

NGU Rapport 2010.028

Undersøkelse av PCB, arsen og tungmetaller i  
ni deponier på Svalbard

Rapport nr.: 2010.028		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Undersøkelse av PCB, arsen og tungmetaller i ni deponier på Svalbard			
Forfatter: Eggen, O.A., Jartun, M. og Ottesen, R.T.		Oppdragsgiver: Sysselembannen på Svalbard	
Fylke: Svalbard		Kommune:	
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 21 Kartbilag:	Pris:80
Feltarbeid utført: juni 2007/2008/2009	Rapportdato: 2.juni 2011	Prosjektnr.: 331500	Ansvarlig: <i>Malin Andersson</i>
<p>Sammendrag: NGU har i løpet av tre feltsesonger undersøkt ni deponier/fyllinger på Svalbard for PCB, arsen og tungmetaller.</p> <p>Av de undersøkte deponiene/fyllingene er det påvist PCB i fire; i de tre russiske deponiene i Barentsburg og Pyramiden og det norske gruvedeponiet i Bjørndalen ved Longyearbyen. Nivåene er lave. Unntaket er deponiet ved Pyramiden der det nedenfor deponiet er påvist PCB som tilsvarer tilstandsklasse 2. Det understrekes at den PCB som påvises på elvesletta nedstrøms deponiet kan være avrenning fra gruvebyen i Pyramiden. Konsentrasjonene er imidlertid så lave at tiltak for å hindre videre spredning antagelig ikke vil være hensiktsmessig. Generelt når det gjelder PCB på Svalbard er situasjonen inne i bosetningene, der store deler av bygningsmassen er aktive kilder til PCB, mye viktigere å ta tak i enn det som finnes på de ulike deponiene.</p> <p>Fra en avfallstipp ved Isfjord radio er det påvist meget høye nivåer av bly (1600 mg/kg) og sink (2880 mg/kg), tilsvarende henholdsvis tilstandsklasse 5 og 4. Det er påvist nivåer av arsen, kadmium og kobber som tilsvarer tilstandsklasse 3, og krom tilsvarende tilstandsklasse 2.</p> <p>Ut fra denne undersøkelsen foreslås følgende endringer i grunnforurensningsdatabasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentert forurensning av bly, sink, arsen, kadmium og kobber ved Isfjord radio (2110039).</li> <li>• Dokumentert forurensning av PCB nedenfor deponiet ved Pyramiden (2110360).</li> </ul>			
Emneord: PCB	deponier	sediment	
Jord	forurenset grunn	arsen	
Tungmetaller	Svalbard		

## INNHOOLD

1.	INNLEDNING .....	4
1.1	Polyklorinerte bifenyler (PCB) på Svalbard.....	4
1.2	Tidligere undersøkelser av deponier på Svalbard.....	4
1.3	Rapportering av PCB-resultater.....	5
1.4	Tilstandsklasser for forurenset grunn .....	5
1.5	Bakgrunnsnivåer av PCB, arsen og tungmetaller på Svalbard.....	6
2.	METODE .....	6
2.1	Analyse av PCB.....	7
2.2	Estimering av PCB <sub>7</sub> -konsentrasjoner basert på PCB118-resultater .....	7
2.3	Analyse av arsen og tungmetaller.....	8
3.	RESULTATER OG DISKUSJON.....	8
3.1	Barentsburg.....	9
3.1.1	Gruver fra Kapp Heer til bygrensen (Klif lok.nr 2110079) .....	9
3.1.2	Avfallsfylling sør for bosetning (Klif lok.nr. 2110071).....	9
3.2	Isfjord radio (lok.nr 2110069) .....	10
3.3	Longyearbyen .....	11
3.3.1	Sjøpelfyllinga i Adventsdalen (lok.nr. 2110033) .....	11
3.3.2	Bjørndalen (lok.nr. 2110024) .....	12
3.3.3	Gammel søpelfylling ved byen (lok.nr. 211032) .....	13
3.3.4	Deponi ved Gruve 7 (lok.nr. 2110031) .....	14
3.3.5	Gruvetipp ved Gruve 3 (lok.nr. 2110022).....	14
3.4	Pyramiden (lok.nr. 2110060).....	14
4.	DISKUSJON OG OPPSUMMERING.....	15
	REFERANSER .....	17
	VEDLEGG 1 – Resultater PCB .....	19
	VEDLEGG 2 – Analyseresultater fro arsen og tungmetaller.....	22

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Polyklorinerte bifenyler (PCB) på Svalbard

Polyklorinerte bifenyler (PCB) er en miljøgift Sysselmannen på Svalbard (SMS) har hatt særlig fokus på de siste årene (Sysselmannen på Svalbard, 2010). Norges geologiske undersøkelse (NGU) har i samarbeid med SMS og Kilma- og forurensningsdirektoratet (Klif) kartlagt en rekke tidligere og nåværende bosetninger på Svalbard med tanke på miljøgiften PCB (Jartun m.fl., 2010). Til sammen er tolv tidligere eller nåværende bosetninger på undersøkt for PCB. De russiske gruvebyene Barentsburg og Pyramiden har vist seg å være de mest forurensede, både når det gjelder omfang og med dels svært høye nivåer av PCB. I andre rekke kommer Isfjord radio, Colesbukta og Grumant der det er påvist mye PCB, men i noe lavere nivåer enn Barentsburg og Pyramiden. I Longyearbyen er det påvist PCB i enkelte bygninger, men både omfang og nivåer er mye lavere enn i de russiske bosetningene (Jartun m.fl., 2010). Som et element av dette arbeidet er en del deponier og fyllinger på Svalbard undersøkt for PCB.

### 1.2 Tidligere undersøkelser av deponier på Svalbard

Eiendommer der det er påvist eller finnes begrunnet mistanke om forurensing registreres i Klif sin database Grunnforurensning (grunnforurensningsdatabasen). Etter forurensningsforskriftens kapittel 2 skal kommunene sørge for å registrere grunnforurensningslokaliteter til databasen (Klif, 2010). Undersøkelsene som ligger bak grunnforurensningsdatabasen omfatter som regel flere eller andre forurensningskomponenter enn PCB.

I denne rapporten fokuseres det på PCB, men arsen og tungmetaller også tatt i betraktning der det foreligger analysedata. Som forurenset grunn-lokalitet bør naturligvis flere typer forurensning vurderes. Det er per desember 2010 påvist eller mistanke om PCB på Svalbard ved åtte lokaliteter i grunnforurensningsdatabasen, se Tabell 1. Av disse er to også undersøkt i denne rapporten. Totalt er 177 lokaliteter på Svalbard registrert i grunnforurensningsdatabasen.

*Tabell 1: Registrerte lokaliteter for PCB i grunnforurensningsdatabasen.*

Klif lok. nr.	Navn	Type	Påvirkningsgrad
2110071*	Barentsburg, avfallsfylling	Kommunalt deponi	02 lite/ingen m. dagens bruk
2110090	Barentsburg, brennende steintipp	Deponi	X ukjent
2110079*	Barentsburg, gruver fra Heerodden til bygrensen	Deponi	03 mulig/kjent
2110080	Barentsburg, Kapp Heer	Forurenset grunn	01 liten/ingen
2110046	Longyearbyen	Forurenset grunn	03 mulig/kjent
2106003	Ny-Ålesund	Kommunalt deponi	02 lite/ingen m. dagens bruk
2106012	Ny-Ålesund	Deponi	02 lite/ingen m. dagens bruk
2110003	Svea, avsluttet avfallsfylling	Kommunalt deponi	03 mulig/kjent

\* også undersøkt i denne rapporten.

Flere deponier er av den grunn undersøkt for miljøgifter, også PCB. Klif (daværende SFT) har kartlagt deponier, forurenset grunn og etterlatenskaper på Svalbard i 1998 (Hansen og

Danielsberg, 1998; Hansen m.fl., 1998). NGI har gjort flere undersøkelser av forurensede lokaliteter på Svalbard. Hva gjelder PCB i disse undersøkelsene er det få tilfeller hvor det er påvist; ved helikopterbasen på Kapp Heer ved Barentsburg (Breedveld m.fl., 1999b), avfallsfylling i Thiisbukta ved Ny-Ålesund (opptil 0,135 mg/kg PCB<sub>7</sub>) (Breedveld m.fl., 1999a) samt ved sjakt 1, 3, 4, 6 og 7 ved Ny-Ålesund (opptil 0,0066 mg/kg PCB<sub>7</sub>) (Breedveld og Skedsmo, 2000a), ved en avsluttet fylling ved Svea (0,013 mg/kg PCB<sub>7</sub>) (Breedveld og Skedsmo, 2000b), og ved tankanlegget i Barentsburg (0,068 mg/kg PCB<sub>7</sub>) (Børresen og Sørli, 2002). Nivåene er gjennomgående lave. Den russisk statlige institusjonen Typhoon rapporterer forhøyede nivåer av PCB i Barentsburg sentrum og områder mot industriarealer på opptil 16 mg/kg sum PCB (Typhoon, 2009).

### **1.3 Rapportering av PCB-resultater**

Av de 209 teoretiske PCB-kongenere er det et utvalg av disse som vanligvis blir rapportert. De PCB-kongenere som har vært hovedkomponentene i de fleste tekniske PCB-blandinger utgjør WHO PCB<sub>7</sub> (også kjent som "the seven dutch") (Koniczny og Mouland, 1997), og er standard i analyseporteføljer. I tillegg til å analysere de mest brukte kongenerne vil man i mange tilfeller analysere de mest giftige. Her inngår de dioksinlignende PCB-forbindelsene. I dette prosjektet er begge analyseprogrammene benyttet.

### **1.4 Tilstandsklasser for forurenset grunn**

Tilstandsklassene for forurenset grunn er en klasseinndeling med utgangspunkt i konsentrasjoner av ulike miljøgifter i jord. De gir et uttrykk for hva Klif regner som god eller dårlig miljøtilstand, fra meget god (klasse 1) til svært dårlig (klasse 5). Over klasse 5 kan jorda anses å være farlig avfall. Normverdiene for forurenset grunn er grenseverdien mellom klasse 1 og 2. Klasse 1 representerer arealer som ikke utgjør noen risiko for helse eller miljø. Normverdi er en konsentrasjonsverdi for et stoff som forteller om massen kan ha en forurensningsrisiko på grunn av stoffet eller ikke. Konsentrasjoner under normverdien utgjør ingen risiko for helse eller miljø, mens konsentrasjoner over normverdien *kan* utgjøre en risiko for helse eller miljø. Begrepet normverdi knyttes til den risiko stoffet representerer, og er uavhengig av områdets arealbruk. Den videre klasseinndelingen er bygget på en vurdering av helserisiko ved å oppholde seg på eiendommen og blir dermed et krav om hva vi kan akseptere av miljøgifter i grunnen ved forskjellig bruk av arealene (Hansen og Danielsberg, 2009). Tabell 2 viser tilstandsklassene for PCB, arsen og tungmetaller. Klif stiller krav til et tilstrekkelig stort nok antall prøver for å bruke tilstandsklassene, noe denne undersøkelsen ikke oppfyller (ei heller ikke var ment å oppfylle). Tilstandsklassene er i denne rapporten kun brukt som sammenligningsgrunnlag og referanse for miljøtilstand ved de ulike lokalitetene.

Tabell 2: Tilstandsklasser for forurenset grunn. Konsentrasjoner i mg/kg TS.

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
$\Sigma$ PCB <sub>7</sub>	< 0,01	0,01 – 0,5	0,5 - 1	1 - 5	5 - 50
Arsen (As)	<8	8-20	20-50	20-600	600-1000
Bly (Pb)	<60	60-100	100-300	300-700	700-2500
Kadmium (Cd)	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000
Kobber (Cu)	<100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000
Krom (Cr)	<50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000
Nikkel (Ni)	<60	60-135	135-200	200-1200	1200-2500
Sink (Zn)	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000

### 1.5 Bakgrunnsnivåer av PCB, arsen og tungmetaller på Svalbard

NGU har kartlagt det naturlige nivået av 48 elementer på Spitsbergen gjennom analyser av 650 flomsedimenter (Ottesen m.fl., 2010). NGU har i samarbeid med SMS og Klif analysert 81 jordprøver fordelt over store deler av Svalbard for PCB<sub>7</sub> (NGU, upublisert). I tabell 3 er bakgrunnsnivåer av PCB, arsen og tungmetaller fra disse undersøkelsene listet opp.

Tabell 3: Bakgrunnsnivåer av PCB, arsen og tungmetaller på Svalbard (mg/kg).

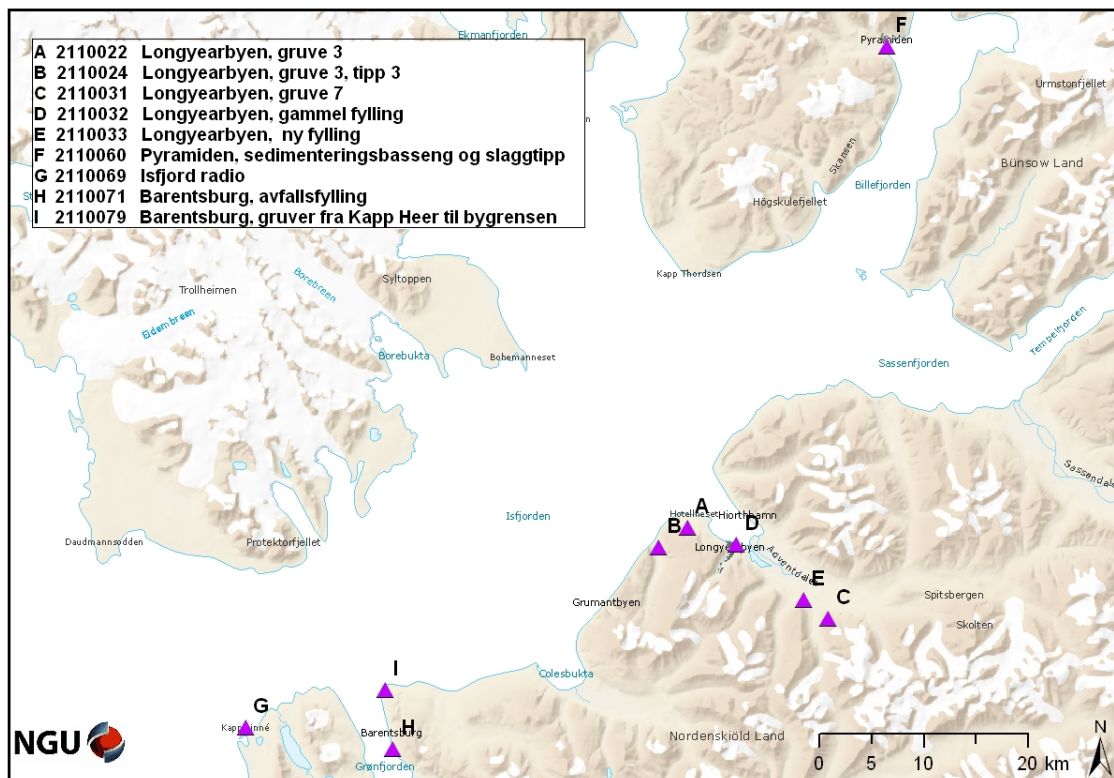
	Min.	Median	Maks.
$\Sigma$ PCB <sub>7</sub> <sup>a</sup>	<0,0001	0,002	0,23
Arsen <sup>b</sup>	<1	6,8	108
Bly <sup>b</sup>	<1	12	85
Kadmium <sup>b</sup>	<0,02	0,15	3,8
Kobber <sup>b</sup>	0,92	20	163
Krom <sup>b</sup>	4,1	22	174
Nikkel <sup>b</sup>	5	28	158
Sink <sup>b</sup>	11	68	169

<sup>a</sup> overflatejord, usiktet

<sup>b</sup> flomsedimenter, <0,062 mm., syreløst (Ottesen m.fl., 2010)

## 2. METODE

NGU har i løpet av tre feltsesonger undersøkt ni deponier og fyllinger på Svalbard for PCB, se Figur 1. Til sammen er det tatt 37 prøver. Samtidig er deler av prøvematerialet også analysert for arsen og tungmetaller. For 17 prøver fra fire deponier foreligger det også analyseresultater for arsen og tungmetaller.



Figur 1: De undersøkte deponiene er også angitt med Klifs lokalitetsnummer.

Ved hver lokalitet ble det tatt prøver av overflatejorda (0-2 cm). Antall prøver ved hver lokalitet varierer. Prøvene ble tatt med rustfri spade og emballert i Rilsan®-poser.

## 2.1 Analyse av PCB

19 prøver ble sendt til ALcontrol AB i Linköping i Sverige for analyse av PCB<sub>7</sub>. Prøvene ble analysert med GC-MS etter metode basert på Nordtest 1143-93 (Karstensen m.fl., 1997) for de sju kongenerne 28, 52, 101, 118, 153, 180 og summen av disse.

18 prøver ble sendt til ALcontrol AB sitt Center of Excellence for analyse av dioksinlignende PCB. Prøvene ble analysert etter en modifisert versjon av SS-EN 1948-2/3. Jordprøvene ble oppløst i toluen og ekstrahert ved Accelerated Solvent Extractor. Oppløsningen ble så dampet inn til mindre volum før analysen på HRGC/HRMS (high resolution gas chromatography/high resolution mass spectrometer) (Enell, pers.medd.). De 12 analyserte kongenerne er PCB 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189.

## 2.2 Estimering av PCB<sub>7</sub>-konsentrasjoner basert på PCB118-resultater

PCB 118 er eneste dioksinlignende kongener som også inngår blant WHO PCB<sub>7</sub> (PCB<sub>7</sub>). Ved å multiplisere PCB118-resultater med median forholdstall mellom PCB118 mot PCB<sub>7</sub> basert på NGUs PCB-data fra Svalbard (Jartun m.fl., 2010), kan PCB<sub>7(est)</sub> grovt estimeres.

### 2.3 Analyse av arsen og tungmetaller

17 jordprøver ble tørket og siktet (< 2 mm, nylonsikt). Prøvene ble så oppsluttet i salpetersyre (7N HNO<sub>3</sub>) i autoklav i henhold til NS EN 4770. I prøveløsningen ble 33 ulike grunnstoffer bestemt. Atomabsorpsjon med kalddampsteknikk (CV-AAS) ble benyttet til bestemmelse av kvikksølv, de resterende grunnstoff ble bestemt med induktivt koblet plasma atomemisjonsspektrometer (ICP-AES).

### 3. RESULTATER OG DISKUSJON

Av ni undersøkte deponier og fyllinger er det påvist PCB i fire; i de russiske deponiene i Barentsburg og Pyramiden og det norske i Bjørndalen ved Longyearbyen. Nivåene er lave (Tabell 4) med unntak av deponiet i Pyramiden der konsentrasjonene tilsvarer tilstandsklasse 3.

Tabell 4: PCB i undersøkte deponier og fyllinger. For fem av lokalitetene befinner alle prøvene seg under deteksjonsgrensen (<DL).

	Klifs lok.nr.	Antall prøver	Median (mg/kg)	Gj.snitt (mg/kg)	Maks (mg/kg)	Høyeste Tilstandskl.
A Longyearbyen, gruve 3	2110022	2	< DL	< DL	< DL	1
B Longyearbyen, gruve 3, tipp 3	2110024	5	0,0003	0,0009	0,0025	1
C Longyearbyen, gruve 7	2110031	7	< DL	< DL	< DL	1
D Longyearbyen, gammel fylling	2110032	3	< DL	< DL	< DL	1
E Longyearbyen, ny fylling	2110033	2	< DL	< DL	< DL	1
F Pyramiden, deponi ved elvedelta	2110060	9	0,0172	0,1112	0,5500	3
G Isfjord radio, tipp ved sjøskrent	2110069	5	< DL	< DL	< DL	1
H Barentsburg, gruvetipp sør for byen	2110071	1	0,0650	0,0650	0,0650	1
I Barentsburg, gruvetipp ved flyplassen	2110079	3	0,0023	0,0025	0,0034	1

I de fem deponiene der det også foreligger resultater for arsen og tungmetaller er det påvist arsen, bly, kadmium, kobber, krom og sink over normverdi (tilstandsklasse 1). Det er arsen, bly og sink som står for de høyeste konsentrasjonene. De høye arsennivåene har trolig naturlige opphav (jf. Tabell 3). En oppsummering er gitt i Tabell 5.

Tabell 5: Arsen og tungmetaller i deponier og fyllinger.

	Klifs lok.nr.	Antall prøver	Gj.snitt. (mg/kg) (min-maks)	Høyeste tilstandsklasse (stoff)
A Longyearbyen, gruve 3	2110022	2	As:22,7 (15-30,3)	3 (As)
C Longyearbyen, gruve 7	2110031	6	As:37,3 (18,8-68,1)	4 (As)
D Longyearbyen, gammel fylling	2110032	3	As:14,2 (12,9-15,2)	3 (As)
E Longyearbyen, ny fylling	2110033	2	Zn:784 (597-971)	3 (Zn)
G Isfjord radio, tipp ved sjøskrent	2110069	4	Pb: 450 (43,6-1600)	5 (Pb)

Detaljer for resultatene med posisjon, merknader og rådata er gitt i Vedlegg 1 og 2.



### 3.1 Barentsburg

#### 3.1.1 Gruver fra Kapp Heer til bygrensen (Klif lok.nr 2110079)

Ved området Happ Heer til bygrensen (Figur 2) nord for Barentsburg er det deponert gruveavfall. Det ble tatt tre prøver fra ulike steder på deponiet som ble analysert for de dioksinlignende PCB-kongenerne. Det ble påvist PCB i alle prøvene (Tabell 4), men i svært lave nivåer (0,0019-0,0034 mg/kg PCB<sub>7(est)</sub>), som tilsvarer bakgrunnsnivå for PCB på Svalbard (se Tabell 3). Resultatene tilsvarer tilstandsklasse 1.

I Klifs grunnforurensningsdatabase er forurensning av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og PCB dokumentert ved analyse for denne lokaliteten, mens det er registrert mistanke om forurensning fra metallforbindelser.



Figur 2: Deponert gruveavfall ved Isbjørnodden, Barentsburg.

Tabell 4: PCB ved gruvetipp ved Kapp Heer (mg/kg)

NGUId	Feltnotater	PCB <sub>7(est)</sub>
729	Overvåkning deponi, slagg	0,0023
730	Overvåkning deponi, blandprøve 2	0,0019
732	Overvåkning deponi, v. bekk, nærmere sjøen	0,0034

#### 3.1.2 Avfallsfylling sør for bosetning (Klif lok.nr. 2110071)

Det ble tatt én prøve fra bakkanten av deponiet sør for bosetningen i Barentsburg (Figur 3). Prøven ble analysert for de dioksinlignende PCB-forbindelsene. Det ble påvist PCB i prøven. Basert på resultatet fra PCB118 er den estimerte PCB<sub>7</sub>-konsentrasjonen 0,065 mg/kg PCB<sub>7(est)</sub> (Tabell 5). Resultatet tilsvarer tilstandsklasse 1.

I Klifs grunnforurensningsdatabase er forurensning av PCB, total hydrokarbon (THC), arsen, 1,2,-diklorbenzen og DDT dokumentert ved analyse ved denne lokaliteten, mens det er registrert mistanke om PAH-forurensning.



Figur 3: Avfallsfylling/deponi sør for tankanlegg i Barentsburg

Tabell 5: PCB ved avfallsfylling sør for bosetning i Barentsburg (mg/kg).

NGUid	Feltnotater	PCB <sub>7(est)</sub>
733	Overvåkning deponi, bakkant av deponi inne i B.burg	0,065

### 3.2 Isfjord radio (lok.nr 2110069)

Ved Isfjord radio er en skrent mot sjøen tatt i bruk som avfallstipp (Figur 4). Det er tatt fem prøver fra tippet. Det er ikke rapportert PCB<sub>7</sub> i noen av prøvene. Det er imidlertid påvist PCB like over deteksjonsgrensen for én av kongenerne i én prøve (0,004 mg/kg PCB138), se Vedlegg 1.

Fra avfallstippet på Isfjord radio er fire prøver analysert for arsen og tungmetaller. I én av prøvene er det påvist meget høye konsentrasjoner av bly (1600 mg/kg) og sink (2880 mg/kg). Dette tilsvarer henholdsvis tilstandsklasse 5 og 4. Det er påvist nivåer av arsen, kadmium og kobber som tilsvarer tilstandsklasse 3, og krom tilsvarende tilstandsklasse 2.

I Klifs grunnforurensningsdatabase er det registrert mistanke om forurensning av klororganiske og metallforbindelser for denne lokaliteten. Denne undersøkelsen kan dokumentere forurensning av metallforbindelser.



*Figur 4: Avfallstipp ved Isfjord radio*

### **3.3 Longyearbyen**

#### **3.3.1 Søppelfyllinga i Adventsdalen (lok.nr. 2110033)**

Nedstrøms dagens søppelfylling for Longyearbyen (kommunalt deponi) (Figur 5) er det tatt to jordprøver. Det ble ikke påvist PCB i noen av prøvene (Tabell 6). Resultatene tilsvarer tilstandsklasse 1.

I Klifs grunnforurensningsdatabase er det registrert mistanke om forurensning av metallforbindelser, PCB og andre klororganiske forbindelser for denne lokaliteten.



Figur 5: Søppelfyllinga i Adventsdalen.

Tabell 6: PCB ved søppelfylling i Adventsdalen (mg/kg)

NGUid	Feltnotater	PCB7
113	v. sigevann fra søppelfylling	< 0,004
1026	sediment langs elv nedfor avfallsfyllinga	< 0,02

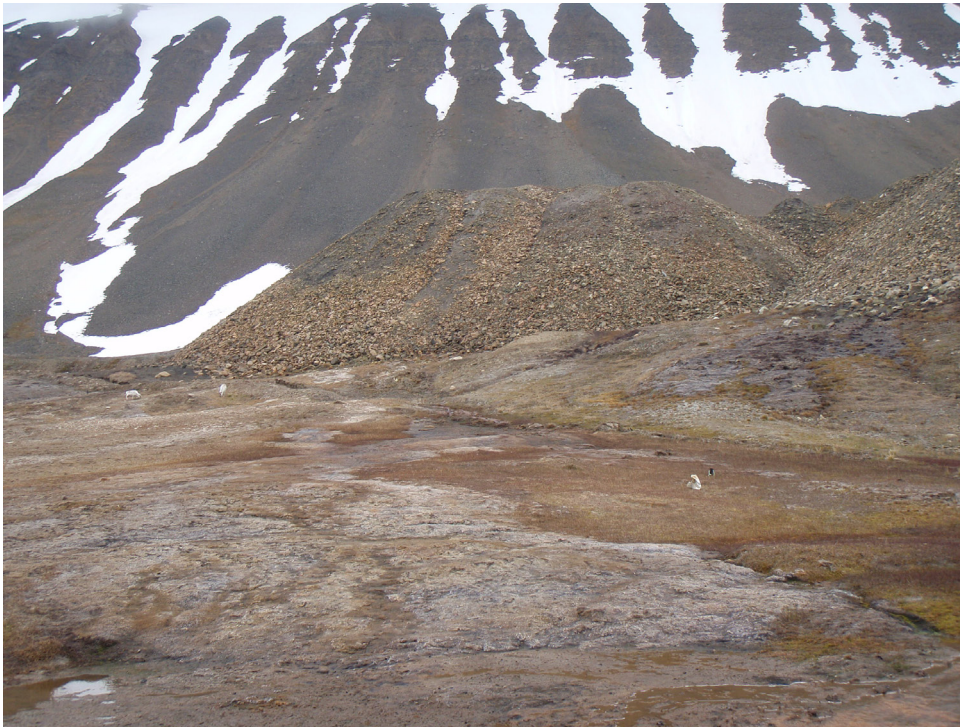
### 3.3.2 Bjørndalen (lok.nr. 2110024)

Ved gruve 3, tipp 3 i Bjørndalen er det deponert gruveavfall (Figur 6). Det ble tatt fem prøver fra området. Det ble påvist PCB i to av prøvene (Tabell 7). Nivåene er lave, 0,0016 – 0,0023 mg/kg PCB<sub>7(est)</sub>. Se Tabell 7. Resultatene tilsvarer tilstandsklasse 1.

Tabell 7: PCB ved tipp 3 fra Gruve 3 i Bjørndalen (mg/kg)

NGUid	Feltnotater	PCB <sub>7(est)</sub>
999	Jord, tipp, topp Bjørndalen, ytterst	< 0,0003
1000	jord, tipp, topp Bjørndalen, midt på	< 0,0003
1001	jord, tipp, nedkant mot Lyb	0,0023
1002	Jord, bekkeleie, nedkant	< 0,0003
1003	Jord, sediment, ved siden av bekk, nedstrøms	0,0016

I Klifs grunnforurensningsdatabase er forurensning av As, Cu, Ni og Zn bekreftet ved analyse ved denne lokaliteten, mens det registrert mistanke om forurensning fra klororganiske forbindelser.



*Figur 6: Deponert gruveavfall i Bjørndalen ved Longyearbyen*

### 3.3.3 Gammel søppelfylling ved byen (lok.nr. 211032)

Tre prøver ble tatt ved Longyearbyens gamle søppelfylling (Figur 7). PCB er ikke påvist. Resultatene tilsvarer tilstandsklasse 1.



*Figur 7: Den gamle søppelfyllinga ved Longyearbyen.*

I Klifs grunnforurensningsdatabase er forurensning av PAH bekreftet ved analyse ved denne lokaliteten, mens det er registrert mistanke om forurensning fra både metallforbindelser, alifatiske hydrokarboner, BTEX, PCB og andre klororganiske forbindelser.

#### 3.3.4 Deponi ved Gruve 7 (lok.nr. 2110031)

Ved Gruve 7 (Figur 8) er et område tatt i bruk som avfallslager. PCB er ikke påvist i de sju prøvene som ble samlet ved Gruve 7. Resultatene tilsvarer tilstandsklasse 1.

I Klifs grunnforurensningsdatabase er det registrert mistanke om forurensning av metallforbindelser og klororganiske forbindelser.



*Figur 8: Deponi/avfallsfylling ved Gruve 7*

#### 3.3.5 Gruvetipp ved Gruve 3 (lok.nr. 2110022)

Nedenfor tippet ved Gruve 3 er det tatt to prøver. Det er ikke påvist PCB i prøvene. Resultatene tilsvarer tilstandsklasse 1.

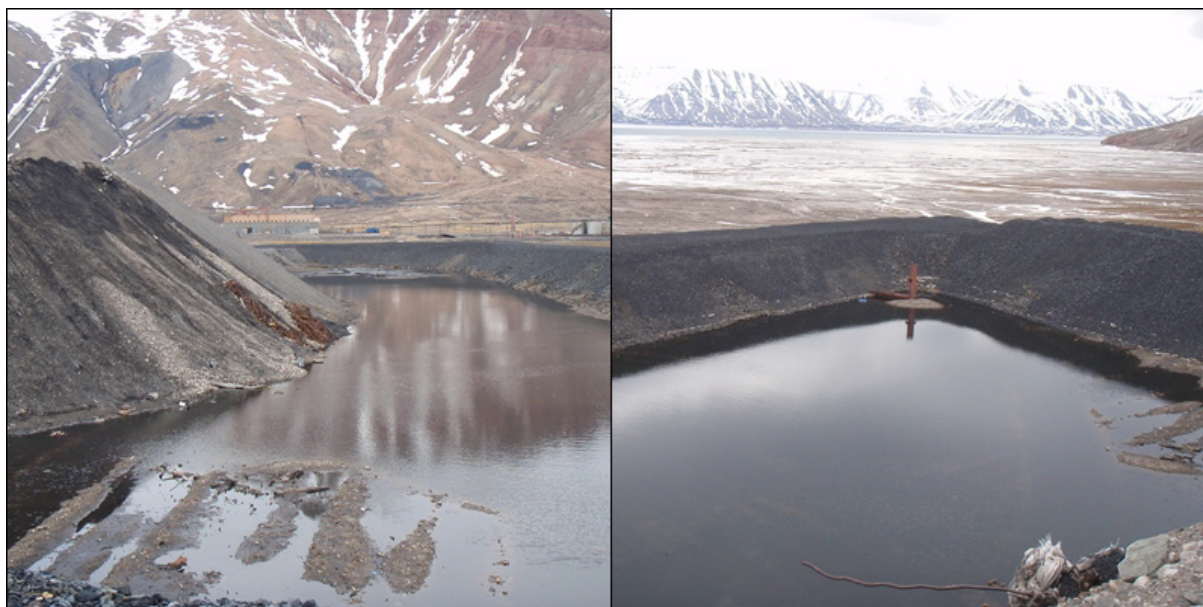
I Klifs grunnforurensningsdatabase er forurensning av As, Cu, Ni og Zn bekreftet ved analyse, mens det registrert mistanke om forurensning fra klororganiske forbindelser.

### **3.4 Pyramiden (lok.nr. 2110060)**

Like utenfor Pyramiden er det etablert område for deponering av slagg/aske og sedimentering av partikulært materiale fra oppredningsverket (Figur 9). Det er laget grusvoll rundt deponiet for å hindre utlekking. Det ble tatt prøver både innenfor og nedstrøms deponiet. Det er påvist

PCB i samtlige ni prøver (Tabell 8). Nivåene innenfor deponiet varierte fra 0,017 – 0,24 mg/kg PCB<sub>7(est)</sub> (n=3). Én av prøvene innenfor deponiet hadde en konsentrasjon som tilsvarer tilstandsklasse 2 for jord, jf. Tabell 1. Nedstrøms utenfor deponiet lå nivåene fra 0,004 – 0,55 mg/kg PCB<sub>7(est)</sub> (n=6). Den ene av prøvene nedstrøms deponiet hadde en konsentrasjon som tilsvarer tilstandsklasse 3.

I Klifs grunnforurensningsdatabase finnes ingen registreringer om forurensning ved lokaliteten.



Figur 9: Deponiet ved Pyramiden

Tabell 8: PCB i og nedstrøms deponiet ved Pyramiden (mg/kg).

NGUid	Feltnotater	PCB <sub>7(est)</sub>
945	Jord nede i deponi	0,023
946	Jord nede i deponi, kabler	0,244
947	Jord midt i fyllingsskråning	0,017
948	Sediment nede i elveslette, ved siden av deponi	0,004
949	Sediment bak deponi	0,008
950	Sediment, jernutfelling	0,004
951	Sediment, jernutfelling	0,140
952	Sediment, torv, mindre avfall	0,550
953	Sediment ved "brakke", blå maling	0,011

#### 4. DISKUSJON OG OPPSUMMERING

Av Tabell 3 kommer det fram at PCB påvises i fire av ni undersøkte deponier og fyllinger på Svalbard, men nivåene er svært lave. Unntaket er ved deponiet i Pyramiden der det nedenfor deponiet er påvist PCB som tilsvarer tilstandsklasse 2, som er markant høyere enn det generelle bakgrunnsnivået av PCB på Svalbard (se Tabell 3). Det understrekes at den PCB som påvises på elvesletta nedstrøms deponiet kan være avrenning fra gruvebyen i Pyramiden.

Figur 9 viser små malingsflak og annet rask som ble observert på elvesletta nedenfor deponiet, og nedstrøms gruvebyen.



*Figur 9: Sannsynligvis føres avrenning fra selve gruvebyen Pyramiden ut til fjorden, forbi deponiet.*

Den PCB som er påvist i de undersøkte deponiene kan ha opphav fra gruvedrift, da PCB i en lengre periode ble brukt som brannhemmer i ulike produkter, som olje. Ellers har NGU tidligere avdekket PCB i en rekke forskjellige produkter på Svalbard, og kildene kan være mange der gammelt søppel og avfall er deponert (Jartun m.fl., 2010).

Spredningsfare av PCB fra deponiene må anses som reell da alle deponier ligger i dagen og er eksponerte for vær og vind. Ved Pyramiden er det gjort tiltak for å hindre utlekking. Konsentrasjonene er imidlertid så lave at tiltak for å hindre videre spredning antagelig ikke vil være hensiktsmessig. Generelt når det gjelder PCB på Svalbard er situasjonen inne i bosetningene (Jartun m.fl., 2010) mye viktigere å ta tak i enn det som finnes på de ulike deponiene.

Ut fra denne undersøkelsen foreslås følgende endringer i grunnforurensningsdatabasen:

- Dokumentert forurensning av bly, sink, arsen, kadmium og kobber ved Isfjord radio (2110039).
- Dokumentert forurensning av PCB nedenfor deponiet ved Pyramiden (2110360).



## REFERANSER

- Breedveld, G., Skedsmo, M og Otter, R., 1999b. *Svalbard. Undersøkelse av forurensede lokaliteter. Pyramiden og Barentsburg*. NGI rapport 984096-4
- Breedveld, G., Skedsmo, M og Otter, R., 1999a. *Svalbard. Undersøkelse av forurensede lokaliteter. Ny-Ålesund*. NGI rapport 984096-3
- Breedveld, G. og Skedsmo, M., 2000a. *Tvillingvann, Ny Ålesund, Svalbard*. NGI rapport 994070-3
- Breedveld, G. og Skedsmo, M., 2000b. *Svea, Svalbard*. NGI rapport 994070-4
- Børresen, M. og Sørli, J.E., 2002. *Miljøundersøkelse ved de russiske områdene i Barentsburg og Pyramiden samt Hollenderdalen og Colesbukta*. NGI rapport 20011181-1
- Enell, N. Personlig meddelelse, e-post, 23.6.2010
- Hansen, H.J. og Danielsberg, A., 2009. *Tilstandsklasser for forurenset grunn*. SFT-rapport TA-2553/2009
- Hansen, H.J. og Danielsberg, A. 1998. *Kartlegging av deponier, forurenset grunn og etterlatenskaper på Svalbard*. Rapport 98:04, TA 1522/1998.
- Hansen, H.J., Danielsberg, A., Bartnes, J., Malmo, I. og Solbakken, A. 1998. *Kartlegging av deponier, forurenset grunn og etterlatenskaper på Svalbard. Vedlegg – Registrerte lokaliteter*. Rapport 98:04B, TA 1523/1998
- Jartun, M., Eggen, O.A. og Ottesen, R.T., 2010. *PCB fra lokale kilder på Svalbard – overflatejord og produkter 2007-2009*. NGU Rapport 2010.038
- Karstensen, K.H., Ringstad, O., Rustad, I., Kalevi, K., Jörgensen, K., Nylund, K., Alsberg, T., Ólafsdóttir, K., Heidenstam, O. og Solberg, H., 1997. *Nordic guidelines for chemical analysis of contaminated soil samples*. NORDTEST Technical report 329.
- Klif, 2010. *Kommunens rapportering etter forurensingsforskriften kapittel 2 om opprydning i forurensing grunn ved bygge og gravearbeider*. Klima- og forurensningsdirektoratet, TA2659/2010.
- Konieczny, R.M. og Moulard, L., 1997. *Tolkning av PCB-profiler og beregning av totalt PCB-innhold i marine sedimenter*. SFT Rapport 97:33. 48s
- Ottesen, R.T., Bogen, J. og Finne, T.E., m.fl., 2010. *Geochemical atlas of Norway, Part 2: Geochemical atlas of Spitsbergen. Chemical composition of overbank sediments*. Trondheim, 2010.
- Sysselmannen på Svalbard, PCB-prosjektet  
<http://www.sysselmannen.no/hoved.aspx?m=51645> 6.12.2010
- Typhoon, Oversikt over forurensning av naturmiljøet, basert på resultater av bakgrunnsmiljøovervåking og lokal miljøovervåking, gjort i næringslokalitetene til de

russiske bedriftene i Spitsbergen-arkipelet (bygda Barentsburg og de tilgrensende strøk), St. Petersburg, 2009. (oversettelse fra russisk)

## VEDLEGG 1 – Resultater PCB

NGUId	År	XUTM33	YUTM33	DeponiID	Lokalitet	Merknad	PCBsum7	PCB118	PCB7est	PCB7
							mg/kg	ng/kg	mg/kg	mg/kg
729	2009	481218	8669436	1	Barentsburg	Overvåkning deponi, slagg		460	0,0023	<b>0,0023</b>
730	2009	481214	8669431	1	Barentsburg	Overvåkning deponi, blandprøve 2		380	0,0019	<b>0,0019</b>
732	2009	481163	8669504	1	Barentsburg	Overvåkning deponi, flomsed2, nærmere sjøen		680	0,0034	<b>0,0034</b>
733	2009	481945	8663895	2	Barentsburg	Overvåkning deponi, bakkant av deponi inne i Bburg (UNIS)		13000	0,0650	<b>0,0650</b>
267	2008	467845	8665910	3	Isfjord radio	ute	< 0,02			< <b>0,02</b>
780	2009	467846	8665898	3	Isfjord radio	jord midt i skråning	< 0,02			< <b>0,02</b>
781	2009	467847	8665901	3	Isfjord radio	jord strand	< 0,02			< <b>0,02</b>
782	2009	467842	8665903	3	Isfjord radio	jord midt i avfall	< 0,02			< <b>0,02</b>
783	2009	467840	8665910	3	Isfjord radio	jord midt i avfall. ytre, øvre kant (vest)	< 0,02			< <b>0,02</b>
113	2007	521403	8678178	4	Longyearbyen	v sigevann fra søppelfylling	< 0,004			< <b>0,004</b>
1026	2009	521403	8678156	4	Longyearbyen	sediment langs elv nedfor avfallsfyllinga	< 0,02			< <b>0,02</b>
999	2009	507461	8683132	5	Longyearbyen	Jord, tipp, topp Bjørndalen, ytterst		< 100	< 0,0003	< <b>0,0003</b>
1000	2009	507530	8683175	5	Longyearbyen	jord, tipp, topp Bjørndalen, midt på		< 100	< 0,0003	< <b>0,0003</b>
1001	2009	507542	8683217	5	Longyearbyen	jord, tipp, nedkant mot Lyb		459	0,0023	<b>0,0023</b>
1002	2009	507428	8683246	5	Longyearbyen	Jord, bekkeleie, nedkant		< 100	< 0,0003	< <b>0,0003</b>
1003	2009	507346	8683148	5	Longyearbyen	Jord, sediment, ved siden av bekknedstrøms		310	0,0016	<b>0,0016</b>
107	2007	514909	8683490	6	Longyearbyen	gml avfallsfylling, skråning	< 0,004			< <b>0,004</b>
108	2007	515052	8683460	6	Longyearbyen	nedstrøms gml fylling mot sjøen	< 0,004			< <b>0,004</b>
109	2007	515091	8683444	6	Longyearbyen	nedstrøms fylling	< 0,004			< <b>0,004</b>
112	2007	523829	8676341	7	Longyearbyen	dreneringsgrøft nedfor gruvefylling, gruve7	< 0,004			< <b>0,004</b>
1020	2009	523685	8676349	7	Longyearbyen	Jord, tipp v/søppel, rask, tønner mm. Gruve 7	< 0,02			< <b>0,02</b>
1021	2009	523706	8676349	7	Longyearbyen	Jord, tipp v/søppel, rask, tønner mm. Gruve 7	< 0,02			< <b>0,02</b>
1022	2009	523733	8676358	7	Longyearbyen	Jord oppe på tipp, Gruve 7	< 0,02			< <b>0,02</b>
1023	2009	523744	8676395	7	Longyearbyen	Jord, v/avfall	< 0,02			< <b>0,02</b>

NGUId	År	XUTM33	YUTM33	DeponiID	Lokalitet	Merknad	PCBsum7	PCB118	PCB7est	PCB7ppm
1024	2009	523823	8676358	7	Longyearbyen	Jord nedfor hvit tralle	< 0,02			< 0,02
1025	2009	523752	8676379	7	Longyearbyen	Sediment nedstrøms, øvre tipp	< 0,02			< 0,02
1004	2009	510251	8685069	8	Longyearbyen	Jord, nedkant tipp Gruve 3	< 0,02			< 0,02
1005	2009	510241	8685097	8	Longyearbyen	Jord, nedkant tipp Gruve 3	< 0,02			< 0,02
945	2009	529415	8731150	9	Pyramiden	Fylling, PYR:Jord nede i deponi		4600	0,023	<b>0,023</b>
946	2009	529421	8731150	9	Pyramiden	Fylling, PYR:Jord nede i deponi, kabler		48725	0,244	<b>0,244</b>
947	2009	529411	8731158	9	Pyramiden	Fylling, PYR:Jord midt i fyllingsskråning		3430	0,017	<b>0,017</b>
948	2009	529450	8731030	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment nede i elveslette, ved siden av deponi		770	0,004	<b>0,004</b>
949	2009	529494	8731081	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment bak deponi		1600	0,008	<b>0,008</b>
950	2009	529494	8731108	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment, jernutfelling		820	0,004	<b>0,004</b>
951	2009	529491	8731155	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment, jernutfelling		28000	0,140	<b>0,140</b>
952	2009	529486	8731238	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment, torv, mindre avfall		110000	0,550	<b>0,550</b>
953	2009	529478	8731283	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment ved "brakke", blå maling		2200	0,011	<b>0,011</b>

Resultater der konsentrasjoner under deteksjonsgrensen er satt til halve deteksjonsgrenseverdien.

NGUId	År	XUTM33	YUTM33	DeponiID	Lokalitet	Merknad	PCBsum7	PCB118	PCB7est	PCB7ppm
729	2009	481218	8669436	1	Barentsburg	Overvåkning deponi, slagg		0,0005	0,0023	<b>0,0023</b>
730	2009	481214	8669431	1	Barentsburg	Overvåkning deponi, blandprøve 2		0,0004	0,0019	<b>0,0019</b>
732	2009	481163	8669504	1	Barentsburg	Overvåkning deponi, flomsed2, nærmere sjøen		0,0007	0,0034	<b>0,0034</b>
733	2009	481945	8663895	2	Barentsburg	Overvåkning deponi, bakkant av deponi inne i Bburg (UNIS)		0,0130	0,0650	<b>0,0650</b>
267	2008	467845	8665910	3	Isfjord radio	ute	0,010			<b>0,0100</b>
780	2009	467846	8665898	3	Isfjord radio	jord midt i skråning	0,010			<b>0,0100</b>
781	2009	467847	8665901	3	Isfjord radio	jord strand	0,010			<b>0,0100</b>
782	2009	467842	8665903	3	Isfjord radio	jord midt i avfall	0,010			<b>0,0100</b>
783	2009	467840	8665910	3	Isfjord radio	jord midt i avfall. ytre, øvre kant (vest)	0,010			<b>0,0100</b>
113	2007	521403	8678178	4	Longyearbyen	v sigevann fra søppelfylling	0,002			<b>0,0020</b>
1026	2009	521403	8678156	4	Longyearbyen	sediment langs elv nedfor avfallsfyllinga	0,010			<b>0,0100</b>
999	2009	507461	8683132	5	Longyearbyen	Jord, tipp, topp Bjørndalen, ytterst		0,0001	0,0003	<b>0,0003</b>

NGUId	År	XUTM33	YUTM33	DeponiID	Lokalitet	Merknad	PCBsum7	PCB118	PCB7est	PCB7ppm
1000	2009	507530	8683175	5	Longyearbyen	jord, tipp, topp Bjørndalen, midt på		0,0001	0,0003	<b>0,0003</b>
1001	2009	507542	8683217	5	Longyearbyen	jord, tipp, nedkant mot Lyb		0,0005	0,0023	<b>0,0023</b>
1002	2009	507428	8683246	5	Longyearbyen	Jord, bekkeleie, nedkant		0,0001	0,0003	<b>0,0003</b>
1003	2009	507346	8683148	5	Longyearbyen	Jord, sediment, ved siden av bekknedstrøms		0,0003	0,0016	<b>0,0016</b>
107	2007	514909	8683490	6	Longyearbyen	gml avfallsfylling, skråning	0,002			<b>0,0020</b>
108	2007	515052	8683460	6	Longyearbyen	nedstrøms gml fylling mot sjøen	0,002			<b>0,0020</b>
109	2007	515091	8683444	6	Longyearbyen	nedstrøms fylling	0,002			<b>0,0020</b>
112	2007	523829	8676341	7	Longyearbyen	dreneringsgrøft nedfor gruvefylling, gruve7	0,002			<b>0,0020</b>
1020	2009	523685	8676349	7	Longyearbyen	Jord, tipp v/søppel, rask, tønner mm. Gruve 7	0,010			<b>0,0100</b>
1021	2009	523706	8676349	7	Longyearbyen	Jord, tipp v/søppel, rask, tønner mm. Gruve 7	0,010			<b>0,0100</b>
1022	2009	523733	8676358	7	Longyearbyen	Jord oppe på tipp, Gruve 7	0,010			<b>0,0100</b>
1023	2009	523744	8676395	7	Longyearbyen	Jord, v/avfall	0,010			<b>0,0100</b>
1024	2009	523823	8676358	7	Longyearbyen	Jord nedfor hvit tralle	0,010			<b>0,0100</b>
1025	2009	523752	8676379	7	Longyearbyen	Sediment nedstrøms, øvre tipp	0,010			<b>0,0100</b>
1004	2009	510251	8685069	8	Longyearbyen	Jord, nedkant tipp Gruve 3	0,010			<b>0,0100</b>
1005	2009	510241	8685097	8	Longyearbyen	Jord, nedkant tipp Gruve 3	0,010			<b>0,0100</b>
945	2009	529415	8731150	9	Pyramiden	Fylling, PYR:Jord nede i deponi		0,0046	0,0230	<b>0,0230</b>
946	2009	529421	8731150	9	Pyramiden	Fylling, PYR:Jord nede i deponi, kabler		0,0487	0,2436	<b>0,2436</b>
947	2009	529411	8731158	9	Pyramiden	Fylling, PYR:Jord midt i fyllingsskråning		0,0034	0,0172	<b>0,0172</b>
948	2009	529450	8731030	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment nede i elveslette, ved siden av deponi		0,0008	0,0039	<b>0,0039</b>
949	2009	529494	8731081	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment bak deponi		0,0016	0,0080	<b>0,0080</b>
950	2009	529494	8731108	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment, jernutfelling		0,0008	0,0041	<b>0,0041</b>
951	2009	529491	8731155	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment, jernutfelling		0,0280	0,1400	<b>0,1400</b>
952	2009	529486	8731238	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment, torv, mindre avfall		0,1100	0,5500	<b>0,5500</b>
953	2009	529478	8731283	9	Pyramiden	Fylling, PYR:sediment ved "brakke", blå maling		0,0022	0,0110	<b>0,0110</b>

## VEDLEGG 2 – Analyseresultater for arsen og tungmetaller

Tabell: Konsentrasjoner av metaller (mg/kg) med tilsvarende tilstandsklasse i parentes.

Lok.nr.		As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
2110022	Gruvetipp ved Gruve 3	15,0 (2)	5,2 (1)	0,08 (1)	9,0 (1)	21,4 (1)	0,073 (1)	6,2 (1)	19,1 (1)
2110022	Gruvetipp ved Gruve 3	30,3 (3)	12,0 (1)	0,21 (1)	16,3 (1)	46,7 (1)	0,072 (1)	15,2 (1)	61,6 (1)
2110031	Deponi Gruve 7	43,9 (3)	29,0 (1)	0,44 (1)	35,8 (1)	15,8 (1)	0,214 (1)	19,4 (1)	92,9 (1)
2110031	Deponi Gruve 7	24,1 (3)	8,1 (1)	0,52 (1)	17,3 (1)	34,4 (1)	0,075 (1)	25,2 (1)	90,9 (1)
2110031	Deponi Gruve 7	46,6 (4)	11,9 (1)	0,46 (1)	15,3 (1)	31,5 (1)	0,069 (1)	17,7 (1)	77,3 (1)
2110031	Deponi Gruve 7	68,1 (4)	22,3 (1)	0,33 (1)	28,3 (1)	62,1 (2)	0,062 (1)	24,9 (1)	95,7 (1)
2110031	Deponi Gruve 7	18,8 (2)	12,6 (1)	0,22 (1)	16,3 (1)	48,5 (1)	0,036 (1)	23,5 (1)	74,5 (1)
2110031	Deponi Gruve 7	22,2 (3)	11,9 (1)	0,08 (1)	10,4 (1)	42,7 (1)	0,076 (1)	13,0 (1)	42,7 (1)
2110032	Gammel søppelfylling	12,9 (2)	14,2 (1)	0,20 (1)	21,8 (1)	23,1 (1)	0,037 (1)	28,6 (1)	95,3 (1)
2110032	Gammel søppelfylling	14,6 (2)	18,5 (1)	0,18 (1)	25,3 (1)	24,1 (1)	0,045 (1)	28,5 (1)	72,0 (1)
2110032	Gammel søppelfylling	15,2 (2)	21,1 (1)	0,32 (1)	30,6 (1)	28,4 (1)	0,063 (1)	35,6 (1)	121 (1)
2110033	Søppelfylling Adventsdal	13,8 (2)	15,5 (1)	1,43 (1)	22,6 (1)	26,8 (1)	0,057 (1)	55,2 (1)	971 (3)
2110033	Søppelfylling Adventsdal	18,0 (2)	16,6 (1)	1,03 (1)	22,6 (1)	56,7 (2)	0,042 (1)	42,3 (1)	597 (3)
2110069	Isfjord radio	8,0 (2)	1600 (5)	17,5 (3)	331 (3)	133 (2)	0,017 (1)	40,9 (1)	2880 (4)
2110069	Isfjord radio	24,6 (3)	43,6 (1)	1,72 (2)	215 (3)	30,9 (1)	0,066 (1)	39,2 (1)	235 (2)
2110069	Isfjord radio	12,2 (2)	77,7 (2)	0,48 (1)	60,5 (1)	28,7 (1)	0,060 (1)	17,0 (1)	208 (2)
2110069	Isfjord radio	18,6 (2)	79,3 (2)	1,18 (1)	165 (2)	29,3 (1)	0,012 (1)	45,0 (1)	242 (2)

