



Foto: Forsvarsbygg

**Forsvarsbyggs skyte- og
øvingsfelt**

**Program tungmetallovervåking
2016**

Markedsområde Viken

Tittel:

Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt
 Program tungmetallovervåking 2016
 Markedsområde Viken

Forfattere:

Rolf E. Andersen, Kim Forchhammer og Eli Smette Laastad

Dato: 29.9.2017	Tilgjengelighet: Åpen	Prosjekt nr.: -	Saksnr.: -
Rapport nr.: Futurarapport: 1010/2017 Golder rapport: 1771900-5/2017	ISBN-nr.:	Antall sider: 49	Antall vedlegg: 4

Oppdragsgiver: Forsvarsbygg	Kontaktperson: 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 i utvalgte bekker og elver i 2016, i Markedsområde Viken. Feltene er presentert under. SØF Heistadmoen: Prøvetaking: I 2016 ble det tatt prøver fra 14 punkter. Konklusjon: Vannkvaliteten er preget av store variasjoner, og det er vanskelig å se noe mønster i hvordan metallene opptrer i området, hva som er kildene, og hvordan metallene transporteres og fortynnes ned gjennom vannsystemene. Det er likevel klart at området er preget av til dels veldig høye verdier for alle metallene. Dette gjelder spesielt de mindre bekkene, og i gruppen «øvrigte større bekker» er påvirkningen minimal. Anbefaling: Det anbefales å vurdere å øke hyppigheten av prøvetakingen i punktene i «Ertstjern-systemet». Den naturlige variasjonen er så stor at det kreves et stort antall resultater for å kunne sammenligne punkter og treneder med noenlunde sikkerhet. Ellers anbefales det å fortsette med nåværende program for prøvetakingen.	

SØF Hengsvann:

Prøvetaking: I 2016 ble det tatt prøver i 11 punkter.

Konklusjon: Øverst i Brånabekken forekommer det til dels meget høye og meget varierende verdier av alle metallene. Resultatene fra de siste årene viser en tydelig sammenheng mellom innholdet av bly og jern, og det antas at tiltakene med tilsetning av jernhydroksid i skivevollene har hatt betydning for metallverdiene. Lengst nede i Brånabekken, i kontrollpunkt 10, ligger verdiene mye lavere, og det tyder på at tilførselen fra skytebanene er ubetydelig i forhold til den naturlige fortynningen. De tre internpunktene omkring Diplemyrane (punkt 5, 6 og 20) har forhøyede verdier av kobber og bly, men dette gjenspeiles ikke i kontrollpunkt 27. I 2014 ble det gjennomført tiltak på skytebanene ved Diplemyrane, men det er ikke mulig å se noen effekt av disse tiltakene i resultatene for 2016.

Anbefaling: Det anbefales fortsette med nåværende program for prøvetakingen.

SØF Steinsjøfeltet:

Prøvetaking: I 2016 ble det tatt prøver fra 14 punkter.

Konklusjon: De fleste punktene i de mindre bekkene viser høye verdier for mange av metallene. Av de større bekkene har kontrollpunkt 24 de høyeste metallverdiene. Punktet har for alle stoffene verdier på nivå med punkt 12 oppstrøms, selv om bekken etter punkt 12 mottar avrenning fra store områder som er upåvirket av dagens skytebaneaktivitet. Dette indikerer at området har et naturlig forhøyet bakgrunnsnivå, eller andre kilder. I de større bekkene har også kontrollpunktene 3, 4 og 5 forhøyede verdier av kobber. Skytebaner utgjør bare en veldig liten del av avrenningsområdet til disse punktene, og det styrker mistanken om at de høye kobberverdiene delvis kan skyldes et naturlig forhøyet bakgrunnsnivå, eller andre kilder.

Anbefaling: Det anbefales å lete etter referansepunkter med naturlig høye metallkonsentrasjoner, spesielt i nedbørfeltene til kontrollpunktene 3, 4, 5 og 24. For øvrig anbefales det å fortsette med nåværende program for prøvetakingen.

Land:

Norge

Sted/Lokalitet:

SØF Heistadmoen, SØF Hengsvann, SØF Steinsjøfeltet

Forsvarsbyggs forord

Forsvarsbygg har overvåket vannforekomster i skyte- og øvingsfeltene siden tidlig på 1990-tallet. Overvåkingen måler avrenningen av metaller fra bruk av ammunisjon på aktive skytebaner i feltene. I perioden 2006-2008 kartla Forsvarsbygg vannkvalitet og avrenning av metaller, sprengstoff og hvitt fosfor i elver og bekker i 47 skyte- og øvingsfelt. Resultatene er samlet i rapporten «Kartlegging av vannkvalitet ved Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt», som er sluttrapporten til «Program grunnforurensning 2006-2008». Fra 2009 inngår de aktive skyte- og øvingsfeltene i Program tungmetallovervåking. Resultatene fra feltene som prøvetas det enkelte år, rapporteres samlet. Feltene som har tillatelse etter forurensningslovens § 11, rapporteres i tillegg også separat.

Forsvarsbygg har etter mange års overvåking god oversikt over forurensningssituasjonen i skyte- og øvingsfeltene. Det er store ulikheter i utlekking av metaller fra feltene, men utlekkingen fra hvert enkelt felt er derimot relativt stabilt fra år til år. Hovedformålet med overvåkingen som rapporteres her, er derfor å se etter trender på og fange opp områder med økt utlekking, uventede/ikke forventede økninger i konsentrasjoner, samt å måle effekter av gjennomførte tiltak (om redusert metallutlekking er oppnådd).

Feltene som overvåkes gjennom Program tungmetallovervåking prøvetas med varierende hyppighet; årlig, eller hvert andre til hvert femte år. Frekvensen bestemmes av forurensningssituasjonen i feltene og funnene som gjøres. Frekvensen og aktuelle prøvepunkter gjennomgås og vurderes årlig ut fra måleresultater, hendelser i feltene mm. Overvåkingsprogrammet endres ved behov. Prøvetakingen gjennomføres av ansatte i markedsområdene i Forsvarsbygg.

Vannprøvene i 2016 er analysert for bly, kobber, sink og antimon som er hovedbestanddelene i håndvåpenammunisjon. I tillegg analyseres det på vannkjemiske parametere som pH, ledningsevne, totalt organisk karbon (TOC), jern, turbiditet og kalsium. Alle prøver er analysert av Eurofins.

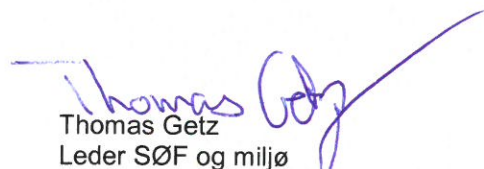
Rapportene som er laget kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no. Rapportene fra Program tungmetallovervåking ligger under overskriften **Avrenning av metall fra skyte- og øvingsfelt** i mappen «Grunn og vann», som man per i dag finner her: <https://www.forsvarsbygg.no/no/miljo/miljo-i-skyte-og-ovingsfelt/>.

I Forsvarsbygg jobbes det med å få på plass rammebetingelser (reguleringsplaner, og tillatelser til virksomhet etter forurensningslovens § 11) for flere av de aktive skyte- og øvingsfeltene. Per i dag har vi tillatelser for Leksdal, Regionfelt Østlandet og Rødsmoen SØF, og resultater fra denne overvåkingen rapporteres også separat i egne rapporter

Mer omfattende prøvetaking gjennomføres blant annet for å finne kilder til metallutlekking, vurdere behov for tiltak, samt for å dokumentere effekter av tiltak. Der disse opplysningene er relevante, nevnes dette i omtalen av de aktuelle feltene.

Forsvarsbygg retter en stor takk til markedsområdene i Forsvarsbygg, Golder Associates og Eurofins for samarbeidet i 2016.

Dato:



Thomas Getz
Leder SØF og miljø

Forsvarsbygg Eiendomsforvaltning, Avtale og eiendomsstyring, Fag og prosjekt

Innhold

Forord	3
Innhold	4
Innledning.....	5
Metoder	7
Heistadmoen	11
Hengsvann	27
Steinsjøfeltet	38
Litteraturliste.....	49

Vedlegg 1	Prøvetakingspunkter med baner og områder de drenerer.
Vedlegg 2	Beskrivelse av kartgrunnlag og tegnforklaringer.
Vedlegg 3	Resultater for de 10 standardparametere for perioden 2013–2016.
Vedlegg 4	Analysebevis for resultatene i 2016.

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. Betegnelsen skyte- og øvingsfelt 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 kerne 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 løsningsform, eller som bundet til partikler, kunne lekke ut til bekker og elver. Forsvarsbygg har overvåket metallforurensning i flere SØF fra 1991, men fra 2009 ble «Program tungmetallovervåking» opprettet og samtlige SØF inkludert. «Program tungmetallovervåking» skal gjennom vannprøvetaking fange opp endringer i utlekking av metaller, som kan relateres til bruken av slik håndvåpenammunisjon.

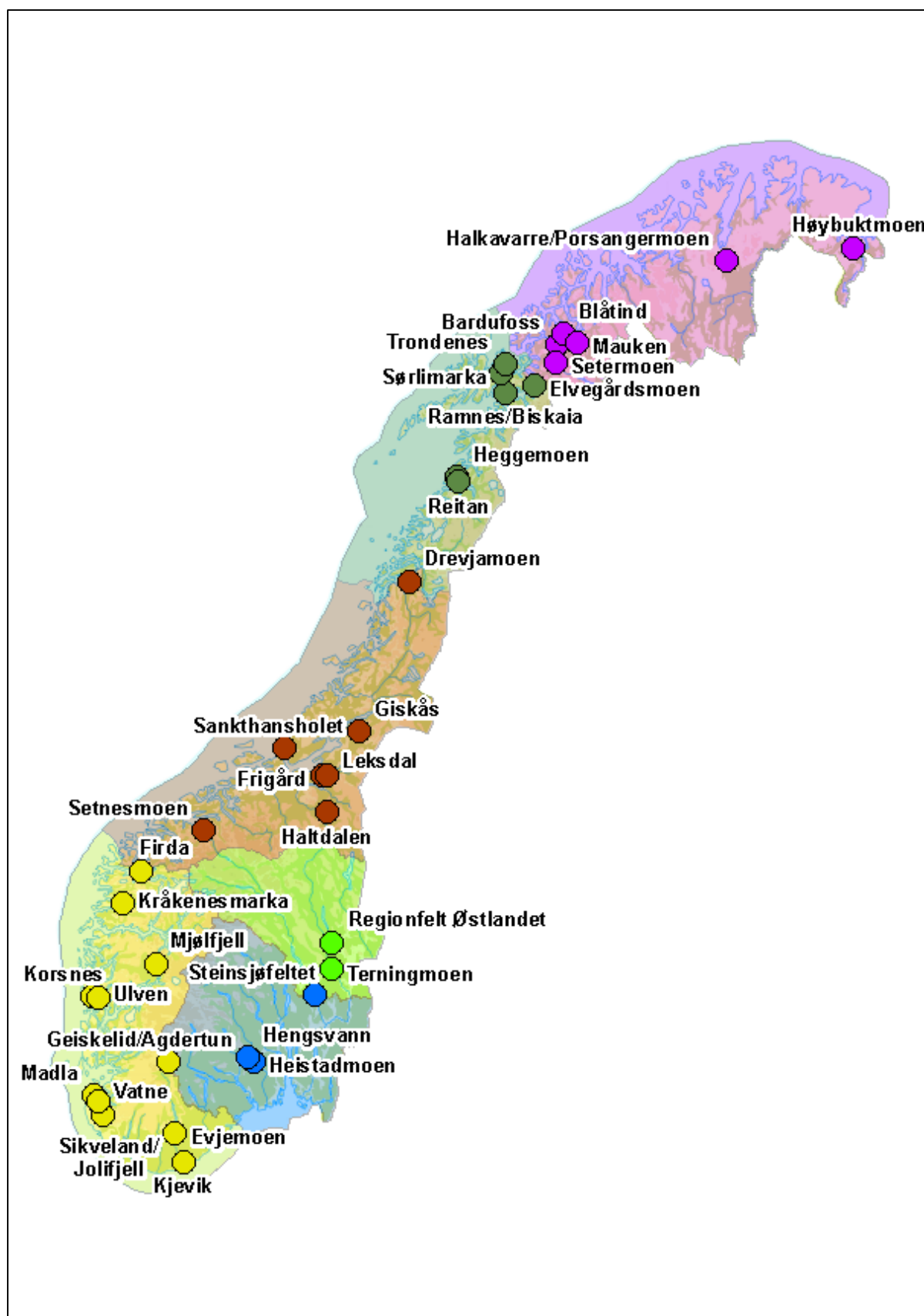
Forsvarsbygg tar løpende prøver av vann for å følge utviklingen over tid.

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 2016 har det blitt tatt vannprøver i 35 skytefelt fordelt på seks markedsområder, vist i figur 1. Det skrives én samlerapport for hvert markedsområde, og én sammendragsrapport for hele overvåkingsprogrammet.

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 skyte- og øvingsfelt og Rena leir og flyplass.



Figur 1: De 35 skyte- og øvingsfeltene som inngår i «Program tungmetallovervåking» i 2016.

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. Prøvetakingspunktene med baner og områder de drenerer er beskrevet i vedlegg 1.

Det tilstrebes å minimere risikoen for kontaminering av vannprøvene gjennom å ta prøvene i de mest stille/dype partier (for å minimere mengden suspendert materiale), og gjennom å skylle prøveflaskene og korken tre ganger med vann fra prøvestedet før selve prøvetakingen.

Prøvetakingspunktene 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 regel 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, eller at 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 underlag for fagrapporter som følger med 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. Beskrivelsen av skyte- og øvingsfeltene, med informasjon om beliggenhet og aktiviteten i feltet er oppdatert av Forsvarsbygg våren 2017.

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/bekk være med i ett kart, men 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. I kartene kan det også være flere navn på samme bekk/elv. Det henvises til vedlegg 2 for beskrivelse av kartgrunnlaget og tegnforklaringer.

Analyser

Prøvene har blitt sendt til Eurofins Norge i henhold til Forsvarsbyggs avtale med laboratoriet. Denne avtale ble inngått i 2015. Analysene er generelt omfattet av laboratoriets akkreditering iht. ISO 17025.

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 mye 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 karbon (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 metaller til lettere å klumpe seg sammen og sedimentere. Generelt finnes de høyeste verdiene av metaller ved lave kalsiumverdier. Det måles også ledningsevne, som normalt følger kalsiuminnholdet. Veldig høye verdier av ledningsevne skyldes høye saltinnhold, som kan gi en økt korrosjon og utlekking av metaller. Jern måles fordi det ved oksygenrike forhold danner stabile kompleksforbindelser (rust/okker/myrmalm), hvor det også inngår andre metaller. Under oksygenfattige forhold løses disse kompleksforbindelsene, og de øvrige metallene frigis sammen med jern.

Generelt kan man si at sammenhengen mellom støtteparameterne og forekomsten av metaller i vannprøvene forholder seg på følgende måte;

Lav pH Lavt kalsiuminnhold Lav/veldig høy ledningsevne Høy turbiditet Høy TOC Høyt jerninnhold	Forhøyet forekomst av metallene kobber, bly og sink.
---	--

Antimon er et anion og kan oppføre seg annerledes enn metallene. F.eks. har antimon et høyere utlekkingspotensial ved høy pH.

Resultater

I vedlegg 3 er alle resultatene for de 10 standardparametere for perioden 2013–2016 vist. Analysebevis for resultatene i 2016 er vedlagt i vedlegg 4. Rapporter fra tidligere prøvetakinger er listet i referanselisten.

Ved gjennomgangen av årets resultater for de enkelte skytefeltene fokuseres det på de parametrene 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 metallene i prøvepunktene er vurdert opp mot tilstandsklasser i veiledning 97:04, TA-1468/1997, «Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann» (jf. tabell 1, Miljødirektoratet 1997).

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

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Parameter (µg/l)	Ubetydelig forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset
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

De kjente fargekodene i tilstandsklassifiseringssystemet er benyttet ved visualisering av tidstrender i figurene i denne rapporten.

Miljødirektoratet publiserte i 2016 nye tilstandsklasser for vann for både prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke miljøgifter i veileder M-608/2016 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (Miljødirektoratet 2016). De nye tilstandsklassene gjelder ved totaloppslutning eller filtrerte prøver, mens tilstandsklassene fra 1997 gjelder for ufiltrerte prøver. Overvåkningsprogrammet har så langt vært basert på ufiltrerte prøver. Det er valgt å fortsette med ufiltrerte prøver og sammenligning med tidligere tilstandsklasser, for å beholde sammenligningsgrunnlaget med tidligere resultater. Ved visualiseringen av tidstrendene benyttes derfor fortsatt tilstandsklassene fra 1997. Forsvarsbygg vil sammen med Golder vurdere en bedre tilpasning til nye tilstandsklasser, vannforekomster og miljøkvalitetsstandard ved neste års rapportering.

For antimon (Sb) 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 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.

I grafene er analyseresultater under rapporteringsgrensen (rg) vist som $rg/2$. Ved lave konsentrasjoner er analyseusikkerheten så stor, at laboratoriene oppgir resultatene som f.eks. $< 3 \mu\text{g/l}$, der 3 altså er rapporteringsgrensen. 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.

Resultatgrafene i rapporten viser målte verdier for perioden 2008-2016.

Nedbørfelt og avrenning

Golder har i 2016 gjennomført beregninger av nedbørfelt og avrenning for de enkelte punktene i MO Viken. Beregningene er begrenset til punktene i de vassdragene, som ligger innenfor de kartutsnitt som normalt brukes for å beskrive områdene.

Avgrensingen av nedbørfeltene er basert på en digital terrengmodell fra Kartverket med høyder i et rutenett på 10x10 meter. Ved hjelp av standard hydrologiske metoder i ESRI ArcMap, er de teoretiske nedbørfeltene for de aktuelle punktene beregnet. Avgrensingen av nedbørfeltene er siden justert manuelt basert på eksisterende kartgrunnlag, og i noen tilfeller observasjoner i felt. I kupert terreng er metoden noenlunde nøyaktig, men i store myrområder kan usikkerheten være betydelig.

Avrenningen er beregnet ut fra NVEs avrenningskart for Norge, der det foreligger årsmiddelverdier for avrenning 1961-1990 i et rutenett på 1000x1000 m. Se Beldring et al. (2002) for en beskrivelse av grunnlaget. Basert på disse punktene er avrenningen interpolert i et rutenett på 10x10 m for området, og gjennomsnittsverdiene beregnet for hvert nedbørfelt. For enkelte av punktene er det funnet beregninger av nedbørfelt og avrenning i data fra NVE i nærliggende punkter. Resultatene er brukt som grunnlag for transportberegninger.

Heistadmoen

1. Områdebeskrivelse	11
2. Vannprøvetaking	12
3. Resultater	14
3.1. Støtteparametere	14
3.2. Kobber, bly, sink og antimon	17
4. Diskusjon	25
5. Anbefalinger	26

1. Områdebeskrivelse

Heistadmoen skyte- og øvingsfelt ligger i Kongsberg kommune i Buskerud fylke, ca. 10 km sørvest for Kongsberg sentrum. Feltet dekker et areal på om lag 7 km². Heistadmoen leir ble etablert i 1909, som erstatning for en tidligere ekserserplass ved Skien, og ligger nær skyte- og øvingsfeltet.

Selve skyte- og øvingsfelt ble utviklet som et nærøvingsfelt med en blanding av feltbaner og oppbygde baner. I dag er kun basisskytebanene i bruk. Disse banene har de senere årene gradvis blitt oppgradert i forbindelse med vedlikeholdsarbeid, og uhensiktsmessige baner har blitt avvirket. En prosess med mer helhetlig oppgradering er startet.

Banene brukes av ulike avdelinger i Forsvaret, samt sivile brukere.

Heistadmoen skyte- og øvingsfelt ligger i et område hvor berggrunnen hovedsakelig består av fattige bergarter som gneis og granitt med noe innslag av rikere bergarter som glimmerskifer. Stedvis synes området også å være påvirket av Oslofeltets geologi da en har overraskende høye konsentrasjoner av kalsium i bekkevann som igjen gir pH-verdier nær det nøytrale. Heistadmoen har geologisk sett meget interessante forekomster av Oslofeltets fossiler.

Det er ellers tre kjente malmområder i den nordre og vestre delen av feltet; Kisgruva, Ertstjern og Stavsmyr. De to førstnevnte er drevet på kismalmer med kobber, bly og sink. Stavsmyr er et gammelt sølvskjerp (sted hvor det er gravd eller sprengt for å finne malm) hvor det har blitt registrert noe kismalm og rust fra svovelkis på bergflater. I Kisgruveåsen har det vært drevet gruvevirksomhet fram til 1902. Malmen inneholdt vanligvis 35-40 % svovel og 1 % kobber. Forvitring av naturlig svovelkismalm kan medføre forhøyet innhold av metaller. I tillegg til de tre gruelokalitetene finnes det et stort antall malmlokaliteter (punktforekomster slik som skjerp og massetak), primært vest for Kisgruveåsen, men også både vest og øst for Ertstjern.

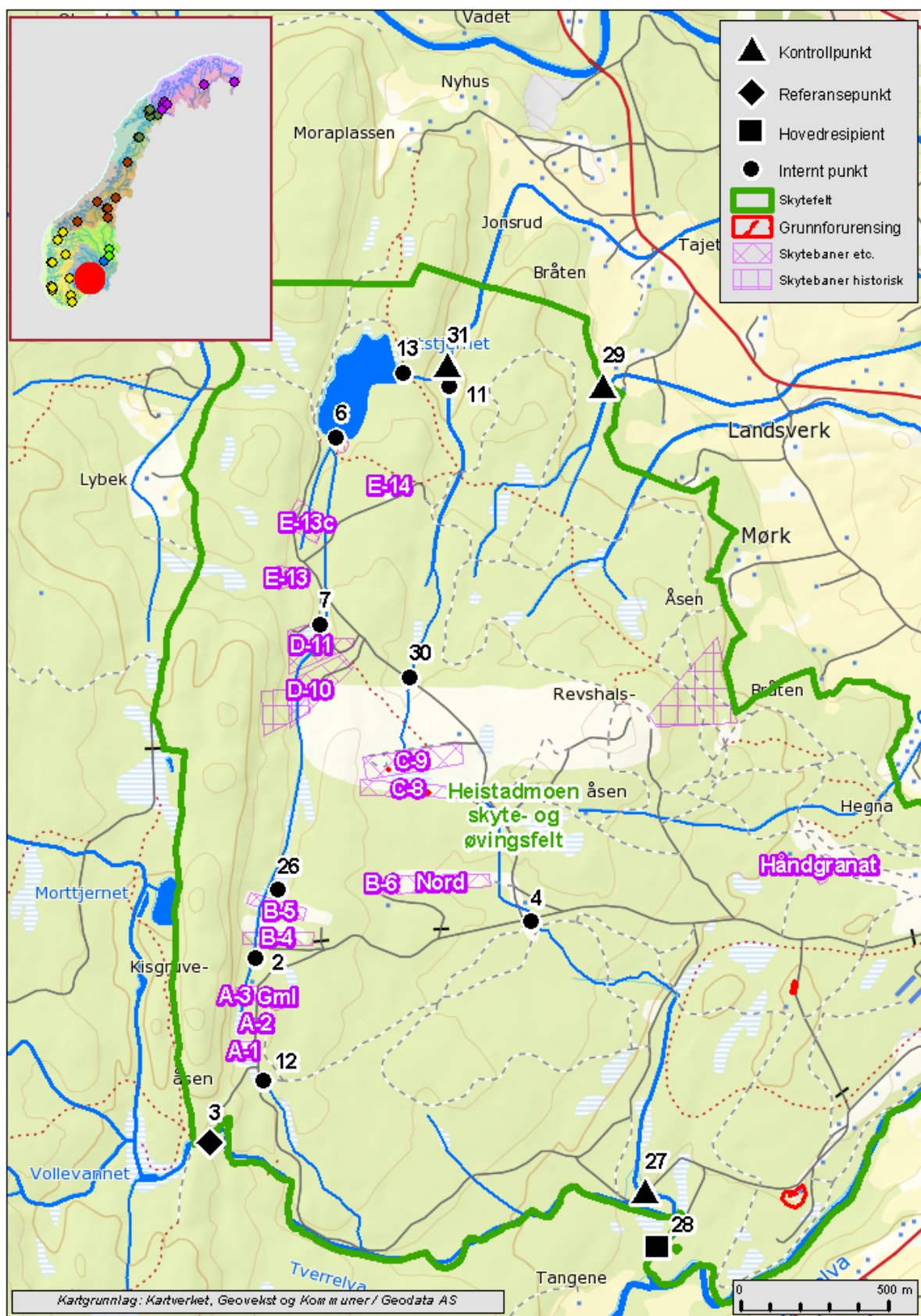
Den vestlige delen av feltet drenerer til Ertstjern, og videre mot nord mot Ertsbekken og Lågen. Den sørlige delen av feltet drenerer til Tverrelva–Dalselva–Lågen, mens resten av feltet drenerer østover via bekker direkte til Lågen. Lågen er en av Norges viktigste lakseelver, og elva er nasjonalt laksevassdrag. Det er store forekomster av rødlistearten elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i nedre deler av elva.

2. Vannprøvetaking

Avrenningen har blitt overvåket siden 1999. I 2016 ble det tatt vannprøver fra 14 prøvepunkter den 28. juni og 23. november. Ved prøvetakingen i november var punkt 27, 28, 29 og 31 ikke tilgjengelig (info. fra feltskjemaet), og ble derfor ikke prøvetatt.

Prøvepunktene er de samme som i 2015 og er vist i figur 2 og beskrevet nærmere i vedlegg 1.

I forbindelse med prøvetakingen i juni er det ved punkt 7 notert i feltskjemaet, at det var vedlikehold av voll på bane D-11.



Figur 2: Kart over prøvepunkter ved Heistadmoen i 2016.

3. Resultater

Med 14 prøvepunkter er det ikke mulig å vise resultater for alle punkter i samme graf. Det er derfor valgt å dele punktene opp i følgende tre grupper:

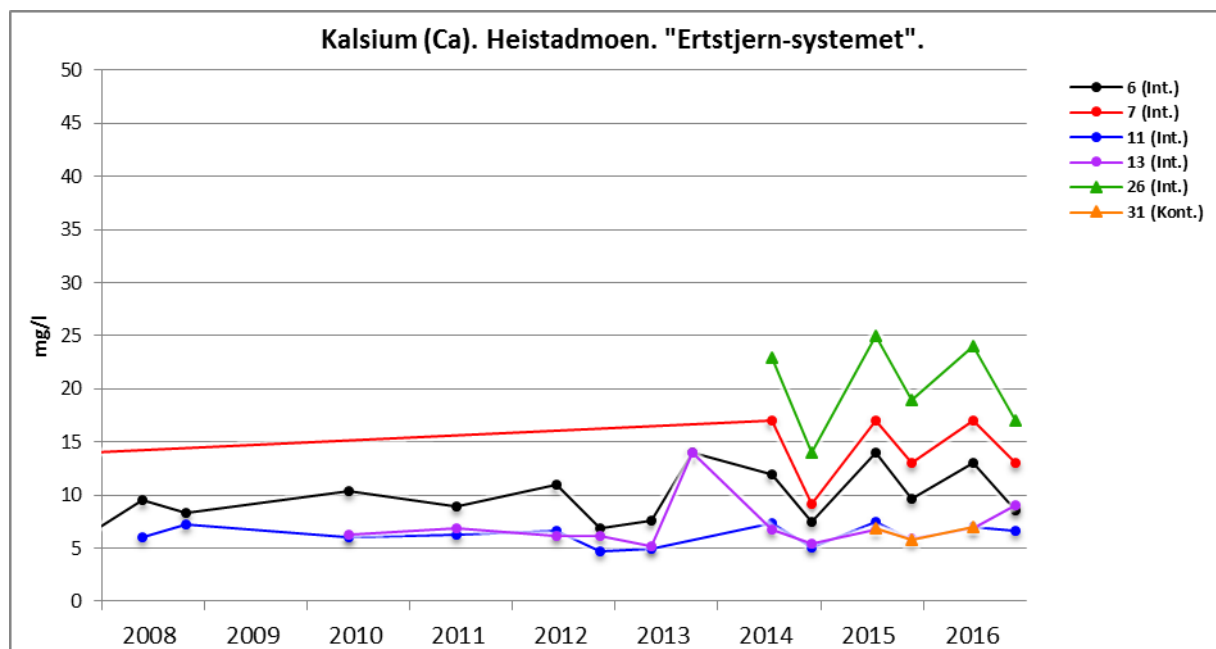
- «Ertstjern-systemet». Punkt 26, 7, 6 og 13 ligger alle i bekken som går gjennom Ertstjern. Punktene er listet ovenfra og ned. Punkt 13 ligger lengst nedstrøms, etter Ertstjern. Punkt 11 ligger lengst nedstrøms i den andre større bekken i «Ertstjern-systemet». Punkt 31 ligger umiddelbart etter sammenløpet av de to bekkene.
- Øvrige større bekker. Punkt 3, 27, 28, 29 ligger i andre avrenningsområder.
- Mindre bekker. Punkt 2, 4, 12 og 30 ligger lengst oppe i respektive deler av avrenningsområdene. Punkt 2 og 30 ligger fysisk i «Ertstjern-systemet», men resultatene er så avvikende, at punktene behandles under *mindre bekker*.

Resultatene for de ulike gruppene er veldig forskjellige, og det er derfor valgt å bruke forskjellig skala på grafene (for samme stoff) for å få best mulig oppløsning.

3.1. Støtteparametere

Tilstanden i «Ertstjern-systemet»

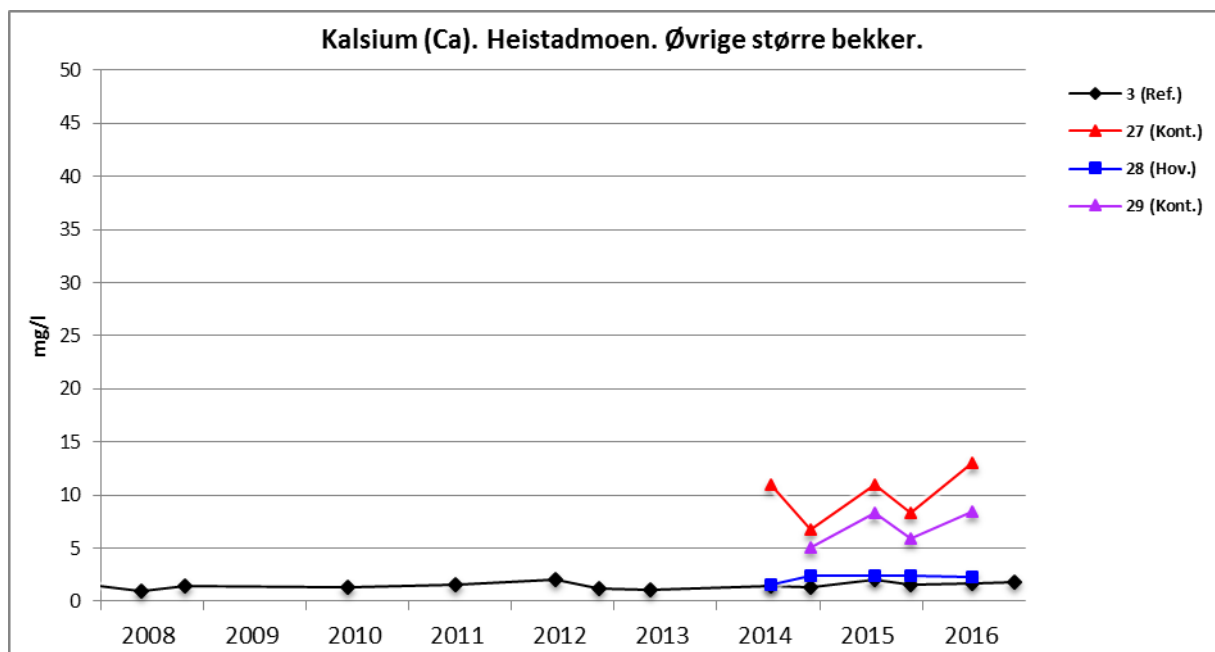
Kalsiumverdiene er normalt fallende ned gjennom «Ertstjern-systemet», fra et nivå rundt 20 mg/l i det øverste punktet (punkt 26) til et nivå rundt 7 mg/l i de tre punktene (11, 13 og 31) nedstrøms Ertstjern (figur 3). I alle punktene har verdiene i 2014-2016 med et enkelt unntak (punkt 13 i 2016) vært vesentlig høyere i første prøverunde enn i andre. Samme mønster ses for ledningsevnen. For pH ligger punkt 6 høyere (rundt 7,5) enn de øvrige punktene (rundt 7). Øvrige støtteparametere har gjennomgående lave verdier uten større forskjeller mellom punktene.



Figur 3: Kalsium (Ca). Heistadmoen. "Ertstjern-systemet".

Tilstanden i øvrige større bekker

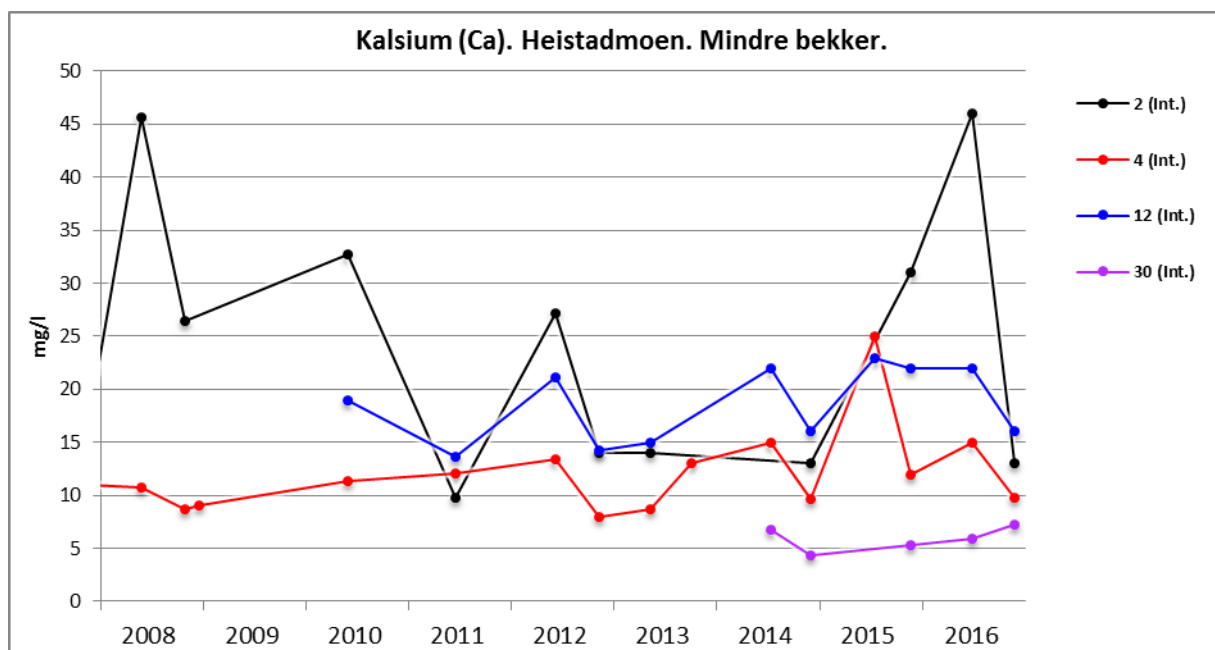
Punkt 3 (referansepunkt i Tverrelva) og punkt 28 (i Tverrelva nedstrøms skytefeltet) har vesentlig lavere pH, kalsiuminnhold og ledningsevne enn noen av de øvrige punktene i skytefeltet. Som eksempel vises verdiene for kalsium (figur 4). For punkt 27 og 29 ser man samme store forskjell på kalsiuminnholdet ved første og andre prøvetaking i både 2014 og 2015 som for punktene i «Ertstjern-systemet». Punktene mottar også avrenning fra skytefeltområdet, men ligger i hver sin ende av skytefeltet i mindre bekker, der skytebaner bare utgjør en veldig liten del av avrenningsområdet. Punkt 27 ligger i en bekk som løper ut i Tverrelva umiddelbart oppstrøms punkt 28, og påvirkningen fra denne bekken kan ses i økningen av kalsium fra punkt 3 til punkt 28. På grunn av en kraftig fortynning (ca. en faktor 15) er økningen likevel ikke særlig stor, ca. 0,5 mg/l.



Figur 4: Kalsium (Ca). Heistadmoen. Øvrige større bekker.

Tilstanden i mindre bekker

Det er fire punkter som skiller seg ut med varierende og til tider høye verdier av mange av metallene. Dette er punkt 2 (øverst i bekken som renner til Ertstjern), 4, 12 og 30. Punktene ligger alle i små bekker, som ligger innenfor en avstand på ca. 600 m fra hverandre, umiddelbart øst for Kisgruveåsen (se figur 2). Punkt 30 er et nytt punkt fra 2014, som også ligger i en liten bekk, men litt unna området de tre andre punktene ligger i. Som eksempel vises resultatene for kalsium (figur 5).



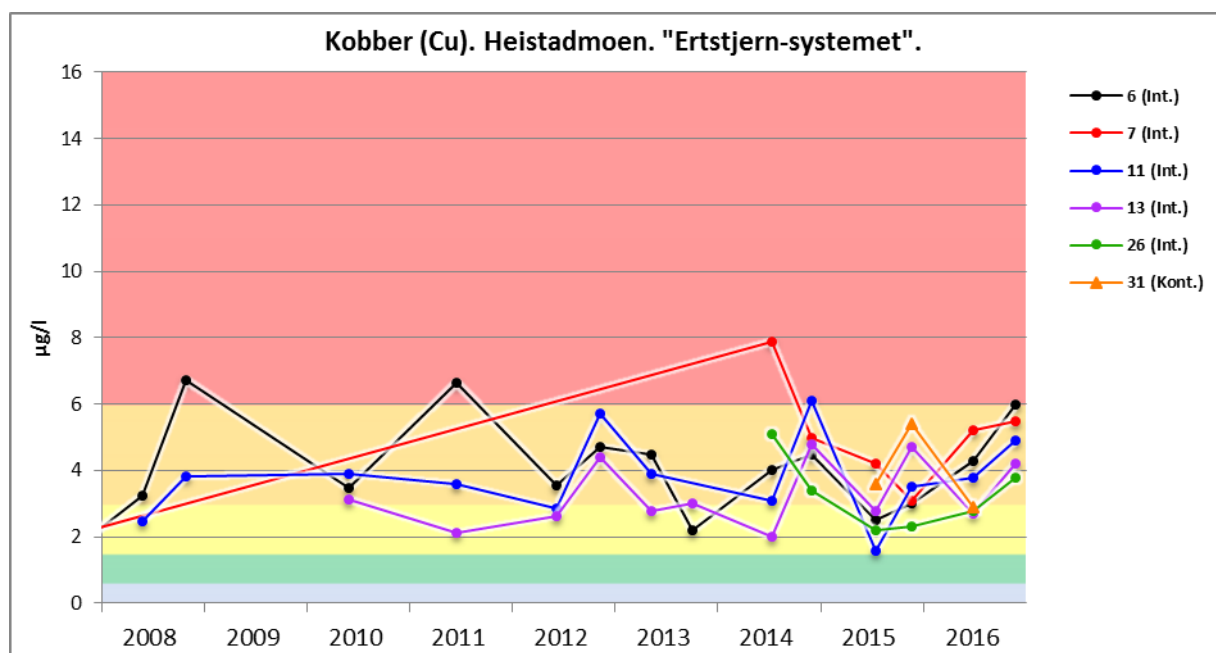
Figur 5: Kalsium (Ca). Heistadmoen. Mindre bekker.

3.2. Kobber, bly, sink og antimon

Kobber

Tilstanden i «Ertstjern-systemet»

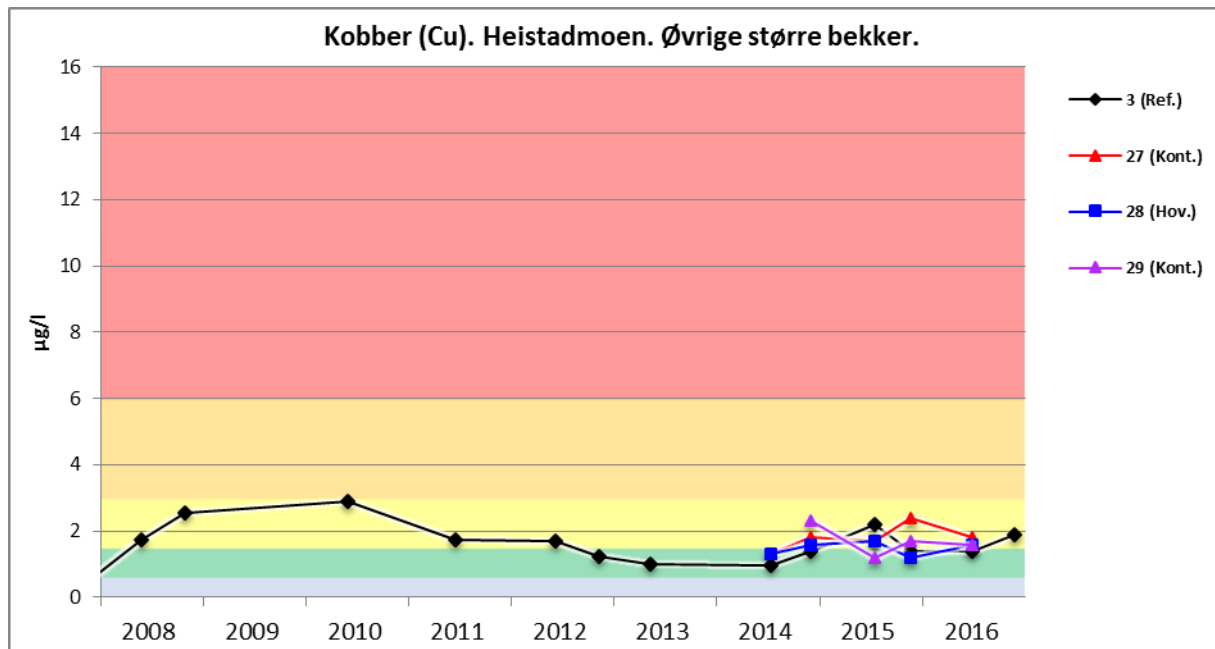
Kobberverdiene er forholdsvis høye (opp til 6 µg/l i 2016) og veldig varierende (figur 6). Konsentrasjonen er gjennomgående lavest i punktet lengst oppstrøms (punkt 26). I øvrige punkter er variasjonene så store og usystematiske, at det er vanskelig å finne noe mønster. Som eksempel hadde punkt 13 og 31 noen av de høyeste verdiene i 2015, men i 2016 har de noen av de laveste. Som for kalsium ser man i 2014-2016 for de fleste av punktene en tydelig forskjell på resultatene i første og andre prøverunde, med de høyeste ved høstens prøvetaking, der kalsium er lavest.



Figur 6: Kobber (Cu). Heistadmoen. "Ertstjern-systemet".

Tilstanden i øvrige større bekker

Verdiene av kobber er mye lavere i de øvrige større bekkene enn i «Ertstjern-systemet». Normalt ligger de i intervallet 1 til 2,5 µg/l (figur 7). Punkt 3 og 28 ligger i Tverrelva og punkt 27 og 29 i bekker som kun i veldig begrenset omfang er påvirket av dagens skytebaneaktivitet. Nivået rundt 1-2 µg/l må derfor anses for å være det naturlige bakgrunnsnivå i området.

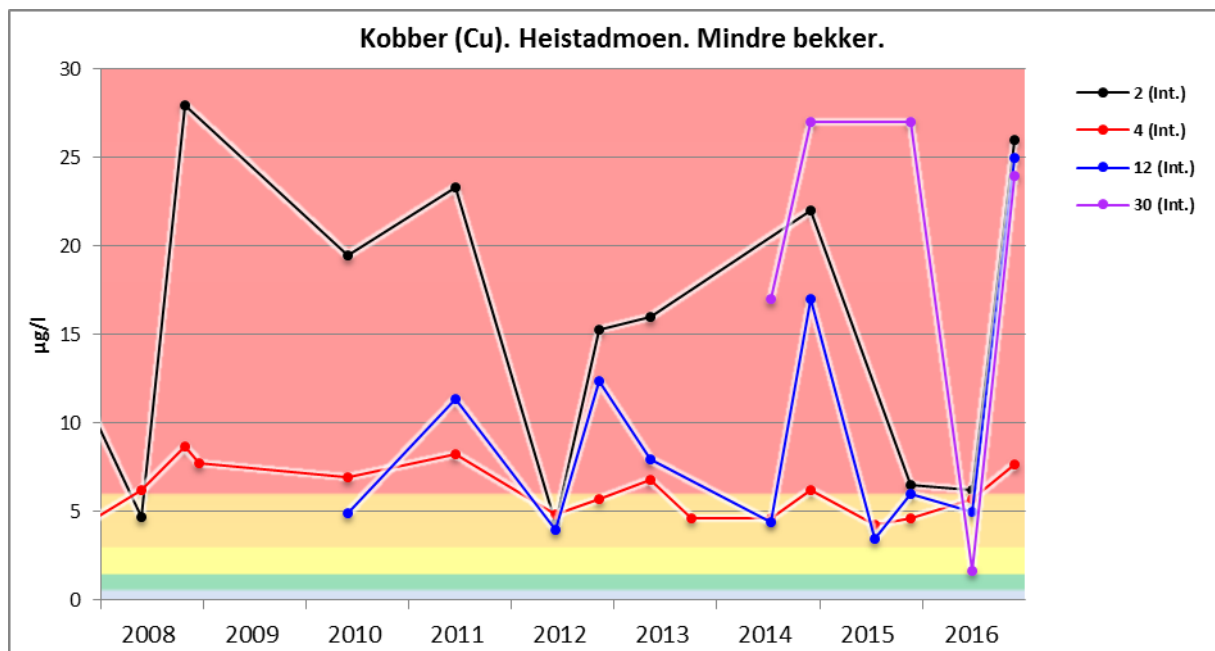


Figur 7: Kobber (Cu). Heistadmoen. Øvrige større bekker.

Tilstanden i mindre bekker

Kobberverdiene er svært høye og meget svingende i de mindre bekkene (figur 8). I 2016 var svingningene særlig store, idet tre av punktene (2, 12 og 30) gikk fra noen av de minste verdier ved første prøvetaking til noen av de høyeste ved andre.

Punkt 2 ligger lengst oppstrøms i bekken som går til Ertstjern. Kobberverdiene i punkt 2 er opp til seks ganger høyere enn nivået for punkt 26, som ligger bare 250 m nedstrøms. De høye verdiene i punkt 2 har altså ingen betydning for forholdene lenger nedstrøms. For punkt 4 og 30 utgjør skytebaner bare en liten del av avrenningsområdet. En mineralholdig geologi kan derfor være en medvirkende årsak til de høye kobbernivåene som måles. Alle punktene ligger mindre enn 1000 m øst for Kisgruveåsen, der det finnes mange malmlokaliteter.

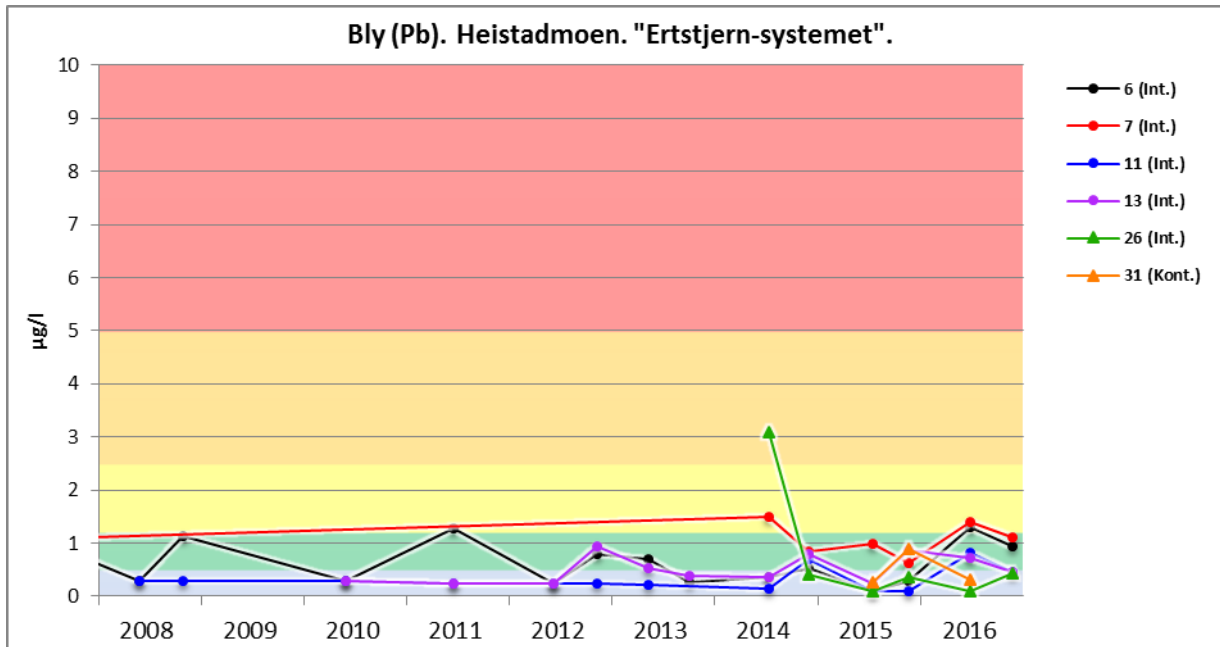


Figur 8: Kobber (Cu). Heistadmoen. Mindre bekker. Bemerk spesiell skala (normalt 0-16 $\mu\text{g/l}$).

Bly

Tilstanden i «Ertstjern-systemet»

Verdiene av bly er forholdsvis lave, som oftest under 1 µg/l (figur 9). Både punkt 6 og 7 har likevel til tider noe høyere verdier, slik også i 2016 da de hadde henholdsvis 1,3 og 1,4 µg/l ved prøvetakingen i juni. For de øvrige punktene er variasjonene så store at det ikke er mulig å finne noe mønster for blyets forekomst og spredning i systemet.

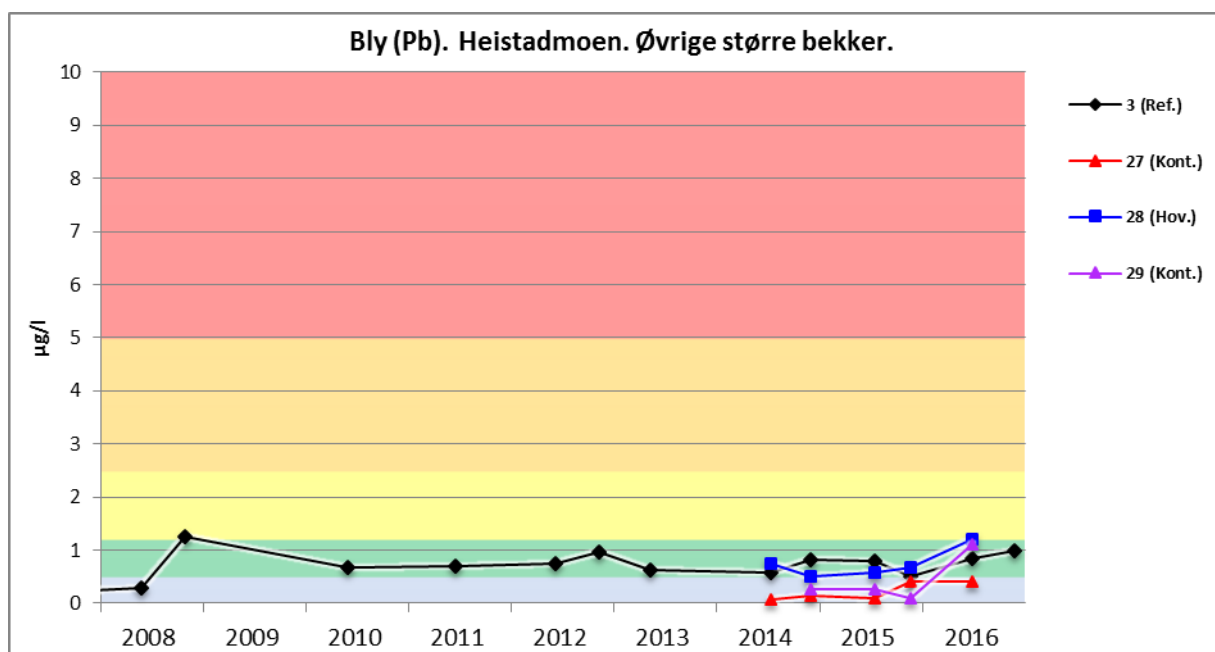


Figur 9: Bly (Pb). Heistadmoen. "Ertstjern-systemet".

Tilstanden i øvrige større bekker

Det er bemerkelsesverdig at verdiene i referansepunkt 3, med et gjennomsnitt 2014-2016 på 0,8 µg/l, ligger på et nivå over de fleste av punktene i «Ertstjern-systemet» (figur 10). Punktet er et referansepunkt som ligger i Tverrelva oppstrøms skytefeltet. Elva har her et nedbørfelt på over 12 km² og en beregnet avrenning på 280 l/s. Dette betyr at det er store blymengder (ca. 7 kg/år) som transporteres i elva. Kontrollpunkt 27 drenerer deler av skytefeltet og renner ut i Tverrelva etter punkt 3. Her er blynivået mye lavere (gjennomsnitt 2014-2016 på 0,23 µg/l).

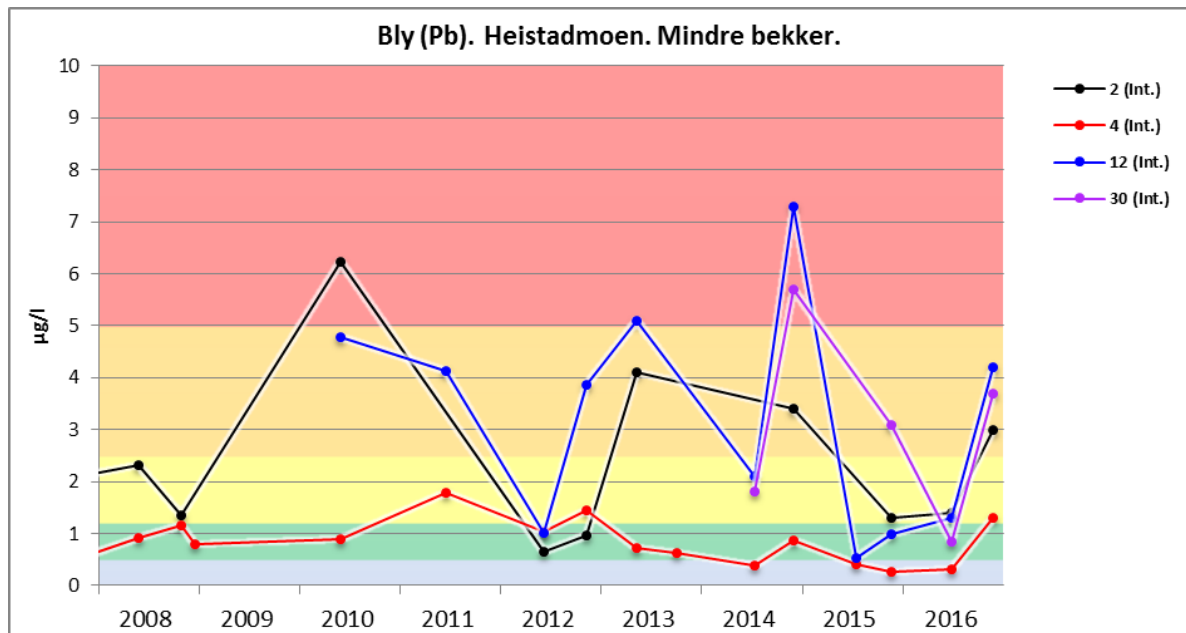
Punkt 29 drenerer en del av de nordlige områdene av skytefeltet. Her ble det i juni 2016 målt en usedvanlig høy verdi av bly (1,1 µg/l). Dette kan skyldes en feil ved prøvetaking eller analyse, og har uansett neppe noe med skytefeltet å gjøre, da det ikke ligger skytebaner i punktets nedbørfelt.



Figur 10: Bly (Pb). Heistadmoen. Øvrige større bekker.

Tilstanden i mindre bekker

Som for kobber er blyverdiene i punkt 2, 4 og 12 svært høye og meget svingende (figur 11). De laveste verdiene ligger rundt 1 µg/l, mens de høyeste ligger i intervallet 5-7,3 µg/l. Variasjonene er store og usystematiske. I punkt 4 er blyverdiene mer stabile, på et nivå rundt eller under 1 µg/l.

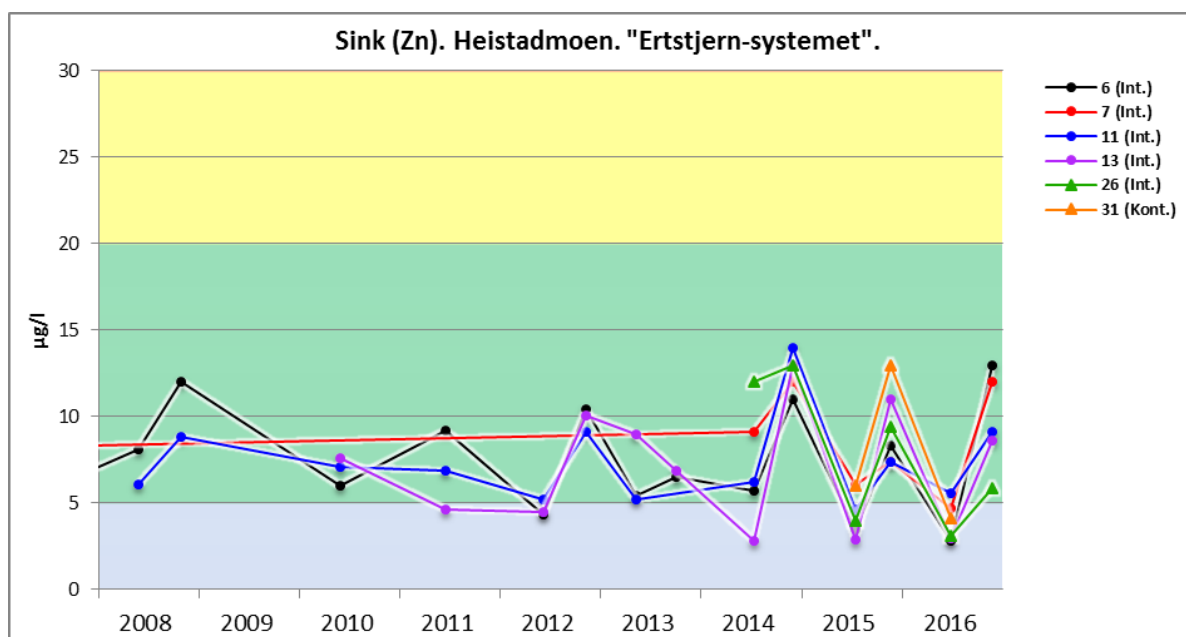


Figur 11: Bly (Pb). Heistadmoen. Mindre bekker.

Sink

Tilstanden i «Ertstjern-systemet»

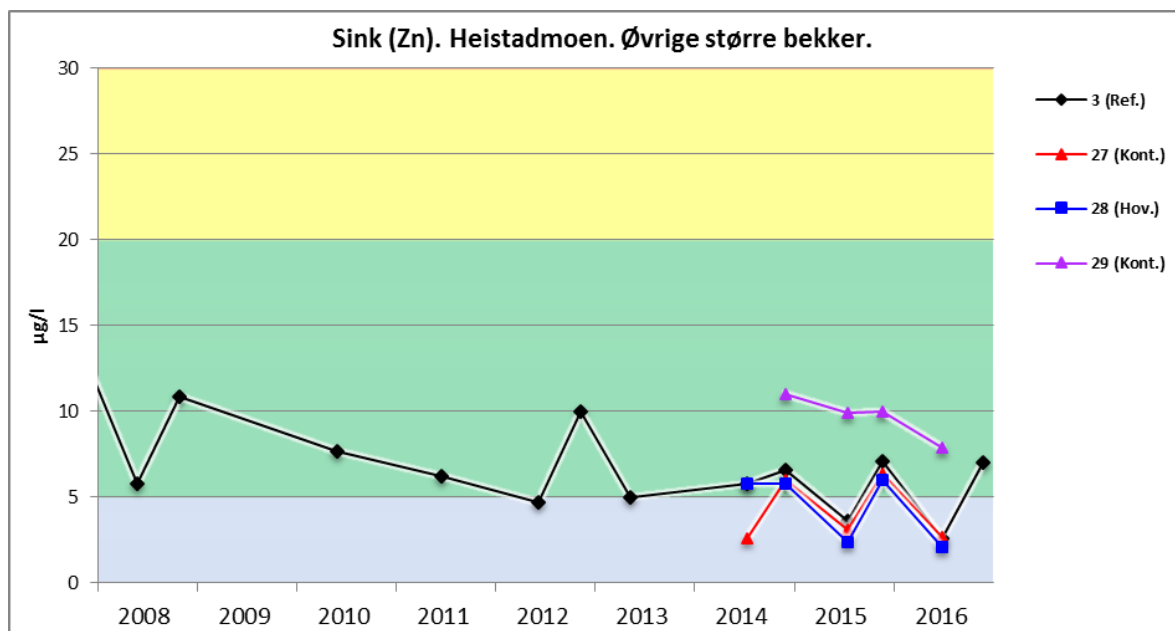
Sinkverdiene viser de siste årene en tydelig variasjon, liknende det som er sett for kobber, med lave verdier ved første prøvetaking og høye ved andre (figur 12). Variasjonene er direkte relatert til kalsiuminnholdet. I flere punkter medfører en økning av kalsiuminnholdet på bare et par mg/l at sinknivået reduseres med en faktor 3-4.



Figur 12: Sink (Zn). Heistadmoen. "Ertstjern-systemet".

Tilstanden i øvrige større bekker

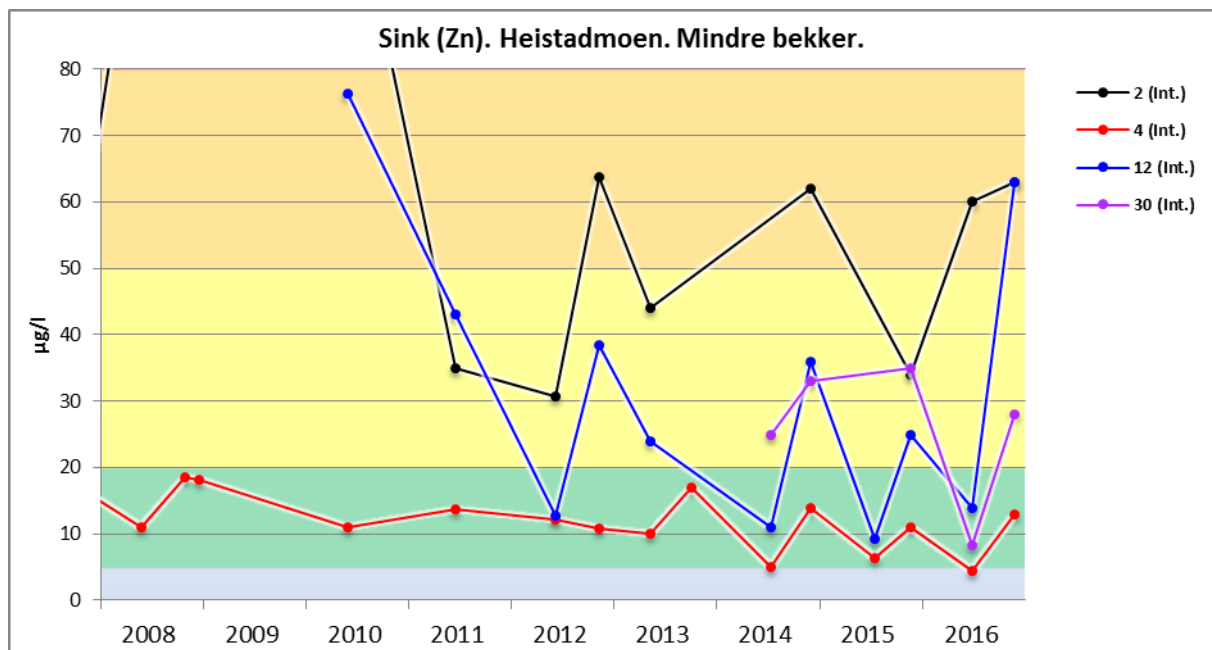
Verdiene for sink er forholdsvis lave (figur 13). For punkt 3, 27 og 28 varierer verdiene de siste årene mellom 2,4 og 7,1 $\mu\text{g/l}$, med en tydelig årstidsvariasjon som i «Ertstjern-systemet». Det kan bemerkes at verdiene er noe høyere i referansepunkt 3 oppstrøms skytefeltet. Punkt 29 ligger noe høyere enn de tre andre punktene, rundt 10 $\mu\text{g/l}$.



Figur 13: Sink (Zn). Heistadmoen. Øvrige større bekker.

Tilstanden i mindre bekker

I de mindre bekkene er verdiene for sink til dels veldig høye og variasjonen er stor (figur 14). Som for øvrige parametere har punkt 2, 12 og 30 de høyeste verdiene, mens punkt 4 har et nivå (rundt 10 $\mu\text{g/l}$), som er vesentlig lavere, og mer likt øvrige punkter i området.

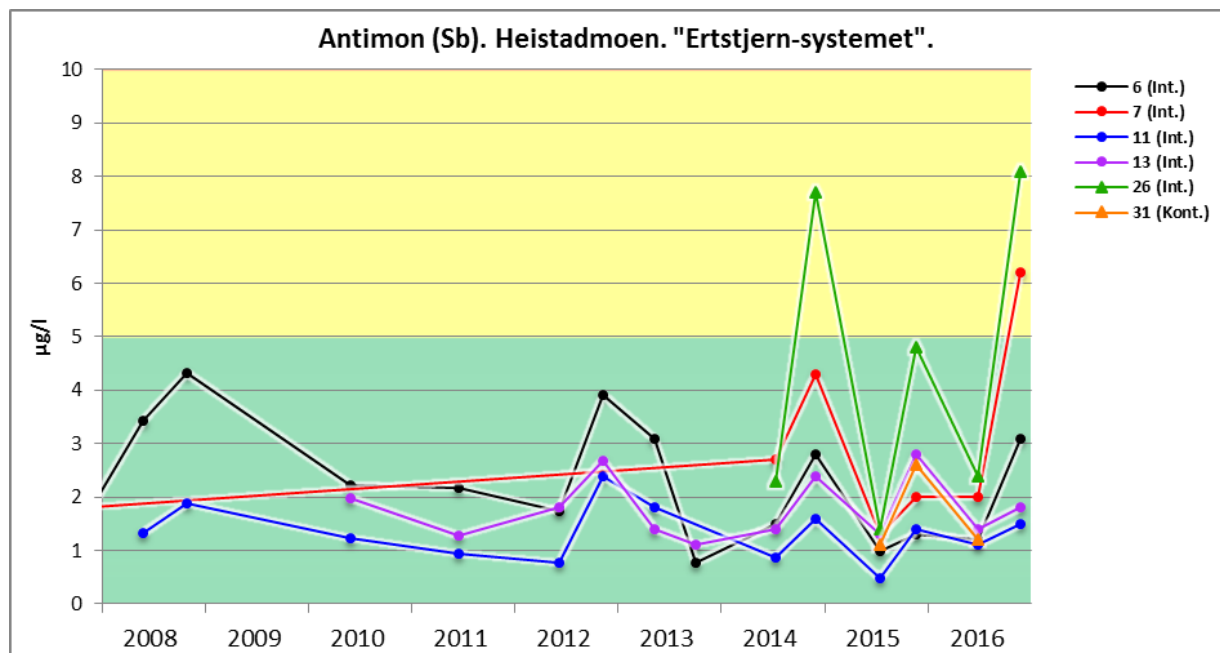


Figur 14: Sink (Zn). Heistadmoen. Mindre bekker. Bemerk spesiell skala (normalt 0-30 $\mu\text{g/l}$).

Antimon

Tilstanden i «Ertstjern-systemet»

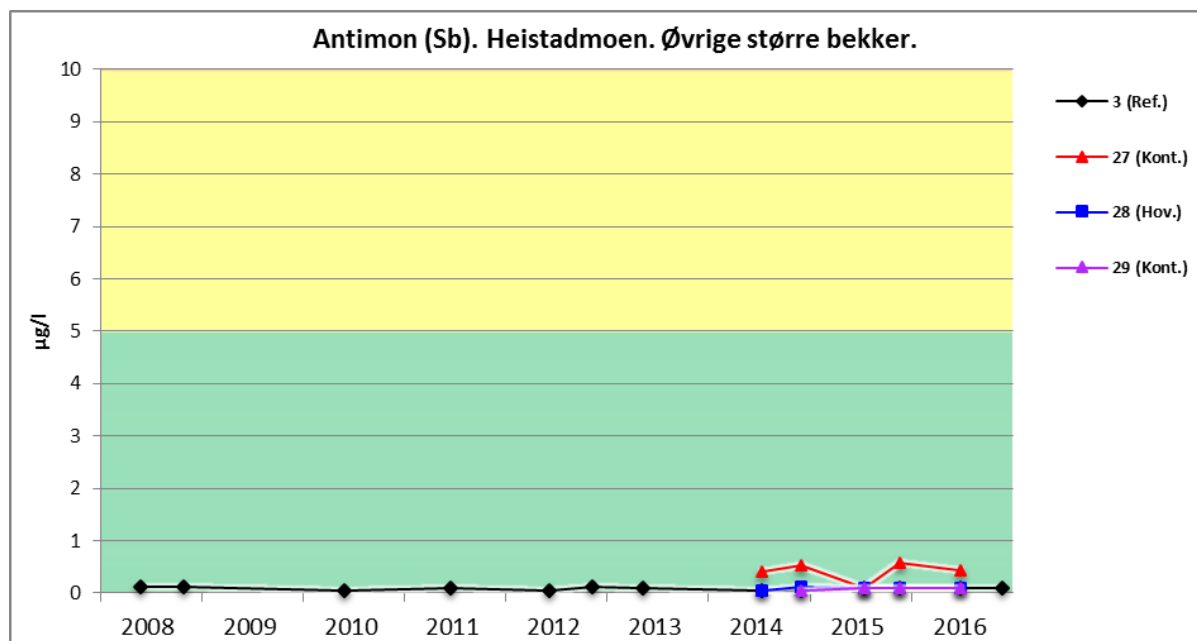
Mønsteret for antimon er det samme som for kobber og sink, med tydelig økende verdier fra første til andre prøvetaking (figur 15). Også for antimon er det en tydelig sammenheng med kalsiumverdiene. I punkt 26 og 7 (oppstrøms Ertstjern) er verdiene fra høsten 2016 noen av de høyeste som er målt i punktene, henholdsvis 8,1 og 6,2 µg/l.



Figur 15: Antimon (Sb). Heistadmoen. "Ertstjern-systemet".

Tilstanden i øvrige større bekker

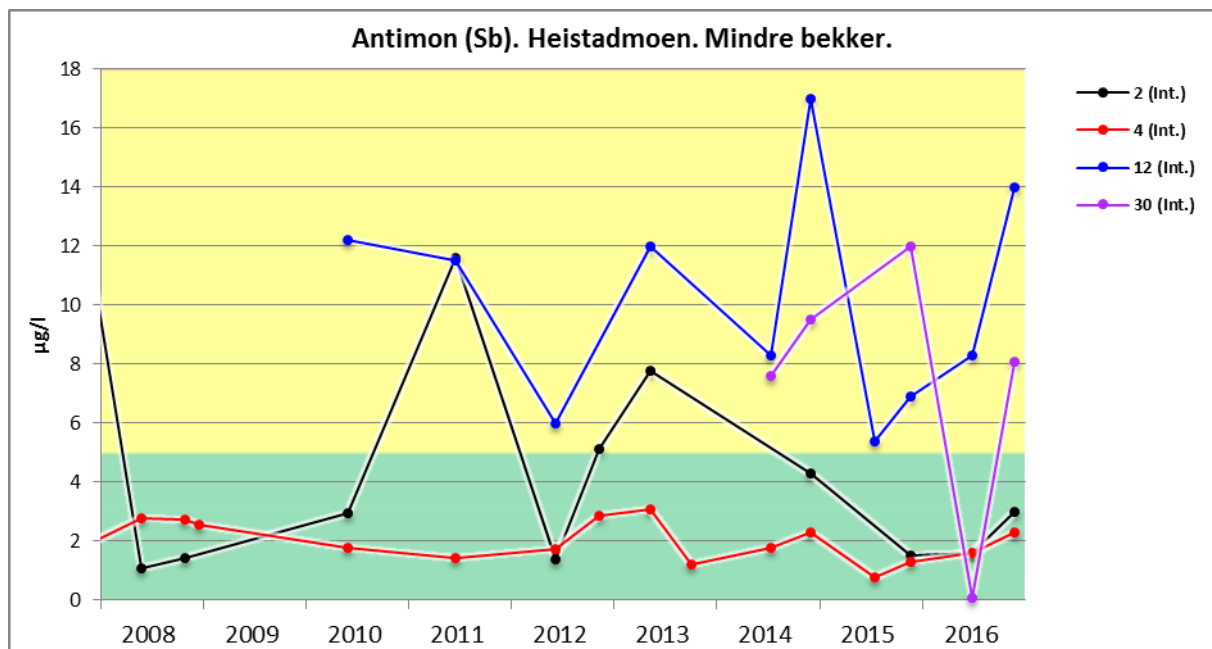
I punkt 27 ligger verdiene for antimon rundt 0,5 µg/l (figur 16). Punktet drenerer et forholdsvis stort område sentralt i skytefeltet, men skytebaner utgjør bare en liten del. I de øvrige punktene er verdiene normalt under rapporteringsgrensen (<0,2 µg/l).



Figur 16: Antimon (Sb). Heistadmoen. Øvrige større bekker.

Tilstanden i mindre bekker

I de mindre bekkene er verdiene for antimon til dels veldig høye og variasjonen er stor (figur 17). Punkt 12 og 30 ligger høyest med verdiene oftest over 8 µg/l. Punkt 2 ligger oftest rundt 2 µg/l, men har enkelte verdier som er vesentlig høyere. I punkt 4 er verdiene lavere og mer stabile på et nivå rundt 2 µg/l.



Figur 17: Antimon (Sb). Heistadmoen. Mindre bekker. Bemerk spesiell skala (normalt 0-10 µg/l).

4. Diskusjon

Vannkvaliteten på Heistadmoen er preget av store variasjoner, både fra punkt til punkt, i samme punkt på forskjellige tidspunkt, og i forholdet mellom verdiene i de forskjellige punktene. Som eksempel kan nevnes internpunkt 13 og kontrollpunkt 31 lengst nede i «Ertstjern-systemet», som i høsten 2015 hadde (noen av) de høyeste verdiene for alle metallene (i forhold til de øvrige punktene på samme tidspunkt), men som ved neste prøvetaking våren 2016 hadde (noen av) de laveste. På grunn av denne store variasjonen er det vanskelig å se noe mønster i hvordan metallene opptrer i området, hva som er kildene, og hvordan metallene transporteres og fortynnes ned gjennom vannsystemene.

Til tross for store variasjoner i vannkvaliteten, er det likevel klart at området er preget av til dels veldig høye verdier for alle metallene. Dette gjelder spesielt for punktene i de mindre bekkene, der samtlige metaller forekommer med til dels veldig høye verdier (tabell 2). Dette gjelder også de interne punktene 2 og 30, som ligger lengst oppe i «Ertstjern-systemet» (men hvor resultatene avviker veldig fra de andre punktene i «Ertstjern-systemet», og derfor omhandles punktene under *mindre bekker*). I punktene nedstrøms skjer det raskt en fortynning, og i referansepunkt 31 lengst nedstrøms ligger verdiene for bly under referansepunkt 3 i Tverrelva. For sink kommer verdiene også ned på nivåer i nærheten av upåvirkede resipienter, mens det for kobber og antimon er snakk om forholdsvis høye verdier i hele resipienten.

Hva som er årsak til de høye verdiene er det ikke mulig å fastslå ut fra resultatene i overvåkingsprogrammet, til det er resultatene for få og variable. Det er mange skytebaner i nedbørfeltet, men punktene ligger samtidig i et malmrikt område, der mange punkter ligger nær kjente malmforekomster, slik at en del av påvirkningen sikkert også skyldes områdets geologi.

I gruppen «Øvrige større bekker» er påvirkningen minimal. For kontrollpunkt 27 utgjør skytebaner bare en veldig liten del av nedbørfeltet, og verdiene for metallene er sannsynligvis veldig nær det naturlige bakgrunnsnivået. Det kan bemerkes at blyverdiene i punktet ligger vesentlig under referansepunkt 3 i den mye større Tverrelva. For kontrollpunkt 29 er det ingen kjente skytebaner i nedbørfeltet, og verdiene i punktet er da også veldig lave for alle metallene. Punktet kan derfor betraktes som et referansepunkt.

Tabell 2: Intervall for resultatene (µg/l)* for forskjellige punktgrupper 2014-2016.

	Mindre bekker	«Ertstjern-systemet»		Øvrige større bekker		Tverrelva	
Punkter	2, 4, 12, 30	6, 7, 11, 13, 26	31**	27	29	3, 28	
Kobber	3,5-27	2-6	2,9-5,4	1,3-2,4	1,2-2,3	1-2	
Bly	0,26-7,3	<0,2-1,5	0,26-0,9	<0,2-0,41	<0,2-0,26	0,5-1	
Sink	4,5-63	2,8-14	4,1-13	2,6-6,4	7,9-11	2,1-7,1	
Antimon	1,3-17	0,5-8,1	1,1-2,6	0,4-0,58	< 0,2	< 0,2	
Kalsium	4,4-46	5-25	5,8-7	6,8-13	5,1-8,4	1,3-2,4	

* - enkelte ekstreme resultater er utelatt

** - kun tre verdier

I de større bekkene som mottar avrenning fra skytefeltområdet har resultatene de siste tre årene vist en tydelig årstidsvariasjon, med høye verdier for de fleste metallene om sommeren og lave om vinteren. Kalsium viser et liknende, men motsatt rettet mønster, med lave verdier om sommeren og høye om vinteren. I mange tilfeller er det en tydelig korrelasjon mellom verdiene for metaller og kalsium.

5. Anbefalinger

Det anbefales:

- å vurdere å øke hyppigheten av prøvetakingen i punktene i «Ertstjern-systemet». Den naturlige variasjonen fra punkt til punkt og fra prøvetaking til prøvetaking er så stor, at det kreves et stort antall resultater for å kunne sammenligne punkter og trender med noenlunde sikkerhet.
- for øvrig å fortsette med nåværende program for prøvetakingen.

Hengsvann

1. Områdebeskrivelse	27
2. Vannprøvetaking	27
3. Resultater og diskusjon	29
3.1. Støtteparametere	29
3.2. Kobber, bly, sink og antimon	32
4. Diskusjon	36

1. Områdebeskrivelse

Hengsvann skyte- og øvingsfelt ligger i kommunene Kongsberg og Notodden, i henholdsvis Buskerud og Telemark fylker. Feltet har et areal på ca. 37 km². Området ble tatt i bruk av tyskerne under 2. verdenskrig. Området i Kongsberg ble etter krigen et felt til bruk for Forsvaret. For ca. 45 år siden ble feltet utvidet inn i Telemark.

Feltet har av 16 aktive baner fordelt på to områder – ett i øst (banene 1-6 – avrenning til Brånabekken) og ett i midten av feltet (øvrige baner). Disse områdene drenerer til hvert sitt nedbørsfelt.

I 2014 ble det gjennomført tiltak ved skytebanene ved Diplemyrane (midt i feltet) og øverst i Brånabekken. Dette fordi det ble målt høye/økne nivåer av tungmetall i bekker som drenerer ulike skytebaner. Tiltakene omfattet tildekkinger med sand og jord, som ble tilsådd med gress på områder med mye stein og myr som var oppskutt. Videre ble det blandet inn jernhydroksid i massene i skytevollene. Tiltakene følges opp med egen overvåking og rapportering.

Hengsvann SØF brukes i dag av mange forsvarsgrener gjennom hele året, samt sivile brukere som Politiet, våpenindustrien, Norske reserveoffiserers forbund og Det frivillige skyttervesen.

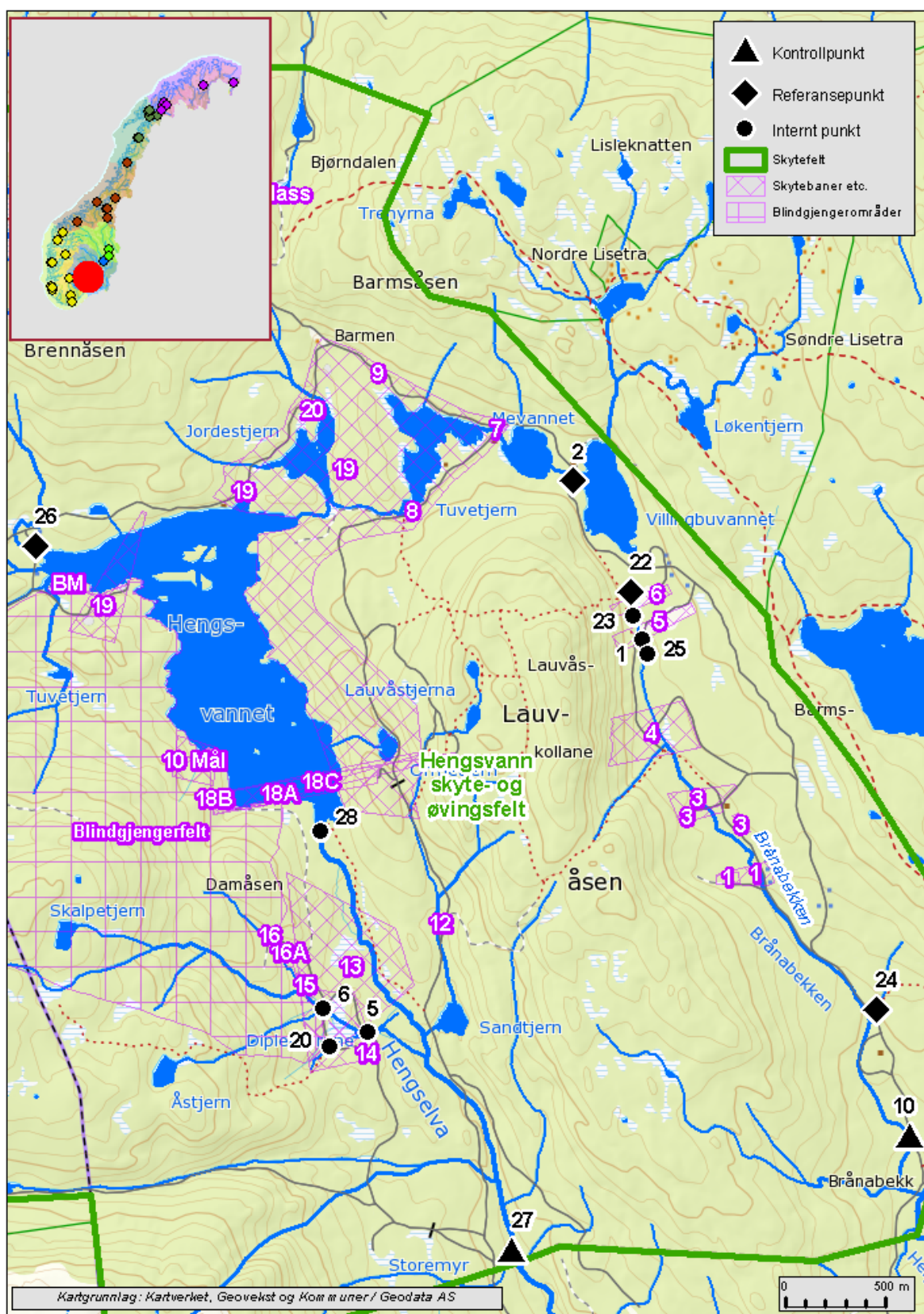
Berggrunnen består hovedsakelig av øyegneis med innslag av gabbro/amfibolitt lengst vest i feltet. Øst for Hengsvann er det hovedsakelig diorittisk til granittisk gneis og migmatitt, samt granitt og granodioritt. Berggrunnen er stedvis dekket av et tynt morenedekke og stedvis er det innslag av torv og myr. For øvrig er det mye bart fjell.

I skytebaneområdet i øst som drenerer til Brånabekken, skytes det med håndvåpenammunisjon. I det midtre området som drenerer til Hengselva, skytes med skarp, samt noe med bombekastere.

2. Vannprøvetaking

Avrenningen har blitt overvåket siden 1999. I 2016 ble det tatt vannprøver i 11 punkter den 28. juni og i 12 punkter den 15. november. Prøvepunktene er vist i figur 18 og beskrevet nærmere i vedlegg 1.

I forhold til 2015 er punkt 2 tatt med igjen (ble også prøvetatt i 2014), og det er lagt til et referansepunkt 26 ovenfor Hengsvannet/bane 22, og et punkt 27 i Hengselva ved skytefeltgrensen. Ved prøvetakingen i november ble det lagt til et nytt punkt 28 i utløpet av Hengsvannet. Ved begge prøvetakinger ble det også forsøkt å ta prøver i punkt 22, men punktet var tørt.



Figur 18: Kart over prøvepunkter ved Hengsvann i 2016.

3. Resultater og diskusjon

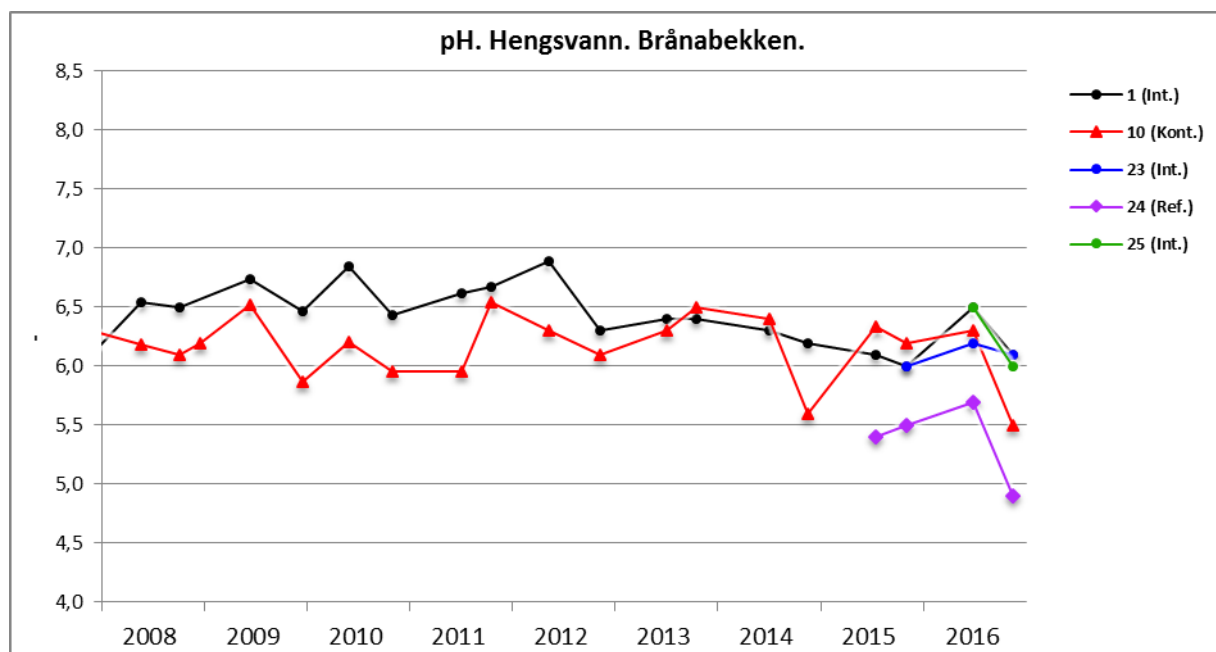
Resultatene gjennomgås separat for punktene i Brånabekken med tilløp, og de øvrige punkter.

3.1. Støtteparametere

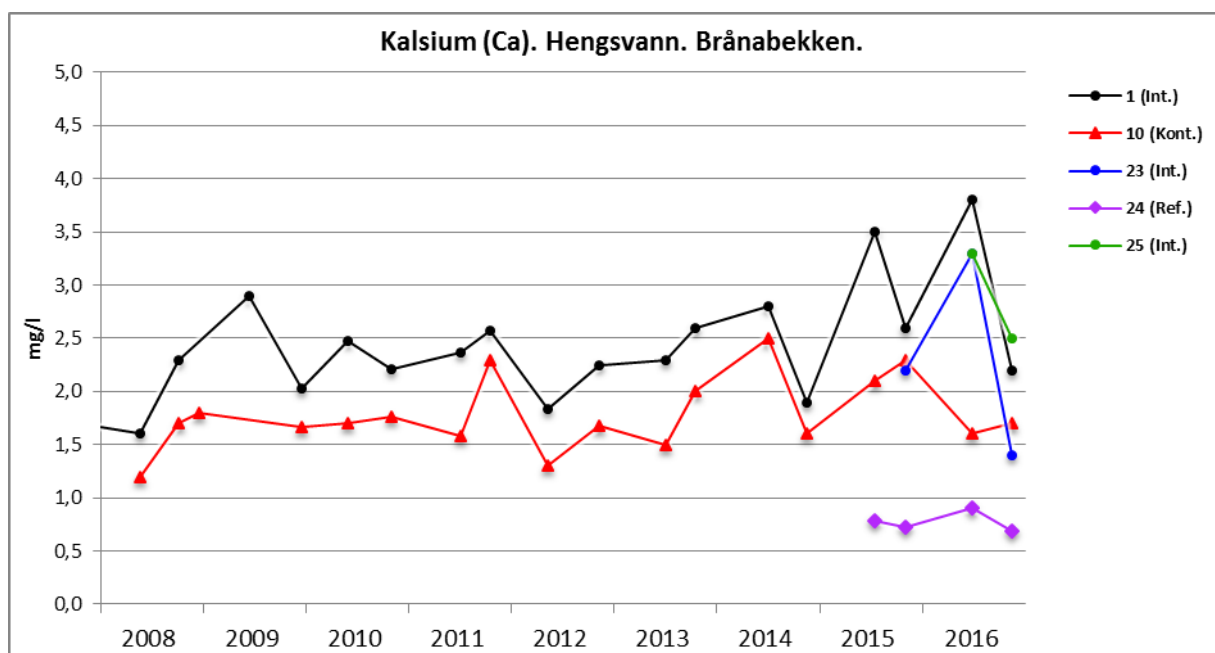
Tilstanden i Brånabekken

Resultatene viser en vannkvalitet typisk for næringsfattige vann, karakterisert ved klart vann/lav turbiditet og lav pH (figur 19), kalsiuminnhold (figur 20) og ledningsevne. Punkt 23, 1 og 25 ligger øverst i bekken i den rekkefølgen innenfor en avstand på ca. 200 m fra hverandre. Punktene har de siste tre årene hatt en betydelig årstidsvariasjon av innholdet av jern (figur 21), med de høyeste verdiene i runde 1. Forskjellen er med en faktor 10-15. Slike store og tilsynelatende systematiske forskjeller er veldig usedvanlige i naturlige systemer, og det må antas at tiltakene oppstrøms punktene har hatt betydning. Tiltakene har omfattet tilsetning av jernhydroksid i skivevollene som ble tildekket med masser. Kalsium utviser en tilsvarende variasjon, men på et vesentlig lavere nivå.

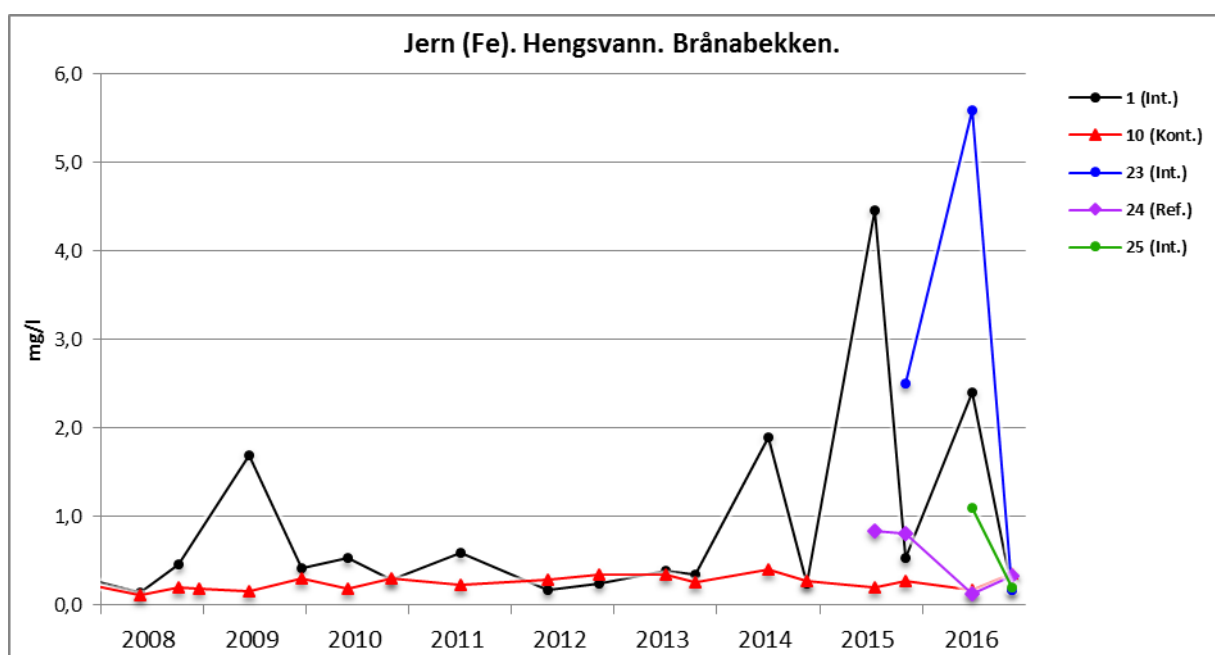
I kontrollpunkt 10 lengst nede i Brånabekken ses ingen tydelig påvirkning av toppene for kalsium og jern i punktene oppstrøms.



Figur 19: pH. Hengsvann. Brånabekken.



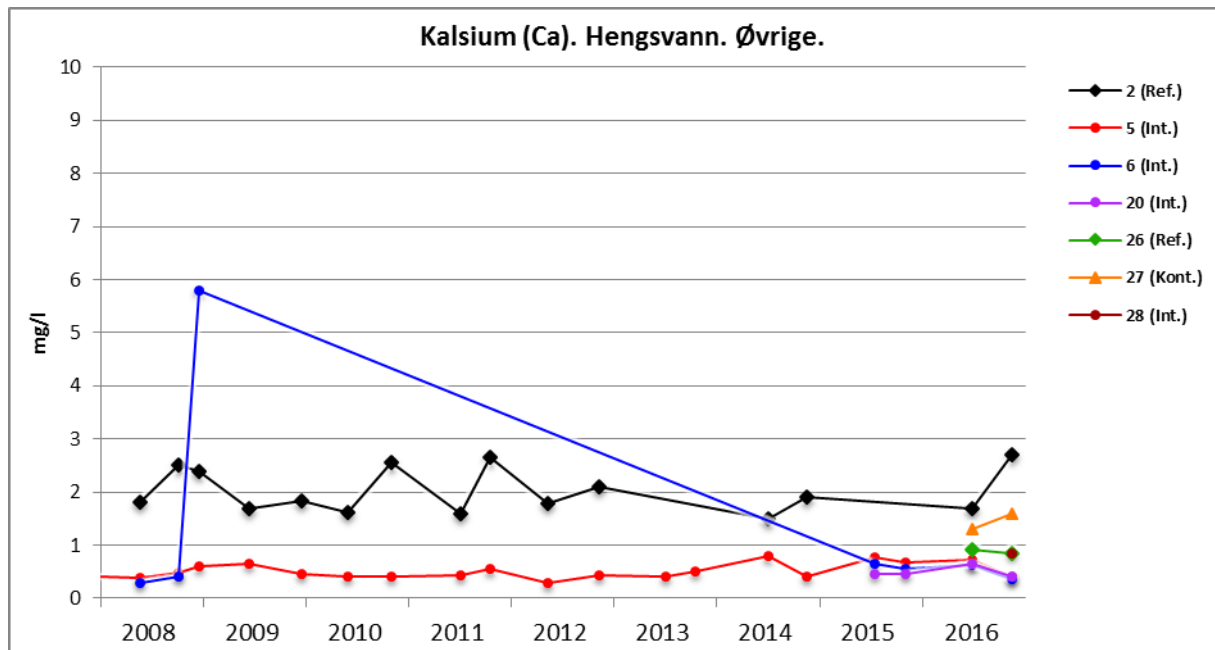
Figur 20: Kalsium (Ca). Hengsvann. Brånabekken. Bemerk spesiell skala (normalt 50 mg/l).



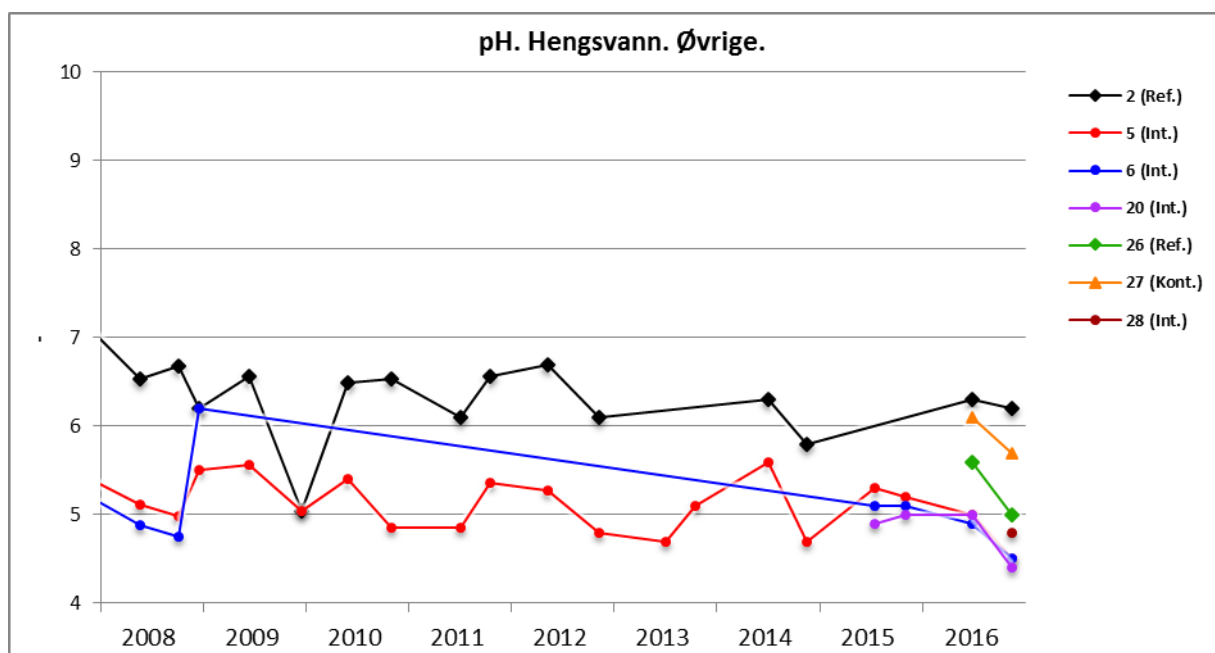
Figur 21: Jern (Fe). Hengsvann. Brånabekken. Bemerk spesiell skala (normalt 5 mg/l).

Tilstanden i øvrige punkter

Punkt 5, 6 og 20 i Diplemyrane har veldig lave verdier for bl.a. kalsium (rundt 0,5 mg/l, figur 22) og pH (4,5 – 5,5, figur 23). Punktene ligger ganske tett, og det er ingen større forskjell mellom dem. I punkt 26 og 28 (tilløp og utløp av Hengsvannet) ligger verdiene for kalsium og pH en aning høyere enn punktene i Diplemyrane, mens verdiene i kontrollpunkt 27 (i Hengselva ved skytefeltgrensen) ligger tydelig over (ca. 1,5 mg/l kalsium og pH rundt 6). De høyeste verdiene har punkt 2 med kalsium rundt 2 mg/l og pH rundt 6. For øvrige støtteparametere er det ingen tydelige forskjeller mellom punktene.



Figur 22: Kalsium (Ca). Hengsvann. Øvrige. Spesiell skala (normalt 0-50 mg/l).



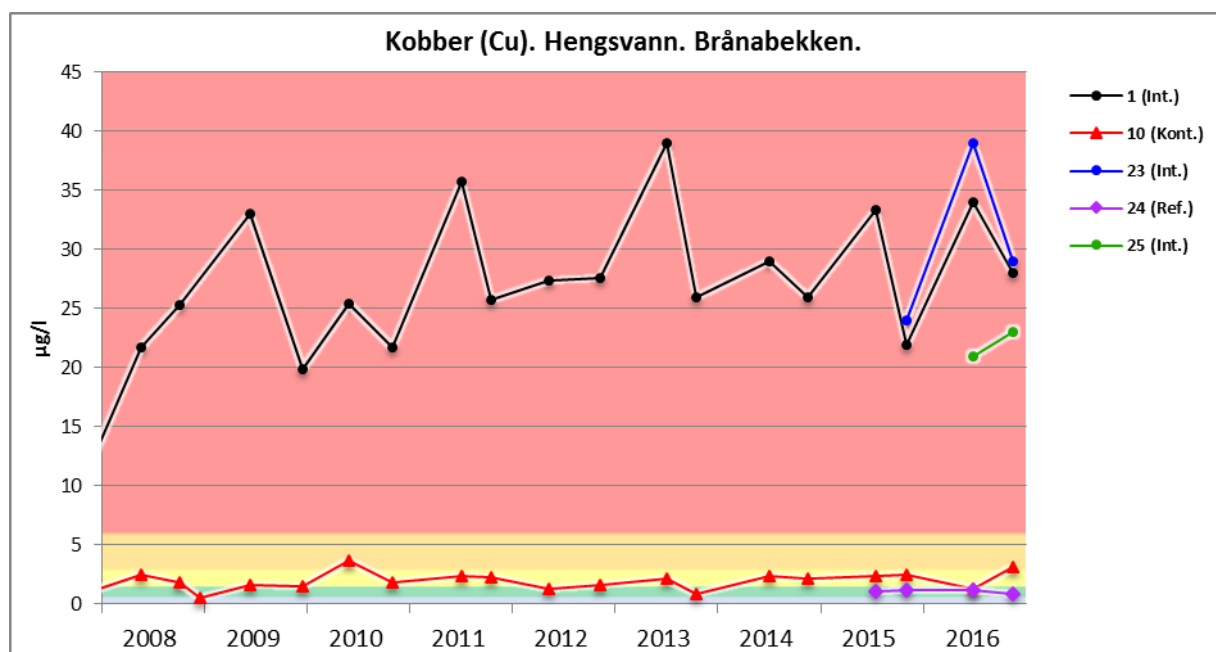
Figur 23: pH. Hengsvann. Øvrige.

3.2. Kobber, bly, sink og antimon

Kobber

Tilstanden i Brånabekken

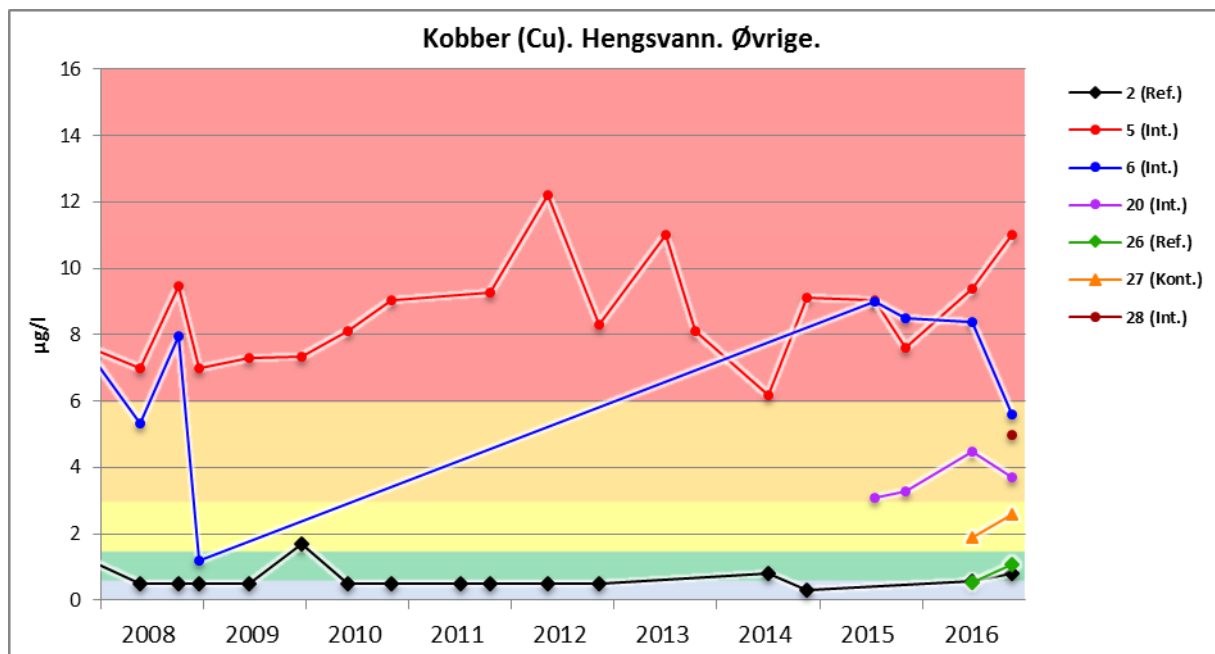
Verdiene for kobber er veldig høye i punkt 1 (avrenning fra både bane 6 og 5, figur 24, merk spesiell skala). Punkt 23, ca.130 m oppstrøms punkt 1 (avrenning fra bane 6), hadde verdier på samme nivå, mens det nye punkt 25 ca. 80 m nedstrøms lå noe lavere. Punkt 1 har i 2016, som de fleste tidligere årene, hatt en tydelig årstidsvariasjon med vesentlig høyere verdier i runde 1 enn i runde 2. Det samme gjelder de få resultatene fra punkt 23. De høye verdiene og den store variasjonen øverst i bekken gjenfinnes ikke i kontrollpunkt 10 lengst nedstrøms. Variasjonen i punkt 19 var motsatt av punktene oppstrøms, med den laveste verdien (1,3 µg/l) i runde 1 og den høyeste (3,1 µg/l) i runde 2. Referansepunkt 24, i en sidebekk, lå rundt 1 µg/l. De lave verdiene i punkt 10 og 24 tyder på at det er lite tilførsel av kobber til Brånabekken fra naturlige kilder, og at tilførselen fra skytebanene er ubetydelig i forhold til den naturlige fortynningen.



Figur 24: Kobber (Cu). Hengsvann. Brånabekken. Spesiell skala (normalt 0-16 µg/l).

Tilstanden i øvrige punkter

I Diplemyrane er verdiene for kobber i internpunktene 5 og 6 høye (rundt 8 µg/l), mens internpunkt 20 har noe lavere verdier (rundt 4 µg/l, figur 25). Fra det nye punkt 28 i utløpet fra Hengsvannet foreligger det bare én verdi på 5 µg/l. Dette er veldig høyt i forhold til resipientens størrelse og de lave verdiene i referansepunkt 2 og 26 oppstrøms Hengsvannet. Det kan derfor mistenkes at det dreier seg om en feil i forbindelse med prøvetaking eller analyse. Verdiene i kontrollpunkt 27 ligger mellom referansepunktene og internpunkt 20.

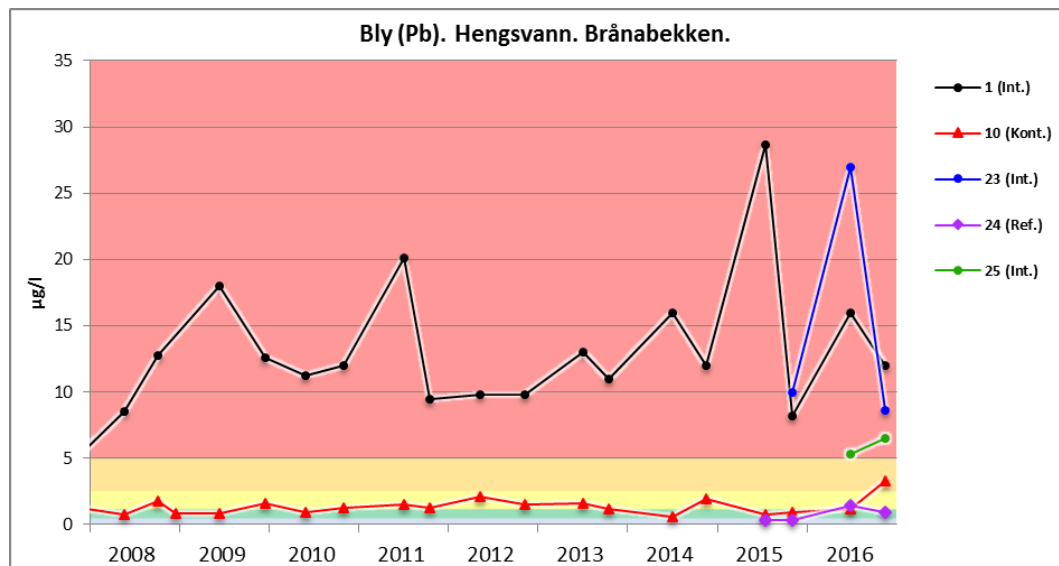


Figur 25: Kobber (Cu). Hengsvann. Øvrige.

Bly

Tilstanden i Brånabekken

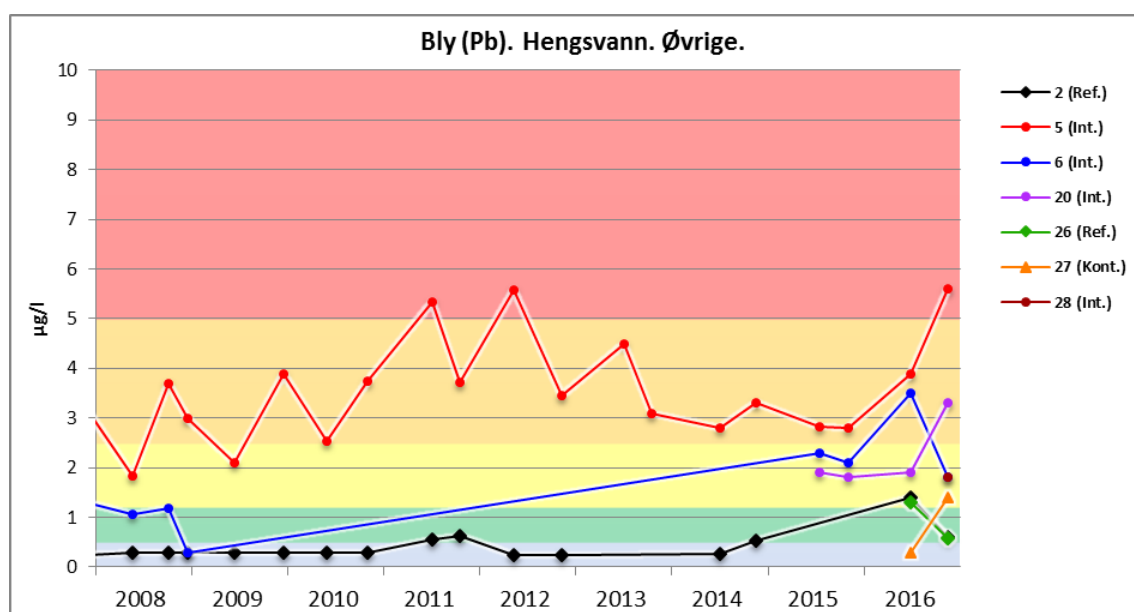
Verdiene for bly viser mye av det samme bildet som kobber (figur 26, merk spesiell skala), med usedvanlig høye verdier i punkt 23 og 1 lengst oppstrøms, og litt lavere verdier i punkt 25 ca. 80 m nedstrøms punkt 1. I punkt 1 og 23 har det de siste årene vært store årstidsvariasjoner, som sammenfaller med de store variasjonen i jernverdiene (figur 23). Referansepunkt 24 og punkt 10 lengst nede i Brånabekken har normalt mye lavere verdier, oftest under 2 µg/l. I prøven fra november 2016 i punkt 10, var verdien likevel usedvanlig høy (3,3 µg/l).



Figur 26: Bly (Pb). Hengsvann. Brånabekken. Bemerk spesiell skala (normalt 0-10 µg/l)

Tilstanden i øvrige punkter

Punktene i Diplemyrane har tydelig forhøyde blyverdier (figur 27). Punkt 5 nedstrøms Diplemyrane har de høyeste verdiene (oftest i intervallet 3 - 6 µg/l), mens punkt 6 ca. 250 m oppstrøms ligger noe lavere (2 - 3,5 µg/l). Dette viser at det skjer en tilførsel av bly fra myra. Også punkt 20 oppstrøms Diplemyrane og punkt 28 nedstrøms Hengsvannet har verdier rundt 2 µg/l, mens de resterende punktene har verdier under 1,4 µg/l.

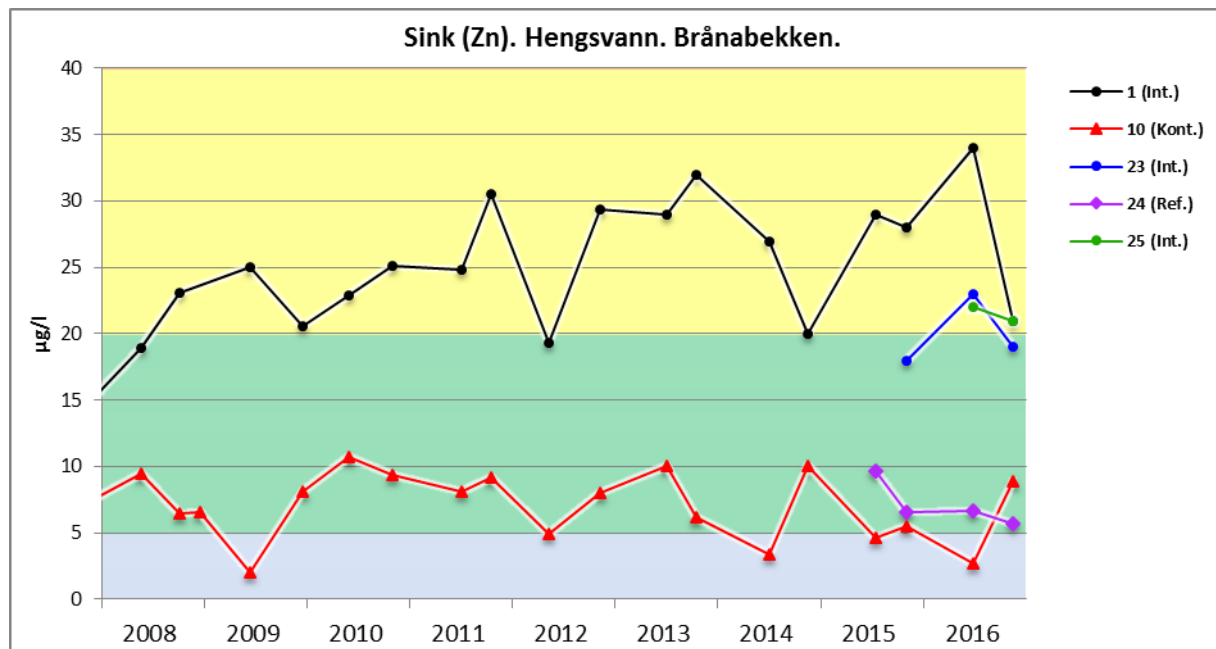


Figur 27: Bly (Pb). Hengsvann. Øvrige.

Sink

Tilstanden i Brånabekken

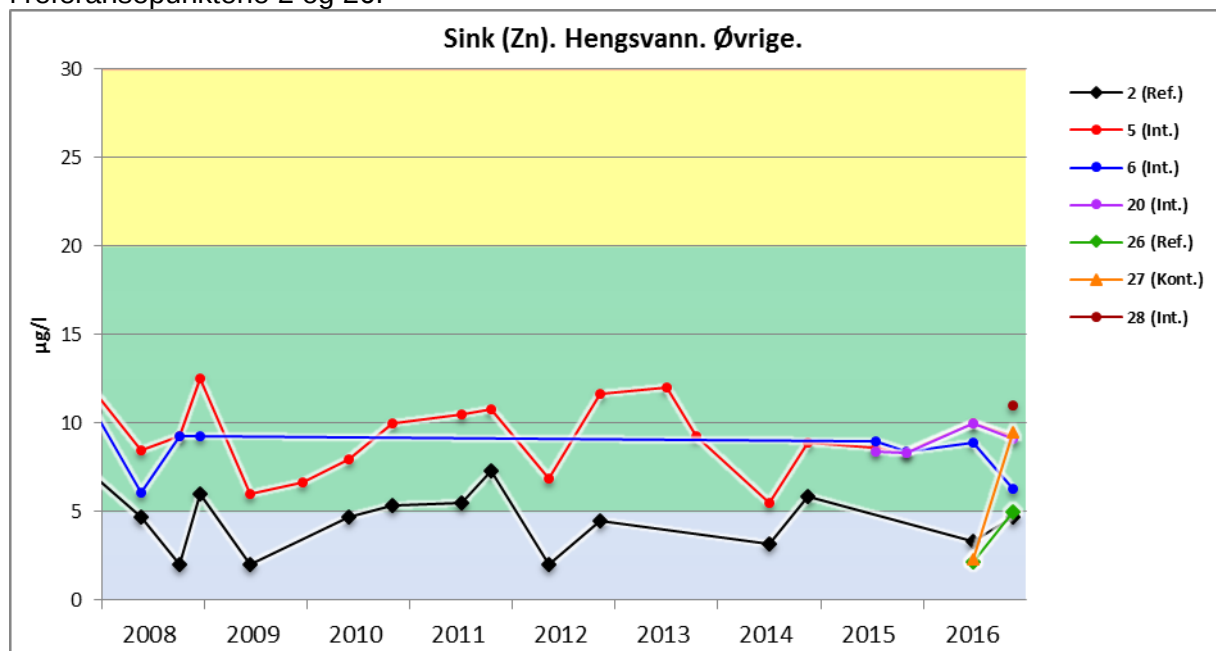
Punkt 1 har de høyeste verdiene for sink (20-35 µg/l, figur 28). Punkt 23 og 25 ligger noe lavere (rundt 20 µg/l), mens øvrige punkter ligger på normalt nivå for området (rundt 5-7 µg/l).



Figur 28: Sink (Zn). Hengsvann. Brånabekken.

Tilstanden i øvrige punkter

Verdiene for sink er forholdsvis lave (normalt under 10 µg/l, figur 29), med de laveste verdiene i referansepunktene 2 og 26.

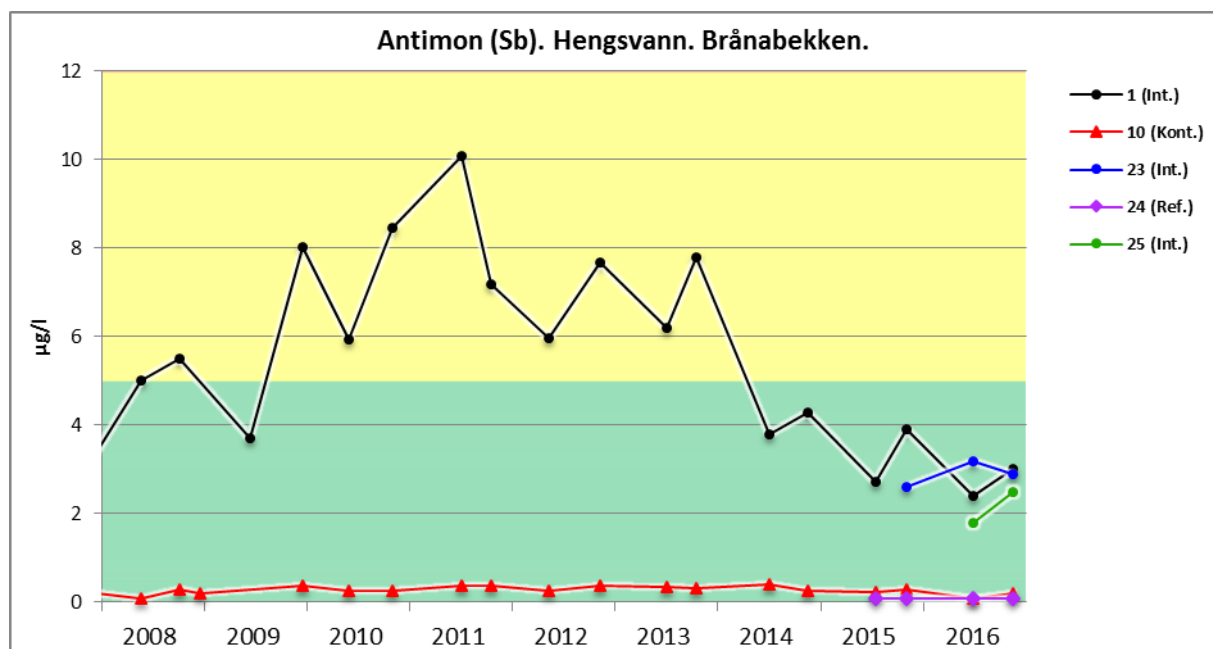


Figur 29: Sink (Zn). Hengsvann. Øvrige.

Antimon

Tilstanden i Brånabekken

Punkt 1, øverst i Brånabekken, har de høyeste verdiene for antimon (i 2014-2016 2,4-4,3 $\mu\text{g/l}$, figur 30). Som for de fleste øvrige parametere ligger punkt 23 og 25 på omtrent samme nivå, mens øvrige punkter ligger på et mye lavere og normalt nivå for området (under 0,4 $\mu\text{g/l}$).



Figur 30: Antimon (Sb). Hengsvann. Mindre bekker.

Tilstanden i øvrige punkter

I 2016, som tidligere år, er verdiene for antimon veldig lave (ingen verdier over 0,54 $\mu\text{g/l}$). Figur er derfor utelatt.

4. Diskusjon

Øverst i Brånabekken, i internpunktene 1, 23 og 25, forekommer til dels meget høye og meget varierende verdier av alle metallene. Resultatene fra de siste årene viser en tydelig sammenheng mellom innholdet av bly og jern i punkt 1 og 23. Det antas at tiltakene i 2014 oppstrøms punkt 1 og 23, med tilsetning av jernhydroksid i skivevollene, har hatt betydning for metallverdiene ettersom slike store og tilsynelatende systematiske forskjeller er veldig usedvanlig i naturlige systemer.

Lengst nede i Brånabekken, i kontrollpunkt 10, ligger verdiene mye lavere, bare litt over nivåene i referansepunkt 24. De lave verdiene i punkt 10 og 24 tyder på at det er lite tilførsel av metallene til Brånabekken fra naturlige kilder, og at tilførselen fra skytebanene er ubetydelig i forhold til den naturlige fortynningen.

De tre internpunktene omkring Diplemyrane (punkt 5, 6 og 20) har forhøyede verdier av både kobber og bly. For bly har punkt 5 nedstrøms Diplemyrane noe høyere verdi enn punkt 6 ca.

250 m oppstrøms. Dette viser at det skjer en tilførsel av bly fra myra. De forhøyde verdiene av kobber og bly gjenspeiles ikke i kontrollpunkt 27. For både sink og antimon er verdiene lave i alle punktene. Punkt 5 får tilførsel fra avrenning fra skivevollen for bane 14, samt myrområdet mellom skivevollen og standplassen for bane 14, mens punkt 6 ligger nærmest avrenningen fra blindgjengerfeltet. Punkt 20 er nytt og ligger i en sidebekk som drenerer lite av blindgjengerfeltet. I 2014 ble det gjennomført tiltak på bane 14 ved Diplemyrane. Det er ikke mulig å se virkninger av disse tiltakene i resultatene for 2016.

5. Anbefalinger

Det anbefales:

- å fortsette med nåværende program for prøvetakingen.

Steinsjøfeltet

1. Områdebeskrivelse	38
2. Vannprøvetaking	38
3. Resultater	40
3.1. Støtteparametere	40
3.2. Kopper, bly, sink og antimon	42
4. Diskusjon	48
5. Anbefalinger	48

1. Områdebeskrivelse

Steinsjøen skyte- og øvingsfelt ligger i Østre Toten kommune i Oppland. Feltet er på 11,2 km², og er et nærøvingsfelt bestående av 26 baner.

Flere av skytebanene ligger på myr. Graving og drenering av myrer har ført til store variasjoner i tungmetallkonsentrasjonene ved flere prøvepunkter opp gjennom årene. Flere steder i feltet blir det skutt mot fjell i dagen, eller harde målområder som bakgrunn - dette også på baner og i områder der avstanden til bekk er kort.

Feltet brukes per i dag av ulike avdelinger i Forsvaret, Garden, samt befalsskolene på Sessvollmoen. Per i dag brukes kun fem baner – banene 3, 5, 7a, 13 (håndgranat) og 14 (sprengningsfelt). De øvrige banene har ikke vært i bruk de siste 10-15 årene.

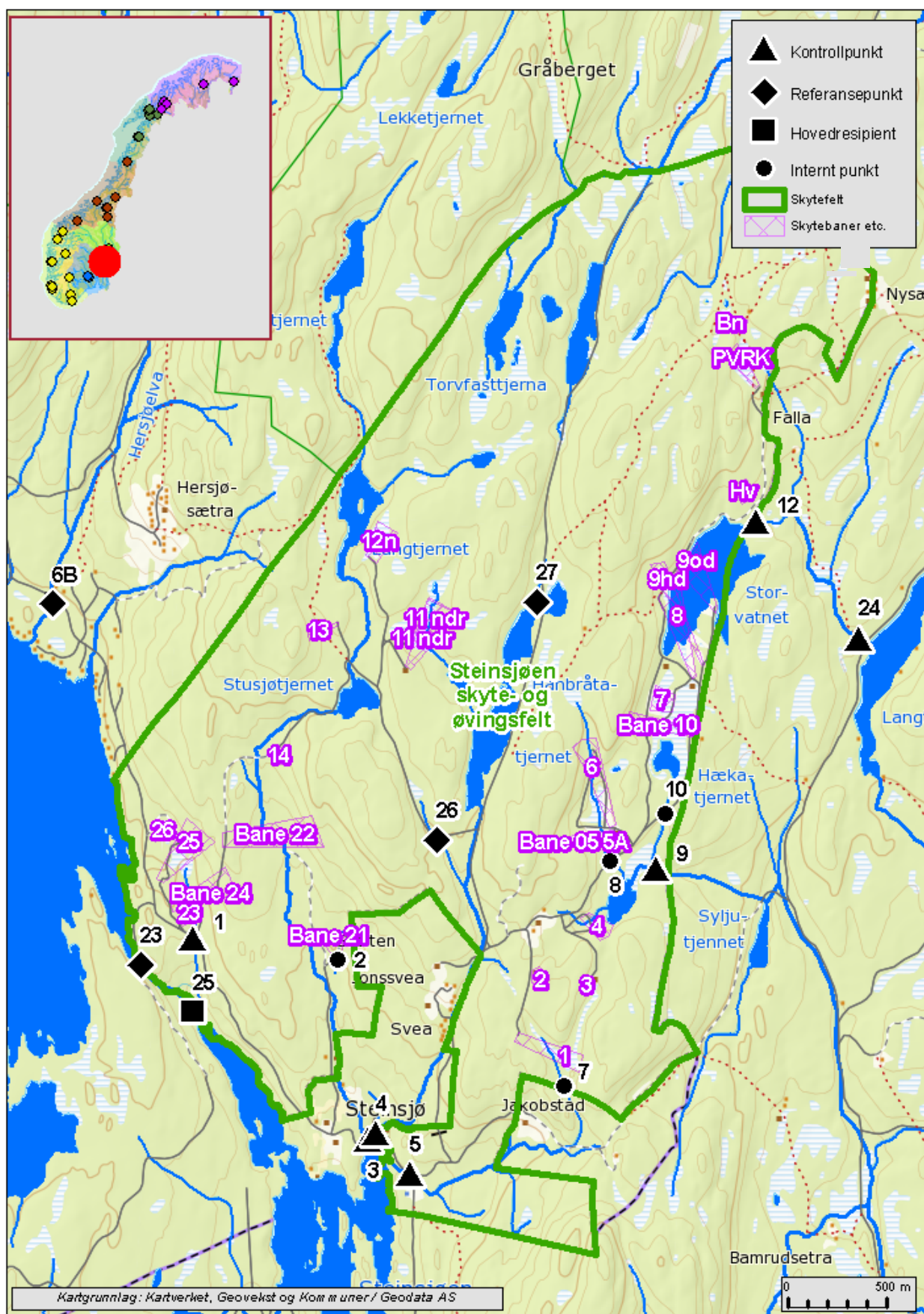
Berggrunnen består av granitt/granodioritt, syenitt/kvartssyenitt og monzonitt/kvartsmonzonitt. I området øst for skytefeltet lå det på 1800-tallet flere gruver. Disse dannet grunnlag for etablering av jernverket i Feiring. Ved Raumyr er det funnet forekomster av molybden, og i en fjellskjæring ved et gammelt panservernraketfelt (kalt felt E), ble det påvist kobberkis under en befaring av skytefeltet i 1973.

Feltet har mange enkeltstående bekker. Det er i tillegg flere innsjøer i feltet.

2. Vannprøvetaking

Avrenningen har blitt overvåket siden 1995. I 2016 ble det tatt vannprøver fra 14 prøvepunkter den 8. juni. Prøvepunktene er vist i figur 31 og beskrevet nærmere i vedlegg 1.

I forhold til prøvetakingen i 2015 er punkt 26 og 27 lagt til. Begge er referansepunkter etablert for å få et bedre bilde av de naturlige bakgrunnsnivåene i området.



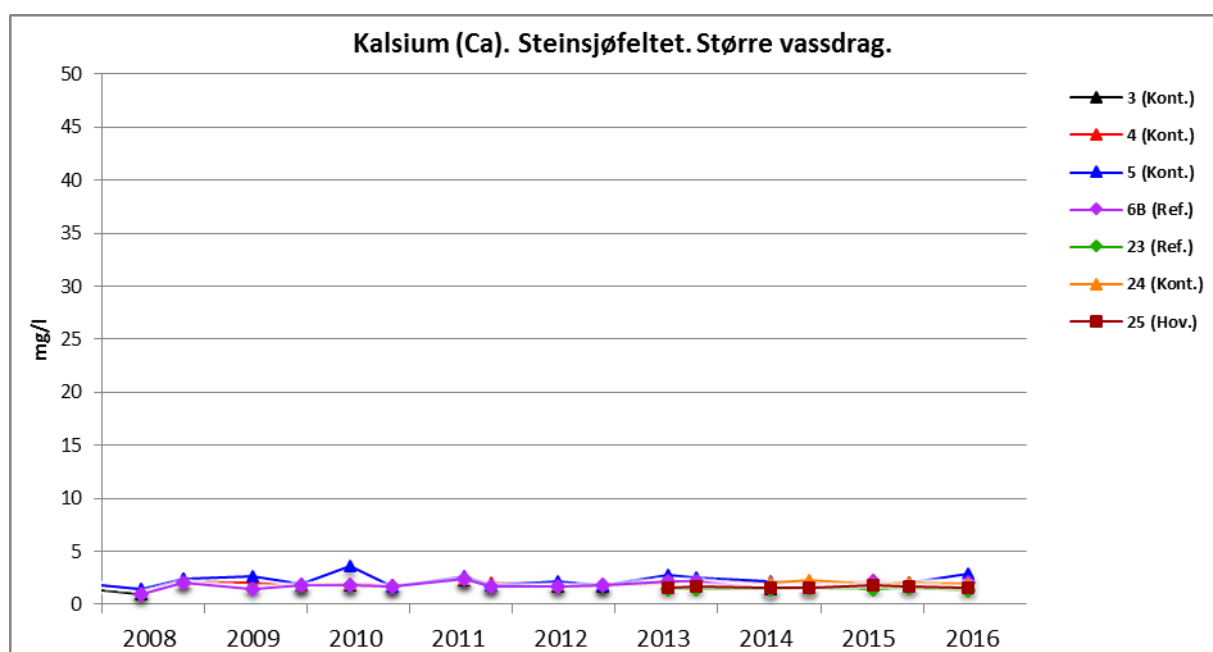
3. Resultater

Gjennomgangen av resultatene deles i *større vassdrag* og *mindre bekker*. Punkt 8 har for metallene så høye og avvikende resultater, at det gjennomgås separat.

3.1. Støtteparametere

Tilstanden i større vassdrag

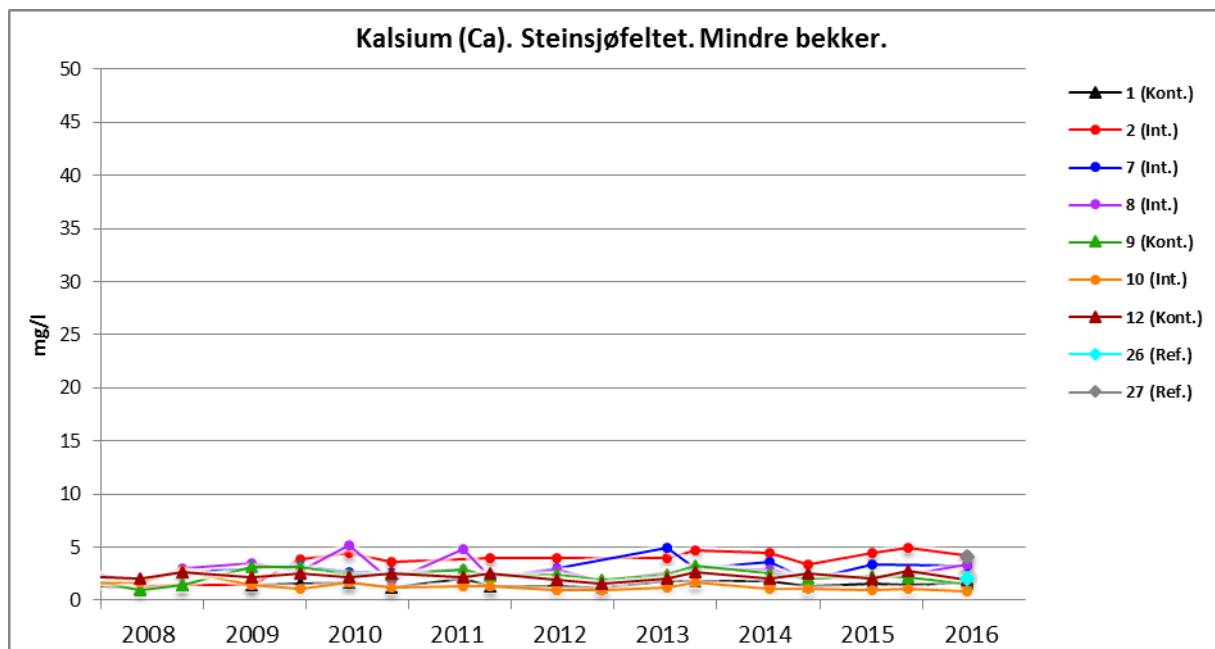
Resultatene er typisk for næringsfattige vann, karakterisert ved klart vann/lav turbiditet, og lavt kalsiuminnhold og ledningsevne. På tross av at punktene representerer mange forskjellige vassdrag i et forholdsvis stort område, er forskjellen mellom punktene begrenset. For eksempel ligger alle resultatene for kalsium i 2014-2016 i intervallet 1,3-2,9 mg/l (figur 32). pH er svakt sur, omkring 6,5.



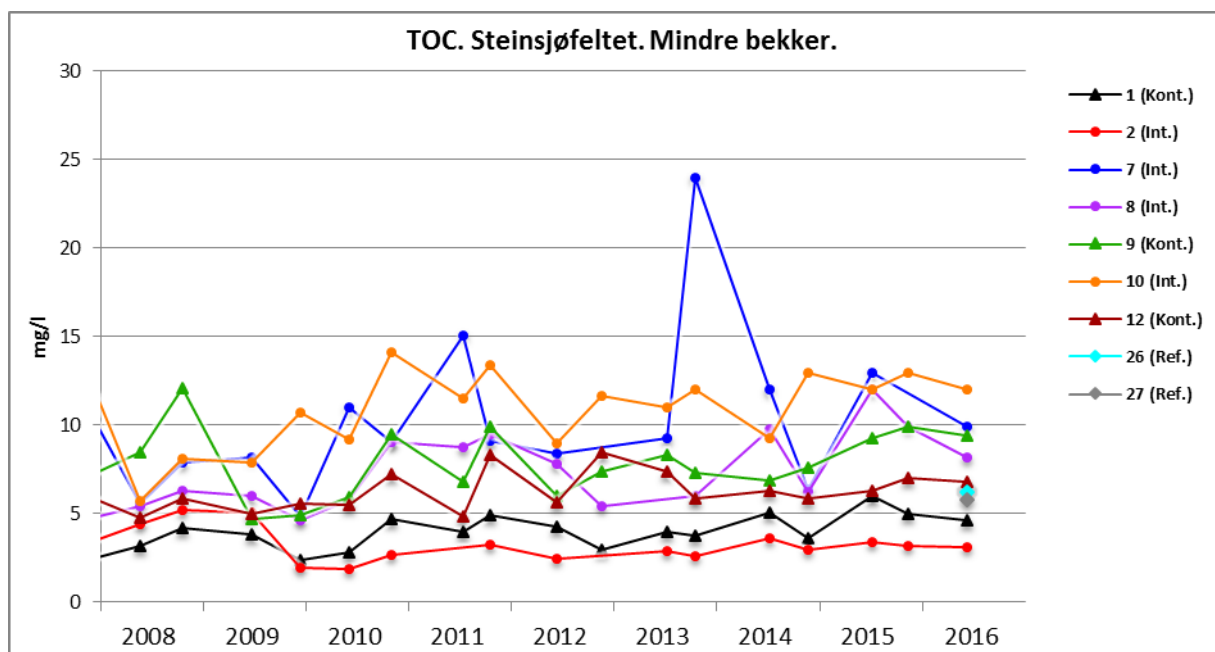
Figur 32: Kalsium (Ca). Steinsjøfeltet. Større vassdrag.

Tilstanden i mindre bekker

For de fleste punktene og parameterne er forholdene omtrent de samme som i de større bekkenene. De største unntakene er punkt 2, som har kalsiumnivåer en faktor to over de andre punktene (figur 33). Og pH i punkt 10 (5-5,5) ligger én enhet under verdiene i de øvrige punktene. For TOC varierer nivået i punktene fra rundt 3 mg/l i punkt 2 til rundt 12 mg/l i punkt 10 (figur 34).



Figur 33: Kalsium (Ca). Steinsjøfeltet. Mindre bekker.



Figur 34: TOC. Steinsjøfeltet. Mindre bekker.

3.2. Kobber, bly, sink og antimon

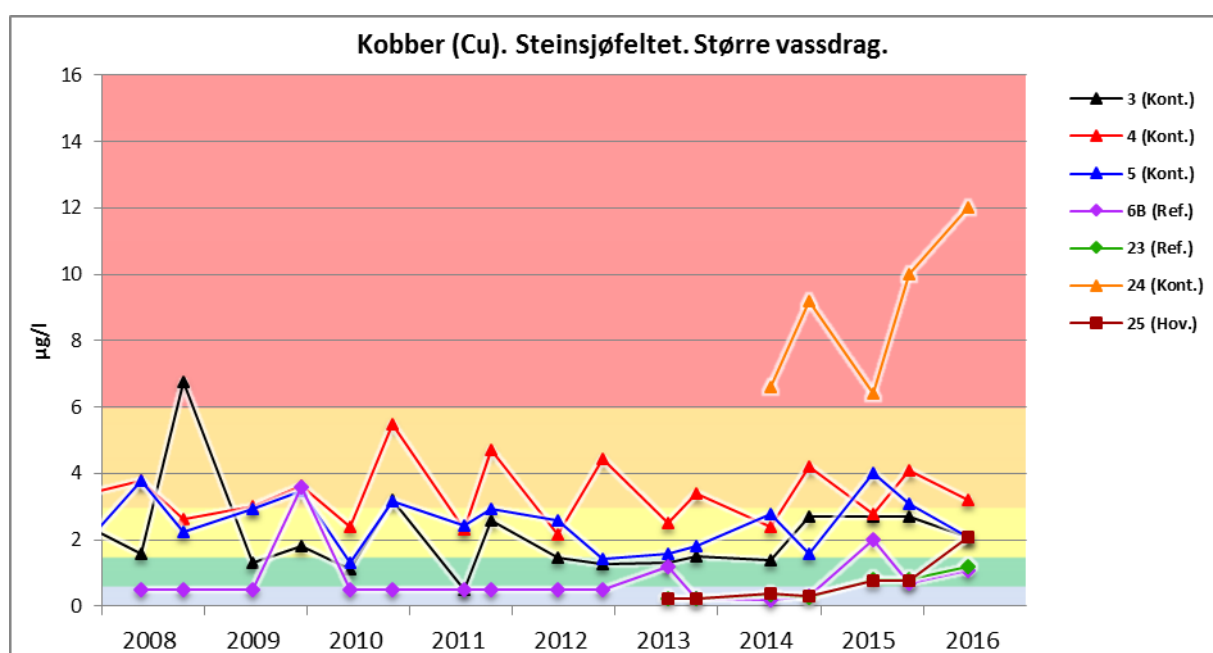
Kobber

Tilstanden i større vassdrag

De høyeste kobberverdiene (6-12 µg/l) finnes i kontrollpunkt 24, et tilløp til Langtjernet (figur 35). Punktet ligger nedstrøms Storvatnet og kontrollpunkt 12 som også har veldig høye kobberverdier (6-14 µg/l, omtalt under *mindre bekker* i neste avsnitt). At nivået er nesten like høyt i de to punktene kan indikere at det også tilføres kobber fra områdene mellom de to punktene, områder som ikke er påvirket av skytebaneaktivitet. Punkt 24 ligger i et område rikt på mineraler. En tidligere jerngruve ligger i umiddelbar nærhet, og en molybdenforekomst ligger innenfor avrenningsområdet. Det er derfor grunn til å anta at det skjer en naturlig utlekking av metaller i området.

Kontrollpunktene 3, 4 og 5 ligger normalt på nivåer mellom 1,4 og 4,2 µg/l. Punktene ligger i bekker som drenerer store områder i den sørlige delen av skytefeltet, og renner ut i samme vik av Steinsjøen, innenfor en avstand av ca. 500 meter. Skytebaner utgjør bare en veldig liten del av avrenningsområdet, i størrelsesordenen 2 %. Det kan derfor mistenkes at de høye verdiene kan skyldes et naturlig forhøyet bakgrunnsnivå for kobber.

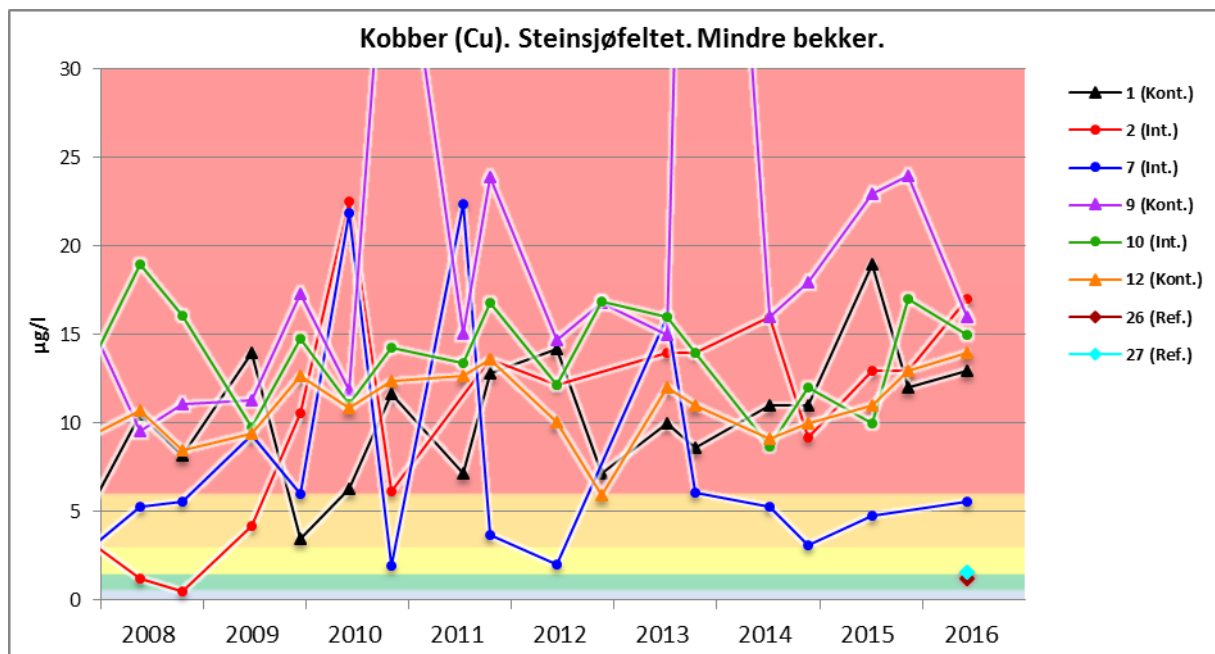
De resterende punktene (6B, 23 og 25) har alle lave verdier (med få unntak under 1 µg/l). Disse punktene ligger alle i store vassdrag (Hersjøelva og Steinsjøelva), og må antas å være upåvirket av skytefeltet.



Figur 35: Kobber (Cu). Steinsjøfeltet. Større vassdrag.

Tilstanden i mindre bekker

Verdiene for kobber er veldig høye i mange av punktene i de mindre bekkene. I figur 36 brukes en skala på 0-30 µg/l, mens skalaen som normalt brukes for andre skytefelt og i figur 35 for «større vassdrag» er på 0-16 µg/l. Punkt 1, 2, 9, 10 og 12 har i perioden 2014-2016 hatt verdier i intervallet 8,7-24 µg/l, mens punkt 7 har ligget på 3,1-5,6. Punktene representerer flere forskjellige nedbørsområder, og er spredt over et stort område. De to nye referansepunktene 26 og 27 har verdier som er mye lavere (1,2-1,6 µg/l).



Figur 36: Kobber (Cu). Steinsjøfeltet. Mindre bekker. Merk spesiell skala (normalt 0-16).

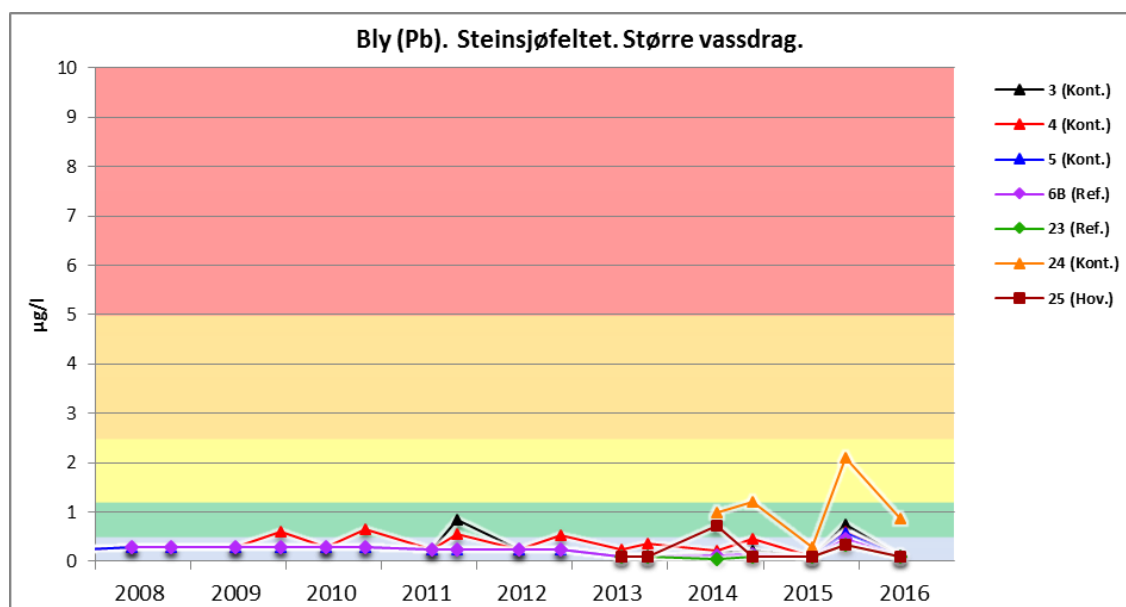
Tilstanden i punkt 8

I punkt 8 er verdiene så høye at de ikke er vist i figur 36. I perioden 2014-2016 har verdiene ligget mellom 40 og 71 µg/l. Punkt 8 ligger i Larsmyrbekken, nedstrøms bane 5 og 5A (stripe- og målbaner) og bane 6 (skytebane med bevegelige mål). Bekken renner gjennom skytebanene, og det er dermed kort avstand fra forurensningskilde til bekken. Prosjektiler har blitt knust etter skyting på knauser på feltskytebane 6, og det er skutt direkte i myr. Dette medfører høy utlekking av metaller, og er sannsynligvis årsaken til de ekstremt høye verdiene i punkt 8. Verdiene i punkt 8 er en medvirkende forklaring til de høye verdiene i punkt 9 nedstrøms.

Bly

Tilstanden i større vassdrag

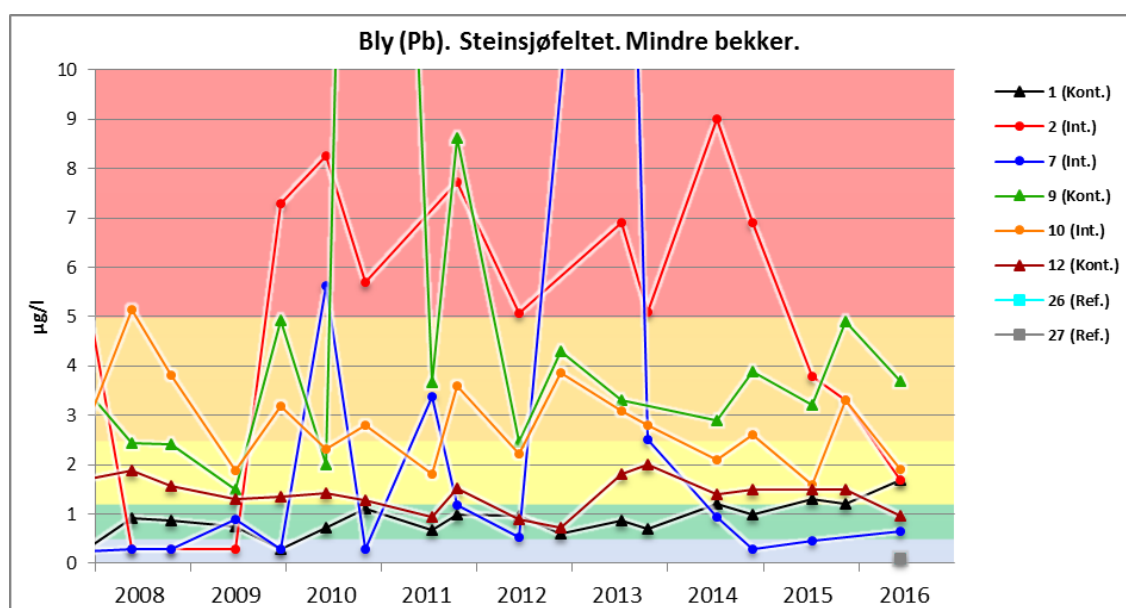
Verdiene for bly er gjennomgående lave (under 1 µg/l, figur 37). Det eneste unntaket er kontrollpunkt 24 ved Langtjernet, som har hatt noen verdier over 1 µg/l. Ved de siste to målingene har punktet hatt verdier på minst samme nivå som kontrollpunkt 12 oppstrøms (se neste avsnitt). Som for kobber indikerer dette at områder utenfor skytefeltet kanskje bidrar til verdiene i punkt 24.



Figur 37: Bly (Pb). Steinsjøfeltet. Større vassdrag.

Tilstanden i mindre bekker

Verdiene for bly er veldig høye i punkt 2, 9 og 10 (figur 38). Punkt 2 har ofte ligget i intervallet 5-9 µg/l, men har de siste to årene ligget noe lavere (2-4 µg/l). Kontrollpunkt 9 har de siste årene ligget mellom 3 og 5 µg/l, mens punkt 10 stort sett har variert mellom 2 og 4 µg/l. Kontrollpunktene 1 og 12 har noe forhøyede verdier for bly (rundt 1,5 µg/l), mens punkt 7 har lave verdier (rundt 0,5 µg/l). De to nye referansepunktene 26 og 27 har resultater under deteksjonsgrensen (<0,2 µg/l).



Figur 38: Bly (Pb). Steinsjøfeltet. Mindre bekker.

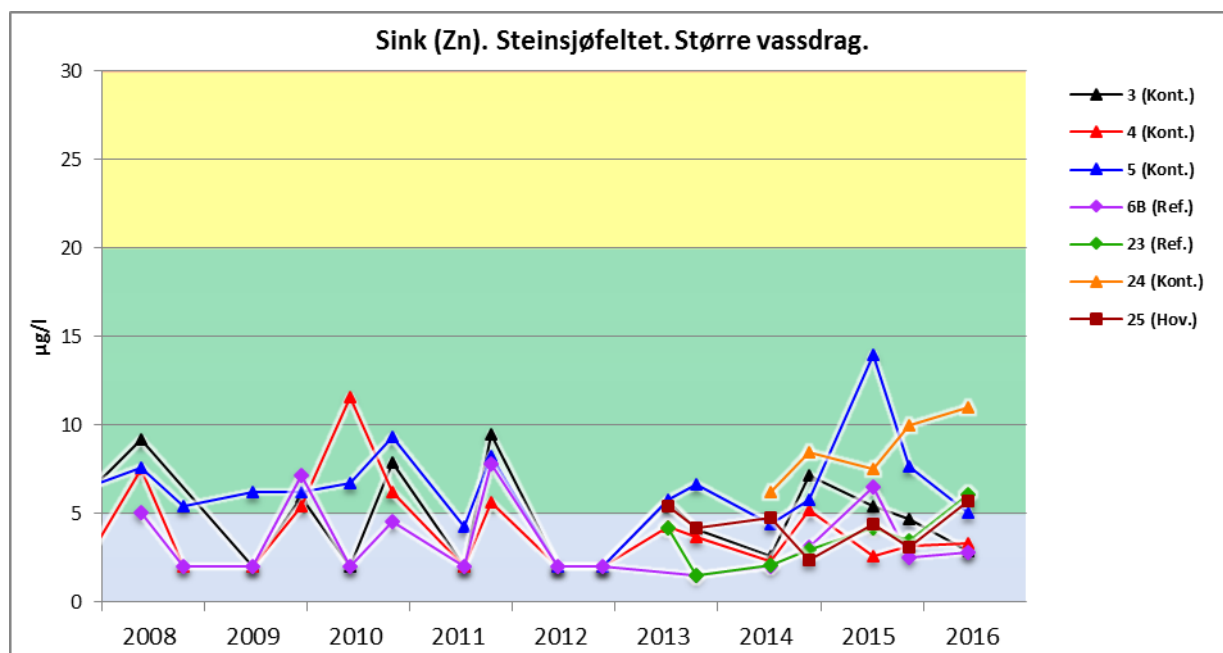
Tilstanden i punkt 8

I punkt 8 er verdiene så høye at de ikke er vist i figur 38. I perioden 2014-2016 har verdiene ligget mellom 20 og 35 µg/l. De ekstremt høye blyverdiene i punkt 8 har samme årsak som de høye kobberverdiene, og er en medvirkende forklaring til de høye blyverdiene i punkt 9 nedstrøms.

Sink

Tilstanden i større vassdrag

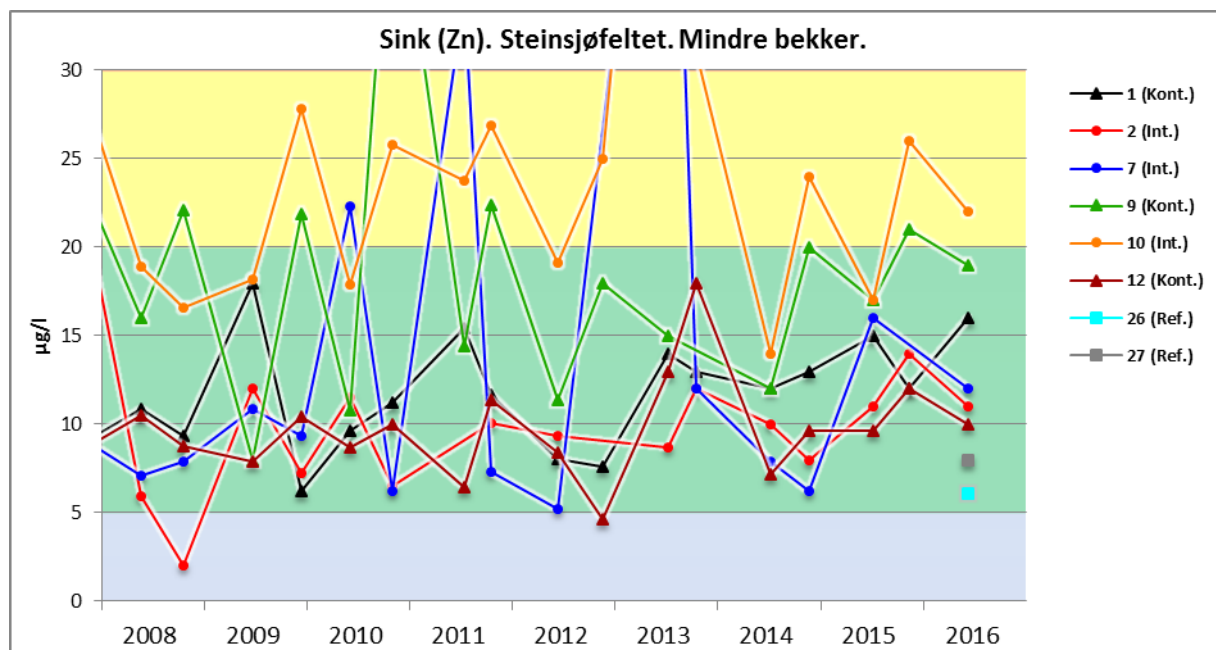
Verdiene for sink er gjennomgående lave, med de fleste verdiene under 7 µg/l (figur 39). Punkt 5 har hatt noen få topper over dette nivået, mens punkt 24 normalt ligger noe høyere (6,2-11 µg/l).



Figur 39: Sink (Zn). Steinsjøfeltet. Større vassdrag.

Tilstanden i mindre bekker

Verdiene for sink er gjennomgående tydelig forhøyde (figur 40). Særlig gjelder dette punkt 8 (ikke vist i grafen, se nedenfor), 9 og 10 (17-26 $\mu\text{g/l}$), mens de øvrige punktene ligger mellom 10 og 16 $\mu\text{g/l}$.



Figur 40: Sink (Zn). Steinsjøfeltet. Mindre bekker.

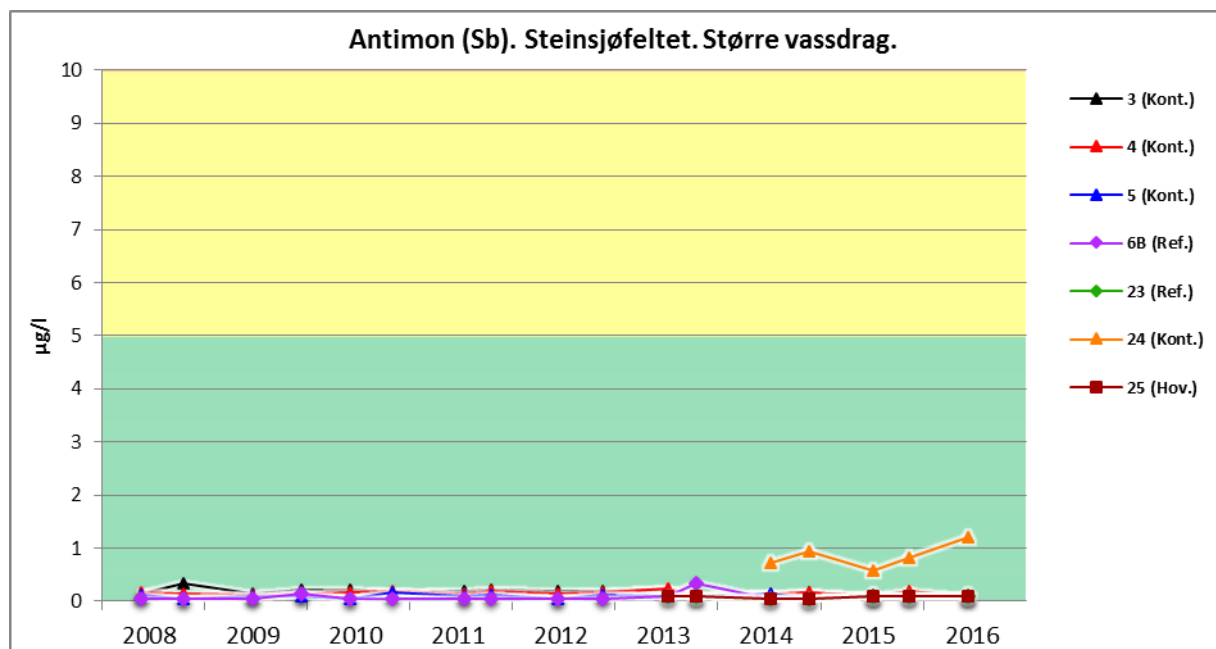
Tilstanden i punkt 8

Som for de øvrige metallene er sinkverdiene i punkt 8 så høye at de ikke er vist i figur 40. I perioden 2014-2016 har verdiene ligget mellom 26 og 42 $\mu\text{g/l}$. Årsakene er omtalt tidligere, og igjen er de ekstremt høye verdiene i punkt 8 en medvirkende forklaring til de høye sinkverdiene i punkt 9 nedstrøms.

Antimon

Tilstanden i større vassdrag

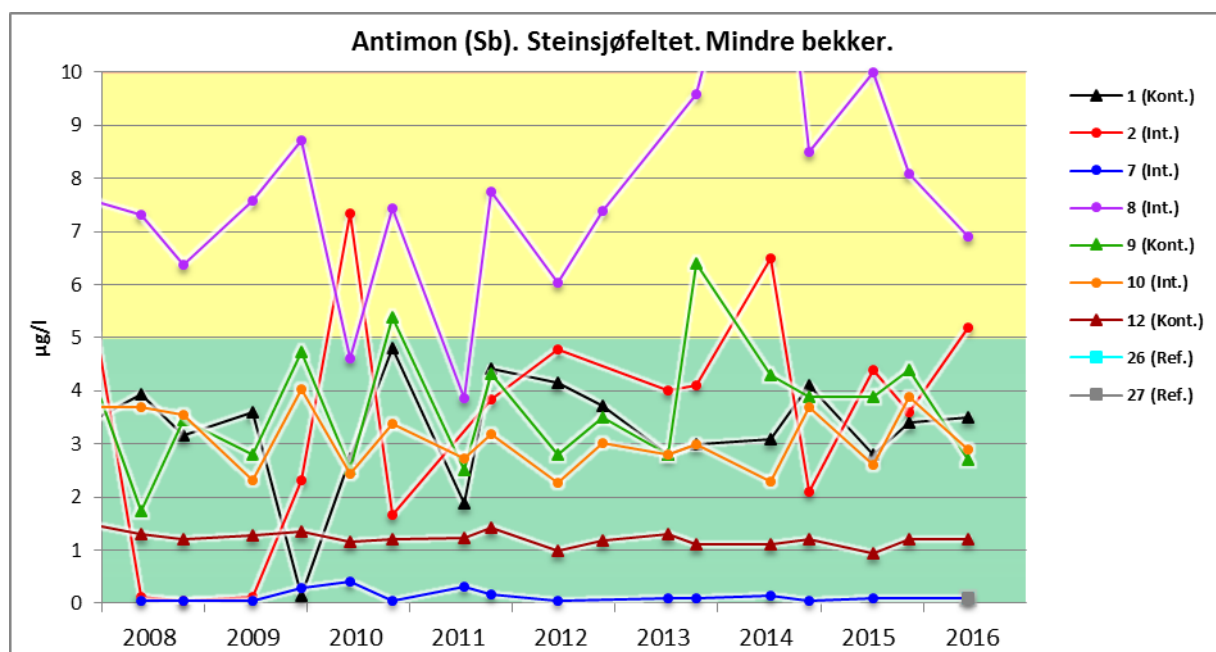
Verdiene av antimon er veldig lave i de fleste punktene (figur 41). Punkt 24 skiller seg ut med noe høyere verdier (rundt 1 µg/l).



Figur 41: Antimon (Sb). Steinsjøfeltet. Større vassdrag.

Tilstanden i mindre bekker

Bortsett fra punkt 7 og de nye referansepunktene 26 og 27 er verdiene av antimon tydelig forhøyde (figur 42). Som for de øvrige metallene ligger punkt 8 høyest med de fleste verdiene mellom 6 og 10 µg/l, mens punkt 1, 2, 9 og 10 som regel ligger mellom 2 og 5 µg/l. Punkt 12 ligger på et relativt stabilt nivå rundt 1,2 µg/l.



Figur 42: Antimon (Sb). Steinsjøfeltet. Mindre bekker.

4. Diskusjon

De fleste punktene i de mindre bekkene viser usedvanlig høye verdier for mange av metallene. Dette selv om punktene representerer mange forskjellige nedbørsområder, og er spredt over et stort område. De høyeste verdiene finnes i internpunkt 8 for både kobber (40-71 µg/l i 2014-2016), bly (20-35 µg/l i 2014-2016), sink (26 og 42 µg/l i 2014-2016) og antimon (6,9-15 µg/l i 2014-2016). Punktet ligger i Larsmyrbekken, nedstrøms bane 5 og 5A (stripe- og målbaner) og bane 6 (skytebane med bevegelige mål). Skytebanene utgjør ca. 13 % av avrenningsområdet som er på ca. 0,4 km². Bekken renner gjennom skytebanene, og det er dermed kort avstand fra forurensningskilde til bekk. Prosjektiler har blitt knust etter skyting på knauser på feltskytebane 6, og det er skutt direkte i myr. Dette medfører høy utlekking av metaller. De svært høye metallverdiene i punkt 8 er også en medvirkende forklaring på de høye metallverdiene i kontrollpunkt 9 nedstrøms.

Av de større bekkene har kontrollpunkt 24 (tilløp til Langtjernet) de tydelig høyeste verdiene for metallene. Punktet har for alle stoffene verdier på nivå med kontrollpunkt 12 oppstrøms, selv om bekken etter punkt 12 mottar avrenning fra store områder (ca. 60 % av nedbørfeltet), som er upåvirket av dagens skytebaneaktivitet. Dette indikerer at området har et naturlig forhøyet bakgrunnsnivå, eller andre kilder. Punkt 12 ligger i et område rikt på mineraler. En tidligere jerngruve ligger i umiddelbar nærhet, og en molybdenforekomst ligger innenfor avrenningsområdet.

I de større bekkene har også kontrollpunkt 3, 4 og 5 forhøyede verdier av kobber. I disse tre bekkene utgjør skytebaner bare en veldig liten del av nedbørfeltet, i størrelsesordenen 2 %. Som for kontrollpunkt 24 kan det derfor mistenkes at de høye kobberverdiene delvis kan skyldes et naturlig forhøyet bakgrunnsnivå, eller at det finnes andre kilder.

En medvirkende årsak til de høye metallverdiene er uten tvil at området er veldig kalkfattig, med mindre enn 3 mg/l kalsium i alle de større vassdragene.

Det er i 2016 etablert to nye referansepunkter, punkt 26 og 27. Disse punktene hadde veldig lave verdier for alle metallene, og de kan derfor ikke bekrefte mistanken om en høy bakgrunnsbelastning i området. Det foreslås derfor å fortsette å søke etter alternative kilder til metallene, spesielt i nedbørfeltene til kontrollpunktene 3, 4, 5 og 24.

5. Anbefalinger

Det anbefales:

- å lete etter referansepunkter med naturlig høye metallkonsentrasjoner, spesielt i nedbørfeltene til punkt 3, 4, 5 og 24. Dette kan gjøres ved å ta stikkprøver i forbindelse med den vanlige prøvetakingen, eller ved å foreta en egentlig kildesporing.
- for øvrig å fortsette med nåværende program for prøvetakingen.

Litteraturliste

Andersen, R. E. og Forchhammer, K. 2015. Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt. Program tungmetallovervåking 2014. Markedsområde Viken. Futura-rapport 812/2015. 57 s.

Andersen, R. E., Forchhammer, K. og Smette Laastad, E. 2016. Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt. Program tungmetallovervåking 2015. Markedsområde Viken. Futura-rapport 881/2016. 58 s.

Amundsen, C.-E., Bolstad, M., Gustavson, L. og Rasmussen, G. 2014. Redegjøring av miljøtilstanden i Heistadmoen skyte- og øvingsfelt, og forslag til vannovervåkingsprogram. Forsvarsbygg Futura rapport nr. 530/2014. 27 s.

Bugge, A., 1963. Norges molybdenforekomster. Norges Geologiske Undersøkelse nr. 217. 134 s.

Gjemlestad, L.J. og S. Haaland 2014. Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt. Program Tungmetallovervåking 2013. MO-Viken. Futura rapport: 561/2014, Bioforsk rapport: 9(69) 2014. 53 s.

Hoel, J.E., 2007. Velkommen til Feiring Jernverk. <http://home.broadpark.no/~jahoe/sub104.htm>

Miljødirektoratet, 1997. Veileder 97:04 «Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann», TA-1468/1997. <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/vann/1468/ta1468.pdf>

Miljødirektoratet 2014. Miljøstatus.no. Folldal Verk. <http://www.miljostatus.no/Tema/Ferskvann/Miljogifter/ferskvann/Avrenning-fra-gruver/Folldal-Verk/>

Miljødirektoratet, 2016. Veileder «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota», M-608/2016.

Strømseng, A.E. og M. Ljønes, 2003. Periodisk avrenning av tungmetaller - En feltundersøkelse gjort ved Steinsjøen skytefelt. FFI/Rapport-2003/00715. 34 s.

Vannportalen 2007. Berørte vassdrag bergindustrien. <http://www2.vannportalen.no/hovedEnkel.aspx?m=63865ogamid=3252472>

Vedlegg 1 – Prøvepunkter MO Viken

Punkt	Type	Vassdrag	Beliggenhet	Beskrivelse	Dreneringsområde	Kommentar	Koordinater i UTM33	
							Øst	Vest
Heistadmoen								
2	Internt punkt	Bekk fra S til Ertstjern	Oppstr, bane B-4	Liten bekk	Bane A2, A3 + nedlagt leirduebane		196 214	6 618 489
3	Referanse-punkt	Tverrelva	Oppstrøms skytefeltet, Nedstr, Vollevannet			Tverrelva oppstrøms skytefeltet	196 056	6 617 864
4	Internt punkt	Bekk mot S fra Limmyr	S for Bleikemyr, nedstr, bane Nord	Liten bekk	Bane C8 og C9, B6		197 149	6 618 614
6	Internt punkt	Bekk fra S til Ertstjern	Ved utløp i Ertstjern	Liten bekk	A2, A3, B4, B5, D10, D11, E13 + nedlagt målområde B6, 12, E13C, E15	Renner inn i Ertstjern	196 486	6 620 258
7	Internt punkt	Bekk fra S til Ertstjern	Nedstr, bane D-11	Liten bekk	A2, A3, B4, B5, D10, D11 + nedlagt målområde B6, 12	Ingen prøver 2008-2013	196 435	6 619 623
11	Internt punkt	Bekk Ø for Ertstjern	Innen sammenløp med bekk fra Ertstjern	Liten bekk	C8, C9 og E14	Øst for Ertstjern	196 874	6 620 430
12	Internt punkt	Sidebekk til Tverrelva	S for bane A-1	Liten bekk	Bane A1, A2		196 243	6 618 073
13	Internt punkt	Bekk fra Ertstjern	Innen sammenløp med bekk Ø for Ertstjern	Liten bekk	A2, A3, B4, B5, D10, D11, E13 + nedlagt målområde B6, 12, E13C, E15	Utløp av Ertstjern, ved Klopp. Anlagt 2010	196 715	6 620 478
26	Internt punkt	Bekk fra S til Ertstjern	Nedstr, bane B-5	Liten bekk	A2, A3, B4, B5	Anlagt 2014	196 292	6 618 721
27	Kontroll-punkt	Bekk mot S fra Limmyr	Ved vei innen utløp i Tverrelva		Bane C8 og C9, B6. Nedstrøms pkt 4	Bekk før innløp til Tverrelva. Anlagt 2014	197 538	6 617 696
28	Hoved-resipient	Tverrelva	Innen utløp i Dalselva	Nedstrøms skytefeltet	Bane A1, A2, C8, C9, B6	Tverrelva nedstrøms skytefeltet. Anlagt 2014	197 579	6 617 509
29	Kontroll-punkt	Bekk mot N fra Delsmyr	Ved skytefeltgrensen, oppstr, Thorsrud	Liten bekk	C9	Anlagt 2014	197 395	6 620 434
30	Internt punkt	Bekk Ø for Ertstjern	Ved vei nedstr, Limmyr og bane C-9	Liten bekk	C9 og noe fra C8. Oppstrøms pkt 11	Anlagt 2014	196 737	6 619 444

Punkt	Type	Vassdrag	Beliggenhet	Beskrivelse	Dreneringsområde	Kommentar	Koordinater i UTM33	
							Øst	Vest
31	Kontroll-punkt	Bekk nedstrøms Ertstjernet	Etter sammenløp av utløp fra Ertstjern med bekk Ø for Ertstjern			Nytt punkt i 2015	196 866	6 620 504
Hengsvann								
1	Internt punkt	Brånabekken	Ved vei nedstr, bane 5	Liten bekk	Skytebane 5 og 6, hvor det benyttes alle typer håndvåpen, opp til 7,62 mm		188 633	6 626 927
2	Referanse-punkt	Bekk mellom Villingbuvann og Mevann			Referanse		188 285	6 627 728
5	Internt punkt	Bekk fra Vestre Granlidalen	Ved vei nedstr, Diplemyr		Blindgjengerfeltet hvor det brukes bombekastere, granater, håndvåpen, 12,7 mm, 84 mm RFK og bane 13, 14, 15 og 16 (alle på selve Diplemyr). Dette er alt fra vanlige skytebaner til sprengningsfelt.		187 250	6 624 948
6	Internt punkt	Bekk fra Vestre Granlidalen	Ved vei oppstr, Diplemyr		Bane 13, 14, 15, 16 og 16 A		187 031	6 625 068
10	Kontroll-punkt	Brånabekken	Ved vei N for Brånabekk		Bane 1, 3, 4, 5 og 6, der det skytes med håndvåpen		189 988	6 624 427
20	Internt punkt	Tilløp til Diplemyrane fra SV	Ved vei oppstr, Diplemyr	Innløp på bane 14, i sør-vest	Bane 13, 14 og 15	Kan relativt lett gå tørt	187 060	6 624 878
22	Referanse-punkt	Brånabekken				Nytt punkt i 2015. Går ofte tørt	188 578	6 627 169
23	Internt punkt	Brånabekken	Mellom bane bane 5 og 6	Smalt sig i en myr	Ca. 20 meter nedstrøms bane 6	Nytt punkt i 2015	188 590	6 627 047
24	Referanse-punkt	Sidebekk til Brånabekken	Ved vei oppstr, Brånabekkfossen	Referansepunkt		Nytt punkt i 2015	189 810	6 625 064
25	Internt punkt	Brånabekken	Ca, 80 m nedstr, punkt 1	Bekk/sig i en myr		Nytt punkt i 2015	188 662	6 626 855
26	Referanse-punkt	Vierbekken	Ved vei innen utløp i Hengsvannet			Nytt punkt i 2016	185 578	6 627 400

Punkt	Type	Vassdrag	Beliggenhet	Beskrivelse	Dreneringsområde	Kommentar	Koordinater i UTM33	
							Øst	Vest
27	Kontrollpunkt	Hengselva	Ved skytefeltgrensen			Nytt punkt i 2016	187 982	6 623 854
28	Internt punkt	Hengselva	Nedenfor utløpet fra Hengsvann			Nytt punkt i 2016	187 017	6 625 961
Steinsjøfeltet								
1	Kontrollpunkt	Tilløp til Stubbelta	Ved vei Ø for elva	Liten bekk	Bane 23, 24, 25 og 26 hvor det benyttes småkalibret håndvåpen.	Observert mye jernutfelling	283 487	6 716 956
2	Internt punkt	Tilløp til bekk fra Stusjøtjernet	Nedstr, bane 21	Liten bekk	Nedstrøms bane 21 hvor det benyttes småkalibret håndvåpen og muligens noe krumbanevåpen	Observert mye jernutfelling	284 226	6 716 849
3	Kontrollpunkt	Bekk fra Stusjøtjernet	Ved vei innen utløp i Steinsjøen	Middels stor bekk	Ut av feltet. Nedstrøms punkt 2 og bane 21 hvor det benyttes småkalibret håndvåpen		284 383	6 715 922
4	Kontrollpunkt	Halmbrååbekken	Ved vei innen utløp i Steinsjøen	Middels stor bekk,	Ut av feltet.	Nedstrøms drikkevannskilde til hyttefelt	284 423	6 715 957
5	Kontrollpunkt	Bekk gjennom Hagamyra	Ved vei innen utløp i Steinsjøen	Middels stor bekk,	Ut av feltet. Nedstrøms punkt 7. Mottar avrenning fra myrlendt terreng.	Observert mye jernutfelling.	284 593	6 715 750
6B	Referansepunkt	Hersjøelva	Ved vei oppstrøms Hersjøen		Vest for skytefeltgrensen	Anlagt september 2007.	282 762	6 718 673
7	Internt punkt	Bekk gjennom Hagamyra	Ø for Jakobstad, nedstr, bane 1	Liten, litt dyp bekk i myrområde	Mottar avrenning fra myrlendt område som ble brukt til tyngre prosjektiler (12.7 mm) på 70-80 tallet. Drenerer ut av felt til bekk som deretter drenerer inn og ned mot pkt 5. Bane 1.	På skytefeltgrense i ett av vassdragene som drenerer feltet.	285 383	6 716 203
8	Internt punkt	Larsmyrbekken	Ved vei oppstr, Brenntjernet	Liten bekk	Bane 6, 5 og 5a, hvor det benyttes håndvåpen, øvingssystemer for panservern og øvingsgranat gevær	Forsøk av FFI ved punktet	285 619	6 717 355

Punkt	Type	Vassdrag	Beliggenhet	Beskrivelse	Dreneringsområde	Kommentar	Koordinater i UTM33	
							Øst	Vest
9	Kontrollpunkt	Bekk fra Brenntjern	Etter sammenløp av bekker fra Brenntjern og Hækatjernet	Middels stor bekk	Mottar avrenning fra punkt 8 og 10 som drenerer bane 6, 5, 5a, 7 og 7a hvor det benyttes håndvåpen, øvingssystemer for panservern og øvingsgranat gevær. Mottar også avrenning fra gammel bane 4 hvor det er brukt selvanvisere.		285 857	6 717 310
10	Internt punkt	Bekk fra Hækatjernet	Ved vei	Liten bekk	Bane 7 og 7a hvor det benyttes håndvåpen og panserverngranat (M72)		285 907	6 717 597
12	Kontrollpunkt	Storvatnbekken	Ved utløp fra Storvatnet	Middels stor bekk	Bane 8, 9hd og 9od hvor det benyttes 84 mm panservern av alle typer (øving, røyk, panser og spreng)		286 370	6 719 095
23	Referansepunkt	Stubbelta	Ved demning i utløp fra Hersjøen		Referansepunkt til pkt 25	Nytt i 2013	283 211	6 716 821
24	Kontrollpunkt	Storvatnbekken	Ved vei innen utløp i Langtjennet	Nedstrøms punkt 12 og 13	Se punkt 12 og 13.	Punkt flyttet ca. 300 m oppstrøms 20170612	286 776	6 718 718
25	Hoved-resipient	Stubbelta	Ved utløp til Steinsjøen		Pkt 25 er etablert for å se om utlekkingen fra pkt 1 påvirker konsentrasjonen i Steinsjøen	Nytt i 2013	283 482	6 716 588
26	Referansepunkt	Tilløp til Halmbråtbekken	Ved vei SV for Hanbråtatjernet	Liten bekk		Nytt punkt i 2016.	284 728	6 717 464
27	Referansepunkt	Tilløp til Hanbråtatjernet fra N	Ved tilløpet til tjernet			Nytt punkt i 2016.	285 246	6 718 684

FKB Veg

-  Gang-, sykkel- og traktorveg
-  Vegflate i tunnel
-  Gang-, sykkel- og traktorveg i tunnel
-  Trafikkø
-  Parkeringsområde
-  Vegflate

N50 og N250 Bilveg

-  Privat veg
-  Kommunalveg
-  Fylkesveg
-  Europa- og riksveg - motorvei klasse A
-  Europa- og riksveg
-  Privat veg - Bru
-  Kommunalveg - Bru
-  Fylkesveg - Bru
-  Europa- og riksveg - motorvei klasse A - Bru
-  Europa- og riksveg - Bru
-  Privat veg - Tunnel
-  Kommunalveg - Tunnel
-  Fylkesveg - Tunnel
-  Europa- og riksveg - motorvei klasse A - Tunnel
-  Europa- og riksveg - Tunnel

N50 og N250 Annenveg

-  Traktorveg
-  Barmarksløype
-  Merket sti
-  Sti
-  gangsykkelveg

N50 Høydekurve

-  Høydekurve
-  Forsenkningskurve
-  Hjelpekurve
-  Høydekurve_bre
-  Forsenkningskurve_bre
-  Hjelpekurve_bre

N50 Administrative grenser

-  Kommunegrense
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense
-  Grunnlinje
-  Territorialgrense
-  AvtaltAvgrensningsslinje

N50 Bygningspunkt

- Bolig
- Fritidsbolig
- Gardsbruk
-  Kirke/Kapell
-  Sykehus
-  Øvrige sykehus og helseinstitusjoner
- Annen fiskeri- og landbruksnæring
- Annen næring

N250 Bygningspunkt

- Bolig
- Fritidsbolig
- Gardsbruk
-  Kirke/Kapell
-  SykehusGronn
-  SykehusAkutt
- Annen fiskeri- og landbruksnæring og Annen næring

FKB Bygningsflate

-  Bolig
-  Bolig
-  Fiskeri og landbruk
-  Fiskeri og landbruk
-  Fritidsbolig
-  Fritidsbolig
-  Garasje og uthus
-  Garasje og uthus
-  Udefinert
-  Udefinert
-  Annen næring under terreng
-  Annen næring

N50 Bygningsflate

-  Bolig, gård
-  Fritidsbolig
-  Annen næring

FKB Arealressurs-AR5

-  Skog
-  Dyrket mark
-  Myr
-  Bebygd
-  Annet

FKB Arealbruk

-  Campingplass
-  Gravplass
-  Park
-  Golfbane
-  Alpinbakke
-  Grustak
-  Industriområde
-  Lekeplass
-  Skytebane
-  Sport og idrettsplass
-  Steintipp og steinbrudd
-  Torvtak

N50 Arealdekkeflate

-  Skog
-  Dyrket mark
-  Åpent område
-  Bymessig Bebyggelse
-  Tettbebyggelse
-  Myr
-  Bre
-  Industri
-  Dagbrudd / Steintipp
-  Sport, Park, Gravplass
-  Flyplass
-  Flyplass rullebane
-  Hyttefelt

N250 Arealdekkeflate

-  Skog
-  Dyrket mark
-  Bymessig Bebyggelse
-  Tettbebyggelse
-  Myr
-  Bre
-  Industri
-  Dagbrudd / Steintipp

N250 Høydelag

- 0 - 500 moh
- 500 - 1000 moh
- 1000 - 1500 moh
- 1500 - 2000 moh
- 2000 - 2500 moh

FKB Vannflate

- Hav
- Elv og bekk
- Innsjø
- Kanal og grøft
- Snø og isbre

N50 Vannflate

- Hav
- Elv
- Innsjø
- Ferskvann tørrfall

N250 Vannflate

- Hav
- Elv
- Innsjø

Vedlegg 3 - Analysedata 2013-2016

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. En (f) i datofeltet betyr at det er analysert på en filtrert prøve.

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Ledn.- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Punkt	Dato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
Heistadmoen	2	8.5.2013	7,8	4,1	1,8	14	16	44	9,01	6,8	5,1	5,1
		10.7.2014	(16)	(430)	(330)	(65)	(930)	(1500)			(47)	(210)
		1.12.2014	4,3	3,4	4,1	13	22	62	8,91	6,7	5	11
		19.11.2015	1,5	1,3	12	31	6,5	34	18,7	6,9	13	18
		28.6.2016 (f)	1,3	0,55	5,3	42	3,6	53				
		28.6.2016	1,6	1,4	11	46	6,2	60	24,3	6,6	13	28
		23.11.2016 (f)	2,8	2,2	1,2	11	18	60				
		23.11.2016	3	3	2,6	13	26	63	7,02	6,4	5,9	4,5
	3	8.5.2013	<0,2	0,63	0,37	1,1	1	5	1,11	5,6	6,8	0,6
		10.7.2014	<0,1	0,58	0,55	1,5	0,95	5,8	1,31	5,7	11	0,8
		1.12.2014	<0,1	0,82	0,46	1,3	1,4	6,6	1,24	5,6	8,5	0,52
		16.7.2015	< 0,20	0,79	0,9	2	2,2	3,6	1,73	6,4	8,7	0,59
		19.11.2015	< 0,20	0,5	0,52	1,6	1,4	7,1	1,31	5,7	11	0,53
		28.6.2016	< 0,20	0,84	0,56	1,7	1,4	2,6	1,35	6,2	9,2	1,1
		23.11.2016	< 0,20	1	0,6	1,8	1,9	7	1,47	5,6	10	0,58
	4	8.5.2013	3,1	0,73	0,21	8,7	6,8	10	5,37	7	7,2	0,81
		4.10.2013	1,2	0,62	0,26	13	4,6	17	8,57	7,2	7,2	0,61
		10.7.2014	1,8	0,39	0,35	15	4,6	5,1	8,92	7,3	7,9	0,76
		1.12.2014	2,3	0,88	0,19	9,6	6,2	14	6,24	7,2	7,4	0,28
		16.7.2015	0,79	0,4	0,46	25	4,3	6,3	14,2	7,2	9,6	0,42
		19.11.2015	1,3	0,26	0,2	12	4,6	11	7,25	7	8,6	0,31
		28.6.2016	1,6	0,32	0,19	15	5,7	4,5	8,57	7,4	8,3	0,74
		23.11.2016	2,3	1,3	0,33	9,8	7,7	13	5,43	6,7	9,2	1,4
	6	8.5.2013	3,1	0,7		7,6	4,5	5,4		7,4	4,1	
		4.10.2013	0,77	0,27	0,31	14	2,2	6,5	8,51	7,8	3,8	0,7
		10.7.2014	1,5	0,36	0,29	12	4	5,7	7,5	7,4	5,2	0,64
		1.12.2014	2,8	0,54	0,27	7,5	4,5	11	5,08	7,3	4,4	0,6
		16.7.2015	0,98	< 0,20	0,14	14	2,5	3,5	8,09	7,5	6,1	<0,1
		19.11.2015	1,3	0,3	0,32	9,7	3	8,3	5,67	7,3	5,5	0,76
		28.6.2016	1,2	1,3	0,55	13	4,3	2,8	6,8	7,5	5,3	0,87
		23.11.2016	3,1	0,93	0,51	8,6	6	13	4,6	6,9	6,3	1,6
	7	10.7.2014	2,7	1,5	1	17	7,9	9,1	9,98	7,2	6,2	1,4
		1.12.2014	4,3	0,84	0,3	9,2	5	12	5,85	7,2	4,2	0,58

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Ledn.- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Punkt	Dato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
Heistadmoen (forts.)		16.7.2015	1,3	1	1,1	17	4,2	6,1	9,61	7	9,1	1,5
		19.11.2015	2	0,63	0,49	13	3,1	7,4	7,6	7,1	6,4	1,2
		28.6.2016	2	1,4	1,3	17	5,2	4,7	8,77	7,3	6,7	1,6
		23.11.2016	6,2	1,1	0,3	13	5,5	12	6,39	6,9	5,4	1,3
	11	8.5.2013	1,8	0,21	0,11	4,9	3,9	5,2	3,4	6,9	5,2	0,5
		10.7.2014	0,87	0,14	0,16	7,4	3,1	6,2	4,9	7	5,5	0,3
		1.12.2014	1,6	0,7	0,13	5,1	6,1	14	3,52	7	6,2	0,19
		16.7.2015	0,49	< 0,20	0,098	7,5	1,6	4,6	5,06	6,9	5	<0,1
		19.11.2015	1,4	< 0,20	0,12	5,8	3,5	7,4	3,85	7	6,2	0,13
		28.6.2016	1,1	0,82	0,18	7	3,8	5,6	4,35	7,2	6,4	1,8
		23.11.2016	1,5	0,46	0,23	6,6	4,9	9,1	4,1	6,8	7,8	1,2
	12	8.5.2013	12	5,1	1	15	8	24	10,1	7,2	2,4	2,2
		10.7.2014	8,3	2,1	1,9	22	4,4	11	13,8	7,1	3,4	2,7
		1.12.2014	17	7,3	2,2	16	17	36	10,3	6,8	3,3	2,7
		16.7.2015	5,4	0,52	1,6	23	3,5	9,3	13,8	7	7,1	5,3
		19.11.2015	6,9	1	2	22	6	25	12,8	6,9	5,9	14
		28.6.2016 (f)	8,2	0,81	1,6	20	4	12				
		28.6.2016	8,3	1,3	2,2	22	5	14	12,5	7,1	3,2	2,9
		23.11.2016 (f)	14	2,3	0,86	14	19	60				
		23.11.2016	14	4,2	1,6	16	25	63	8,86	6,6	3,9	2,8
	13	8.5.2013	1,4	0,53		5,2	2,8	9		6,9	4,7	
		4.10.2013	1,1	0,39	0,86	14	3	6,9	8,63	7,3	4,1	2
		10.7.2014	1,4	0,35	0,22	6,8	2	2,8	4,58	7,3	5,3	0,38
		1.12.2014	2,4	0,79	0,25	5,4	4,8	13	3,67	7	6,9	0,59
		16.7.2015	1,3	0,25	0,16	6,7	2,8	2,9	4,42	7,1	6,1	0,17
		19.11.2015	2,8	0,87	0,43	5,9	4,7	11	4,03	6,8	8,4	0,99
		28.6.2016	1,4	0,72	0,2	6,9	2,7	3	4,07	7,2	5,3	1,1
		23.11.2016	1,8	0,45	0,27	9	4,2	8,6	5,1	6,8	6	1,3
	26	10.7.2014	2,3	3,1	5,9	23	5,1	12	12,8	7	6,2	11
		1.12.2014	7,7	0,4	0,33	14	3,4	13	8,36	7,1	3,9	1,1
		16.7.2015	1,4	< 0,20	0,62	25	2,2	4	13,1	7,1	7,4	1,5
		19.11.2015	4,8	0,37	0,5	19	2,3	9,4	10,7	7,1	5,9	1,9
		28.6.2016	2,4	< 0,20	0,43	24	2,8	3,1	12,6	7,4	5,5	1,2
		23.11.2016	8,1	0,43	0,58	17	3,8	5,9	9,26	6,9	4,1	2,2
	27	10.7.2014	0,4	0,075	0,24	11	1,3	2,6	6,83	7	5,9	0,54
		1.12.2014	0,53	0,14	0,11	6,8	1,8	6	4,81	7	6,2	0,18
		16.7.2015	< 0,20	< 0,20	0,25	11	1,7	3,1	6,45	7,1	6,5	0,32
		19.11.2015	0,58	0,41	0,18	8,3	2,4	6,4	5,25	6,8	6,6	0,16
		28.6.2016	0,44	0,41	0,11	13	1,8	2,7	6,17	7,3	6,9	0,45
	28	10.7.2014	<0,1	0,74	0,47	1,6	1,3	5,8	1,44	6	10	1,1

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Ledn.- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Punkt	Dato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
Heistadmoen (forts.)		1.12.2014	0,13	0,51	0,36	2,4	1,6	5,8	1,8	6,4	7,3	0,57
		16.7.2015	< 0,20	0,58	0,57	2,4	1,7	2,4	1,92	6,6	7,7	0,19
		19.11.2015	< 0,20	0,68	0,44	2,4	1,2	6	1,77	6,1	9	0,81
		28.6.2016	< 0,20	1,2	0,52	2,3	1,6	2,1	1,59	6,4	8,9	1,3
	29	1.12.2014	<0,1	0,26	0,14	5,1	2,3	11	3,37	6,9	8,2	0,26
		16.7.2015	< 0,20	0,26	0,099	8,3	1,2	9,9	5,22	6,5	5,4	0,15
		19.11.2015	< 0,20	< 0,20	0,17	5,9	1,7	10	3,69	6,6	8,4	0,28
		28.6.2016	< 0,20	1,1	0,16	8,4	1,6	7,9	4,38	7	8,6	0,87
	30	10.7.2014	7,6	1,8	0,07	6,7	17	25	4,18	6,7	6,1	0,24
		1.12.2014	9,5	5,7	0,12	4,4	27	33	3,06	6,9	7,3	0,15
		19.11.2015	12	3,1	0,14	5,3	27	35	3,44	6,7	7,3	0,24
		28.6.2016	< 0,20	0,85	0,54	5,9	1,7	8,4	3,51	6,6	7,6	1,4
		23.11.2016	8,1	3,7	0,2	7,2	24	28	4,24	6,7	7,9	1,1
	31	16.7.2015	1,1	0,26	0,12	6,9	3,6	6	4,42	7,2	5,5	<0,1
		19.11.2015	2,6	0,9	0,44	5,8	5,4	13	3,92	6,9	7,7	0,93
		28.6.2016	1,2	0,31	0,16	7	2,9	4,1	4,07	7,2	5,2	1,1
Hengsvann	1	4.7.2013	6,2	13	0,39	2,3	39	29	1,9	6,4	8	0,28
		17.10.2013	7,8	11	0,35	2,6	26	32	2,54	6,4	6,6	0,75
		3.7.2014	3,8	16	1,9	2,8	29	27	2,94	6,3	8,2	1,9
		18.11.2014	4,3	12	0,25	1,9	26	20	1,96	6,2	7,6	0,36
		16.7.2015	2,8	29	4,5	3,5	34	29	3,35	6,1	13	5,2
		3.11.2015	3,9	8,2	0,54	2,6	22	28	2,6	6	6,7	0,98
		28.6.2016 (f)	2,2	8,7	1,1	3,2	29	27				
		28.6.2016	2,4	16	2,4	3,8	34	34	3,09	6,5	10	3
		15.11.2016 (f)	3,4	9,9	0,13	2,4	27	27				
		15.11.2016	3	12	0,17	2,2	28	21	1,99	6,1	8,3	0,37
	2	3.7.2014	<0,1	0,26	0,14	1,5	0,8	3,2	1,35	6,3	5,7	0,46
		18.11.2014	<0,1	0,54	0,39	1,9	0,32	5,9	1,46	5,8	9,7	0,59
		28.6.2016	< 0,20	1,4	0,16	1,7	0,57	3,3	1,24	6,3	6,9	0,84
		15.11.2016	< 0,20	0,61	0,6	2,7	0,81	4,7	1,68	6,2	9,6	1,3
	5	4.7.2013	0,42	4,5	0,52	0,41	11	12	1,32	4,7	9,1	0,23
		17.10.2013	0,43	3,1	0,5	0,5	8,1	9,3	1,35	5,1	7,6	0,26
		3.7.2014	0,54	2,8	1,1	0,8	6,2	5,5	1,41	5,6	6	2,2
		18.11.2014	0,39	3,3	0,33	0,41	9,1	8,9	1,64	4,7	9,5	0,32
		16.7.2015	0,39	2,9	0,67	0,76	9,3	8,2	1,38	5,4	9,7	<0,1
		3.11.2015	0,32	2,8	0,7	0,68	7,6	8,4	1,26	5,2	8,6	<0,1
		28.6.2016	0,43	3,9	0,56	0,72	9,4	10	1,33	5	12	0,41
		15.11.2016	0,34	5,6	0,4	0,4	11	9,3	1,35	4,5	11	0,89
	6	16.7.2015	0,25	2,3	0,38	0,66	9	9	1,28	5,1	9,4	<0,1
		3.11.2015	< 0,20	2,1	0,42	0,56	8,5	8,4	1,14	5,1	8,9	<0,1

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Ledn.- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Punkt	Dato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
Hengsvann (forts.)		28.6.2016	0,25	3,5	0,34	0,63	8,4	8,9	1,31	4,9	13	0,55
		15.11.2016	< 0,20	1,8	0,34	0,37	5,6	6,3	1,39	4,5	10	0,45
	10	4.7.2013	0,35	1,6	0,35	1,5	2,2	10	1,34	6,3	7,4	0,37
		17.10.2013	0,31	1,2	0,26	2	0,87	6,2	1,75	6,5	6,2	0,43
		3.7.2014	0,41	0,62	0,4	2,5	2,4	3,4	2,51	6,4	5,5	0,63
		18.11.2014	0,26	1,9	0,28	1,6	2,2	10	1,52	5,6	9,3	0,4
		16.7.2015	0,22	0,73	0,19	2,1	2,1	4,1	1,82	6,3	5,7	<0,1
		3.11.2015	0,3	0,96	0,27	2,3	2,5	5,5	1,99	6,2	6,1	0,28
		28.6.2016	< 0,20	1,2	0,17	1,6	1,3	2,7	1,35	6,3	5,7	0,52
		15.11.2016	0,21	3,3	0,36	1,7	3,1	8,9	1,48	5,5	10	1,2
	20	16.7.2015	0,2	1,9	0,96	0,45	3,1	8,4	1,31	4,9	11	0,23
		3.11.2015	0,22	1,8	0,56	0,45	3,3	8,3	1,18	5	9,8	<0,1
		28.6.2016	0,27	1,9	1,3	0,66	4,5	10	1,55	5	9,9	0,7
		15.11.2016	0,48	3,3	0,7	0,41	3,7	9,1	1,78	4,4	14	0,87
	23	3.11.2015	2,6	10	2,5	2,2	24	18	2,38	6	8,3	5,1
		28.6.2016	3,2	27	5,6	3,3	39	23	2,79	6,2	11	16
		15.11.2016	2,9	8,6	0,17	1,4	29	19	1,45	6,1	7,3	0,32
	24	16.7.2015	< 0,20	0,32	0,84	0,79	1,1	9,7	1,31	5,4	9,8	<0,1
		3.11.2015	< 0,20	0,36	0,81	0,72	1,2	6,6	1,31	5,5	7,6	0,29
		28.6.2016	< 0,20	1,4	0,13	0,9	1,2	6,7	1,23	5,7	5,7	0,45
		15.11.2016	< 0,20	0,89	0,34	0,69	0,84	5,7	1,32	4,9	11	1,1
	25	3.11.2015	(0,36)	(3,7)	(0,95)	(0,29)	(4,6)	(7)	(1,61)	(4,4)	(16)	(0,52)
		28.6.2016	1,8	5,3	1,1	3,3	21	22	2,67	6,5	9,3	2
		15.11.2016	2,5	6,5	0,2	2,5	23	21	2,1	6	8,1	0,38
	26	28.6.2016	< 0,20	1,3	0,27	0,91	0,55	2,2	0,93	5,6	7,7	0,58
		15.11.2016	< 0,20	0,58	0,39	0,84	1,1	5	1,14	5	9	1,1
	27	28.6.2016	< 0,20	0,28	0,19	1,3	1,9	2,3	1,22	6,1	6	0,62
		15.11.2016	< 0,20	1,4	0,55	1,6	2,6	9,5	1,47	5,7	11	1,5
	28	15.11.2016	0,21	1,8	0,51	0,84	5	11	1,26	4,8	12	0,62
Steinsjøfeltet	1	9.7.2013	2,8	0,88	0,38	1,8	10	14	1,73	6,5	4	0,37
		15.10.2013	3	0,71	0,29	1,8	8,6	13	2,02	6,4	3,8	0,4
		9.7.2014	3,1	1,2	0,34	1,8	11	12	1,88	6,3	5,1	0,27
		20.11.2014	4,1	1	0,15	1,3	11	13	1,58	6,1	3,6	0,13
		9.7.2015	2,8	1,3	0,38	1,6	19	15	1,6	6,5	6	0,34
		11.11.2015	3,4	1,2	0,23	1,4	12	12	1,75	6,3	5	0,16
		8.6.2016	3,5	1,7	0,35	1,7	13	16	1,68	6,5	4,6	0,36
	2	9.7.2013	4	6,9	0,14	4	14	8,7	3,25	7	2,9	0,34
		15.10.2013	4,1	5,1	0,14	4,7	14	12	3,77	6,9	2,6	0,27
		9.7.2014	6,5	9	0,14	4,5	16	10	3,64	6,9	3,6	0,69
		20.11.2014	2,1	6,9	0,09	3,4	9,2	8	3,1	6,8	3	0,3

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Ledn.- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Punkt	Dato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
Steinsjøfeltet (forts.)		9.7.2015	4,4	3,8	0,15	4,5	13	11	3,52	6,9	3,4	0,59
		11.11.2015	3,6	3,3	0,085	4,9	13	14	3,92	6,8	3,2	0,33
		8.6.2016	5,2	1,7	0,097	4,2	17	11	3,29	6,9	3,1	0,35
	3	9.7.2013	0,21	<0,2	0,16	2	1,3	5,7	1,69	6,9	6	0,37
		15.10.2013	<0,2	<0,2	0,25	2,1	1,5	4,1	1,98	6,5	6,2	0,26
		9.7.2014	0,12	0,17	0,12	1,5	1,4	2,6	1,54	6,5	6	0,4
		20.11.2014	0,18	0,21	0,25	1,7	2,7	7,2	1,73	6,2	6,6	0,46
		9.7.2015	< 0,20	< 0,20	0,15	2	2,7	5,4	1,75	6,6	6	0,44
		11.11.2015	< 0,20	0,76	0,31	2	2,7	4,7	1,87	6,4	8,1	0,43
		8.6.2016	< 0,20	<0,20	0,097	1,7	2,1	2,9	1,66	6,6	5	0,23
	4	9.7.2013	0,23	0,23	0,11	2,1	2,5	4,3	1,91	6,7	4,8	0,19
		15.10.2013	<0,2	0,36	0,22	2,3	3,4	3,7	1,96	6,5	4,8	0,23
		9.7.2014	0,14	0,22	0,1	2,1	2,4	2,3	1,97	6,5	5,4	0,24
		20.11.2014	0,18	0,46	0,22	1,8	4,2	5,2	1,87	6,3	5,6	0,45
		9.7.2015	< 0,20	< 0,20	0,1	2,3	2,8	2,6	1,91	6,6	5,6	<0,1
		11.11.2015	0,2	0,61	0,19	2	4,1	3,2	2,02	6,4	6,7	0,35
		8.6.2016	< 0,20	<0,20	0,08	2,1	3,2	3,3	1,93	6,6	4,5	0,38
	5	9.7.2013	<0,2	<0,2	0,34	2,8	1,6	5,8	2,68	6,6	4,4	0,31
		15.10.2013	<0,2	<0,2	0,27	2,5	1,8	6,7	2,56	6,4	4,9	0,17
		9.7.2014	0,15	0,13	0,21	2,2	2,8	4,4	2,21	6,4	7,3	0,3
		20.11.2014	<0,1	0,15	0,22	1,9	1,6	5,8	1,98	6,3	4,7	0,26
		9.7.2015	< 0,20	< 0,20	0,29	2,1	4	14	1,79	6,3	9,4	<0,1
		11.11.2015	< 0,20	0,59	0,29	2	3,1	7,7	2,2	6,3	7,2	0,2
		8.6.2016	< 0,20	<0,20	0,31	2,9	2,1	5,1	2,93	6,8	4,1	1,1
	6B	9.7.2013	<0,2	<0,2	0,21	2,2	1,2	(38)	2,12	6,8	5,9	0,26
		15.10.2013	0,34	<0,2	0,25	2,2	<0,5	<3	1,88	6,8	6,5	0,38
		9.7.2014	<0,1	0,12	0,15	1,4	0,18	2	1,38	6,4	7,3	0,43
		20.11.2014	<0,1	0,14	0,24	1,9	0,3	3,1	1,67	6,4	7,2	0,34
		9.7.2015	< 0,20	< 0,20	0,22	2,2	2	6,5	1,85	6,6	8,5	0,3
		11.11.2015	< 0,20	0,45	0,24	1,8	0,71	2,5	1,7	6,3	8,5	0,32
		8.6.2016	< 0,20	<0,20	0,13	2	1,1	2,8	1,93	6,8	5,3	0,32
	7	9.7.2013	<0,2	23	(13)	5	16	58	2,7	6,4	9,3	0,53
		15.10.2013	<0,2	2,5	2,2	3	6,1	12	2,46	6,2	24	(38)
		9.7.2014	0,14	0,93	2,3	3,6	5,3	7,9	2,57	6,2	12	1,4
		20.11.2014	<0,1	0,28	0,38	1,9	3,1	6,2	1,85	6,1	6,4	0,2
		9.7.2015	< 0,20	0,46	0,49	3,4	4,8	16	2,22	6,3	13	0,15
		8.6.2016	< 0,20	0,65	1,2	3,3	5,6	12	2,39	6,4	9,9	1,2
	8	9.7.2013	(0,35)	(9,3)	(0,78)	(3,9)	(2,8)	(2000)	(2,86)	(6,4)	(7,9)	(0,74)
		15.10.2013	9,6	16	0,55	3	36	36	2,6	6,3	6	0,53
		9.7.2014	15	23	0,6	2,9	53	42	2,56	6,2	9,8	0,56

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Ledn.- evne	pH	TOC	Turbi- ditet
Skytefelt	Punkt	Dato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
Steinsjøfeltet (forts.)		20.11.2014	8,5	25	0,33	2	40	30	1,92	6,1	6,2	0,25
		9.7.2015	10	35	0,57	2,2	71	38	1,91	6,1	12	0,26
		11.11.2015	8,1	31	0,62	2,4	53	34	2,13	6,1	9,9	0,36
		8.6.2016	6,9	20	0,84	3,4	41	26	2,62	6,5	8,2	0,84
	9	9.7.2013	2,8	3,3	0,52	2,4	15	15	2	6,6	8,3	0,6
		15.10.2013	6,4	(93)	8,6	3,3	76	(150)	2,42	6,8	7,3	0,58
		9.7.2014	4,3	2,9	0,46	2,5	16	12	2,23	6,7	6,9	0,82
		20.11.2014	3,9	3,9	0,37	2,1	18	20	1,97	6,4	7,6	0,58
		9.7.2015	3,9	3,2	0,37	2,3	23	17	2,03	6,4	9,3	0,41
		11.11.2015	4,4	4,9	0,56	2,2	24	21	1,96	6,3	9,9	0,5
		8.6.2016	2,7	3,7	0,49	1,6	16	19	1,72	6,3	9,4	0,9
	10	9.7.2013	2,8	3,1	0,52	1,2	16	64	1,27	5,7	11	1
		15.10.2013	3	2,8	0,64	1,7	14	31	1,79	5,6	12	0,69
		9.7.2014	2,3	2,1	0,42	1,1	8,7	14	1,42	5,4	9,3	0,66
		20.11.2014	3,7	2,6	0,46	1,1	12	24	1,87	4,8	13	0,49
		9.7.2015	2,6	1,6	0,39	1	10	17	1,71	5,1	12	0,91
		11.11.2015	3,9	3,3	0,54	1,1	17	26	1,49	5,1	13	0,51
		8.6.2016	2,9	1,9	0,37	0,88	15	22	1,34	5,7	12	0,85
	12	9.7.2013	1,3	1,8	0,1	2	12	13	1,6	6,4	7,4	0,82
		15.10.2013	1,1	2	0,17	2,7	11	18	2,08	6,8	5,9	0,6
		9.7.2014	1,1	1,4	0,09	2,1	9,1	7,2	1,73	6,6	6,3	1,4
		20.11.2014	1,2	1,5	0,14	2,5	10	9,6	2,01	6,6	5,9	0,41
		9.7.2015	0,95	1,5	0,093	2	11	9,6	1,64	6,5	6,3	0,34
		11.11.2015	1,2	1,5	0,091	2,8	13	12	1,93	6,5	7	0,56
		8.6.2016	1,2	0,96	0,052	1,9	14	10	1,66	6,8	6,8	0,60
	23	9.7.2013	<0,2	<0,2	0,06	1,5	<0,5	4,2	1,52	6,6	5,9	0,42
		15.10.2013	<0,2	<0,2	0,06	1,5	<0,5	<3	1,52	6,3	5,5	0,3
		9.7.2014	<0,1	0,052	0,04	1,4	0,35	2,1	1,47	6,5	5,4	0,32
		20.11.2014	<0,1	0,095	0,1	1,6	0,28	3	1,57	6,4	5,7	0,46
		9.7.2015	< 0,20	< 0,20	0,053	1,4	0,81	4,2	1,48	6,6	5,4	0,41
		11.11.2015	< 0,20	0,34	0,062	1,6	0,81	3,5	1,61	6,3	6,2	0,31
		8.6.2016	< 0,20	<0,20	0,1	1,3	1,2	6,1	1,63	6,8	6,3	0,89
	24	9.7.2014	0,72	1	0,45	2	6,6	6,2	1,79	6,4	7,8	0,9
		20.11.2014	0,94	1,2	0,18	2,3	9,2	8,5	1,93	6,6	6,5	0,46
		9.7.2015	0,57	0,3	0,27	1,9	6,4	7,5	1,93	6,1	8,6	0,63
		11.11.2015	0,82	2,1	0,37	2,1	10	10	1,84	6,3	8	1,2
		8.6.2016	1,2	0,86	0,1	1,9	12	11	1,6	6,9	6,8	0,51
	25	9.7.2013	<0,2	<0,2	0,08	1,6	<0,5	5,4	1,56	6,5	4,5	0,5
		15.10.2013	<0,2	<0,2	0,03	1,7	<0,5	4,2	1,57	6,2	4,4	0,26
		9.7.2014	<0,1	0,72	0,39	1,6	0,4	4,8	1,66	6,3	4,6	1,4

			Antimon	Bly	Jern	Kalsium	Kobber	Sink	Ledn.- evne	pH	TOC	Turbiditet
Skytefelt	Punkt	Dato	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mS/m	-	mg/l	FNU
Steinsjøfeltet (forts.)		20.11.2014	<0,1	0,087	0,09	1,6	0,32	2,4	1,58	6,4	5,2	0,32
		9.7.2015	< 0,20	< 0,20	0,039	1,8	0,78	4,4	1,83	6,4	3,1	<0,1
		11.11.2015	< 0,20	0,34	0,041	1,7	0,76	3,1	1,74	6,2	4,2	<0,1
		8.6.2016	< 0,20	<0,20	0,03	1,6	2,1	5,7	1,76	6,5	4,1	0,35
	26	8.6.2016	< 0,20	<0,20	0,51	2	1,2	6,1	2,02	6,4	6,2	0,83
	27	8.6.2016	< 0,20	<0,20	0,55	4,1	1,6	8	3,1	6,8	5,8	0,84



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Fax: +47 69 27 23 40

Forsvarsbygg
Nedre vei 26
Karljohansvern
3191 Horten
Attn: Stein Egil Nylén

AR-16-MM-012153-02



EUNOMO-00142796

Prøvemottak: 29.06.2016

Temperatur:

Analyseperiode: 29.06.2016-22.07.2016

Referanse: Progr. Tungm.

Heistadmoen 2016, uke
26

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).

Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.

AR-16-MM-012153XX

Merknader prøveserie:

Versjon 2: Ny rapport med endrede resultater etter reanalyse for flere av prøvene.

Prøvenr.: 439-2016-06290114	Prøvetakingsdato: 28.06.2016				
Prøvetype: Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker: Stein E. N.				
Prøvemerkning: HEIS_02	Analysestartdato: 29.06.2016				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	24.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	28	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	13	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	1.4	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	0.55	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	6.2	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	3.6	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	60	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	53	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	1.6	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	1.3	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	11000	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	5300	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	46	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885
a) Kalsium (Ca), filtrert	42	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06290115	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_03	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.35	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.2	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.84	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.4	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.6	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	560	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.7	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290116	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_04	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	8.57	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.74	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	8.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.32	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	5.7	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	4.5	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	1.6	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	190	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	15	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: **439-2016-06290117**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_06

Prøvetakingsdato: 28.06.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 29.06.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	6.80	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.87	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.3	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	4.3	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.8	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	1.2	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	550	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	13	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Reanalyse utført med endret resultat for Cu og Pb.

Prøvenr.: **439-2016-06290118**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_07

Prøvetakingsdato: 28.06.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 29.06.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	8.77	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.6	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.7	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.4	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	5.2	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	4.7	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	2.0	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	1300	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	17	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Reanalyse utført med endret resultat for Pb. Resultat for Cu bekreftet.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: **439-2016-06290119**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_11

Prøvetakingsdato: 28.06.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 29.06.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	4.35	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.8	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.4	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	0.82	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	3.8	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	5.6	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	1.1	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	180	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	7.0	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Reanalyse utført med endret resultat for Pb. Resultat for Cu bekreftet.

Prøvenr.: **439-2016-06290120**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_12

Prøvetakingsdato: 28.06.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 29.06.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.1		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	12.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	2.9	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.2	mg/l	0.5	30%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	1.3	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	0.81	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	5.0	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	4.0	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	14	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	12	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	8.3	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	8.2	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	2200	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	1600	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	22	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885
a) Kalsium (Ca), filtrert	20	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Zn: Reanalyse utført med endret resultat.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06290121	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_13	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	4.07	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.72	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	2.7	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	3.0	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	1.4	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	200	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	6.9	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290122	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_26	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	12.6	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.2	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.5	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	2.8	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	3.1	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	2.4	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	430	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	24	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290123	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_27	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	6.17	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.45	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.9	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.41	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.8	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.7	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	0.44	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	110	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	13	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06290124	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_28	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.59	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.3	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	8.9	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.2	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.6	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.1	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	520	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	2.3	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290126	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_29	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	4.38	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.87	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	8.6	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.1	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.6	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	7.9	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	160	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	8.4	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: **439-2016-06290127**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_30

Prøvetakingsdato: 28.06.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 29.06.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	3.51	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.4	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	7.6	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	0.85	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	1.7	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	8.4	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	540	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	5.9	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Reanalyse utført med endret resultat for Pb, Cu og Zn. Resultat for Sb bekreftet.

Prøvenr.: **439-2016-06290128**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_31

Prøvetakingsdato: 28.06.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 29.06.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	4.07	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.2	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	0.31	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	2.9	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	4.1	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	1.2	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	160	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	7.0	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjölagsg. 3, SE-53119, Lidköping

Kopi til:

Postmottak (Postmottak.Arkiv@forsvarsbygg.no)
 SØF-prosjekt (golder_fb_sof@golder.no)
 Kim Forchhammer (Kim_Forchhammer@golder.se)
 Turid Winther-Larsen (Turid.Winther-Larsen@forsvarsbygg.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Moss 22.07.2016

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Fax: +47 69 27 23 40

Forsvarsbygg
Nedre vei 26
Karljohansvern
3191 Horten
Attn: Stein Egil Nylén

AR-16-MM-023818-02



EUNOMO-00154303

Prøvemottak: 24.11.2016

Temperatur:

Analyseperiode: 24.11.2016-09.12.2016

Referanse: Progr. Tungm.

Heistadmoen 2016, uke
47

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).

Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.

AR-16-MM-023818XX

Merknader prøveserie:

Versjon 2: Ny rapport etter reanalyse for prøve 439-2016-11240080(HEIS_02), 11240083(HEIS_06), 11240084(HEIS_07), 11240086(HEIS_12), 11240088(HEIS_26) og 11240089(HEIS_30).

Reanalyse bekrefter resultat på alle, bortsett fra Pb oppsluttet på prøve 11240080(HEIS_02) som har fått nytt resultat.

Prøvenr.:	439-2016-11240080	Prøvetakingsdato:	23.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_02	Analysestartdato:	24.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	7.02	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	4.5	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.9	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	3.0	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	2.2	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	26	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	18	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	63	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	60	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	3.0	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	2.8	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	2600	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	1200	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	13	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885
a) Kalsium (Ca), filtrert	11	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885
Merknader: Cu og Pb filtrert: reanalyse bekrefter resultat. Pb oppsluttet: reanalyse gir nytt resultat.					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-11240081	Prøvetakingsdato:	23.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_03	Analysestartdato:	24.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.47	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.58	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	10	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.0	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.9	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	7.0	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	600	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.8	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11240082	Prøvetakingsdato:	23.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_04	Analysestartdato:	24.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	5.43	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.4	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.2	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.3	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	7.7	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	13	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	2.3	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	330	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	9.8	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: **439-2016-11240083**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_06

Prøvetakingsdato: 23.11.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 24.11.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	4.60	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.6	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.93	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	6.0	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	13	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	3.1	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	510	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	8.6	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Zn: reanalyse bekrefter resultat.

Prøvenr.: **439-2016-11240084**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_07

Prøvetakingsdato: 23.11.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 24.11.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	6.39	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.3	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.4	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.1	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	5.5	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	12	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	6.2	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	300	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	13	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Cu, Sb og Zn: reanalyse bekrefter resultat.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: **439-2016-11240085**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_11

Prøvetakingsdato: 23.11.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 24.11.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	4.10	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.2	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	7.8	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	0.46	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	4.9	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	9.1	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	1.5	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	230	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	6.6	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.: **439-2016-11240086**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_12

Prøvetakingsdato: 23.11.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 24.11.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	8.86	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	2.8	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.9	mg/l	0.5	30%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	4.2	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	2.3	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	25	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	19	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	63	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	60	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	14	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	14	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	1600	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	860	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	16	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885
a) Kalsium (Ca), filtrert	14	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Pb, Cu og Zn: reanalyse bekrefter resultat.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-11240087	Prøvetakingsdato:	23.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_13	Analysestartdato:	24.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	5.10	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.3	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.0	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.45	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	4.2	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	8.6	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	1.8	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	270	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	9.0	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11240088	Prøvetakingsdato:	23.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HEIS_26	Analysestartdato:	24.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	9.26	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	2.2	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.1	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.43	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	3.8	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	5.9	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	8.1	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	580	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	17	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885
Merknader: Sb: reanalyse bekrefter resultat.					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: **439-2016-11240089**
 Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
 Prøvemerkning: HEIS_30

Prøvetakingsdato: 23.11.2016
 Prøvetaker: Stein E. N.
 Analysestartdato: 24.11.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	4.24	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	7.9	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	3.7	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	24	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	28	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	8.1	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	200	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	7.2	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Cu og Pb: reanalyse bekrefter resultat.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping/ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (Postmottak.Arktiv@forsvarsbygg.no)
 SØF-prosjekt (golder_fb_sof@golder.no)
 Kim Forchhammer (Kim_Forchhammer@golder.se)
 Turid Winther-Larsen (Turid.Winther-Larsen@forsvarsbygg.no)

Moss 09.12.2016



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Fax: +47 69 27 23 40

Forsvarsbygg
Nedre vei 26
Karljohansvern
3191 Horten
Attn: Stein Egil Nylén

AR-16-MM-012154-02



EUNOMO-00142798

Prøvemottak: 29.06.2016

Temperatur:

Analyseperiode: 29.06.2016-22.07.2016

Referanse: Progr. Tungm.

Hengsvann 2016, uke 26

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).

Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.

AR-16-MM-012154XX

Merknader prøveserie:

Versjon 2: Ny rapport med endrede resultater etter reanalyse for prøvene 439-2016-06290130 og 439-2016-06290135.

Prøvenr.: **439-2016-06290130**
Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
Prøvemerkning: HENG_01

Prøvetakingsdato: 28.06.2016
Prøvetaker: Stein E. N.
Analysestartdato: 29.06.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	3.09	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	3.0	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	10	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	16	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	8.7	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	34	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	29	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	34	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	27	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	2.4	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	2.2	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	2400	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	1100	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	3.8	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885
a) Kalsium (Ca), filtrert	3.2	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Zn: Reanalyse utført med endret resultat.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06290131	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_02	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.24	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.84	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.9	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.4	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	0.57	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	3.3	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	160	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.7	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290132	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_05	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.33	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.41	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	12	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	3.9	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	9.4	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	10	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	0.43	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	560	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	0.72	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290133	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_06	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	4.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.31	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.55	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	13	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	3.5	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	8.4	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	8.9	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	0.25	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	340	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	0.63	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06290134	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_10	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.35	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.52	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.7	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.2	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.3	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.7	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	170	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.6	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290135	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_20	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.55	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.70	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.9	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.9	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	4.5	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	10	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	0.27	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	1300	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	0.66	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885
Merknader: Zn: Reanalyse utført med endret resultat.					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06290136	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_23	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	2.79	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	16	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	11	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	27	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	39	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	23	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	3.2	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	5600	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	3.3	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290137	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_24	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.7		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.23	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.45	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.7	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.4	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.2	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	6.7	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	130	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	0.90	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290138	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_25	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	2.67	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	2.0	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	5.3	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	21	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	22	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	1.8	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	1100	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	3.3	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06290139	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_26	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	0.93	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.58	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	7.7	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.3	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	0.55	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.2	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	270	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	0.91	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06290140	Prøvetakingsdato:	28.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein E. N.		
Prøvemerkning:	HENG_27	Analysestartdato:	29.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.22	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.62	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.0	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.28	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.9	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.3	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	190	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.3	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

Kopi til:

Postmottak (Postmottak.Arkiv@forsvarsbygg.no)

SØF-prosjekt (golder_fb_sof@golder.no)

Kim Forchhammer (Kim_Forchhammer@golder.se)

Turid Winther-Larsen (Turid.Winther-Larsen@forsvarsbygg.no)

Moss 22.07.2016



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Fax: +47 69 27 23 40

Forsvarsbygg
Nedre vei 26
Karljohansvern
3191 Horten
Attn: Stein Egil Nylén

AR-16-MM-023064-01



EUNOMO-00153522

Prøvemottak: 16.11.2016

Temperatur:

Analyseperiode: 16.11.2016-21.11.2016

Referanse: Progr. Tungm.

Hengsvann 2016, uke 46

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2016-11160012
Prøvetype: Resipientvann (ferskt)
Prøvemerkning: HENG_01

Prøvetakingsdato: 15.11.2016
Prøvetaker: Stein Egil Nylén
Analysestartdato: 16.11.2016

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.99	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.37	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	8.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	12	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb), filtrert ICP-MS	9.9	µg/l	0.01	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	28	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert ICP-MS	27	µg/l	0.05	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	21	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert ICP-MS	27	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppsluttet ICP-MS	3.0	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert ICP-MS	3.4	µg/l	0.02	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	170	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert ICP-MS	130	µg/l	0.3	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppsluttet	2.2	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885
a) Kalsium (Ca), filtrert	2.4	mg/l	0.05	10%	NS EN ISO 11885

Merknader:

Zn, Sb og Ca: Filtrert > oppsluttet, men innenfor MU.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-11160013	Prøvetakingsdato:	15.11.2016	
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen	
Prøvemerkning:	HENG_05	Analysestartdato:	16.11.2016	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	4.5		1	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.35	mS/m	0.1 10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.89	FNU	0.1 30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	11	mg/l	0.5 20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	5.6	µg/l	0.2 25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	11	µg/l	0.5 15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	9.3	µg/l	2 20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	0.34	µg/l	0.2 20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	400	µg/l	2 25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	0.40	mg/l	0.05 15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11160014	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_06	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	4.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.39	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.45	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	10	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	1.8	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	5.6	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	6.3	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	340	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	0.37	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11160015	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_10	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.48	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.2	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	10	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	3.3	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	3.1	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	8.9	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	0.21	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	360	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	1.7	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-11160016	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_20	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	4.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.78	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.87	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	14	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	3.3	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	3.7	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	9.1	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	0.48	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	700	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	0.41	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11160017	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_23	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.45	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.32	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	7.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	8.6	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	29	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	19	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	2.9	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	170	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.4	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11160018	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_24	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	4.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.32	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	11	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	0.89	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	0.84	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	5.7	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	340	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	0.69	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-11160019	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_25	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	2.10	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.38	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	8.1	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	5.9	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	20	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	21	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	2.5	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	200	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	2.5	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11160020	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_26	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.0		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.14	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.0	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	0.58	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	1.1	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	5.0	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	390	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	0.84	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11160021	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_27	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.7		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.47	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.5	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	11	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	2.1	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	2.6	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	6.6	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	550	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	1.6	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-11160022	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_02	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.2		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.68	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.3	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.6	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	0.61	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	0.81	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	4.7	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	600	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	2.7	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-11160023	Prøvetakingsdato:	15.11.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	HENG_28	Analysestartdato:	16.11.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	4.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.26	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.62	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	12	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	1.8	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	5.0	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	11	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	0.21	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	510	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	0.84	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (Postmottak.Arkiv@forsvarsbygg.no)

SØF-prosjekt (golder_fb_sof@golder.no)

Kim Forchhammer (Kim_Forchhammer@golder.se)

Turid Winther-Larsen (Turid.Winther-Larsen@forsvarsbygg.no)

Moss 21.11.2016



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Fax: +47 69 27 23 40

Forsvarsbygg
Nedre vei 26
Karljohansvern
3191 Horten
Attn: Stein Egil Nylén

AR-16-MM-010572-01



EUNOMO-00141120

Prøvemottak: 09.06.2016

Temperatur:

Analyseperiode: 09.06.2016-14.06.2016

Referanse:

Progr. Tungm.

Steinsjøfeltet 2016, uke

23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2016-06090031	Prøvetakingsdato: 08.06.2016				
Prøvetype: Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker: Stein Egil Nylen				
Prøvemerkning: STEI_01	Analysestartdato: 09.06.2016				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.68	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.36	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.6	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	1.7	µg/l	0.2	35%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	13	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	16	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	3.5	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	350	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.7	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090032	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_02	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	3.29	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.35	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.1	mg/l	0.5	30%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	7.8	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	17	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	11	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	5.2	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	97	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	4.2	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06090033	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_03	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.66	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.23	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.0	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	8.9	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	2.1	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.9	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	97	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.7	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090034	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_04	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.93	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.38	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.5	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	6.1	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	3.2	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	3.3	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	80	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	2.1	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090035	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_05	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	2.93	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.1	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.1	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	2.8	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	2.1	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	5.1	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	310	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	2.9	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06090036	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_06B	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.93	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.32	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	15	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.1	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	2.8	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	130	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	2.0	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090037	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_07	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	2.39	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	1.2	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.9	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	6.1	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	5.6	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	12	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	1200	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	3.3	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090038	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_08	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	2.62	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.84	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	8.2	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	100	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	41	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	26	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	6.9	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	840	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	3.4	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06090039	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_09	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.3		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.72	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.90	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	9.4	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	3.7	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	16	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	19	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	2.7	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	490	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.6	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090040	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_10	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.7		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.34	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.85	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	12	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	6.1	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	15	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	22	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	2.9	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	370	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	0.88	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090041	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylén		
Prøvemerkning:	STEI_12	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.66	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.60	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.8	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	10	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	14	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	31	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	1.2	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	52	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.9	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06090042	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_23	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.63	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.89	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.3	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	3.8	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	1.2	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	6.1	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	100	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.3	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090043	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_24	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.60	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.51	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.8	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	73	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	12	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	11	µg/l	2	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	1.2	µg/l	0.2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	100	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.9	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090044	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_25	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	1.76	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.35	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.1	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppluttet ICP-MS	5.3	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppluttet ICP-MS	2.1	µg/l	0.5	15%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppluttet ICP-MS	5.7	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppluttet ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppluttet ICP-MS	30	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppluttet	1.6	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2016-06090045	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt)	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_26	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	2.02	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.83	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.2	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	55	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	1.2	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	6.1	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	510	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	2.0	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Prøvenr.:	439-2016-06090046	Prøvetakingsdato:	08.06.2016		
Prøvetype:	Resipientvann (ferskt) Receiving water	Prøvetaker:	Stein Egil Nylen		
Prøvemerkning:	STEI_27	Analysestartdato:	09.06.2016		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet/ledningsevne	3.10	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.84	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.8	mg/l	0.5	20%	NS EN 1484
a) Bly (Pb), oppløst ICP-MS	14	µg/l	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	1.6	µg/l	0.5	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), oppløst ICP-MS	8.0	µg/l	2	20%	NS EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), oppløst ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), oppløst ICP-MS	550	µg/l	2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), oppløst	4.1	mg/l	0.05	15%	NS EN ISO 11885

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjölagsg. 3, SE-53119, Lidköping

Kopi til:

Postmottak (Postmottak.Arkiv@forsvarsbygg.no)

SØF-prosjekt (golder_fb_sof@golder.no)

Kim Forchhammer (Kim_Forchhammer@golder.se)

Turid Winther-Larsen (Turid.Winther-Larsen@forsvarsbygg.no)

Moss 14.06.2016

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Forsvarsbygg/Golder Associates AS