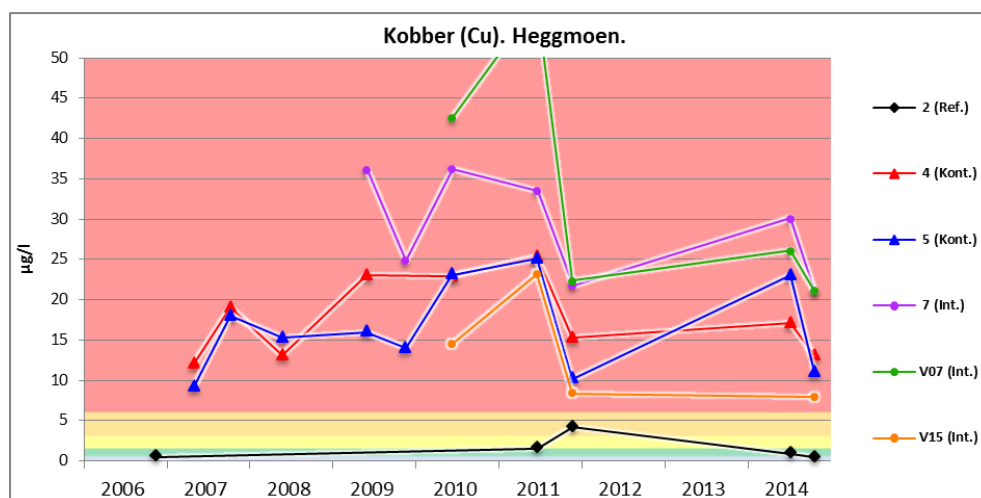
Figur 11: TOC. Heggmoen.

3.2. Kobber, bly, sink og antimon

Alle metallene viser resultater med stor variasjon. Som nevnt over antas det at dette delvis skyldes naturlige årsaker fordi vannsystemene er svært nedbørspåvirket, samt at det har skjedd en del erosjon i myrområder som følge av skyting.

Kobber

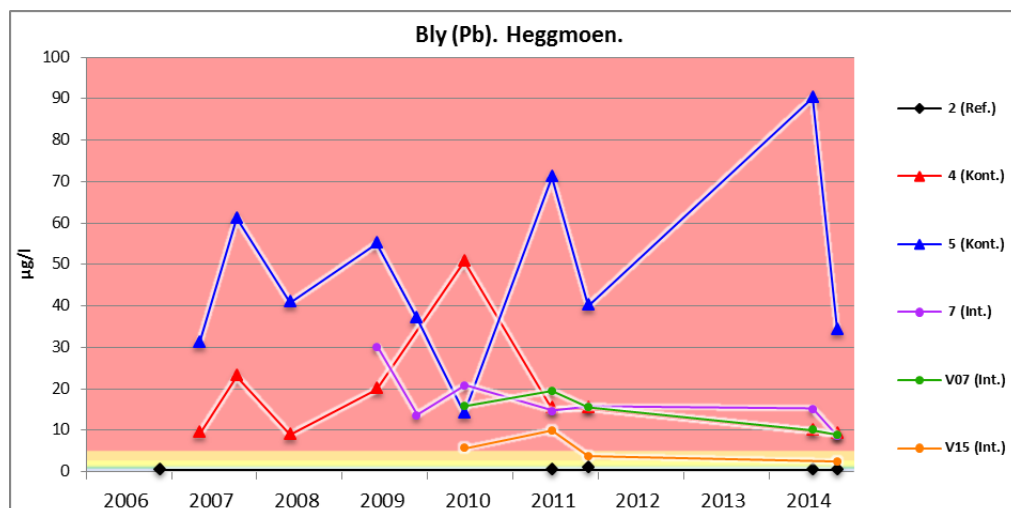
For *kobber* forekommer mange uvanlig høye verdier fra tidligere års overvåking – da feltet var i bruk. Prøvetakingen i 2014 viser nivåer tilnærmet resultatene for 2011. Verdiene i punkt 4 er tross en stor innblanding av vann fra områdene utenfor skytebanene uvanlig høy (12-25 µg/l), noe som tyder på et høyt bakgrunnsnivå i området. Av det geologiske kartet framgår det, at dreneringsområdet for punkt 2 ligger i en helt annen geologisk formasjon enn de øvrige punktene. Dette påvirker nivåene som måles i dette punktet.



Figur 12: Kobber (Cu). Heggmoen. For verdier utenfor figuren vises det til vedlegg 1.

Bly

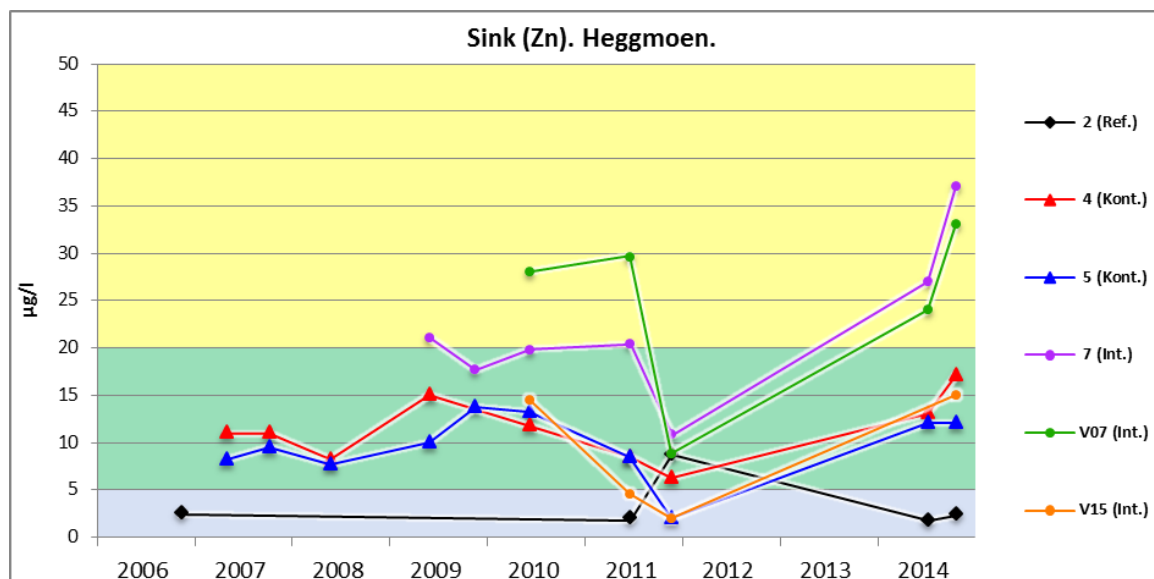
Også for *bly* viser tidligere års overvåking at verdiene på Heggmoen høye, med varierende utslag i enkeltpunkter. Konsentrasjonen av bly (90 µg/l) i punkt 5 i juli 2014, er den høyeste verdien som er målt siden oppstart av overvåkingen i 2006. I oktober er konsentrasjonen tilbake på et mer normalt nivå. Det er ingen informasjon om hva dette kan skyldes. Som for kobber ser man at bly i punkt 2, avviker klart fra de øvrige punktene. Som for kobber tyder målingene på høy naturlig bakgrunnsverdi.



Figur 13: Bly (Pb). Heggmoen.

Sink

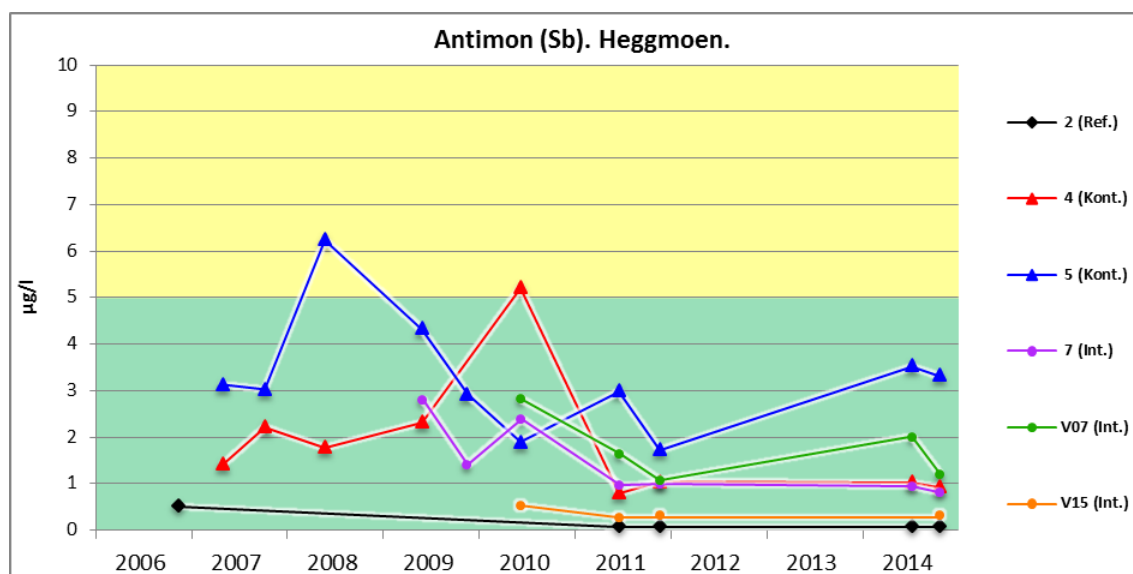
For *sink* er verdiene på Heggmoen noe forhøyde. Forskjellen er dog ikke så stor som for kobber og bly, og det er bare oktobermålingen i punkt 7 og V07 som går ut over normalnivået. Disse to punktene ligger nærmest nedstrøms skytebanene 1-3 (V07) og 4-5 (7) og har gjennomgående de høyeste verdier for sink i området. Men som for kobber, er verdiene i punkt 4 høyere enn man skulle forvente, dersom skytebanene var den eneste kilden til sink. Noe av utlekkingen av sink kan også skyldes «punkterte» myrområder. Så også for sink tyder resultatene på et forhøyd bakgrunnsnivå.



Figur 14: Sink (Zn). Heggmoen.

Antimon

For *antimon* viser tidligere års overvåking en del variasjon, men nivåene målt i 2014 er på omtrentlig samme nivå som i 2011. Nivåene er relativt høye. Igjen tyder høye verdier i punkt 4 på et høyt bakgrunnsnivå. Antimon-nivåene varierer ofte med pH-svingningene.



Figur 15: Antimon (Sb). Heggmoen.

4. Konklusjon og anbefalinger

Det er i 2014, med noen unntak (beskrevet i kapittel 3) ikke observert verdier som faller utenfor de variasjonsmønstre som er observert tidligere. Som nevnt innledningsvis, brukes feltet lite og kun til «grønn trening». For kobber, bly og sink ligger imidlertid verdiene på Heggmoen fortsatt gjennomgående høyt.

Det er stor forskjell mellom verdiene for målepunktene i de to ulike geologiske bergartsformasjonene. Referansepunkter for punkter som skal måle utvikling over tid, bør ha så lik bergartsopprinnelse som mulig.

Det anbefales:

- å vurdere å avslutte referansepunkt 2, og forsøke å finne ett (eller gjerne flere) passende referansepunkt(er) som ligger i samme bergartsformasjon som de øvrige punktene. Et aktuelt sted er i bekken som kommer ned fra nordvest mellom punkt 4 og 7.

Ramnes/Biskaia

1. Innledning	30
1.1. Områdebeskrivelse	30
1.2. Aktivitet i feltet	30
2. Vannprøvetaking	31
2.1. Værforhold	31
3. Resultater og diskusjon	33
3.1. Støtteparametere	33
3.2. Kobber, bly, sink og antimon	33
4. Konklusjon og anbefalinger	35

1. Innledning

1.1. Områdebeskrivelse

Ramnes skyte- og øvingsfelt (også kalt Ramnes/Biskaia) ligger i Tjeldsund kommune i Nordland. Bekkene i skytefeltet er små og bærer preg av å være nedbørsstyrte. Bekkene/sigene i Mellomdalen og Innerdalen tørker helt inn om sommeren og mates kun ved nedbør. Det er ikke noe åpent bekkeutløp i strandsonen, bare et sig av vann. Bekken som renner ned dalen ved Mølnvika mates, foruten fra nedbøren, også fra tjernet på toppen av åsen (Ramnesvatnet). Den har således noe mer stabil vannføring, men ikke så mye at heller ikke den unngår å tørke inn ved sommertørke.

Berggrunnen består av diorittisk til granittisk gneis og det er en del marine løsmasseavsetninger sørøst i feltet. Det er en del fjell i dagen. Det er registrert mutings-/utmålsområder for basemetaller nord og øst for skytefeltet.

1.2. Aktivitet i feltet

Ramnes SØF er et middels stort spesialfelt for Sjøforsvaret som har vært i bruk siden 1904 og er mye brukt. I øvelsene inngår både bruk av håndvåpen og pyrotekniske våpensystemer. Det er hovedsakelig håndvåpen som benyttes ved skytebanene som drenerer til prøvepunktene (se tabell 4 og figur 16). Det er også et område i skytefeltet der det blant annet brennes ammunisjonsrester. Skytebanene ble etablert i 2007 og har et areal på 4,7 km².

Opplysningene om området feltet ligger i og aktivitetene i dette, er hentet fra rapporter utgitt av Forsvarsbygg, samt innhentede opplysninger.

2. Vannprøvetaking

Ved Ramnes SØF har avrenningen blitt overvåket siden 2005, og sist i 2013. I 2014 ble det tatt ut vannprøver fra 3 prøvepunkter i to omganger, henholdsvis 19. juni og 16. oktober. Prøvetakingen har blitt utført av personell fra Markedsområde Hålogaland.

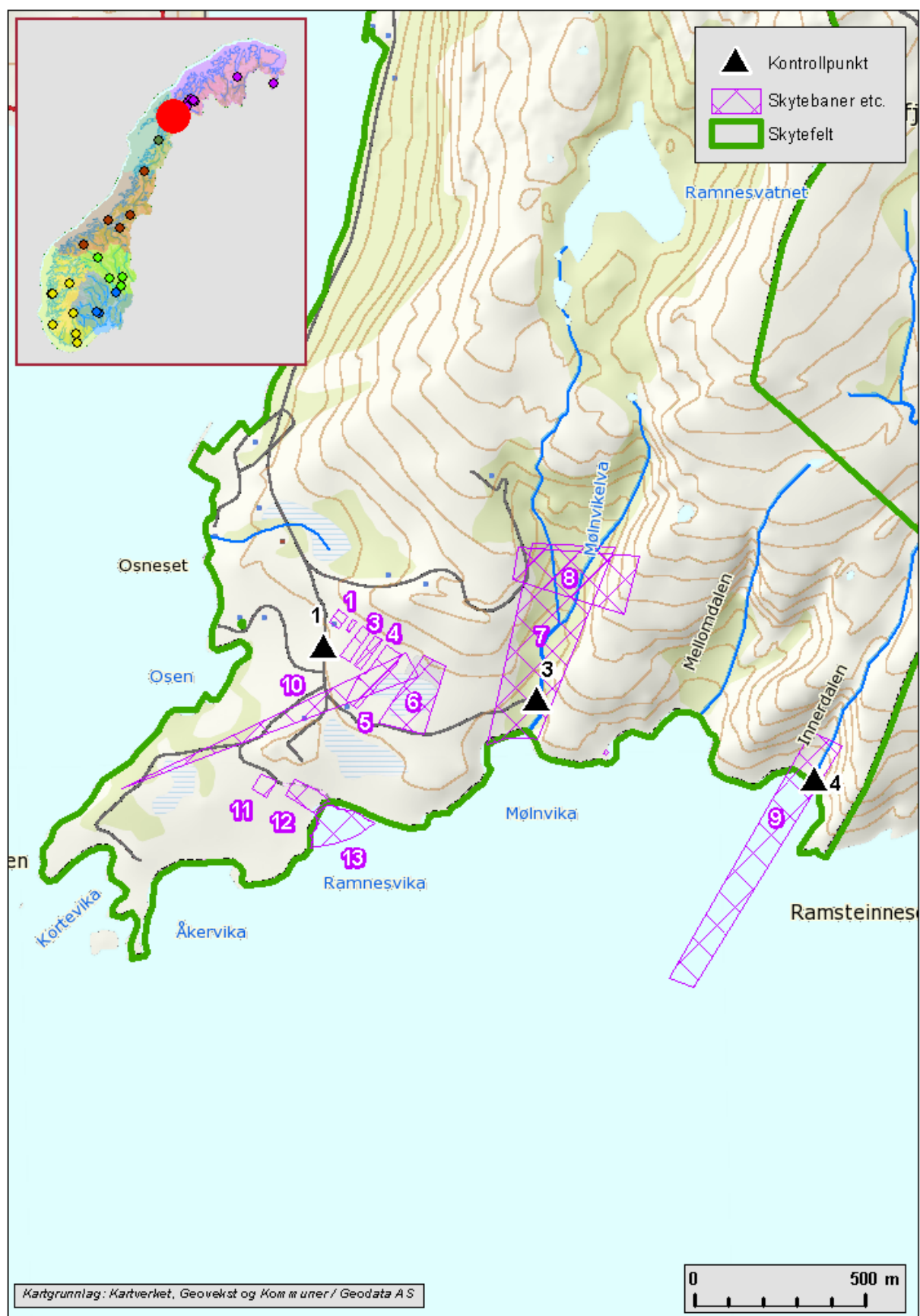
Prøvepunktene er de samme som i 2013, og er vist i figur 16 og beskrevet nærmere i tabell 4.

Tabell 4: Data for prøvepunkter ved Ramnes/Biskaia

Punkttype	Punkt	Beskrivelse	Dreneringsområde	Kommentar	Koordinater i UTM 33	
					Øst	Nord
Kontrollpunkt	1	Meget liten bekk nedstrøms myrområde	Bane 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 10	Banene benyttes til håndvåpen. Drensledninger fra de seks banene leder vannet til dette punktet.	562375	7594145
	3	Liten bekk	Bane 7 og 8, områder hvor det inngår bruk av markørladninger, inkludert pyroteknisk.	Håndvåpen pistol, HK416, AG-3 og 84mm RFK	562997	7593988
	4	Liten bekk	Bane 9	Tørker ut om sommeren. Alle typer håndvåpen, MITR 12,7mm og opp til 300mm samt 40mm granatkaster	563810	7593755

2.1. Værforhold

Ved prøvetakingen i juni var det delvis regn. Det var en blanding av opphold og regn også i uken før. I måneden før prøvetakingen hadde det stort sett vært opphold. Ved prøvetakingen i oktober var været bra (opphold), også i uken før (opphold). Måneden før prøvetakingen hadde det vært perioder med regn.



Figur 16: Kart over prøvepunkter ved Ramnes/Biskaia i 2014. Grå linjer er veier.

3. Resultater og diskusjon

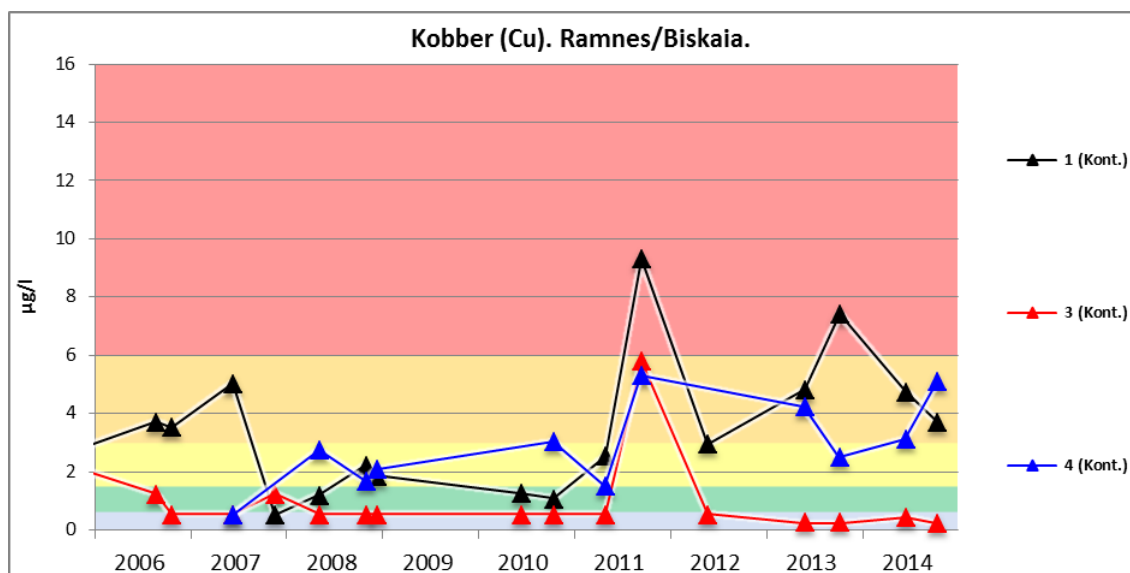
3.1. Støtteparametere

Resultatene for *støtteparametere* i 2014 er normale og avviker ikke vesentlig fra tidligere år. De gjennomgås derfor ikke videre her. Resultatene finnes i vedlegg 1.

3.2. Kobber, bly, sink og antimon

Kobber

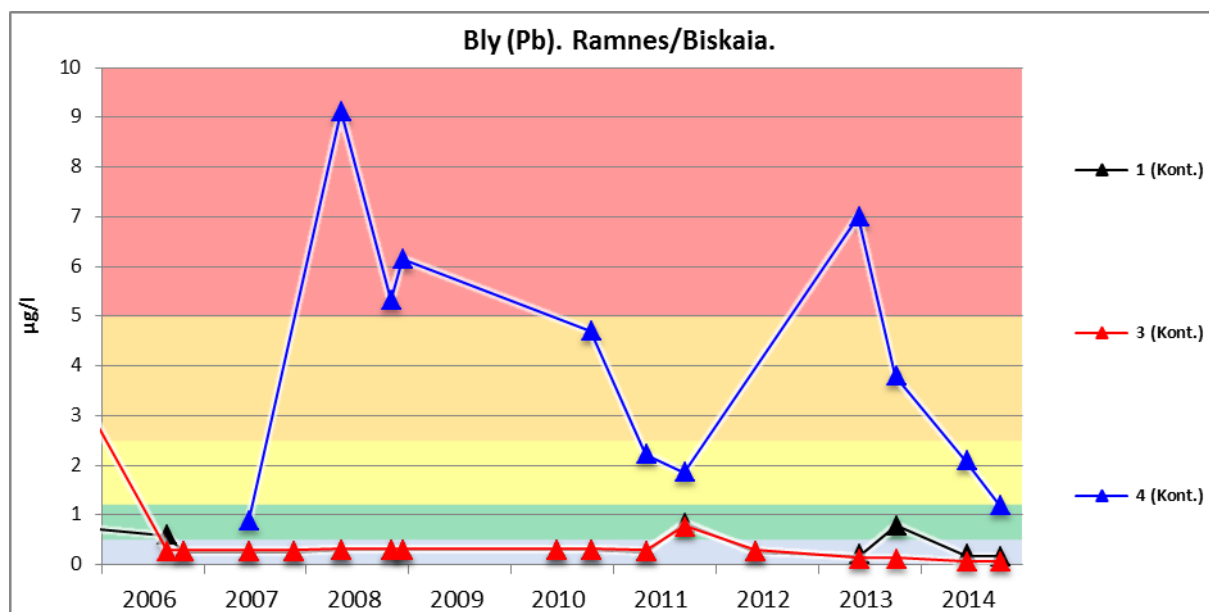
For *kobber* ligger verdiene i 2014 relativt høyt (tilstandsklasse IV eller høyere) i punktene 1 og 4 slik de har gjort siden 2011. I punkt 3 ligger verdiene i 2014 lavt (klasse I) i likhet med hva som har vært normalt siden overvåkingen startet i 2006.



Figur 17: Kobber (Cu). Ramnes/Biskaia.

Bly

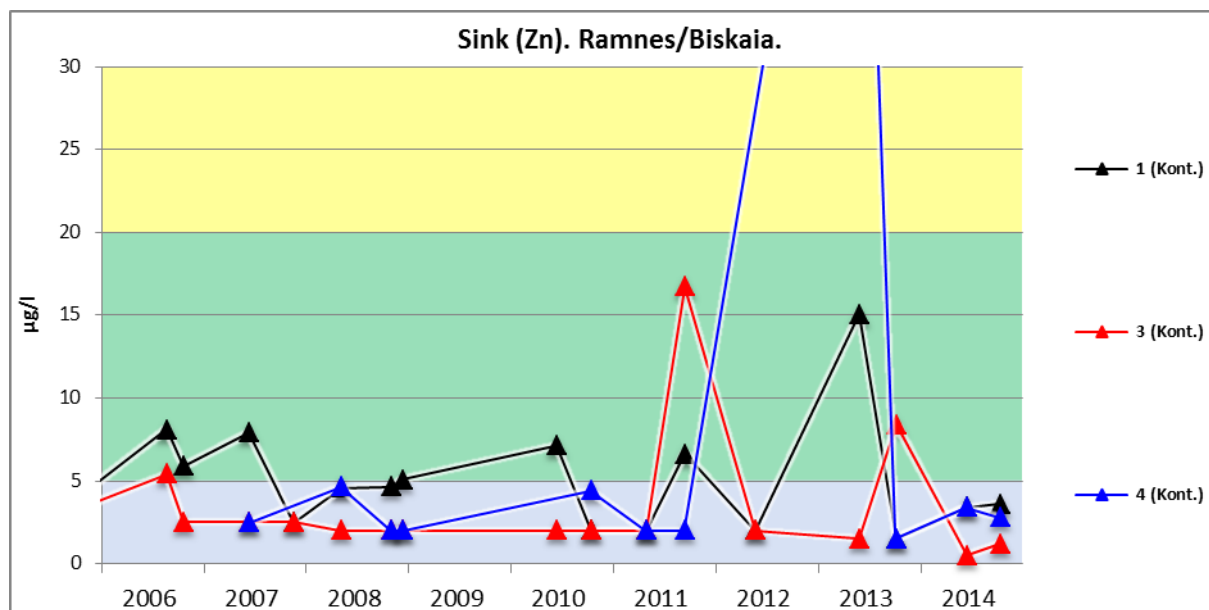
For *bly* gjenspeiler resultatene i 2014 hovedsakelig hva som er observert tidligere. Verdiene i punkt 4 varierer mye, men i 2014 er 2014 relativt sett lave. Punkt 1 og 3 ligger i 2014 som tidligere år lavt.



Figur 18: Bly (Pb). Ramnes/Biskaia.

Sink

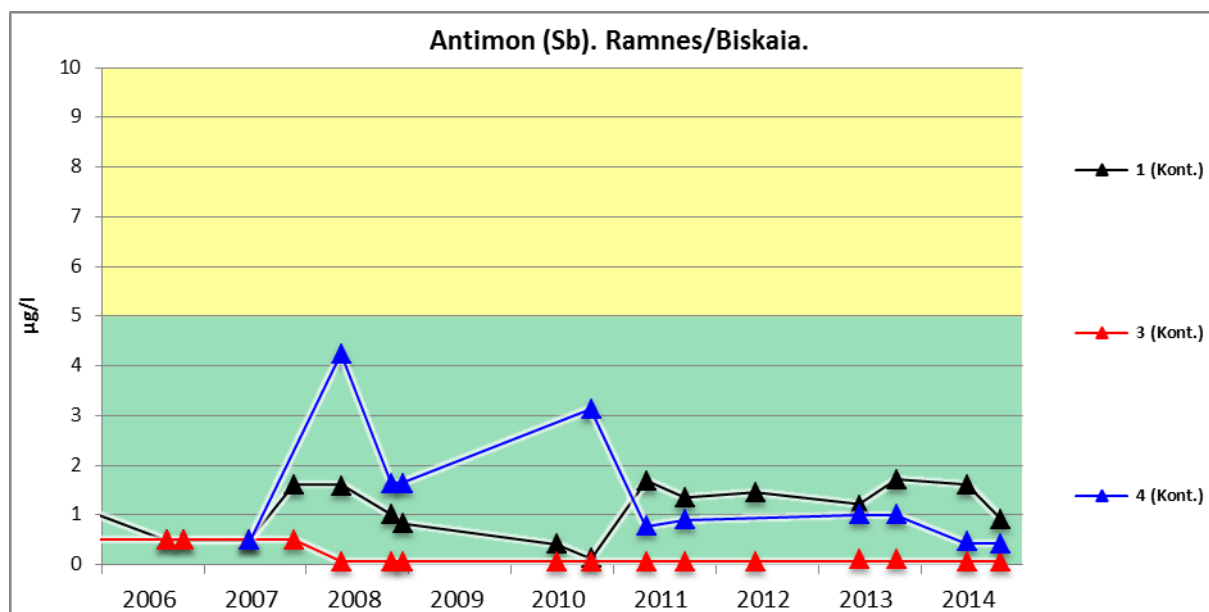
For *sink* er resultatene i 2014 tilbake på et normalt lavt nivå etter enkelte store topper 2011-2013. Disse kan skyldes feil eller spesielle forhold i forbindelse med prøvetakingen, og bør derfor ikke tillegges for stor vekt. Bortsett fra disse toppene er verdiene lave (tilstandsklasse I-II) og noenlunde like for de tre punktene.



Figur 19: Sink (Zn). Ramnes/Biskaia. For verdier utenfor figuren vises det til vedlegg 1.

Antimon

Mønstret for *antimon* følger i 2014 (likhet med tidligere) stort sett mønstret for kobber, med noe høyere verdier i punkt 1 og 4, og verdier omkring eller under rapporteringsgrensen i punkt 3. Verdiene er dog ikke spesielt høye.



Figur 20: Antimon (Sb). Ramnes/Biskaia.

4. Konklusjon og anbefalinger

Det er i 2014 ikke observert verdier som faller utenfor de variasjonsmønstrene som er sett tidligere.

For kobber og antimon har punkt 1 og 4 forhøyede verdier, mens for bly er det bare punkt 4 som har det. Verdiene er ikke i noe tilfelle spesielt høye i forhold til punktenes begrensede (og til tider manglende) vannføring. Da eventuelle utslipp skjer direkte til en sjøresipient (Ofotfjorden) er miljøeffekten minimal.

Det anbefales:

- å etablere et referansepunkt i en av bekkene vest eller øst for punkt 4 for å få et inntrykk av de naturlige bakgrunnsnivåene.

Sørlimarka

1. Innledning	37
1.1. Områdebeskrivelse	37
1.2. Aktivitet i feltet	37
2. Vannprøvetaking	38
2.1. Værforhold	38
3. Resultater og diskusjon	40
3.1. Støtteparametere	40
3.2. Kobber, bly, sink og antimon	41
4. Konklusjon og anbefalinger	42

1. Innledning

1.1. Områdebeskrivelse

Sørlimarka skyte- og øvingsfelt dekker et areal på cirka 4 km² og ligger i Harstad kommune i Troms. Skytefeltet drenerer mot vest til Sørlielva og mot nord og øst mot Tennevasselva. Begge utløper i Butteltvatnet og inngår i Bergselva bekkefelt (Vann-nett: 177-140-R).

Berggrunnen består hovedsakelig av metasandstein/skifer og glimmergneis/glimmerskifer/-amfibolitt, samt innslag av fyllitt. Løsmassene består i hovedsak av et tynt morenedekke, samt mye torv og myr. Flekkvis er det bart fjell.

1.2. Aktivitet i feltet

Det brukes for det meste håndvåpen på skytebaner/standplasser, samt noe bruk av pyrotekniske våpensystemer.

Opplysningene om området feltet ligger i og aktivitetene i dette, er hentet fra rapporter utgitt av Forsvarsbygg, samt innhentede opplysninger.

2. Vannprøvetaking

Ved Sørlimarka SØF har avrenningen blitt overvåket siden 2005. I 2014 ble det tatt ut vannprøver fra 4 prøvepunkter i to omganger, henholdsvis 6. juni og 14. oktober. Prøvetakingen har blitt utført av personell fra Markedsområde Hålogaland.

I tillegg til prøvene som er tatt i forbindelse med «Program tungmetallovervåking» gjennomførte Forsvarsbygg futura 4. juni en mer omfattende prøvetaking som inkluderte 13 prøvepunkter. Formålet var bl.a. å vurdere utlekkingen av metaller fra enkeltbaner. Fra denne ekstra prøvetakingen rapporteres det her bare resultatene fra de 4 punktene som inngikk i «Program tungmetallovervåking».

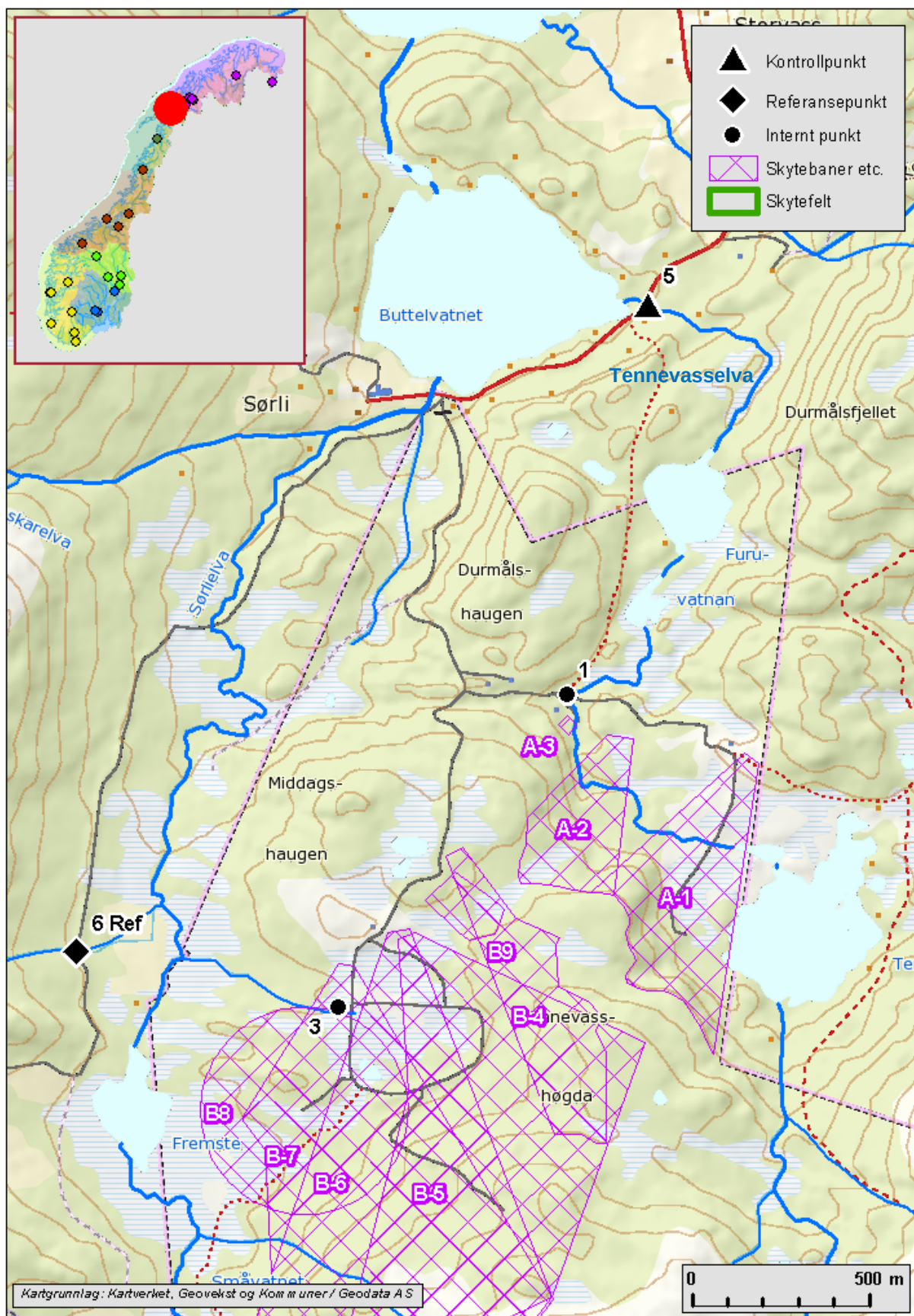
Prøvepunktene er vist i figur 21 og beskrevet nærmere i tabell 5.

Tabell 5: Data for prøvepunkter ved Sørlimarka i 2014.

Punkttype	Punkt	Beskrivelse	Dreneringsområde	Kommentar	Koordinater i UTM 33	
					Øst	Nord
Internt punkt	1	Tennevasselva renner fra Tennevatnet gjennom felt A til Furuvatnan	Bane A1, A2 og A3 og B4		557318	7624150
	3	Liten bekk som møter Sørlielva fra Fremste Småvatnet og har utløp i Buttelvatnet	Bane B4, B5, B6	Banene ligger på store myrområder	556672	7623265
Kontroll-punkt	5	Stor bekk som renner fra Furuvatnan og inn i Buttelvatnet. Prøven er tatt rett før innløpet i Buttelvatnet	Bane A1, A2 og A3		557546	7625249
Referanse-punkt	6 Ref	Liten bekk, kalles Ølhammarbekken og renner ut i Sørlielva ca. 300 m nord for Fremste Småvatnet.	Referansepunkt	Ligger utenfor skytefeltet.	555929	7623422

2.1. Værforhold

Værforholdene under prøvetakingene er ikke oppgitt.

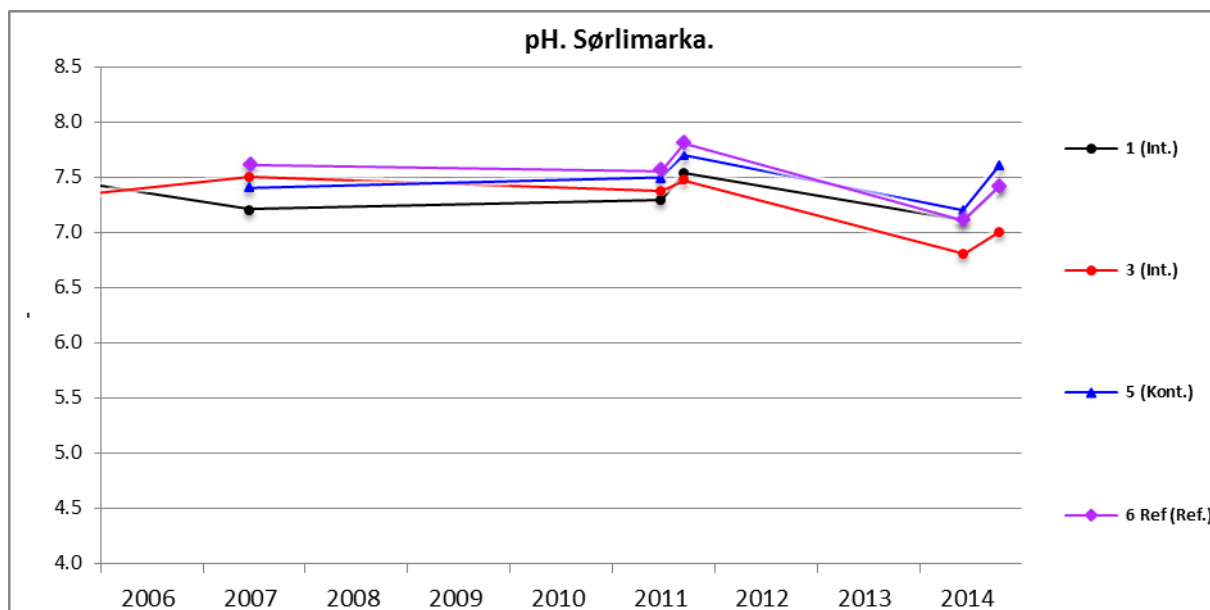


Figur 21: Kart over prøvepunkter ved Sørlimarka 2014. Grå linjer er veier.

3. Resultater og diskusjon

3.1. Støtteparametere

Som i tidligere år viser *pH*-målingene også i 2014 at det er svakt basisk miljø. Men i juni ble *pH* målt til noe under 7,0 i punkt 3 (se figur 22). 2014 er det første året det foreligger resultater for turbiditet fra Sørlimarka. De målte verdiene er veldig lave, med et maksimum på 0,23 FNU for de 8 prøvene. Øvrige støtteparametere er normale, og gjennomgås derfor ikke videre her. Alle resultatene finnes i vedlegg 1.

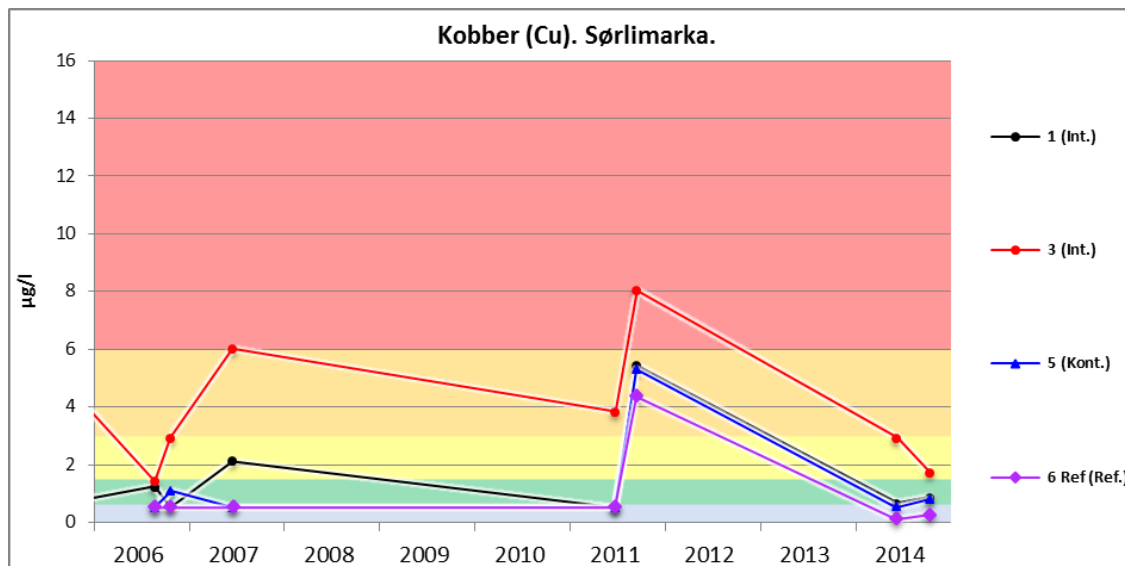


Figur 22: pH. Sørlimarka.

3.2. Kobber, bly, sink og antimon

Kobber

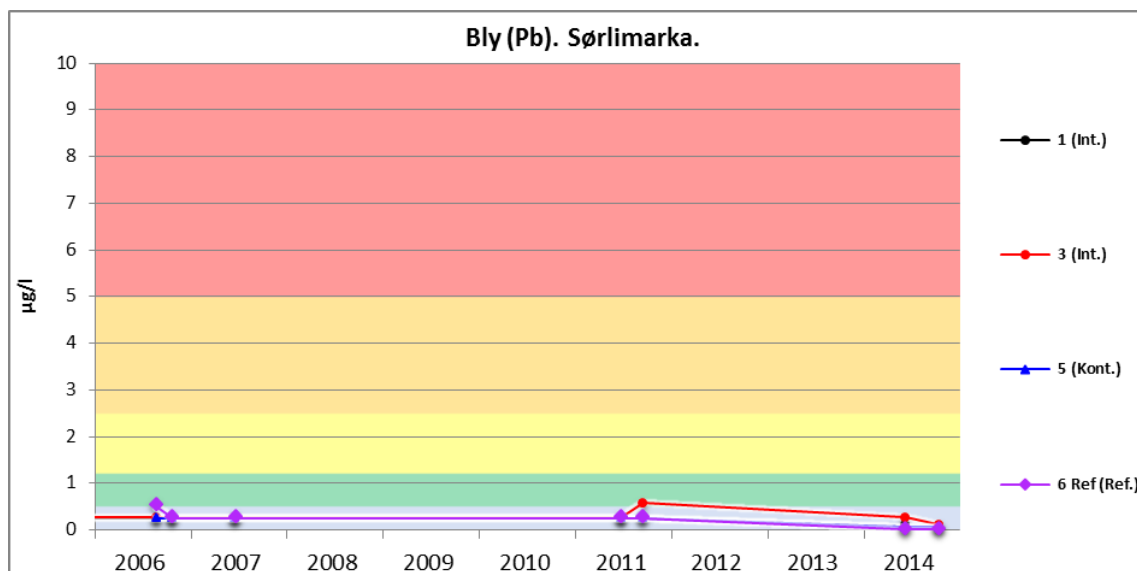
For *kobber* er resultatene i 2014 relativt lave. Historisk har de imidlertid vært variable. Særlig i punkt 3, der det to ganger er målt verdier over 6 µg/l (tilstandsklasse V). Andre verdier ligger dog på et lavere nivå (1,5–4 µg/l). I forholdet til den store variasjonen er antallet prøver for lite til å kunne bedømme hva som er normalt og hva som er ekstraordinært i feltet.



Figur 23: Kobber (Cu). Sørlimarka.

Bly

Resultatene for *bly* er i 2014, og som tidligere, meget lave (jf. figur 24).



Figur 24: Bly (Pb). Sørlimarka.

Sink

Meget lave verdier. Det vises til Vedlegg 1 for informasjon om nivåene som er målt.

Antimon

Meget lave verdier. Det vises til Vedlegg 1 for informasjon om nivåene som er målt.

4. Konklusjon og anbefalinger

Det er i 2014 ikke observert verdier som faller utenfor de variasjonsmønstre som er sett tidligere. Bortsett fra enkelte forhøyede kobberverdier i punkt 3 er konsentrasjonen av kobber gjennomgående lav. For bly, sink og antimon er verdiene meget lave i alle undersøkte punkter.

Det anbefales:

- å opprettholde samme prøvetakingsomfang som i 2014.

Referanser

Gjemlestad, L. og Haaland, S. Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt, 2011. Program Tungmetallovervåkning 1991-2010. MO-Hålogaland. Futura-rapport 245/2011. ISBN 978-82-17-00806-4. 13 s.

Gjemlestad, L. og Haaland, S. Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt, 2012. Program Tungmetallovervåkning 2011. MO-Hålogaland. Futura-rapport 333. ISBN 978-82-17-00950-4. 80 s.

Gjemlestad, L. og Haaland, S. Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt, 2013. Program Tungmetallovervåkning 2012. MO-Hålogaland. Futura-rapport 439. 978-82-17-01103-3. 27 s.

Gjemlestad, L. og Haaland, S. Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt, 2014. Program Tungmetallovervåkning 2013. MO-Hålogaland. Futura-rapport 564/2014. ISBN 978-82-17-01263-4. 62 s.

Mørch, T. m. fl., 2007. Avrenning fra Forsvarets skyte- og øvingsfelt. Overvåking av vannforurensing. Program Grunnforurensning 2006. SWECO rapport nr. 152030-1. 103 s.

Mørch, T. m. fl., 2007. Avrenning fra Forsvarets skyte- og øvingsfelt. Overvåking av vannforurensing. Program Grunnforurensning 2006-2007. SWECO rapport nr. 152030-2. 150 s.

Mørch, T. m. fl., 2008. Avrenning fra Forsvarets skyte- og øvingsfelt. Overvåking av vannforurensing. Program Grunnforurensning 2006-2007. SWECO rapport nr. 152030-3. 249 s.

Poulsen, A.O. 1964. Norges gruver og malmforekomster II, Nord Norge. NGU 204.

Vedlegg 1 - Analysedata 2011-2014

Årets resultater er markert med grå bakgrunn og fet stil. Resultater i parentes er verdier som anses for usikre på grunn av spesielle omstendigheter eller usikkerhet omkring prøvetakingen, eller fordi de er så avvikende, at de mest sannsynlig er feil. Verdier med '<' foran viser at de er lavere enn rapporteringsgrensen.

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Lednings- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Prøvepunkt	Prøvedato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
Elvegårdsmoen	1	26.5.2014	<0,1	0,27	0,05	1,3	0,73	<1	2,29	6,5	2,6	0,13
		15.10.2014	0,22	1,6	0,12	16	1,4	2,7	12,8	7,7	1,5	2,5
	2	22.6.2011	<0,1	<0,6	0,132	1,1	1,64	<4	1,55	6,13	3,02	
		13.9.2011	0,121	<0,5	0,0725	1,8	2,29	10,7	2,03	7,21	2,07	
		7.6.2012	<0,1	<0,5	0,0863	0,781	1,14	<4	2,76	6,88	1,89	0,36
		3.6.2013	<0,2	0,35	0,12	0,89	1,8	<3	1,3	6,6		0,44
		11.10.2013	<0,2	0,68	0,4	1,2	2,1	3,2	1,88	6,4	6,1	4
		26.5.2014	<0,1	0,23	0,22	0,71	1,2	2	1,8	6,2	2,9	0,83
		15.10.2014	0,14	0,16	<0,02	17	1,1	3,5	13,2	7,6	1	0,22
	3	22.6.2011	1,55	5,08	0,0474	3,85	3,27	<4	3,8	7,32	2,27	
		13.9.2011	1,77	3,57	0,0244	7,45	3	4,21	6,04	7,7	1,43	
		7.6.2012	2,49	13,4	0,127	3,83	3,68	<4	3,63	7,27	1,67	1,23
		3.6.2013	1,7	7,5	0,19	5,6	4,1	12	4,55	7,4		0,34
		11.10.2013	1,9	16	0,07	3,6	3,7	3,5	3,54	7,1	4,6	0,23
		26.5.2014	0,98	5,4	0,08	3,6	2,1	1,8	3,82	7	2,1	0,25
		15.10.2014	0,2	0,31	<0,02	13	0,84	1,9	10,1	7,5	<1	<0,1
	4	22.6.2011	<0,1	<0,6	0,164	0,609	<1	<4	1,42	6,64	3,19	
		13.9.2011	<0,1	<0,5	0,0853	0,48	<1	<4	0,99	6,58	2,1	
		7.6.2012	<0,1	<0,5	0,0996	0,433	<1	<4	1,43	6,39	1,86	0,45
		26.5.2014	<0,1	0,12	0,22	0,66	0,75	1,5	1,78	6,1	3,2	1,3
		15.10.2014	<0,1	0,031	0,07	1,3	0,88	2,1	2,54	6,4	2,2	0,13
	5	22.6.2011	0,2	2,61	1,34	5,9	2,5	4,39	3,94	7,42	3,39	
		13.9.2011	0,354	<0,5	0,0869	5,39	1,14	5,36	4,72	7,63	2,14	
		7.6.2012	0,285	0,938	0,0771	2,82	1,36	<4	3,91	7,19	1,66	0,67
		27.5.2014	0,12	0,55	0,12	3,2	0,86	1,3	3,57	7	3,1	0,61
		15.10.2014	<0,1	0,038	0,05	6,8	1,2	<1	6,89	7,4	3,3	0,62
	15	15.10.2014	0,25	1	<0,02	5,5	2	9,1	6,12	6,4	<1	<0,1
	19	15.10.2014	0,2	0,17	<0,02	14	0,71	1,7	11,5	7,7	<1	<0,1
	22	15.10.2014	0,22	0,069	0,02	17	0,82	<1	13,5	7,8	1,4	0,19
	NIVA01	27.5.2014	0,45	3,3	0,19	4,9	2	2,7	4,67	7,3	3	0,65
		15.10.2014	0,48	0,14	<0,02	22	1	1,5	16,8	7,9	<1	<0,1
Heggmoen (forts.)	2 (forts.)	21.6.2011	<0,1	<0,5	0,0541	5,23	1,53	<4	7,04	6,96	3,76	
		22.11.2011	<0,1	0,79	0,197	1,28	4,14	8,65	1,72	5,24	4,38	
		8.7.2014	<0,1	0,28	0,11	1,4	0,87	1,7	5,48	6,1	4	0,24

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Lednings- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Prøvepunkt	Prøvedato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
	4	21.10.2014	<0,1	0,36	0,1	1,1	0,46	2,3	5,38	6	3,8	0,29
		21.6.2011	0,776	15,2	0,558	2,2	25,3	8,43	4,6	7,08	9,34	
		22.11.2011	1,02	15,3	0,192	0,608	15,3	6,23	1,8	5,6	5,21	
		8.7.2014	1	9,9	0,29	2,7	17	13	6,51	6,1	9,6	0,36
		21.10.2014	0,9	9	0,22	2,2	13	17	6,3	6,3	8,1	0,23
	5	21.6.2011	2,96	70,9	0,988	2,02	25,1	8,47	4,22	6,65	14	
		22.11.2011	1,7	40	0,256	0,893	10,2	<4	1,92	5,88	5,26	
		8.7.2014	3,5	90	0,96	2	23	12	6,18	6,1	12	3,6
		21.10.2014	3,3	34	0,31	2,1	11	12			8,6	
	7	21.6.2011	0,956	14,6	0,633	1,21	33,4	20,4	3,71	6,25	8,52	
		22.11.2011	0,986	15,5	0,17	0,527	21,7	10,8	3,56	5,92	8,38	
		8.7.2014	0,93	15	0,98	1,4	30	27	5,01	5,4	10	0,89
		21.10.2014	0,81	8,5	0,28	1,5	21	37	5,45	5,5	6,5	0,31
	V07	21.6.2011	1,63	19,3	0,8	1,22	56,8	29,6	3,91	6,06	12,5	
		22.11.2011	1,06	15,4	0,17	0,509	22,2	8,82	1,69	5,72	4,45	
		8.7.2014	2	10	0,22	0,92	26	24	4,66	5,6	8,3	1,2
		21.10.2014	1,2	8,9	0,27	1,1	21	33	5,18	5,3	5,6	0,26
	V15	21.6.2011	0,269	9,96	2,4	1,64	23,1	4,55	4,59	6,12	14,8	
		22.11.2011	0,321	3,76	0,335	0,901	8,45	<4	2,34	5,19	7,48	
		21.10.2014	0,32	2,4	0,51	3,6	7,9	15	9,5	5,9	10	0,6
Ramnes	1	29.4.2011	1,67	<0,5	0,124	13,6	2,51	<4	12,4	7,36	3,49	
		15.9.2011	1,34	0,842	0,261	14,8	9,3	6,62	5,65	7,09	6,47	
		22.5.2012	1,44	<0,5	0,112	15,6	2,92	<4	13,5	7,77	2,84	0,91
		30.5.2013	1,2	0,22	0,21		4,8	15	10,9	6,8		0,78
		8.10.2013	1,7	0,78	0,11		7,4	<3	11,9	7,1	5,6	0,6
		19.6.2014	1,6	0,22	0,43	16	4,7	3,4	15,2	6,6	4,3	1,3
		16.10.2014	0,92	0,17	0,14	18	3,7	3,6	16,6	6,5	5,2	0,59
	3	29.4.2011	<0,1	<0,5	0,0271	0,969	<1	<4	2,94	6,47	2,17	
		15.9.2011	<0,1	0,764	0,0285	1,82	5,79	16,7	4,02	6,54	2,82	
		22.5.2012	<0,1	<0,5	0,0108	1,21	<1	<4	3,23	6,89	1,19	0,26
		30.5.2013	<0,2	<0,2	<0,02		<0,5	<3	3,82	6,8		0,27
		8.10.2013	<0,2	<0,2	0,03		<0,5	8,4	3,83	6,7	3,6	0,26
		19.6.2014	<0,1	0,066	<0,02	2,5	0,4	<1	5,55	7	1,4	<0,1
		16.10.2014	<0,1	0,055	<0,02	2,3	0,2	1,2	5,33	6,8	1,3	0,1
	4	29.4.2011	0,77	2,23	0,0177	1,92	1,5	<4	5,15	6,61	1,62	
		15.9.2011	0,897	1,85	0,0203	2,32	5,29	<4	4,03	7,01	2,74	
Ramnes (forts.)	4 (forts.)	30.5.2013	1	7	0,07		4,2	64	5,71	6,7		0,22
		8.10.2013	1	3,8	0,03		2,5	<3	5,66	6,5	3,9	0,24
		19.6.2014	0,46	2,1	0,03	3,6	3,1	3,4	9,37	6,6	1	0,47
		16.10.2014	0,42	1,2	<0,02	3,1	5,1	2,8	8,05	6,6	<1	0,15
Sørlimarka	1	23.6.2011	<0,1	<0,5	0,0423	2,9	<1	<4	3,32	7,29	2,77	
		14.9.2011	<0,1	<0,5	0,0419	5,14	5,43	<4	4,72	7,53	2,44	

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Lednings- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Prøvepunkt	Prøvedato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
		4.6.2014	<0,1	0,12		3,4	0,41	1,7		7,2	2,5	
		6.6.2014	<0,1	0,11	0,03	3,3	0,63	1,5	3,97	7,1	1,8	0,14
		14.10.2014	<0,1	0,071	0,03	7,5	0,84	1,9	7,05	7,4	2,3	0,16
	2	23.6.2011	<0,1	<0,5	0,0291	2,34	<1	<4	2,94	7,23	2,43	
		14.9.2011	<0,1	<0,5	0,0311	3,2	4,71	<4	3,59	7,34	2,23	
		4.6.2014	<0,1	0,026	0,03	2,9	0,2	1,1	3,87	6,9	2,4	0,16
	3	23.6.2011	0,373	<0,5	0,325	5,24	3,81	<4	5,31	7,37	5,62	
		14.9.2011	0,33	0,569	0,282	6,3	8,02	<4	6,06	7,47	6,31	
		4.6.2014	0,3	0,24	0,06	2,1	2,2	1,7	3,02	6,8	3,4	0,44
		6.6.2014	0,28	0,26	0,11	2,4	2,9	1,7	3,13	6,8	3,6	0,23
		14.10.2014	0,22	0,1	0,17	6,5	1,7	1,4	6,98	7	2,8	0,23
	4	23.6.2011	<0,1	<0,5	0,105	2,78	<1	<4	3,1	7,29	3,14	
		14.9.2011	<0,1	<0,5	0,15	5,48	4,75	<4	5,25	7,54	4,96	
		4.6.2014	<0,1	0,038	0,04	2,2	0,21	1	3,04	6,9	2,9	0,58
	5	23.6.2011	<0,1	<0,5	0,0512	4,07	<1	<4	4,25	7,49	3,09	
		14.9.2011	<0,1	<0,5	0,0424	6,74	5,29	<4	6,17	7,69	2,83	
		4.6.2014	<0,1	0,085		4	0,35	2,1		7,4	2,4	
		6.6.2014	<0,1	0,066	0,03	3,8	0,54	1,3	4,4	7,2	2,5	0,18
		14.10.2014	<0,1	0,061	0,03	9,1	0,81	1,6	8,4	7,6	2,4	0,16
	6	23.6.2011	<0,1	<0,5	0,0429	6,72	<1	<4	6,06	7,55	3,72	
		14.9.2011	<0,1	<0,5	0,0531	10,1	4,36	<4	8,41	7,8	4,05	
		6.6.2014	<0,1	<0,02	0,03	3,2	0,074	1,7	3,56	7,1	2,9	0,19
		14.10.2014	<0,1	<0,02	0,03	8	0,22	<1	7,63	7,4	3,6	0,18
	7	4.6.2014	1,1	0,49	0,09	3,3	5,4	4,6	3,82	7	4,3	0,23
	8	4.6.2014	<0,1	0,06	0,05	1,2	0,12	2	2,18	6,5	2,7	0,45
	9	4.6.2014	<0,1	0,13	0,04	3,2	0,52	1,7	4,02	7,1	2,5	0,24
	10	4.6.2014	<0,1	0,12	0,04	3,4	0,64	2,1	4,13	7	2,6	0,26
	11	4.6.2014	0,32	0,31	0,05	1,8	2,5	3,9	2,77	6,8	3,5	0,3
	12	4.6.2014	1,5	0,9	0,09	3,3	7	9,2	3,8	7	4,3	0,33
	13	4.6.2014	0,51	0,21		2,1	2,4	2,7		7	3,3	
	14	4.6.2014	0,1	0,069		2,7	0,41	5,1		7,2	3	

Forsvarsbygg utleie/Golder Associates AS