

**Overvåkning av tungmetallforurensning ved Forsvarets
destruksjonsanlegg for ammunisjon i Lærdal kommune
– resultater for 2009**

Arnt Johnsen

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

23. juni 2010

FFI-rapport 2010/01494

360301

P: ISBN 978-82-464-1816-2

E: ISBN 978-82-464-1817-9

Emneord

Overvåkning

Tungmetaller

Ammunisjon

Destruksjon

Lærdal

Godkjent av

Kjetil Sager Longva

Prosjektleder

Jan Ivar Botnan

Avdelingssjef

Sammendrag

I Øyradalen sørøst for Lærdal sentrum ligger et destruksjonsanlegg for ammunisjon, der Forsvaret sprenger og tilintetgjør ulike typer ammunisjon. Dette området ble etablert i 1976 og har siden dette vært benyttet av Forsvaret til destruksjon av ammunisjon. For å overvåke konsentrasjonen av tungmetaller i dette området, ble det i 1991 startet et program for prøvetaking og analyse av tungmetaller i jord. I 2008 foretok Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) en gjennomgang av dataene fra denne overvåkingen og anbefalte noen justeringer av programmet.

I tillegg til destruksjonsanlegget i Øyradalen er det et anlegg for destruksjon av krutt og småkaliberammunisjon i Tønjumdalen. Destruksjonen av denne typen ammunisjon foregår i en forbrenningsovn med tilknyttet renseanlegg. I dette området har det vært tatt prøver enkelte år for å overvåke forurensning av tungmetaller. FFI anbefalte i 2008 at også dette området inkluderes i en årlig prøvetaking tilsvarende med det som foretas i Øyradalen.

Prøver ble tatt høsten 2009 i de prøvepunktene som ble foreslått av FFI i 2008 og resultatene fra analyse av tungmetaller i disse prøvene er presentert i denne rapporten.

Konsentrasjonen av kobber i destruksjonsområdet for ammunisjon i Øyradalen er forhøyet, og konsentrasjonen er stort sett tilsvarende med det som er registrert her de siste årene. Det er også et noe forhøyet nivå av bly, mens konsentrasjonen av de andre målte tungmetallene er på bakgrunnsnivå.

I Tønjumdalen blir det registrert et forhøyet nivå av bly i nærområdet til destruksjonsanlegget, mens konsentrasjonen av de andre målte tungmetallene er tilsvarende med det en naturlig kan forvente i dette området. Det har ikke vært noen økning av blykonsentrasjonen de siste årene, noe som kan indikere at det nå er liten tilførsel av bly fra anlegget i Tønjumdalen.

English summary

In the Øyradalen southeast of Lærdal centre the Military has a destruction facility for munitions, where munitions are demolished by open detonation. This area was established in 1976, and has since been used by the Military for demolition of munitions. From 1991 until today soil samples from Øyradalen have been analysed to monitor the concentration of heavy metals. In 2008 an evaluation of the results from this monitoring was carried out by Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), and some adjustments of the monitoring program were recommended.

In addition to the facility in Øyradalen, a destruction facility for small arms munitions and propellant are localised in Tønjumdalen. The destruction of such munitions takes place in an incinerator connected to a treatment plant. The contamination in this area has not been regularly monitored. FFI did in 2008 recommend that this area should be included in the monitoring program.

Soil samples were sampled in autumn 2009 according to the recommendation by FFI and this report presents the results of this sampling.

The concentrations of copper in the demolition area in Øyradalen are higher than normal for this area, but the levels are comparable with earlier results. The levels of lead are also above background levels, while the concentrations of other heavy metals are on background levels.

The concentrations of lead observed near the destruction facility in Tønjumdalen are above background levels, while the concentrations of other heavy metals are comparable with background levels. There is observed no increase in the lead concentrations during the last years, which indicate that the deposition of lead is low.

Innhold

1	Innledning	7
2	Prøvetaking	8
3	Resultater	10
3.1	Øyradalen	10
3.2	Tønjumdalen	12
4	Konklusjon	14
4.1	Øyradalen	14
4.2	Tønjumdalen	15
	Appendix A Posisjoner for prøvepunkter	16
	Appendix B Analyserapport	17
	Referanser	32

1 Innledning

I Øyradalen sørøst for Lærdal sentrum ligger et destruksjonsanlegg for ammunisjon, der Forsvaret sprenger og tilintetgjør ulike typer ammunisjon. Dette området ble etablert i 1976 og har siden dette vært benyttet av Forsvaret til destruksjon av ammunisjon. I dag er det lokalisert fem groper etter hverandre langsmed dalen, der fire av disse benyttes til sprengning og en er reserve. Avstanden mellom gropene er 30 – 40 meter. Et bilde av det området som benyttes for destruksjon av ammunisjon i Øyradalen er vist i Figur 1.1.



Figur 1.1 Demoleringsområdet i Øyradalen.

For å overvåke konsentrasjonen av tungmetaller i dette området, ble det i 1991 startet et program for prøvetaking og analyse av tungmetaller i jord. Det er da tatt prøver før demoleringen startet om våren og etter demoleringen ble avsluttet om høsten. Dette programmet har vært videreført frem til 2007. I 2008 foretok Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) en gjennomgang av dataene fra overvåkningsprogrammet og anbefalte noen justeringer av programmet [1]. Det ble foretatt prøvetaking i henhold til dette programmet høsten 2008 og resultatene ble presentert i FFI-rapport 2009/01147 [2].

I tillegg til destruksjonsanlegget i Øyradalen er det et anlegg for destruksjon av krutt og småkaliberammunisjon i Tønjumdalen. Destruksjonen av denne typen ammunisjon foregår i en forbrenningsovn med tilknyttet renseanlegg. I dette området har det også vært tatt noen prøver for å undersøke forurensning av tungmetaller. Det har imidlertid ikke vært gjennomført tilsvarende

årlig overvåkning som i Øyradalen. Etter en gjennomgang av resultatene fra disse undersøkelserne, ble det av FFI anbefalt at også Tønjumdalen inkluderes i overvåkningsprogrammet [1]. Det ble tatt prøver i henhold til anbefalt overvåkningsprogram i Tønjumdalen høsten 2008 og resultatene ble presentert i FFI-rapport 2009/01147 [2].

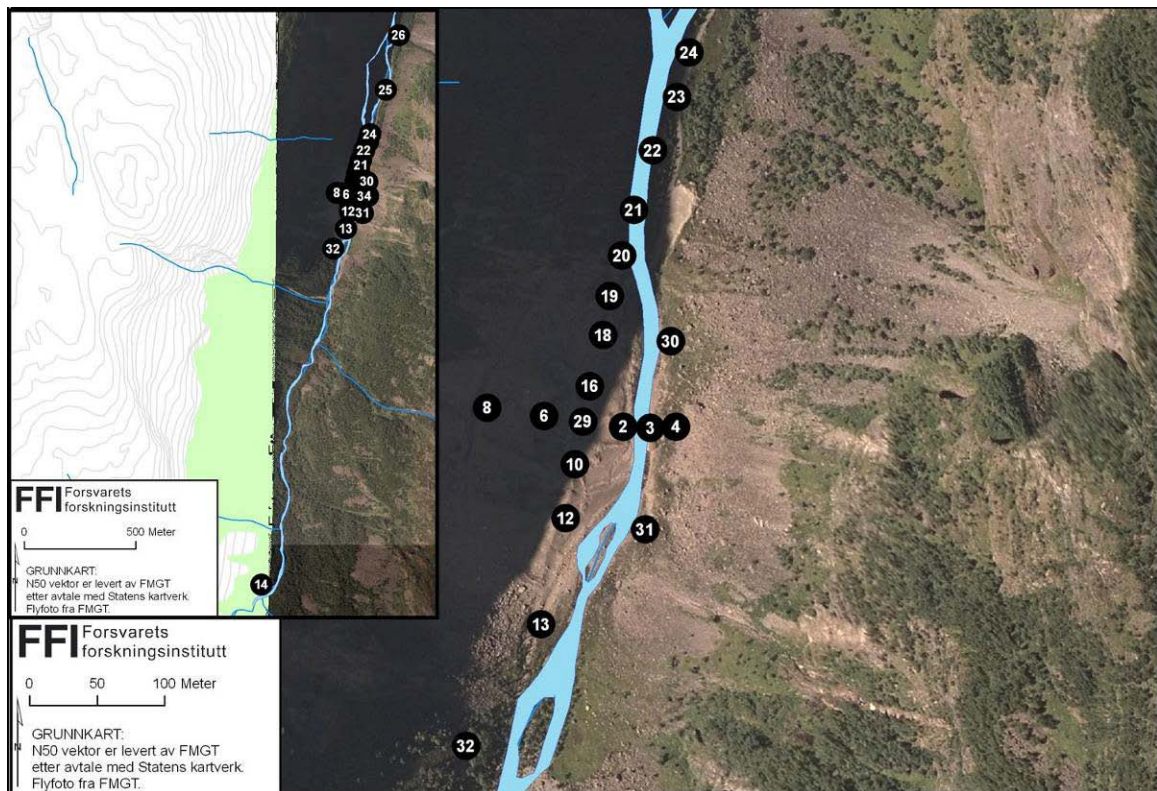
I denne rapporten blir resultatene fra overvåkingen av tungmetallforurensning i Øyradalen og Tønjumdalen i 2009 presentert.

2 Prøvetaking

Prøvetaking høsten 2009 ble foretatt av Einar Trulssen og hans medarbeidere ved Forsvarets destruksjonsanlegg i Lærdal. Det ble tatt prøver fra de samme prøvepunktene som i 2008, både i Øyradalen og i Tønjumdalen. Noen av prøvepunktene i Øyradalen har merkepinne satt ned og alle prøvepunktene i Tønjumdalen har dette. Dette gjør det enklere å få tatt prøve på samme sted hvert år.

De prøvepunktene som det ikke er satt ned merkepinner for i Øyradalen ble lokalisert ved bruk av laseravstandsmåler fra et kjent utgangspunkt i demoleringsområdet i retning mot nord, øst, sør og vest. Det ble brukt det samme jordboret som er benyttet ved tidligere prøvetakinger for å ta prøver fra prøvepunktene i både Øyradalen og i Tønjumdalen [1]. Hvert prøvepunkt utgjør en flate på omkring 1 m² og herfra ble det tatt noen stikk fra overflaten og ned til 3-5 cm dyp med jordboret. Prøvene ble samlet i poser av polyetylen og sendt til FFI for kjemisk analyse.

En oversikt over lokaliseringen til prøvepunktene i Øyradalen er vist i Figur 2.1, mens lokaliseringen av prøvepunkter i Tønjumdalen er vist i Figur 2.2. Posisjoner for alle prøvepunktene er vist i Appendix A.



Figur 2.1 Oversikt over lokaliseringen til prøvepunktene som ble prøvetatt i Øyradalen i 2009.



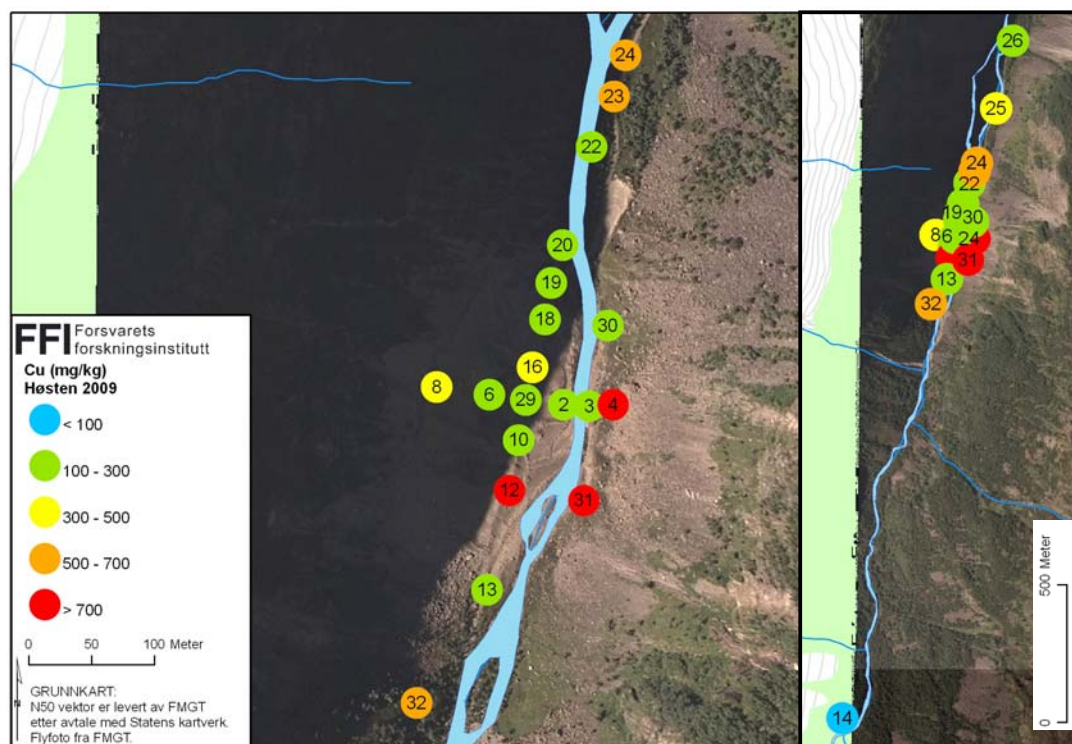
Figur 2.2 Oversikt over plasseringen til prøvepunktene som ble prøvetatt i Tønjumdalen i 2009.

3 Resultater

Alle jordprøvene ble merket med unike prøvenummer hos FFI før de ble sendt til analyse hos ALS Scandinavia i Oslo. Dette laboratoriet ble valgt med bakgrunn i at Forsvarsbygg har rammeavtale med laboratoriet. Alle prøvene ble tørket og siktet til under 2,0 mm før det ble tatt ut en delprøve for kjemisk analyse. Analyseresultatene fra ALS Scandinavia er oppsummert i Appendix B.

3.1 Øyradalen

Figur 3.1 viser konsentrasjonsnivåer av kobber (Cu) i alle prøvene som er tatt i Øyradalen i 2009. Det er litt variasjon i konsentrasjonen mellom de ulike prøvepunktene, men nivået ligger stort sett under 500 mg/kg. I seks prøvepunkter av 21, ble det registrert en høyere konsentrasjon enn 500 mg/kg, og den høyeste konsentrasjonen ble registrert i prøvepunkt 4 (1690 mg/kg). Prøven fra prøvepunkt 32 viste samme konsentrasjon av kobber som i 2008. Av ulike årsaker ble ikke dette prøvepunktet flyttet lenger sør i forhold til plasseringen i 2008, noe som ble anbefalt i overvåkningsrapporten for 2008 [2]. Det anbefales at dette gjøres ved prøvetaking i 2010 for å få oversikt over sørlig utbredelse av forurensningen fra destruksjon av ammunisjon. Ny posisjon for dette prøvepunktet sendes til FFI, slik at dette kan inkluderes i neste års rapportering.

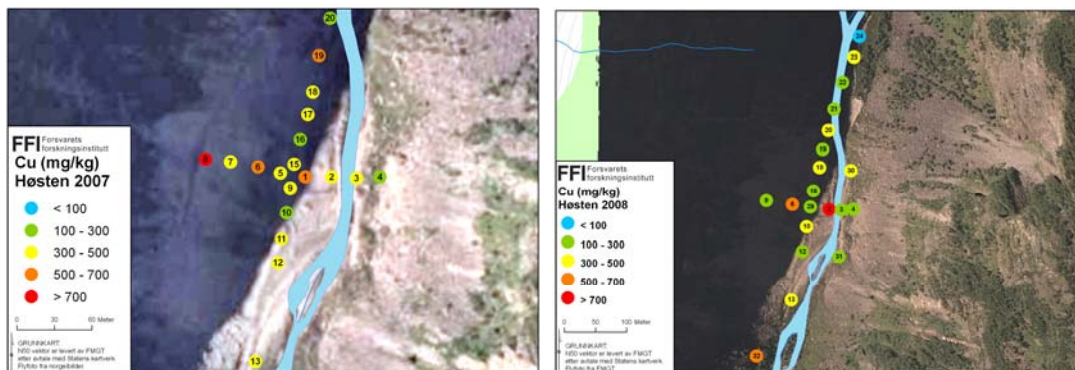


Figur 3.1 Konsentrasjonsnivåer av kobber i jordprøver tatt fra Øyradalen i 2009.

Lokale variasjoner fremkommer som følge av at forurensningen er heterogent fordelt i området, og at det hele tiden er forflytning av masse som følge av de sprengningene som finner sted. Konsentrasjonen av kobber i prøver tatt høsten 2009 er stort sett på samme nivå som prøvene tatt

høsten 2008 og 2007 (Figur 3.2), og viser at området har et forhøyet nivå av kobber sammenlignet med referanseprøven lengst sør i dalen og det en kan regne som naturlig for dette området [3].

Det gjennomsnittlige nivået av kobber i destruksjonsområdet (prøvepunkt 2, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 19 og 29) er ved prøvetaking høsten 2009 på 380 mg/kg. Høsten 2008 ble det i det samme området registrert en gjennomsnittlig konsentrasjon av kobber på 421 mg/kg [2], og nivået i 2007 var omtrent tilsvarende [1]. Det ser derfor ut til at konsentrasjonen av kobber holder seg ganske stabil i destruksjonsområdet. I de prøvene som er tatt lengst nord i dalen (prøvepunkt 23, 24, 25 og 26) ble det denne gangen registrert et forhøyet nivå av kobber, mens det i 2008 [2] og 2007 [1] ble registrert nærmest bakgrunnskonsentrasjoner av kobber i dette området. Det er ikke kjent hva som kan være årsaken til dette. Prøvetaking i 2010 vil avdekke om dette er tilfeldige variasjoner ved prøvetaking, eller om det har foregått en deponering av kobber i dette området fra 2008 til 2009. Nivået av kobber i referanseprøve 14 innerst i dalen er på nivå med det som er blitt registrert der tidligere.



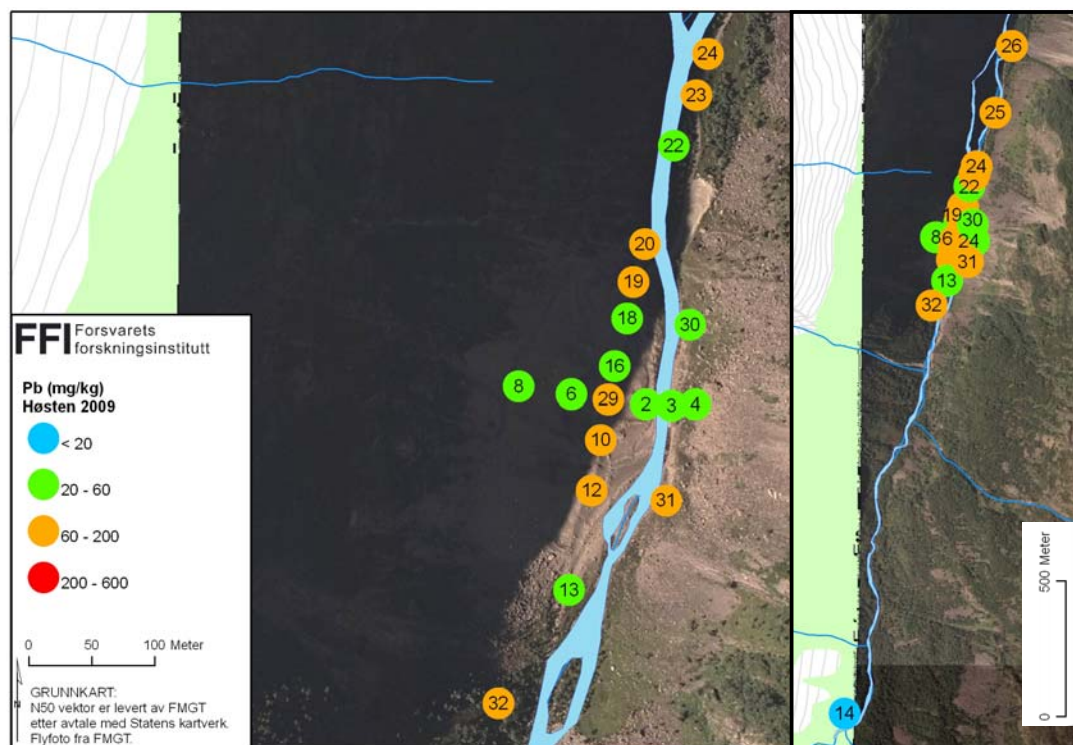
Figur 3.2 Oversikt over konsentrasjonsnivåer av kobber i Øyradalen ved prøvetaking i 2007 og 2008.

I ammunisjon er ofte kobber i legering med sink (Zn) og det registreres derfor også et forhøyet nivå av sink i destruksjonsområdet for ammunisjon. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av sink er på 260 mg/kg (prøvepunkt 2, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 19 og 29), mens den maksimale konsentrasjonen var 397 mg/kg. Dette er litt lavere enn det som ble registrert i det samme området i 2007 [1] og 2008 [2]. Det høyeste nivået av sink ble imidlertid funnet i prøvepunkt 26 med 2050 mg/kg. I dette området er det sporadisk funnet et forhøyet nivå av sink tidligere, men ikke så høyt som dette. Dette prøvepunktet ligger på det som tidligere har vært en brennplass. Denne har imidlertid ikke vært benyttet på mange år. Det er derfor noe usikkert hvorfor det denne gang ble registrert så mye sink i dette området.

Figur 3.3 viser konsentrasjonsnivåer av bly (Pb) i alle prøvene som ble tatt i Øyradalen høsten 2009. Nivået av bly er en god del lavere enn for kobber, og den høyeste konsentrasjonen av bly ble registrert i prøvepunkt 32 med 121 mg/kg. I 2008 ble det funnet tilsvarende konsentrasjon av bly her [2]. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av bly i destruksjonsområdet (prøvepunkt 2, 6,

8, 10, 12, 16, 18, 19 og 29) er 60 mg/kg. Høsten 2008 var den gjennomsnittlige konsentrasjonen i det samme området 61 mg/kg [2], mens den var noe høyere i 2007 [1]. Det ser derfor ikke ut til at det har vært noen vesentlig endring det siste året i konsentrasjonen av bly i destruksjonsområdet.

De høyeste konsentrasjonene av bly blir funnet utenfor selve destruksjonsområdet. Både sør og nord for destruksjonsområdet ble det registrert en noe høyere konsentrasjon av bly enn i selve destruksjonsområdet. I prøvepunkt 23, 24, 25 og 26 er det jevnt over høyere konsentrasjon av bly enn det som er tilfellet for selve destruksjonsområdet. Det har også tidligere vært målte forhøyde konsentrasjoner av bly i disse prøvepunktene [1]. I 2008 ble det gjort ytterligere målinger ved prøvepunkt 23 med XRF, og det ble også da registrert et forhøyet nivå av bly i dette området [2]. Det er ikke usannsynlig at det forhøyde nivået av bly i disse prøvepunktene kan være forårsaket av et høyt naturlig innhold i de steinmassene som ligger i dette området. En kan heller ikke helt utelukke at det kan være skutt mot dette området med håndvåpenammunisjon, selv om dette ikke er kjent for de som jobber ved destruksjonsanlegget i Lærdal. I prøvepunkt 26 kommer blyforurensningen sannsynligvis fra at det er brent emballasje som har inneholdt blyforsegling.



Figur 3.3 Konsentrasjonsnivåer av bly i jordprøver tatt fra Øyradalen i 2009.

3.2 Tønjumdalen

Figur 3.4 viser konsentrasjonsnivåer av kobber i alle prøvene som ble tatt i Tønjumdalen høsten 2009. Målingene viser at det er lave konsentrasjoner av kobber i hele området og på nivå med det en kan forvente som bakgrunn for dette området [3]. De høyeste konsentrasjonene er lokalisert til nærområdet til destruksjonsanlegget. Det er også i dette området at de høyeste konsentrasjonene av kobber er blitt registrert tidligere [1;2]. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av kobber i

dette området er 16,7 mg/kg (12 prøvepunkter), noe som er litt lavere enn det som ble registrert høsten 2008 [2]. Den høyeste konsentrasjonen av kobber ble registrert i prøvepunkt 14 med 35,1 mg/kg. Høsten 2003 ble den gjennomsnittlige kobberkonsentrasjonen i dette området registrert til 19,3 mg/kg (15 prøvepunkter). Ut fra måledataene er det lite som tyder på at det deponeres kobber som følge av aktiviteten til destruksjonsanlegget for håndvåpenammunisjon.

Det er liten forskjell i konsentrasjonen av sink til prøvene som er tatt i Tønjumdalen, og nivået er tilsvarende med det som er naturlig for dette området [3]. I håndvåpenammunisjon er sink i legering med kobber. På samme måte som for kobber er det heller ikke mulig å påvise noen tilførsler av sink til området. Bortsett fra bly er det ingen andre metaller som er målt som viser forhøyde nivåer i dette området.

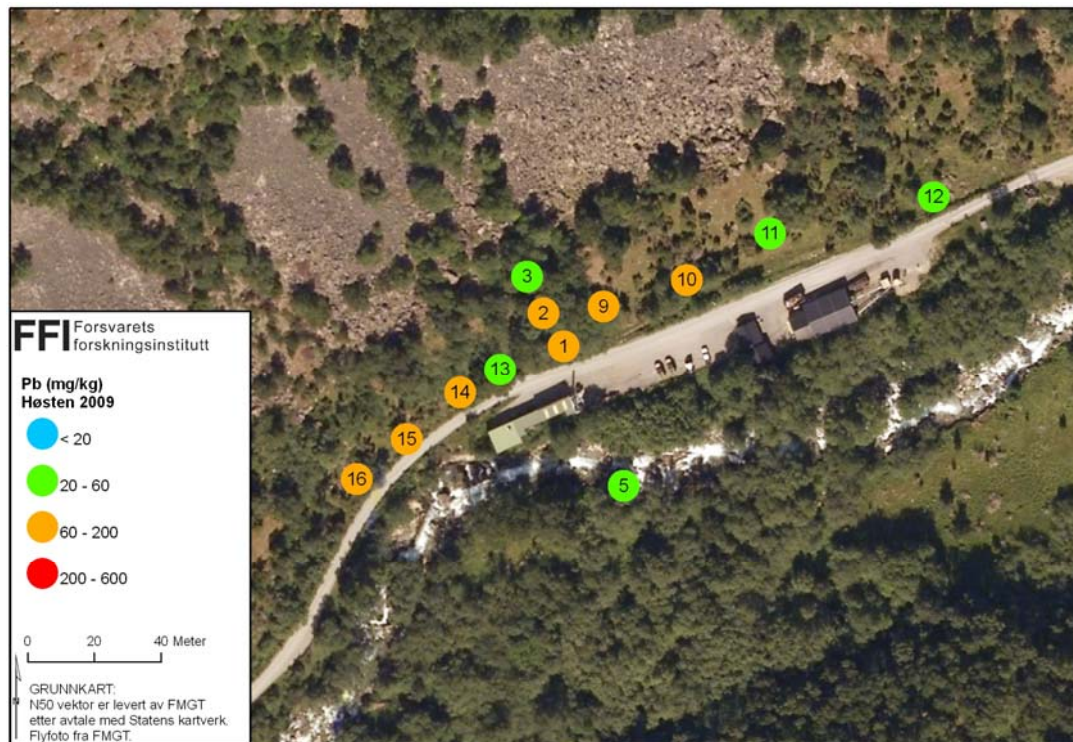


Figur 3.4 Konsentrasjonsnivåer av kobber i jordprøver tatt fra Tønjumdalen i 2009.

Figur 3.5 viser konsentrasjonsnivåer av bly i alle prøvene som ble tatt i Tønjumdalen høsten 2009. I nærområdet til destruksjonsanlegget er det et forhøyet nivå av bly, noe som viser at aktiviteten i destruksjonsanlegget har ført til nedfall av bly i nærheten av destruksjonsanlegget. Den maksimale konsentrasjonen av bly ble registrert i prøvepunkt 15 med 180 mg/kg. I 2008 var den maksimale konsentrasjonen av bly registrert til 251 mg/kg i dette området [2]. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen i prøvene tatt langs veien ved destruksjonsanlegget er beregnet til 90 mg/kg, mens tilsvarende tall for 2008 var 128 mg/kg [2].

I 2003 var den maksimale konsentrasjonen av bly 210 mg/kg i dette området [1], mens den var 450 mg/kg i 2002 [1]. Gjennomsnittskonsentrasjonen av bly for prøvene lokalisert langs veien ble

i 2003 beregnet til 100 mg/kg (uten prøvepunkt 1), mens det for samme område i 2002 ble beregnet en gjennomsnittskonsentrasjon på 189 mg/kg [1]. Det kan derfor se ut til at det ikke har vært noen økning i konsentrasjonen av bly i nærområdet til destruksjonsanlegget de siste årene, men heller en viss reduksjon i konsentrasjonen.



Figur 3.5 Konsentrasjonsnivåer av bly i jordprøver tatt fra Tønjudalen i 2009.

4 Konklusjon

4.1 Øyradalen

Det registreres et forhøyet nivå av kobber i Øyradalen som følge av destruksjon av ammunisjon i dette området. Gjennomsnittskonsentrasjonen av kobber i destruksjonsområdet ble høsten 2009 registrert til 380 mg/kg (ni prøvepunkter). Konsentrasjonen av kobber i dette området er dermed på samme nivå med det som er registrert de siste årene.

I prøvepunkter nord for destruksjonsområdet ble det registrert et forhøyet nivå av kobber. Hva som er årsaken til dette er usikker. Det kan være lokale variasjoner som følge av høyt innhold av metaller i steinmassene i området. Videre overvåking vil avdekke om dette skyldes tilfeldigheter ved prøvetaking, eller om det er blitt deponert kobber i dette området i løpet av det siste året.

I prøvepunkt 32 som var et nytt prøvepunkt i 2008, og som ble plassert omkring 100 meter sør for prøvepunkt 13, er det en tydelig forhøyet konsentrasjon av kobber. Det anbefales derfor at dette prøvepunktet flyttes 100 meter lenger inn i dalen, for å få kjennskap til hvor langt sør i dalen forurensningen av kobber er utbredt.

Gjennomsnittskonsentrasjonen av bly i Øyradalen er beregnet til 60 mg/kg (ni prøver). Dette er på nivå med det som er blitt registrert i området tidligere. Nivået av sink er også noe forhøyet i dette området, mens det ikke ble registrert konsentrasjoner av andre tungmetaller over det som en vil regne for bakgrunnskonsentrasjoner for dette området.

Etter som konsentrasjonen av kobber og bly er tilsvarende med det som er blitt målt tidligere, vurderes det ikke at risikoen er endret i forhold til det som ble vurdert i 2008 [1].

4.2 Tønjumdalen

I nærområdet til destruksjonsanlegget i Tønjumdalen blir det registrert et forhøyet nivå av bly, som følge av destruksjon av håndvåpenammunisjon. Den høyeste konsentrasjonen av bly ble registrert til 180 mg/kg, mens gjennomsnittskonsentrasjonen i nærområdet ble beregnet til 90 mg/kg (ni prøvepunkter). Dette er noe lavere enn det som ble observert ved overvåkingen i 2008. Det ser derfor ut til at det i liten grad er deponert bly i dette området i løpet av det siste året.

Konsentrasjonen av kobber og sink i prøvene tatt ved destruksjonsanlegget i Tønjumdalen er på nivå med det som er naturlig for dette området og tilsvarende med det som er registrert i dette området tidligere. Det samme er tilfellet for de andre tungmetallene som er analysert.

Ettersom forurensningsnivået er på samme nivå med det som er registrert tidligere, vurderes det ikke at risikoen er endret i forhold til det som ble vurdert i 2008 [1].

Appendix A Posisjoner for prøvepunkter

<i>Prøvepunkt Øyradalen</i>	<i>Nord</i>	<i>Øst</i>
2	6759969	429143
3	6759968	429163
4	6759969	429182
6	6759977	429084
8	6759983	429042
10	6759941	429107
12	6759901	429100
13	6759822	429082
14	6758221	428702
16	6759999	429118
18	6760037	429128
19	6760066	429133
20	6760096	429142
22	6760174	429165
23	6760214	429183
24	6760247	429192
25	6760446	429262
26	6760693	429322
29	6759973	429113
30	6760032	429178
31	6759893	429159
32	6759732	429026

Tabell A.1 Lokalisering av prøvepunkter i Øyradalen. Koordinatene er oppgitt i UTM sone 32 (WGS84).

<i>Prøvepunkt Tønjumdalen</i>	<i>Nord</i>	<i>Øst</i>
1	6768761	420068
2	6768771	420062
3	6768782	420057
5	6768719	420086
9	6768773	420080
10	6768781	420105
11	6768795	420130
12	6768806	420179
13	6768754	420049
14	6768747	420037
15	6768733	420021
16	6768721	420006

Tabell A.2 Lokalisering av prøvepunkter i Tønjumdalen. Koordinater oppgitt i UTM sone 32 (WGS84).

Appendix B Analyserapport

<i>Prøvenummer</i>	<i>Prøvepunkt Øyradalen</i>	<i>Prøvenummer</i>	<i>Prøvepunkt Tønjumdalen</i>
09-1120	2	09-1142	1
09-1121	3	09-1143	2
09-1122	4	09-1144	3
09-1123	6	09-1145	5
09-1124	8	09-1146	9
09-1125	10	09-1147	10
09-1126	12	09-1148	11
09-1127	13	09-1149	12
09-1128	14	09-1150	13
09-1129	16	09-1151	14
09-1130	18	09-1152	15
09-1141	19	09-1153	16
09-1131	20		
09-1132	22		
09-1133	23		
09-1134	24		
09-1135	25		
09-1136	26		
09-1137	29		
09-1138	30		
09-1139	31		
09-1140	32		

Tabell B.1 Oversikt over prøvenummerering for prøvene i Øyradalen og Tønjumdalen.

Det gjøres oppmerksom på at analyserapporten fra ALS Scandinavia på de neste sidene også inneholder resultater for andre prøver enn de fra Øyradalen og Tønjumdalen. Resultatene for prøver fra disse to områdene begynner derfor på side 19.

Rapport

N0909181

Page 1 (14)

1PZOEWYQ80



Prosjekt
Bestnr
Registrert **2009-12-22**
Utstedt **2010-01-08**

Forsvarets forskningsinstitutt
Helle k Rosslund
Instituttveien 20
2007 Kjeller
Norge

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	08-713 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089975				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	98.7		%	1	V
As	1.38	0.45	mg/kg TS	1	H
Cd	0.196	0.054	mg/kg TS	1	H
Cr	77.6	20.5	mg/kg TS	1	H
Cu	40.9	9.5	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	<5		mg/kg TS	1	H
Pb	38.0	11.1	mg/kg TS	1	H
Zn	94.3	21.9	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	08-714 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089976				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	97.8		%	1	V
As	1.52	0.49	mg/kg TS	1	H
Cd	0.221	0.064	mg/kg TS	1	H
Cr	125	33	mg/kg TS	1	H
Cu	97.1	22.6	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	15.9	3.7	mg/kg TS	1	H
Pb	87.8	25.7	mg/kg TS	1	H
Zn	104	24	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	08-715 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089977				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	97.4		%	1	V
As	2.31	0.72	mg/kg TS	1	H
Cd	0.338	0.089	mg/kg TS	1	H
Cr	79.0	21.2	mg/kg TS	1	H
Cu	126	29	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	<5		mg/kg TS	1	H
Pb	64.1	18.7	mg/kg TS	1	H
Zn	184	43	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group



Deres prøvenavn		08-716 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089978			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	97.1		%	1	V
As	2.99	0.92	mg/kg TS	1	H
Cd	0.360	0.095	mg/kg TS	1	H
Cr	35.3	9.3	mg/kg TS	1	H
Cu	105	24	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	<5		mg/kg TS	1	H
Pb	75.9	22.2	mg/kg TS	1	H
Zn	178	41	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-782 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089979			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	97.4		%	1	V
As	47.7	14.3	mg/kg TS	1	H
Cd	1.75	0.46	mg/kg TS	1	H
Cr	233	67	mg/kg TS	1	H
Cu	233	54	mg/kg TS	1	H
Hg	2.09	0.70	mg/kg TS	1	H
Ni	46.6	10.9	mg/kg TS	1	H
Pb	248	72	mg/kg TS	1	H
Zn	1150	272	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-783 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089980			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	96.8		%	1	V
As	84.9	26.0	mg/kg TS	1	H
Cd	10.7	2.8	mg/kg TS	1	H
Cr	239	63	mg/kg TS	1	H
Cu	562	130	mg/kg TS	1	H
Hg	1.55	0.52	mg/kg TS	1	H
Ni	85.6	20.3	mg/kg TS	1	H
Pb	212	62	mg/kg TS	1	H
Zn	1780	415	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1024 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089981			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	99.8		%	1	V
As	2.35	0.74	mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	49.5	13.4	mg/kg TS	1	H
Cu	12.7	3.0	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	35.5	8.6	mg/kg TS	1	H
Pb	6.09	1.80	mg/kg TS	1	H
Zn	116	27	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group



Deres prøvenavn		09-1091 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089982			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrestoff (L)	99.4		%	1	V
As	2.74	0.84	mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	74.7	20.0	mg/kg TS	1	H
Cu	15.9	3.7	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	<5		mg/kg TS	1	H
Pb	17.4	5.1	mg/kg TS	1	H
Zn	35.1	8.6	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1028 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089983			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrestoff (L)	99.7		%	1	V
As	4.11	1.25	mg/kg TS	1	H
Cd	0.461	0.121	mg/kg TS	1	H
Cr	71.7	18.9	mg/kg TS	1	H
Cu	15.6	3.6	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	27.7	6.4	mg/kg TS	1	H
Pb	17.6	5.2	mg/kg TS	1	H
Zn	80.7	18.8	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1029 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089984			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrestoff (L)	93.3		%	1	V
As	195	59	mg/kg TS	1	H
Cd	8.03	2.09	mg/kg TS	1	H
Cr	312	82	mg/kg TS	1	H
Cu	1050	242	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	101	23	mg/kg TS	1	H
Pb	238	69	mg/kg TS	1	H
Zn	1500	349	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1120 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089985			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrestoff (L)	88.8		%	1	V
As	1.03	0.36	mg/kg TS	1	H
Cd	1.21	0.32	mg/kg TS	1	H
Cr	23.5	6.2	mg/kg TS	1	H
Cu	257	59	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	26.6	6.3	mg/kg TS	1	H
Pb	44.6	13.1	mg/kg TS	1	H
Zn	198	46	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group

Rapport

N0909181

Page 4 (14)

1PZOEWYQ80




Deres prøvenavn	09-1121 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089986				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	86.9		%	1	V
As	1.35	0.44	mg/kg TS	1	H
Cd	1.32	0.34	mg/kg TS	1	H
Cr	23.1	6.2	mg/kg TS	1	H
Cu	294	69	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	31.1	7.4	mg/kg TS	1	H
Pb	50.2	14.8	mg/kg TS	1	H
Zn	242	56	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1122 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089987				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	87.8		%	1	V
As	1.65	0.52	mg/kg TS	1	H
Cd	1.24	0.32	mg/kg TS	1	H
Cr	25.6	6.8	mg/kg TS	1	H
Cu	1690	394	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	32.4	7.6	mg/kg TS	1	H
Pb	58.6	17.2	mg/kg TS	1	H
Zn	200	47	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1123 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089988				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	91.0		%	1	V
As	4.58	1.41	mg/kg TS	1	H
Cd	1.55	0.40	mg/kg TS	1	H
Cr	45.3	12.4	mg/kg TS	1	H
Cu	263	61	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	84.0	19.9	mg/kg TS	1	H
Pb	53.6	15.7	mg/kg TS	1	H
Zn	297	69	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group



Deres prøvenavn		09-1124 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089989			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	90.4		%	1	V
As	1.31	0.44	mg/kg TS	1	H
Cd	1.84	0.48	mg/kg TS	1	H
Cr	27.4	7.2	mg/kg TS	1	H
Cu	334	77	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	52.3	12.2	mg/kg TS	1	H
Pb	56.5	16.5	mg/kg TS	1	H
Zn	235	55	mg/kg TS	1	H


Deres prøvenavn		09-1125 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089990			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	95.3		%	1	V
As	2.32	0.72	mg/kg TS	1	H
Cd	1.91	0.50	mg/kg TS	1	H
Cr	29.2	7.7	mg/kg TS	1	H
Cu	223	51	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	48.0	11.3	mg/kg TS	1	H
Pb	61.9	18.2	mg/kg TS	1	H
Zn	186	43	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1126 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089991			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	92.1		%	1	V
As	1.49	0.48	mg/kg TS	1	H
Cd	1.93	0.50	mg/kg TS	1	H
Cr	109	29	mg/kg TS	1	H
Cu	1190	274	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	89.0	20.7	mg/kg TS	1	H
Pb	79.3	23.2	mg/kg TS	1	H
Zn	397	93	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1127 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00089992			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	86.4		%	1	V
As	1.13	0.39	mg/kg TS	1	H
Cd	0.648	0.171	mg/kg TS	1	H
Cr	64.5	17.1	mg/kg TS	1	H
Cu	196	45	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	39.7	9.2	mg/kg TS	1	H
Pb	22.0	6.4	mg/kg TS	1	H
Zn	117	27	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group

Rapport

N0909181

Page 6 (14)

1PZOEWYOQ80



Deres prøvenavn	09-1128 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089993				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	39.5		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	0.293	0.079	mg/kg TS	1	H
Cr	28.0	7.4	mg/kg TS	1	H
Cu	58.8	13.7	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	8.72	2.08	mg/kg TS	1	H
Pb	8.42	2.46	mg/kg TS	1	H
Zn	16.8	4.0	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1129 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089994				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	88.0		%	1	V
As	1.50	0.49	mg/kg TS	1	H
Cd	1.69	0.44	mg/kg TS	1	H
Cr	60.4	15.9	mg/kg TS	1	H
Cu	424	98	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	55.9	13.0	mg/kg TS	1	H
Pb	57.4	16.8	mg/kg TS	1	H
Zn	241	56	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1130 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089995				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	87.6		%	1	V
As	3.51	1.08	mg/kg TS	1	H
Cd	1.28	0.34	mg/kg TS	1	H
Cr	23.5	6.2	mg/kg TS	1	H
Cu	208	48	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	38.5	8.9	mg/kg TS	1	H
Pb	59.4	17.4	mg/kg TS	1	H
Zn	210	49	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group



Deres prøvenavn	09-1131 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089996				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	78.9		%	1	V
As	1.42	0.47	mg/kg TS	1	H
Cd	3.68	0.97	mg/kg TS	1	H
Cr	163	43	mg/kg TS	1	H
Cu	294	68	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	107	25	mg/kg TS	1	H
Pb	74.7	21.9	mg/kg TS	1	H
Zn	426	99	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1132 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089997				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	70.6		%	1	V
As	0.830	0.301	mg/kg TS	1	H
Cd	2.20	0.58	mg/kg TS	1	H
Cr	14.5	3.8	mg/kg TS	1	H
Cu	259	62	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	21.8	5.1	mg/kg TS	1	H
Pb	56.4	16.6	mg/kg TS	1	H
Zn	192	45	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1133 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089998				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	76.3		%	1	V
As	2.11	0.67	mg/kg TS	1	H
Cd	2.22	0.58	mg/kg TS	1	H
Cr	32.5	8.6	mg/kg TS	1	H
Cu	522	121	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	44.4	10.3	mg/kg TS	1	H
Pb	115	34	mg/kg TS	1	H
Zn	332	77	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1134 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00089999				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	50.1		%	1	V
As	1.43	0.49	mg/kg TS	1	H
Cd	4.48	1.17	mg/kg TS	1	H
Cr	26.5	7.0	mg/kg TS	1	H
Cu	566	131	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	34.5	8.0	mg/kg TS	1	H
Pb	101	30	mg/kg TS	1	H
Zn	356	83	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

IEA
Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group

Rapport

N0909181

Page 8 (14)

1PZOEWYOQ80



Deres prøvenavn	09-1135 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00090000				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	32.1		%	1	V
As	0.745	0.281	mg/kg TS	1	H
Cd	3.65	0.95	mg/kg TS	1	H
Cr	16.5	4.4	mg/kg TS	1	H
Cu	455	105	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	20.9	4.9	mg/kg TS	1	H
Pb	78.5	23.0	mg/kg TS	1	H
Zn	264	61	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1136 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00090001				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	86.5		%	1	V
As	3.95	1.22	mg/kg TS	1	H
Cd	1.35	0.35	mg/kg TS	1	H
Cr	19.6	5.2	mg/kg TS	1	H
Cu	119	28	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	19.2	4.5	mg/kg TS	1	H
Pb	90.5	26.5	mg/kg TS	1	H
Zn	2050	477	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1137 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00090002				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	90.2		%	1	V
As	2.03	0.66	mg/kg TS	1	H
Cd	1.33	0.35	mg/kg TS	1	H
Cr	30.4	8.0	mg/kg TS	1	H
Cu	231	53	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	46.1	10.7	mg/kg TS	1	H
Pb	62.1	18.2	mg/kg TS	1	H
Zn	278	65	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfisen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group



Deres prøvenavn 09-1138 jord/sediment/slam					
Labnummer N00090003					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	79.9		%	1	V
As	0.535	0.243	mg/kg TS	1	H
Cd	1.48	0.39	mg/kg TS	1	H
Cr	46.1	12.2	mg/kg TS	1	H
Cu	143	33	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	37.2	8.7	mg/kg TS	1	H
Pb	28.4	8.3	mg/kg TS	1	H
Zn	150	35	mg/kg TS	1	H


Deres prøvenavn 09-1139 jord/sediment/slam					
Labnummer N00090004					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	87.3		%	1	V
As	1.01	0.35	mg/kg TS	1	H
Cd	1.28	0.33	mg/kg TS	1	H
Cr	26.1	6.9	mg/kg TS	1	H
Cu	706	163	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	47.9	11.1	mg/kg TS	1	H
Pb	68.1	20.0	mg/kg TS	1	H
Zn	234	55	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn 09-1140 jord/sediment/slam					
Labnummer N00090005					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	51.1		%	1	V
As	1.38	0.47	mg/kg TS	1	H
Cd	2.68	0.70	mg/kg TS	1	H
Cr	29.1	7.7	mg/kg TS	1	H
Cu	515	119	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	24.7	5.9	mg/kg TS	1	H
Pb	121	35	mg/kg TS	1	H
Zn	373	87	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn 09-1141 jord/sediment/slam					
Labnummer N00090006					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	88.3		%	1	V
As	2.69	0.87	mg/kg TS	1	H
Cd	1.70	0.44	mg/kg TS	1	H
Cr	26.3	7.0	mg/kg TS	1	H
Cu	294	69	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	34.2	8.0	mg/kg TS	1	H
Pb	66.8	19.5	mg/kg TS	1	H
Zn	298	69	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group



Deres prøvenavn		09-1142 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090007			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	80.5		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	7.66	2.03	mg/kg TS	1	H
Cu	22.1	5.1	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	10.3	2.5	mg/kg TS	1	H
Pb	120	35	mg/kg TS	1	H
Zn	53.4	12.5	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1143 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090008			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	88.1		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	9.98	2.67	mg/kg TS	1	H
Cu	13.4	3.1	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	14.1	3.3	mg/kg TS	1	H
Pb	60.2	17.6	mg/kg TS	1	H
Zn	59.5	14.1	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1144 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090009			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	88.4		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	39.0	10.3	mg/kg TS	1	H
Cu	10.6	2.5	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	32.7	7.6	mg/kg TS	1	H
Pb	39.7	11.7	mg/kg TS	1	H
Zn	50.6	11.8	mg/kg TS	1	H



Deres prøvenavn		09-1145 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090010			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	73.4		%	1	V
As	0.590	0.248	mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	5.89	1.55	mg/kg TS	1	H
Cu	6.32	1.51	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	6.91	1.69	mg/kg TS	1	H
Pb	20.7	6.1	mg/kg TS	1	H
Zn	71.2	16.6	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1146 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090011			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	89.9		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	7.68	2.03	mg/kg TS	1	H
Cu	16.4	3.9	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	9.09	2.15	mg/kg TS	1	H
Pb	94.6	27.6	mg/kg TS	1	H
Zn	67.2	15.7	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1147 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090012			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	81.6		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	7.12	1.89	mg/kg TS	1	H
Cu	13.6	3.1	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	8.30	1.99	mg/kg TS	1	H
Pb	81.7	24.0	mg/kg TS	1	H
Zn	71.0	16.6	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1148 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090013			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	92.7		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	8.48	2.24	mg/kg TS	1	H
Cu	8.51	2.07	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	8.79	2.09	mg/kg TS	1	H
Pb	25.3	7.4	mg/kg TS	1	H
Zn	78.3	18.3	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group



Deres prøvenavn		09-1149 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090014			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	86.6		%	1	V
As	0.553	0.244	mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	8.56	2.26	mg/kg TS	1	H
Cu	11.9	2.8	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	9.09	2.19	mg/kg TS	1	H
Pb	30.3	8.9	mg/kg TS	1	H
Zn	58.1	13.6	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1150 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090015			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	99.5		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	7.49	1.98	mg/kg TS	1	H
Cu	17.7	4.1	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	9.42	2.27	mg/kg TS	1	H
Pb	58.5	17.1	mg/kg TS	1	H
Zn	64.0	15.1	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn		09-1151 jord/sediment/slam			
Labnummer		N00090016			
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	97.9		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	14.6	3.8	mg/kg TS	1	H
Cu	35.1	8.1	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	23.6	5.7	mg/kg TS	1	H
Pb	145	43	mg/kg TS	1	H
Zn	83.0	19.4	mg/kg TS	1	H

Rapport

N0909181

Page 13 (14)

1PZOEWYQ080



Deres prøvenavn	09-1152 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00090017				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	94.3		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	10.5	2.8	mg/kg TS	1	H
Cu	25.9	6.0	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	12.2	2.9	mg/kg TS	1	H
Pb	180	53	mg/kg TS	1	H
Zn	87.3	20.4	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1153 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00090018				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	99.1		%	1	V
As	<0.5		mg/kg TS	1	H
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H
Cr	22.4	5.9	mg/kg TS	1	H
Cu	19.1	4.5	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	23.3	5.4	mg/kg TS	1	H
Pb	71.9	21.0	mg/kg TS	1	H
Zn	79.7	18.5	mg/kg TS	1	H

Deres prøvenavn	09-1154 jord/sediment/slam				
Labnummer	N00090019				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (L)	97.9		%	1	V
As	110	33	mg/kg TS	1	H
Cd	0.103	0.032	mg/kg TS	1	H
Cr	39.5	10.4	mg/kg TS	1	H
Cu	241	56	mg/kg TS	1	H
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H
Ni	39.2	9.2	mg/kg TS	1	H
Pb	224	66	mg/kg TS	1	H
Zn	55.5	12.9	mg/kg TS	1	H

ALS Scandinavia NUF
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77


Inger Eikebu Alfsen
Kjemiker

The ALS Laboratory Group



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon							
1	Analyse av tungmetaller (MS-1)						
	<table> <tr> <td>Metode:</td> <td>EPA metoder -modifisert 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-MS)</td> </tr> <tr> <td>Forbehandling:</td> <td>Sikting 2 mm.</td> </tr> <tr> <td>Oppslutning:</td> <td>5 ml kons.HNO₃+0,5 ml H₂O₂ i mikrobølgeovn.</td> </tr> </table>	Metode:	EPA metoder -modifisert 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-MS)	Forbehandling:	Sikting 2 mm.	Oppslutning:	5 ml kons.HNO ₃ +0,5 ml H ₂ O ₂ i mikrobølgeovn.
Metode:	EPA metoder -modifisert 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-MS)						
Forbehandling:	Sikting 2 mm.						
Oppslutning:	5 ml kons.HNO ₃ +0,5 ml H ₂ O ₂ i mikrobølgeovn.						

Underleverandør ¹					
H	ICP-SFMS				
	<table> <tr> <td>Ansvarlig laboratorium:</td> <td>ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</td> </tr> <tr> <td>Akkreditering:</td> <td>SWEDAC, registreringsnr. 1087</td> </tr> </table>	Ansvarlig laboratorium:	ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige	Akkreditering:	SWEDAC, registreringsnr. 1087
Ansvarlig laboratorium:	ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige				
Akkreditering:	SWEDAC, registreringsnr. 1087				
V	Våtkemi				

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Scandinavia) eller laboratorium (underleverandør).

Referanser

- [1] Johnsen A., "Overvåkning av tungmetallforurensning ved Forsvarets destruksjonsanlegg for ammunisjon i Lærdal kommune. FFI-rapport 2008/02017," 2009.
- [2] Johnsen A., "Overvåkning av tungmetallforurensning ved Forsvarets destruksjonsanlegg for ammunisjon i Lærdal kommune - resultater for 2008. FFI-rapport 2009/01147," 2009.
- [3] Ottesen R.T., Borgen J., Bolviken B., Volden T., and Haugland T., "Geokjemisk atlas for Norge, del 1:Kjemisk sammensetning av flomsedimenter," Norges geologiske undersøkelse, 2000.