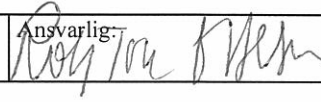


NGU Rapport 2006.080

Kartlegging av jordforurensning i 12 barnehager
i Stavanger

Rapport nr.: 2006.080		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Kartlegging av jordforurensning i 12 barnehager i Stavanger			
Forfatter: Malin Andersson og Toril Haugland		Oppdragsgiver: Stavanger kommune	
Fylke: Rogaland		Kommune: Stavanger	
Kartblad (M=1:250.000) Stavanger		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1212 IV Stavanger	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 39	Pris: 250,-
Feltarbeid utført: september 2006		Rapportdato: 30.11.2006	Prosjektnr.: 315700
		Ansvarlig:	
Sammendrag:			
<p>Norges geologiske undersøkelse (NGU) har i samarbeid med Stavanger kommune undersøkt forurensning av overflatejord i 12 barnehager i Stavanger.</p> <p>I 6 av barnehagene (50 %) overstiger jordas innhold av bly og arsen anbefalte tiltaksgrenser. Tiltak i form av tildekking med fiberduk og rene masser anbefales i disse barnehagene.</p> <p>Det ble observert mulig bruk av CCA (kobber, krom og arsen) trykkimpregnert trevirke i 8 av de undersøkte barnehagene. Det er tidligere dokumentert høy sannsynlighet for at slikt trevirke forurenses omkringliggende jord med arsen. For disse barnehagene anbefales det derfor tiltak i form av å fjerne jord og finsand inntil CCA-trykkimpregnert trevirke, erstatte med rene masser og oljebeise eller fjerne det impregnerte trevirket.</p>			
Emneord: Jordforurensning	Bly	Bymiljø	
Barnehager	Arsen	Stavanger kommune	
CCA			

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	4
1.1	Byjord.....	4
1.2	Tidligere undersøkelser av jordforurensning i barnehager	5
1.3	Hvilke jordtyper finner vi i barnehagene	5
1.4	CCA-trykkimpregnert trevirke	6
1.5	Kreosotimpregnert trevirke	6
1.6	Anbefalte tiltaksgrenser for jordforurensning i barns lekemiljø	6
2.	GJENNOMFØRING AV PROSJEKTET	8
2.1	Prøvetaking.....	8
2.2	Analyser	9
2.2.1	Organiske analyser	9
2.2.2	Uorganiske analyser	9
3.	RESULTATER	10
4.	ANBEFALINGER OG TILTAK	13
4.1	Jord forurensset med benzo(a)pyren eller bly.....	13
4.2	Jord inntil CCA-trykkimpregnert trevirke.....	14
4.3	Jord inntil kreosotimpregnert trevirke.....	14
5.	HVORDAN HINDRE FRAMTIDIG FORURENSNING AV BARNEHAGENE?	15
5.1	Tilfør kun ren jord	15
5.2	Vær obs ved rehabilitering	15
5.3	Trykkimpregnert trevirke – beis eller fjern	15
5.4	Vær obs ved graving i barnehagen	15
6.	REFERANSER	16

VEDLEGG

Vedlegg 1: Kartskisser, bilder og tabeller for barnehager med behov for tiltak på grunn påvist jordforurensning.

1001	Emmaus barnehage, Rosenli 7	19
1002	Ramsvigsbogen barnehage, Søre Ramsvigsvei 46.....	21
1006	Storhaug åpen barnehage, Nedre Dalgate 68	23
1007	Noas Ark, avd. Bjergsted, Rosenberggt. 51	25
1008	Noas Ark, avd. Småbarnstuen, Klinkenberggt. 23.....	27
1009	Triade barnehage, avd. Rudlå, Seehusens gate 4	29

Vedlegg 2: Kartskisser og tabeller for barnehager uten påvist jordforurensning.

1003	Varden barnehage, Egersundsgt. 13.....	34
1004	Steinhagen barnehage, Johannesgt. 34.....	35
1005	Biå Steinerbarnehage, Figgjogt. 11	36
1010	Kampen menighetsbarnehage, Bekkelundsgt. 3	37
1011	St. Petri barnehage, Jørgen Moes gt. 9.....	38
1012	Stokka barnehage, avd. Eiganes, Eiganesv. 95 C.....	39

1. INNLEDNING

1.1 Byjord

I byene har grunnen under føttene våre gjennom århundrene blitt behandlet som et stort sluk for avfall. Dette har ført til at jorda i de eldste delene av byene våre er tildels sterkt forurenset. Forurensningen stammer fra vanlig menneskelig aktivitet. I middelalderen ble alt avfall slengt ut i gater og veiter, hvor det blandet seg med den opprinnelige jorda. Langsomt bygget det seg opp det som arkeologene kaller kulturjord. Selv om vi begynner å se konturene av et moderne renovasjonssystem fra 1880-årene, ble avfall brukt som fyllmasser eller dumpet på sjøen langt inn på 1900-tallet.

Hvis vi skal generalisere, kan vi si at byjorda er brukt og gjenbrukt mange ganger og består av bygningsrester, brannrester, husholdningsavfall, industriavfall, tilkjørte gravmasser og lokal naturlig jord. Hver generasjon har på denne måten lagt igjen sine kjemiske spor og bidratt til at jorda i de eldste bydelene er forurenset, spesielt med bly og tjærestoffer (PAH-forbindelser). Bly stammer fra bygningsmaterialer (spesielt maling, beslag og blyrør) i tillegg til biltrafikk med blyholdig bensin. Ved høy eksponering har metallet negativ innvirkning bl.a. på menneskets sentralnervesystem. Tjærestoffene stammer fra ufullstendig forbrenning fra biltrafikk, fyring og bybranner samt fra tjærebredde eller kreosotbehandlede materialer. Noen av tjærestoffforbindelsene er kreftfremkallende, der benzo(a)pyren anses som den aller farligste.

Industriutslipp til luft og vann er velkjente forurensningskilder. I Norge er disse utslippene såpass godt regulert at de reelle forurensningsproblemene ofte knytter seg til tidligere tiders utslipp som nå er lagret i gammel industrigrunn og på avfallsplasser. SFT har en database som inneholder opplysninger om flere tusen slike tomter.

Studier av sammenhengen mellom helse og forurenset grunn i en rekke større byer har vist at mennesker like ofte eller oftere kommer i kontakt med den generelle jordforurensning som finnes i de sentrale eldre bydeler, som forurensning fra de mest forurensede tomtene. I norske byer er det ofte moderat forurenset byjord på lekeområder for barn som utgjør den største helsefaren forbundet med forurenset grunn.

Gjennom aktiv utelek og hyppig hånd-til-munn aktivitet kan barn få i seg jord. En del barn, særlig de aller minste, er også tilbøyelige til å spise jord. Forskning viser at 10 % av barna får i seg så mye som 200 mg jord daglig (Calabrese et al., 1989). Da er det viktig at denne jorda er så ren og uforurenset at dette ikke medfører noen helserisiko.

1.2 Tidligere undersøkelser av jordforurensning i barnehager

Trondheim kommune kartla jordforurensning i alle sine barnehager i 1996-97 (Langedal og Hellesnes, 1997). Norges geologiske undersøkelse (NGU) har gjennomført en kartlegging av jordforurensning i 87 barnehager i Bergen (Ottesen og medarbeidere, 1999; Ottesen og medarbeidere, 2000 A) og 83 barnehager/lekeplasser i Tromsø (Jartun og medarbeidere, 2002).

I 2005 kartla NGU jordforurensning i 92 barnehager innenfor Ring 2 i samarbeid med Omsorgsbygg (OBY) og Eiendoms- og byfornyelsesetaten (EBY) i Oslo kommune (Haugland og medarbeidere 2005; Haugland og medarbeidere 2006). Undersøkelsene avdekket at det var behov for tiltak på grunn av jordforurensning i ca. 60 % barnehagene i dette området. Som en følge av disse funnene har bystyret i Oslo bevilget midler til undersøkelser og tiltak i de resterende (ca. 650) barnehagene i Oslo. Eiendoms- og byfornyelsesetaten (EBY) har det overordnede ansvaret for dette prosjektet. Kartleggingen av jordforurensning foregår som et samarbeidsprosjekt med NGU.

1.3 Hvilke jordtyper finner vi i barnehagene

Barnehagenes uteareal varierer mye, både i størrelse og type overdekke. De viktigste jordtypene er:

- Byjord (jorda som var der da barnehagen ble etablert).
- Tilkjørt byjord (brukt til å lage hauger og bakker)
- Sand (tilkjørt sand til sandbasseng)
- Tilkjørt jord i blomsterbed.

Byjorda har ofte en komplisert historie. Stor byggeaktivitet i byen gjennom mange tiår har ført til mye graving og flytting av masser (Haugland og Ottesen, 2003). Manglende kjennskap til at byjorda ofte kan være svært forurenset har ført til at jord fra forurensete områder utilsiktet har blitt flyttet til rene områder, der det senere kan ha blitt anlagt både boliger og lekeområder.

Sanden i barnehagene hentes fra lokale grustak. Det gjennomføres sjelden undersøkelser på hva slik sand inneholder av miljøgifter.

I denne undersøkelsen har vi hatt hovedfokus på byjord, og det er kun tatt stikkprøver av sand fra sandbasseng.

1.4 CCA-trykkimpregnert trevirke

Arsen er en miljøgift som opptrer i mange barnehager. Kilden til arsenet er lekeapparater, plattinger, gjerder o.l. av trevirke som er trykkimpregnert med kobber, krom og arsen (CCA-impregnert trevirke). Bruken av slikt trevirke i barnehager er ikke et byfenomen, men gjelder svært mange av de 30 000 – 40 000 barnehagene og lekeplassene vi har i landet vårt.

Barna kan bli eksponert for arsen både via den forurensede jorda og fra direkte berøring av det impregnerte trevirket. Sammenhengen mellom CCA-impregnert trevirke og arsenforurensning er allerede veldokumentert (Langedal og Hellesnes 1997; Ottesen og medarbeidere 1999; Jartun og medarbeidere 2003). Det er derfor ikke lett systematisk etter arsenforurenset jord i denne undersøkelsen, men kun foretatt en visuell observasjon av trevirket i barnehagen.

1.5 Kreosotimpregnert trevirke

I noen barnehager benyttes kreosotimpregnert trevirke (for eksempel gamle telefonstolper og jernbanesviller). Kreosot er en tjære, og som alle tjærer, inneholder den kreftfremkallende stoffer. Det er ikke tillatt å benytte kreosotimpregnert trevirke i barns lekemiljø.

1.6 Anbefalte tiltaksgrenser for jordforurensning i barns lekemiljø

Nasjonalt folkehelseinstitutt har på oppdrag fra Bergen og Trondheim kommuner utarbeidet et sett med helsebaserte grenseverdier for ti miljøgifter i jord i barns utemiljø. Akseptkriteriene som ble lagt til grunn for vurderingen, er at ingen av barna eller ansatte i barnehager/-parker skal utsettes for helsefare på grunn av forurenset jord. Dette gjelder også for de 10 % av barna som spiser 200 mg jord daglig (Ottesen og medarbeidere 1999; Alexander 2002). Tabell 1 gir en oversikt over grenseverdiene for de vanligste miljøgiftene som kan forekomme i barnehagejord.

Verdiene i Tabell 1 er lagt til grunn når de enkelte barnehager er vurdert i denne undersøkelsen. Når jordas innhold overstiger grenseverdien for et eller flere av disse stoffene, anbefales det at det iverksettes tiltak, for å hindre at barna blir videre eksponert for forurenset jord. For bly har man i de pågående undersøkelsene i Oslo valgt å rette seg etter det strengeste alternativet på 100 mg/kg. Det samme blir gjort i denne undersøkelse.

Tabell 1. Tiltaksgrenser for ulike miljøgifter i jord i barns lekemiljø.

Forbindelse	Tiltaksgrense (mg/kg)
Arsen	20
Bly	100-150
Kadmium	10
Kobber	- ¹⁾
Krom	- ¹⁾
Kvikksølv	1
Nikkel	135
Sink	- ¹⁾
B(a)p ²⁾	0,5
PCB ³⁾	0,5

¹⁾ Ingen begrensning for kobber, sink og treverdige krom. Hvis kromverdiene er over 40 mg/kg, bør innholdet av seksverdige krom bestemmes.

²⁾ Benzo(a)pyren

³⁾ Polyklorerte bifenyler

2. GJENNOMFØRING AV PROSJEKTET

2.1 Prøvetaking

Prøvetakingen av 12 barnehager ble gjennomført i september 2006. Det ble totalt samlet inn 134 prøver (Figur 1). Fra hver barnehage ble det samlet inn 10-11 prøver av overflatejord (0 – 2 cm dyp) ved hjelp av en hagespade. For kvalitetskontroll ble det i tillegg tatt en dublett i hver barnehage. De aller fleste prøvene er tatt av byjord som i varierende grad kunne være blandet med sand fra tilgrensende sandbasseng. Noen få prøver ble tatt av ren sand.



Figur 1 Kartskisse som viser lokaliseringen av de undersøkte barnehagene

2.2 Analyser

Prøvene ble sendt til Analycen AS i Moss for bestemmelse av 16 ulike PAH-forbindelser inkludert benzo(a)pyren, samt 7 PCB-kongenere. NGUs laboratorium bestemte innholdet av 32 metaller (silisium, aluminium, jern, titan, magnesium, kalsium, natrium, kalium, mangan, fosfor, **kobber, sink, nikkel**, kobolt, vanadium, molybden, **krom**, barium, stronsium, zirkon, sølv, bor, beryllium, litium, scandium, cerium, lantan, yttrium, **kvikksølv, kadmium, bly og arsen**).

2.2.1 Organiske analyser

PAH-bestemmelsene ble utført ved hjelp av HPLC (High Performance Liquid Chromatography) med UV og fluorescence deteksjon. Resultatene er på basis av tørrvekt.

PCB-bestemmelsene ble utført ved hjelp av gasskromatografi, LC-LVI-GC-MS (Liquid Chromatography, Large Volume Injection, Gas Chromatography with Mass Spectrometry). Resultatene er på basis av tørrvekt.

2.2.2 Uorganiske analyser

Etter tørking ble det veid inn ett gram av hver prøve. Prøvene ble oppsluttet i salpetersyre (7N HNO₃) i autoklav i henhold til NS EN 4770. I prøveløsningen ble 33 ulike grunnstoff bestemt. Atomabsorpsjon med kalddampsteknikk ble benyttet til bestemmelse av kvikksølv, de resterende grunnstoff ble bestemt med ICP-AES.

3. RESULTATER

Tabell 2 gir en summarisk oversikt over alle barnehagene som er med i undersøkelsen, påvist forurensning over tiltaksgrense og observert CCA- og kreosotimpregnert trevirke.

Totalt er 6 av de 12 undersøkte barnehagene forurenset med bly og arsen og det anbefales tiltak i disse barnehagene.

I totalt 6 barnehager ble det funnet minst én jordprøve der innholdet av bly oversteg tiltaksgrensen på 100 mg/kg (Figur 2). I én barnehage ble det påvist arsen over tiltaksgrensen på 20 mg/kg (Figur 3). Det er ikke påvist verdier av benzo(a)pyren, PCB, kvikksølv, kadmium eller nikkel over de anbefalte tiltaksgrensene (Tabell 1) i noen av de undersøkte barnehagene.



Figur 2 Kartskissen viser barnehagene (rød punkt) der det er påvist bly over tiltaksgrensen på 100 mg/kg



Figur 3 Kartskissen viser barnehagen (rød punkt) der det er påvist arsen over tiltaksgrensen på 20 mg/kg

Hver av de berørte barnehagene er omtalt enkeltvis i Vedlegg 1 med kartskisser og bilder som viser hvor forurensningen er påvist. I tillegg finnes en tabell for hver barnehage med analyseresultater. Skisser og tabeller for de barnehagene der det ikke er påvist jordforurensning over tiltaksgrensene, er gitt i Vedlegg 2.

Mulig CCA-trykkimpregnert trevirke ble observert i 8 av barnehagene som er omtalt i denne rapporten.

Tabell 2 Oppsummering av de viktigste resultater og observasjoner for de undersøkte barnehagene.

Nr	Barnehage	Adresse	Forurensning over tiltaksgrensen ¹⁾					Impregnert trevirke observert		Merknader
			Bly	B(a)p ²⁾	Arsen ³⁾	Kvikksølv	PCB	CCA	Kreosot	
1001	Emmaus barnehage	Rosenli 7								
1002	Ramsvigskogen barnehage	Søre Ramsvigveien 46								
1003	Varden barnehage	Egersundsgate 13								
1004	Steinhagen barnehage	Johannesgt. 34								
1005	Biå Steinerbarnehage	Henrik Ibsensgate 13								
1006	Storhaug Åpen barnbehage	Nedre Dalgate 68								
1007	Noas ark barnehage, avd. Bjergsted	Rosenberggt. 51								
1008	Noas ark barnehage, avd. Småbarnstuen	Klinkenberggaten 23								
1009	Triade barnehage, avd. Rudlå	Seehusens gt 4								
1010	Kampen menighets barnehage	Bekkelundsgate 3								
1011	St. Petri barnehage	Jørgen Moesgate 9/7								
1012	Stokka barnehage, avd. Eiganes	Eiganesveien 95C								

1) Tiltaksgrenser: Bly: 100 mg/kg; Benzo(a)pyren: 0,5 mg/kg; Arsen: 20 mg/kg; Kvikksølv: 1mg/kg; PCB (Sum 7): 0,5 mg/kg

2) B(a)p = benzo(a)pyren

3) Merk at det kun ble tatt noen få stikkprøver inntil CCA-trykkimpregnert trevirke. Ved en systematisk undersøkelse av slik jord/sand, ville arsenforurensning trolig vært påvist i langt flere av barnehagene

4. ANBEFALINGER OG TILTAK

4.1 Jord forurenset med benzo(a)pyren eller bly

Ved tidligere undersøkelser av jordforurensning i barnehager har man anbefalt følgende tiltak ved overskridelser av fastlagte tiltaksgrenser:

1. Grave bort de øverste 20-30 cm jord i det forurenset område
2. Dekke til med rene masser

Andre studier tyder derimot på at i byene er jorda nedover i dypet ofte enda mer forurenset enn overflatejorda (Ottesen og medarbeidere, 2000 B). I de fleste tilfeller vil det derfor ikke være noen særlig gevinst å hente i det å fjerne jord. For de forurensete barnehagene i dette prosjektet anbefaler derfor NGU følgende generelle tiltaksform:

- 1. Dekke det forurensete området med fiberduk**
- 2. Dekke til med rene masser, enten jord som såes til med plen, eller sand**

I noen tilfeller anbefales likevel fjerning av forurenset jord:

1. I "flate" barnehager der det er anlagt kunstige jordhauger bestående av forurenset jord. Det kan være vanskelig å få ny masse til å ligge på haugene.
2. I blomsterbed på grunn av praktiske vanskeligheter med å tilføre ytterligere 20-30 cm rene masser.

Det vil sannsynligvis også være andre tilfeller der graving kan bli nødvendig fordi en "heving av terrenget" med 20-30 cm vil være vanskelig eller unaturlig. Dette må avgjøres av tiltaksansvarlig i hvert enkelt tilfelle.

4.2 Jord inntil CCA-trykkimpregnert trevirke

For jord og finsand som ligger inntil CCA-impregnert trevirke anbefales følgende tiltak:

1. Fjerning av jord/finsand i 1 meters bredde og 20 – 30 cm dybde rundt CCA-impregnert trevirke i kontakt med jord/sand.
2. Gravemassene må leveres til godkjent avfallsmottak.
3. Etter fjerning av massene, må trevirket tørke før det oljebeises (vær særlig oppmerksom på stokker i jordkontakt). Oljebeisingen av det impregnerte trevirket hindrer ytterligere utlekking.
4. På sikt erstatte det CCA-trykkimpregnerte trevirket med giftfrie alternativer
5. Massene som fjernes må erstattes med ren jord/sand.

4.3 Jord inntil kreostoimpregnert trevirke

Kreosotimpregnert trevirke er forbudt i bruk. Følgende tiltak anbefales:

1. Fjerning av jord/finsand i 1 meters bredde og 20 – 30 cm dybde rundt kreosotimpregnert trevirke i kontakt med jord/sand.
2. Gravemassene må leveres til godkjent avfallsmottak.
3. Fjerne alt kreosotimpregnert trevirke og erstatte med giftfrie alternativer
4. Massene som fjernes må erstattes med ren jord/sand.

5. HVORDAN HINDRE FRAMTIDIG FORURENSNING AV BARNEHAGENE?

Nedenfor følger noen viktige punkt for å bevare jorda i en barnehage ren:

5.1 Tilfør kun ren jord

Gjennom undersøkelsene av jordforurensning i barnehager er det avdekket en rekke eksempler på barnehager med flatt uteareal som har fått anlagt kunstige jordhauger bestående av forurensede masser. I tillegg finner man i mange barnehager forurenset jord i blomsterbedene, mens jorda ellers i barnehagen er ren. Dette understreker mangel på kontroll over hvor det blir av forurenset jord i byene. Det er ekstra betenkelig dersom slik jord videreselges som hagejord.

Dersom man trenger jord for å anlegge jordhauger, plen, blomsterbed e.l. **må** man ha garanti for at denne jorda er ren.

5.2 Vær obs ved rehabilitering

Bygninger kan ofte inneholde mange miljøgifter, f.eks. i maling og murpuss. Ved større rehabiliteringsprosjekter er det viktig å unngå at barnehagejorda tilføres disse miljøgiftene.

5.3 Trykkimpregnert trevirke – beis eller fjern

Ubehandlet CCA-impregnert trevirke vil være en aktiv kilde til arsenforurensning. For å hindre videre utlekking av arsen, må trevirket minimum oljebeises, aller helst fjernes.

5.4 Vær obs ved graving i barnehagen

Denne undersøkelsen baserer seg **kun** på undersøkelser av overflatejord i barnehagene. Det er allerede påpekt at jorda ofte er mer forurenset nedover i dypet. Man må derfor alltid vise stor påpasselighet ved større og mindre graveprosjekter i en bybarnehage, f.eks. nedgraving av et nytt lekeapparat. Jord fra dypere lag må ikke ende opp som overflatejord i barnehagen etter endt graving dersom man ikke helt sikkert vet at denne jorda er ren (noe man per i dag ikke vet). Det er derfor viktig å dekke til med 20-30 cm ren jord til slutt der man har utført gravingen. Dette gjelder i **alle** barnehager i indre by – også de som i denne undersøkelsen er definert som ”rene”.

6. REFERANSER

Alexander, Jan, 2002. Forslag til akseptkriterier av forurenset grunn basert på helsevurderinger. Nasjonalt Folkehelseinstitutt.

Calabrese, E.J., Barnes, R., Stanek, E.J., Pastides, H., Gilbert, C.E., Veneman, P., Wang, X., Lasztity, A., Kostecky, P.T., 1989. How much soil do young-children ingest - an epidemiologic study. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 10, 123-137.

Haugland, Toril og Ottesen, Rolf Tore, 2003. Trygg disponering av rive- og anleggsmasser. SFT-rapport TA-1932/2003

Haugland, T., Ottesen, R.T., Volden, T. og Jartun, M., 2005a. Jordforurensning i OBY-barnehager innenfor Ring 2. NGU-rapport 2005.064.

Haugland, T., Ottesen, R.T., Volden, T. og Gaut, S, 2006. Jordforurensning i barnehager innenfor Ring 2 – Del 2. NGU-rapport 2006.028.

Jartun, Morten; Ottesen, Rolf Tore; Volden, Tore; Jensen, Henning; Andersson, Malin og Alexander, Jan, 2002. Forebyggende arbeid- Jordforurensning i små barns utelekemiljø i Tromsø. NGU-rapport 2002.053.

Langedal, M. Og Hellesnes, I., 1997. Innhold av tungmetaller i overflatejord og bakterier i sandkasser i barnehagene i Trondheim: Helserisikovurdering. Trondheim kommune, Miljøavdelingens rapporter, TM 97/03.

Ottesen, Rolf Tore, Volden, Tore, Finne, Tor Erik og Alexander, Jan, 1999: Jordforurensning i Bergen – Undersøkelse av barnehager, barneparker og lekeplasser på Nordnes, Jekteviken og Dokken: Helserisikovurdering. NGU-rapport 99.077, 57 s.

Ottesen, Rolf Tore; Volden, Tore; Haugland, Toril og Alexander, Jan, 2000. Jordforurensning i Bergen. Oppfølgende undersøkelser av jordforurensning i barns lekemiljø i Sentrum-, Laksevåg-, Løvestakken-, Sandviken og Landås bydeler. Helserisikovurderinger. NGU-rapport 2000.089

Ottesen, Rolf Tore; Langedal, Marianne; Cramer, Jan; Elvebakk, Harald; Finne, Tor Erik; Haugland, Toril; Jæger, Øystein; Gutneb, Håvard; Storstad, Trond Magne og Volden, Tore. Forurenset grunn og sedimenter i Trondheim kommune, Datarapport. NGU-rapport 2000.115

Vedlegg 1

Kartskisser, bilder og tabeller for
barnehager med behov for tiltak
på grunn av påvist
jordforurensning

FORKLARING TIL VEDLEGG 1

Dette vedlegget gir en enkeltvis presentasjon av barnehagene som trenger tiltak på grunn av påvist jordforurensning.

For hver barnehage presenteres en kartskisse som viser forekomst av bly og arsen. Prøvenumrene er angitt på skissen.

Områder med påvist jordforurensning vises i mange tilfeller også som bilder.

Til sist i hver presentasjon følger en tabell med analyseresultater for de miljø- og helsemessig viktigste stoffene.

1001 Emmaus barnehage, Rosenli 7

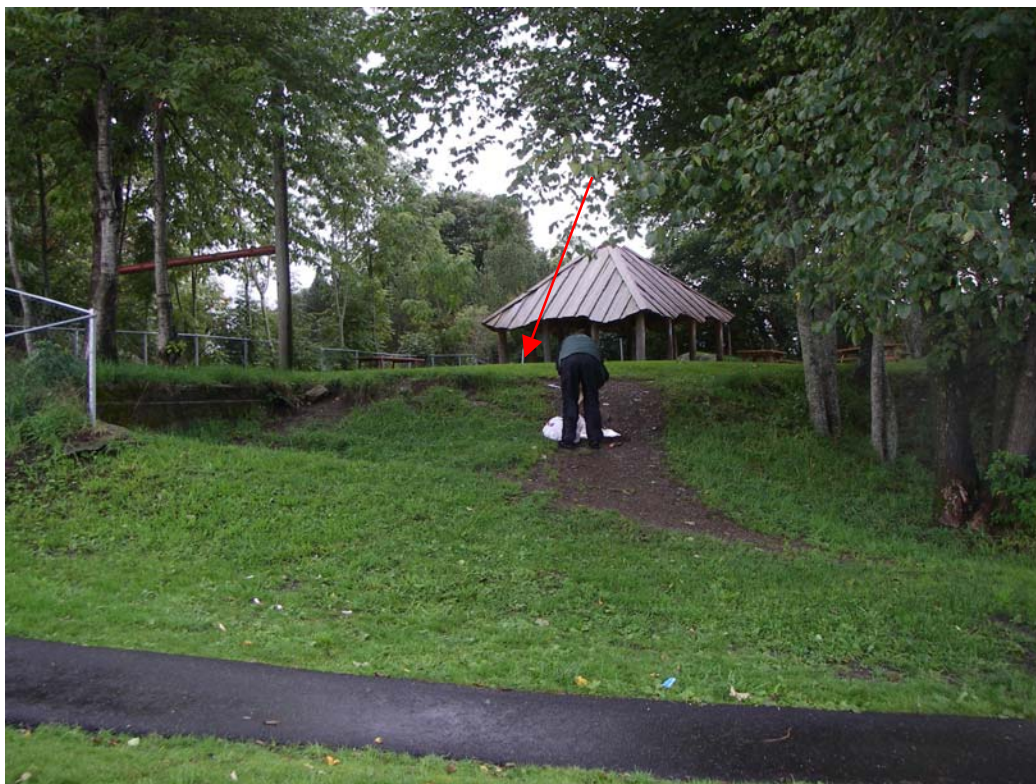


Kommentarer:

En del av arealet i Emmaus barnehage er forurenset med bly. Den høyeste påviste verdien ligger ca 10 % over tiltaksgrensen på 100 mg/kg.

Forslag til tiltak:

Dekke til jorda i det forurensete området med fiberduk og 30 cm rene masser.



Bildet viser prøvetaking av punkt 5. Pilen angir hvor prøve 7 ble tatt.

Analyseverdier for Emmaus barnehage (mg/kg)

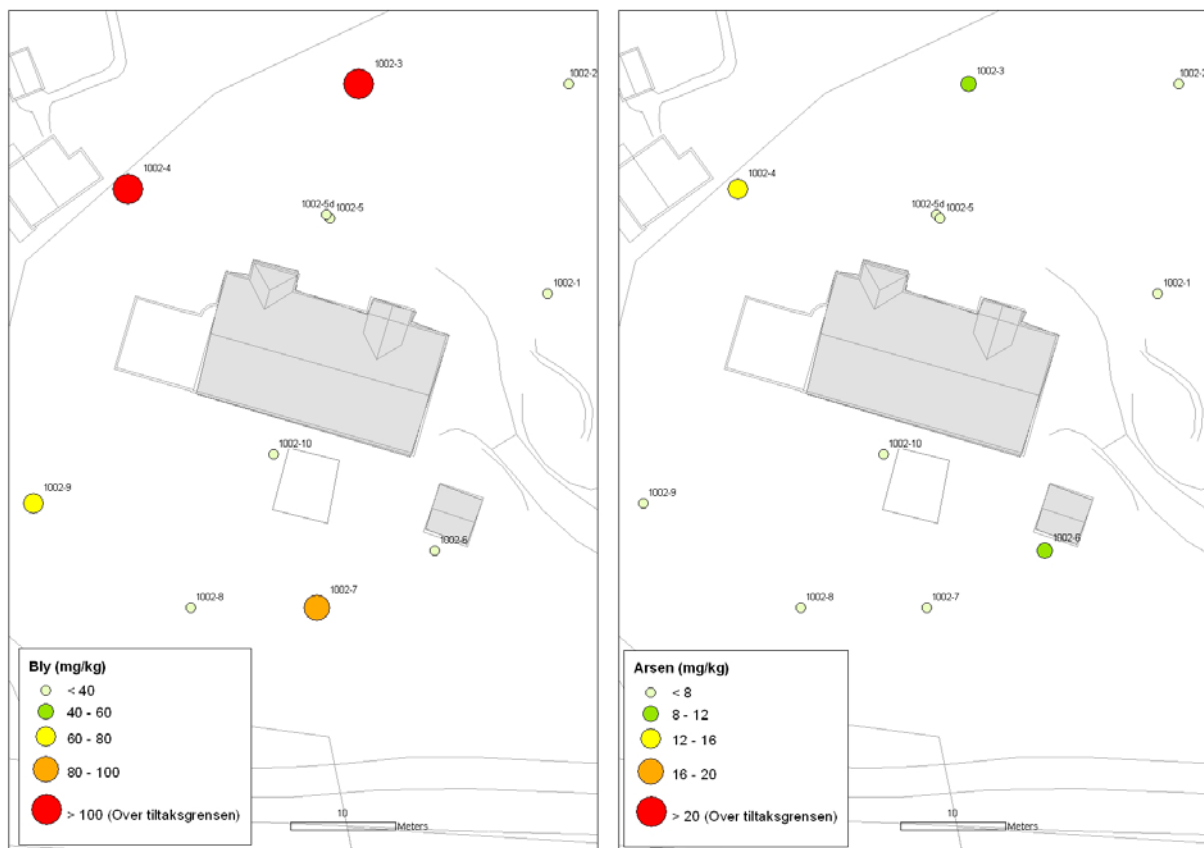
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1001-1	4,0	16,4	0,15	12,8	8,96	0,041	7,1	77,7	0,04	0,45	<0,004
1001-2	4,9	55,1	0,16	21,6	14,4	0,147	13,7	153	0,11	1,6	<0,004
1001-3	3,4	10,8	<0,1	8,26	9,49	0,024	7,7	40,6	0,15	2,5	<0,004
1001-4	3,2	8,5	<0,1	6,93	9,31	0,018	7,8	38,3	<0,01	0,08	<0,004
1001-5	5,6	75,4	0,28	31,8	14,6	0,157	14,2	141	0,02	0,26	<0,004
1001-5d	5,7	73,7	0,24	31,7	14,9	0,138	15,8	152	0,03	0,47	<0,004
1001-6	7,9	96,4	0,29	33,6	12,7	0,233	13,8	181	0,03	0,36	<0,004
1001-7	7,7	112	0,54	32,0	14,4	0,222	13,4	179	0,03	0,43	<0,004
1001-8	3,6	12,4	<0,1	11,9	11,2	0,059	8,3	42,0	<0,01	0,11	<0,004
1001-9	3,6	12,8	<0,1	12,5	11,3	0,056	7,7	43,2	<0,01	<0,20	<0,004
1001-10	9,7	43,7	0,12	25,6	15,6	0,153	19,1	83,3	<0,01	0,08	<0,004
Tiltaks- grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾Benzo(a)pyren

²⁾Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾Polyklorete bifenylar (sum 7)

1002 Ramsvigskogen barnehage, Søre Ramsvigsvei 46



Kommentarer:

En del av utearealet i Ramsvigskogen barnehage er forurenset med bly. Den høyeste påviste verdien ligger mer enn 4 ganger over tiltaksgrensen på 100 mg/kg.

Forslag til tiltak:

Dekke til jorda i det forurensete området med fiberduk og 30 cm rene masser.



Bildet viser prøvetaking av punkt 4.

Analyseverdier for Ramsvigskogen barnehage (mg/kg)

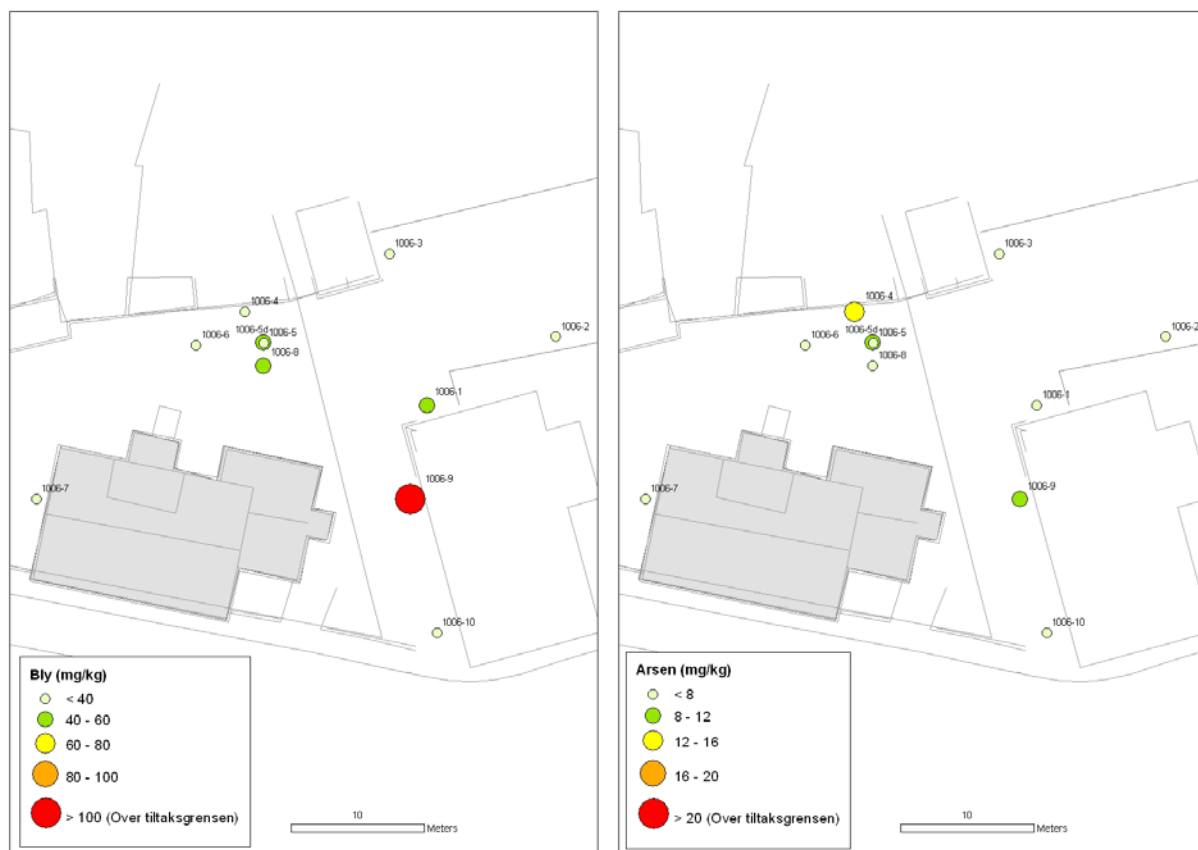
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1002-1	2,8	7,3	<0,1	6,86	17,9	0,017	11,5	51,0	<0,01	0,02	<0,004
1002-2	6,0	27,0	0,17	14,4	7,90	0,041	7,2	168	0,12	1,8	<0,004
1002-3	8,8	115	0,19	33,6	9,63	0,193	11,7	109	0,06	0,84	0,152
1002-4	14,5	430	0,98	167	18,2	0,341	22,5	854	0,29	3,8	0,07
1002-5	2,3	10,1	<0,1	14,0	15,0	0,011	10,9	52,1	<0,01	0,06	<0,004
1002-5d	2,4	7,1	0,10	6,86	15,4	0,018	10,8	51,8	<0,01	0,06	<0,004
1002-6	8,7	34,1	0,14	18,4	11,3	0,072	10,1	118	0,07	0,98	<0,004
1002-7	6,2	95,3	0,20	13,8	8,12	0,114	8,9	163	0,03	0,55	<0,004
1002-8	2,6	37,7	0,18	13,4	6,65	0,193	5,4	111	0,01	0,34	<0,004
1002-9	6,5	62,5	0,29	40,8	12,5	0,176	12,0	217	0,08	1,2	<0,004
1002-10	<2	6,4	<0,1	5,94	22,0	0,015	14,7	59,4	<0,01	0,06	<0,004
Tiltaks- grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾Benzo(a)pyren

²⁾Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾Polyklorerte bifenylar (sum 7)

1006 Storhaug åpen barnehage, Nedre Dalgate 68



Kommentarer:

En del av arealet i Storhaug åpen barnehage er forurenset med bly. Den påviste høye verdien ligger rett over tiltaksgrensen på 100 mg/kg.

Forslag til tiltak:

Dekke til jorda i det forurensete området med fiberduk og 30 cm rene masser.



Pilen angir hvor prøve 9 ble tatt.

Analyseverdier for Storhaug Åpen barnehage (mg/kg)

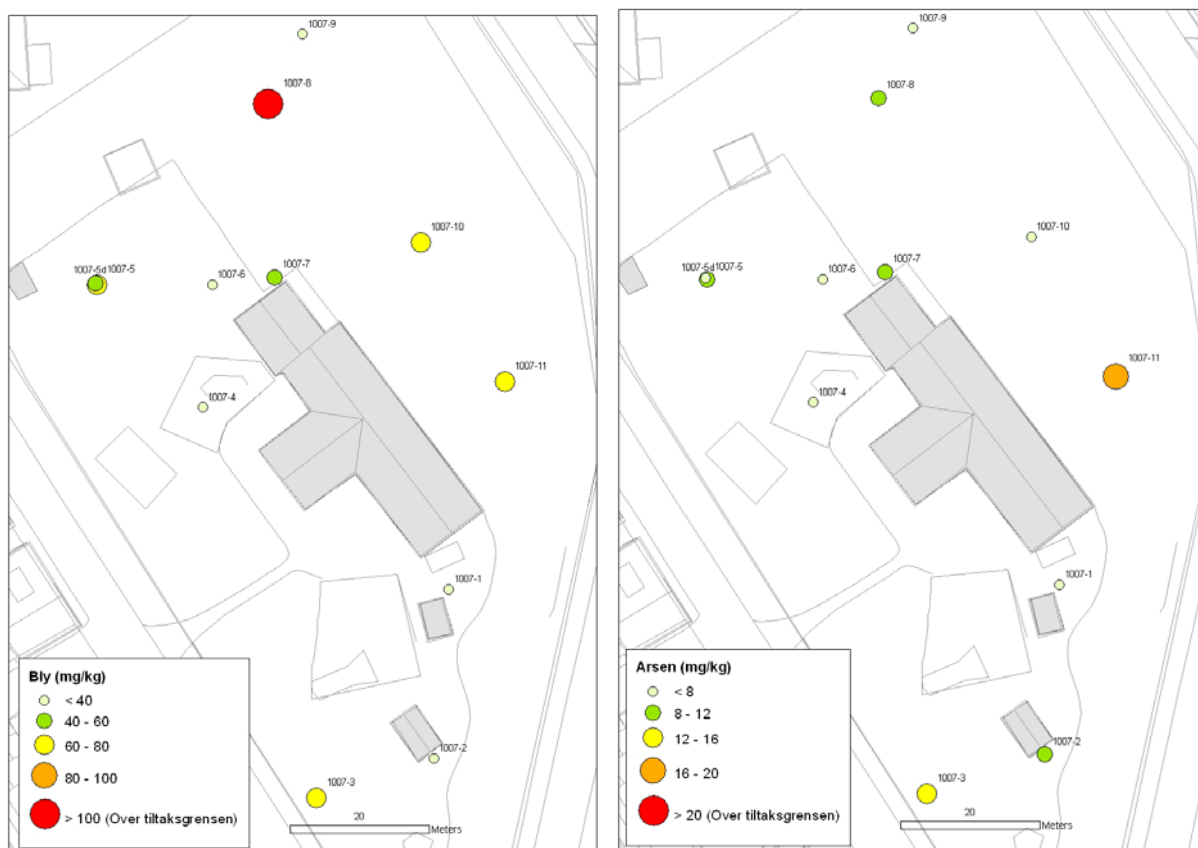
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1006-1	3,4	47,3	1,28	16,3	8,93	0,044	6,7	1470	0,01	0,17	<0,004
1006-2	4,7	25,8	0,18	19,9	7,45	0,074	5,5	109	0,03	0,36	0,006
1006-3	4,0	25,3	0,16	13,5	7,94	0,056	6,3	107	0,01	0,24	<0,004
1006-4	12,2	14,2	0,10	21,5	10,5	0,039	5,1	66,7	0,01	0,15	<0,004
1006-5	6,9	31,9	0,26	13,4	7,90	0,055	5,2	153	0,05	0,94	<0,004
1006-5d	8,2	55,2	0,29	14,7	8,19	0,068	6,2	232	0,02	0,35	<0,004
1006-6	2,9	5,1	<0,1	6,85	6,72	< 0,01	3,6	35,2	<0,01	<0,20	<0,004
1006-7	<2	6,4	<0,1	5,79	4,57	< 0,01	4,1	68,1	<0,01	<0,20	<0,004
1006-8	7,0	41,5	0,22	16,5	7,63	0,069	8,1	159	0,03	0,54	0,03
1006-9	10,7	102	0,97	79,1	15,8	0,292	18,5	1060	0,1	1,2	0,012
1006-10	2,9	25,7	0,11	75,2	11,6	0,081	10,7	119	0,03	0,51	<0,004
Tiltaks- grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾Benzo(a)pyren

²⁾Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾Polyklorerte bifenyl (sum 7)

1007 Noas Ark, avd. Bjergsted, Rosenberggt. 51



Kommentarer:

En liten del av utearealet i Noas Ark, avd. Bjergsted er forurenset med bly. Den påviste høye verdien ligger ca 80 % over tiltaksgrensen på 100 mg/kg. Prøven ble tatt i fordypingen rett ved siden av traktordekkene.

Forslag til tiltak:

Dekke til jorda i det forurensete området med fiberduk og 30 cm rene masser.

Analyseverdier for Noas Ark, avd. Bjergsted (mg/kg)

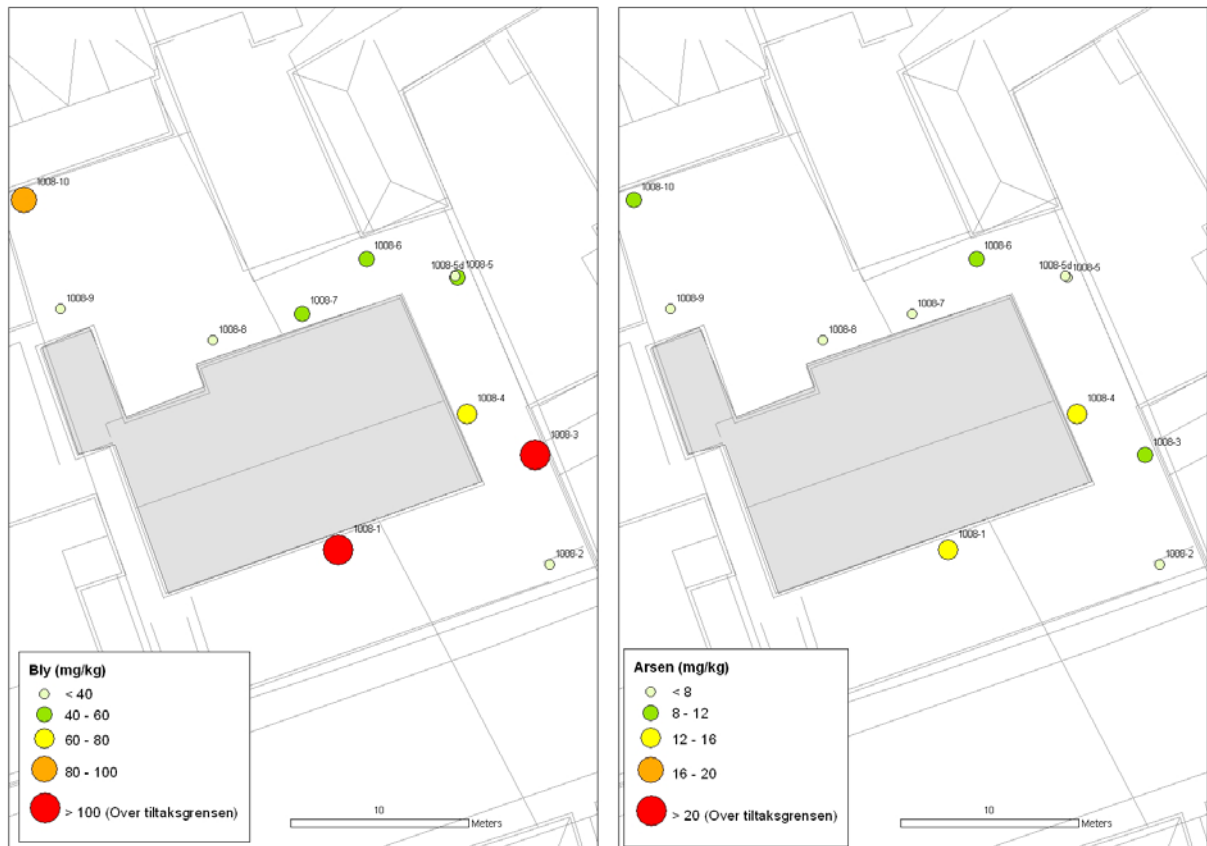
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1007-1	6,1	23,7	<0.1	18,0	9,89	0,083	10,2	67,7	0,02	0,2	<0,004
1007-2	8,8	20,7	<0.1	20,0	8,32	0,069	9,8	53,0	0,02	0,22	<0,004
1007-3	12,7	73,7	<0.1	54,1	13,8	0,288	16,5	99,1	0,16	1,7	<0,004
1007-4	4,1	14,8	<0.1	15,2	10,2	0,047	9,6	54,2	0,02	0,25	<0,004
1007-5	8,7	60,6	<0.1	23,8	11,9	0,300	9,7	57,4	0,05	0,62	<0,004
1007-5d	7,4	53,0	<0.1	21,6	10,6	0,244	9,2	54,2	0,12	1,5	<0,004
1007-6	4,4	14,0	<0.1	16,2	8,76	0,050	9,4	81,3	0,01	0,12	<0,004
1007-7	11,3	45,7	0,30	33,4	12,3	0,139	13,6	125	0,03	0,37	0,003
1007-8	11,3	182	0,41	35,7	12,8	0,206	22,6	257	0,17	1,7	0,016
1007-9	7,3	11,9	<0.1	24,5	8,15	0,021	15,7	44,4	0,01	0,1	<0,004
1007-10	4,5	64,4	0,36	27,7	8,32	0,230	9,9	131	0,03	0,35	0,03
1007-11	17,1	74,8	0,12	29,0	14,1	0,218	17,2	111	0,06	0,64	<0,004
Tiltaks- grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾Benzo(a)pyren

²⁾Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾Polyklorete bifenylar (sum 7)

1008 Noas Ark, avd. Småbarnstuen, Klinkenberggt. 23



Kommentarer:

Et par sted av utearealet i Noas Ark, Småbarnstuen er forurenset med bly. Den høyeste påviste verdien ligger ca 50 % over tiltaksgrensen på 100 mg/kg.

Forslag til tiltak:

Dekke til jorda i det forurensete området med fiberduk og 30 cm rene masser.



Bildet viser prøvetaking av punkt 1. Pilen angir hvor prøve 3 ble tatt ved bakveggen.

Analyseverdier for Noas Ark, Småbarnstuen (mg/kg)

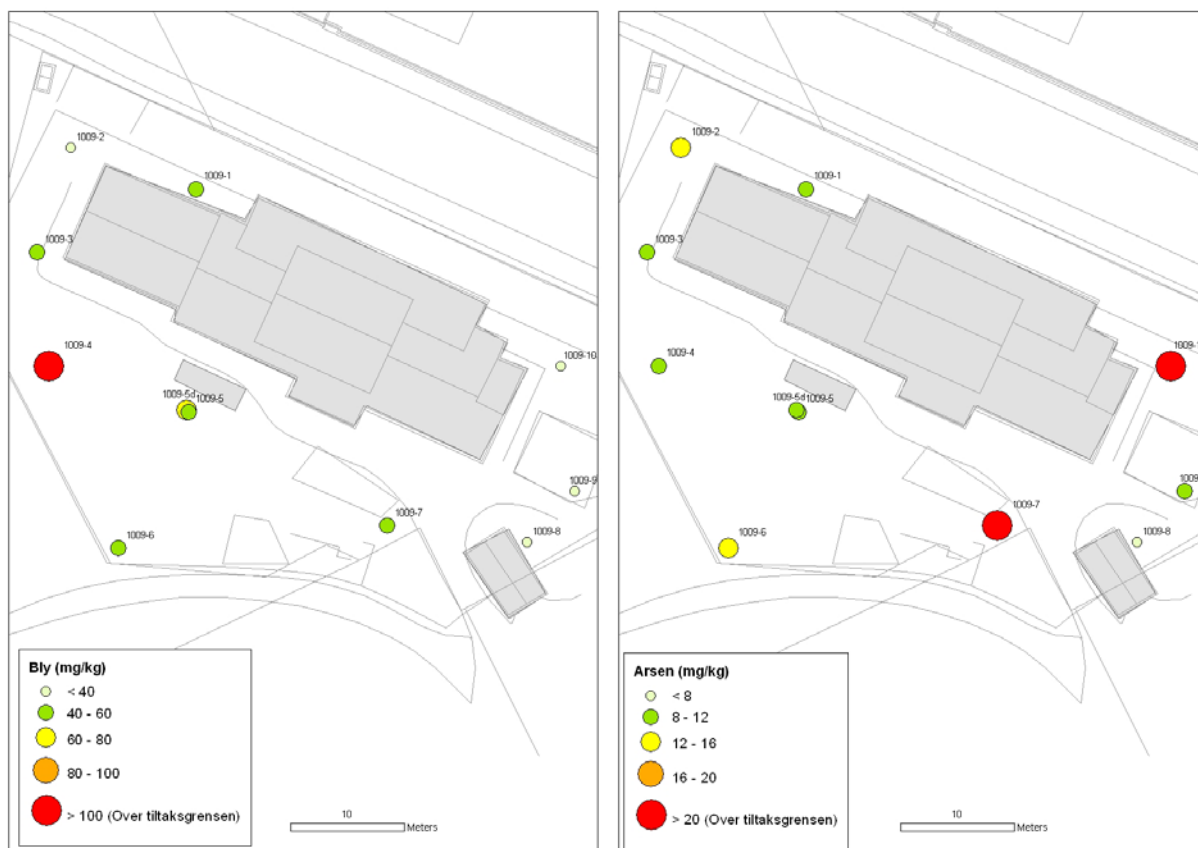
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1008-1	14,3	129	0,87	79,7	20,5	0,554	22,1	886	0,14	1,7	0,007
1008-2	3,8	23,7	0,11	15,2	9,53	0,065	5,8	122	0,02	0,2	<0,004
1008-3	11,9	155	1,29	57,8	20,1	0,315	18,8	1260	0,09	1	<0,004
1008-4	13,6	78,0	0,41	48,5	17,9	0,290	17,9	624	0,2	1,7	<0,004
1008-5	4,3	40,5	0,22	24,5	10,2	0,106	7,6	273	0,05	0,55	<0,004
1008-5d	3,6	31,4	0,16	19,1	8,50	0,072	5,7	202	0,05	0,63	<0,004
1008-6	9,6	51,5	0,39	32,8	11,7	0,145	10,0	315	0,14	1,3	<0,004
1008-7	6,1	50,5	0,21	25,8	13,5	0,184	9,3	256	0,07	0,87	<0,004
1008-8	4,9	37,7	0,22	23,0	9,81	0,079	7,3	237	0,04	0,55	<0,004
1008-9	<2	6,1	<0.1	6,59	9,54	0,023	5,3	35,4	<0,01	<0,20	<0,004
1008-10	8,7	84,8	<0.1	12,0	8,44	0,029	5,7	187	0,01	0,09	<0,004
Tiltaks- grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾Benzo(a)pyren

²⁾Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾Polyklorete bifenylar (sum 7)

1009 Triade barnehage, avd. Rudlå, Seehusens gate 4



Kommentarer:

En del av arealet i Triade barnehage, avd. Rudlå er forurenset med bly og arsen. Den høyeste påviste verdien for bly ligger rett over tiltaksgrensen på 100 mg/kg, mens den høyeste arsenverdien ligger ca. 3 ganger over tiltaksgrensen på 20 mg/kg. Den høye arsenverdien skyldes muligens bruk av CCA-impregnert trevirke.

Forslag til tiltak:

Dekke til jorda i det forurensete området med fiberduk og 30 cm rene masser. Utføre nødvendige tiltak i forhold til eventuell bruk av CCA-impregnert trevirke.



Bildet viser prøvetaking av punkt 7.



Pilen viser hvor prøve 10 ble tatt.

Analyseverdier for Triade barnehage, avd. Rudlå (mg/kg)

Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1009-1	9,7	43,4	0,19	35,2	10,9	0,059	16,0	83,8	0,03	0,4	0,02
1009-2	15,0	25,4	0,11	24,6	10,8	0,032	8,6	76,9	0,01	0,16	<0,004
1009-3	11,4	55,9	0,14	38,9	17,1	0,069	14,6	84,0	0,05	0,72	<0,004
1009-4	9,4	103	0,13	33,7	11,5	0,122	11,5	95,2	0,04	0,36	<0,004
1009-5	9,1	54,4	0,14	33,4	12,2	0,045	13,9	72,3	0,11	1,4	<0,004
1009-5d	8,1	64,0	0,14	33,5	12,0	0,043	11,8	73,2	0,34	3,6	<0,004
1009-6	15,9	43,3	0,16	27,2	11,8	0,040	10,1	67,9	0,14	1,8	0,008
1009-7	38,6	57,7	0,20	100	16,7	0,076	12,0	246	0,02	0,33	<0,004
1009-8	6,0	13,1	<0,1	13,7	8,69	0,026	6,4	43,9	0,02	0,25	<0,004
1009-9	9,5	4,5	<0,1	8,67	8,42	0,018	4,7	31,7	<0,01	<0,20	<0,004
1009-10	58,0	30,4	0,13	47,6	17,7	0,043	10,9	96,1	0,06	0,78	<0,004
Tiltaks- grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾Benzo(a)pyren

²⁾Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾Polyklorete bifenyler (sum 7)

Vedlegg 2

Kartskisser og tabeller for
barnehager *uten* påvist
jordforurensning

Forklaring til Vedlegg 2

Dette vedlegget gir en enkeltvis presentasjon av barnehagene som ikke trenger tiltak på grunn av påvist jordforurensning. Merk at nesten alle barnehager likevel trenger tiltak knyttet til trykkimpregnert trevirke.

For hver barnehage presenteres en kartskisse som viser forekomst av bly og arsen.

Prøvenumrene er angitt på skissen.

Til sist i hver presentasjon følger en tabell med analyseresultater for de miljø- og helsemessig viktigste stoffene.

1003 Varden barnehage, Egersundsgt. 13



Analyseverdier for Varden barnehage (mg/kg)

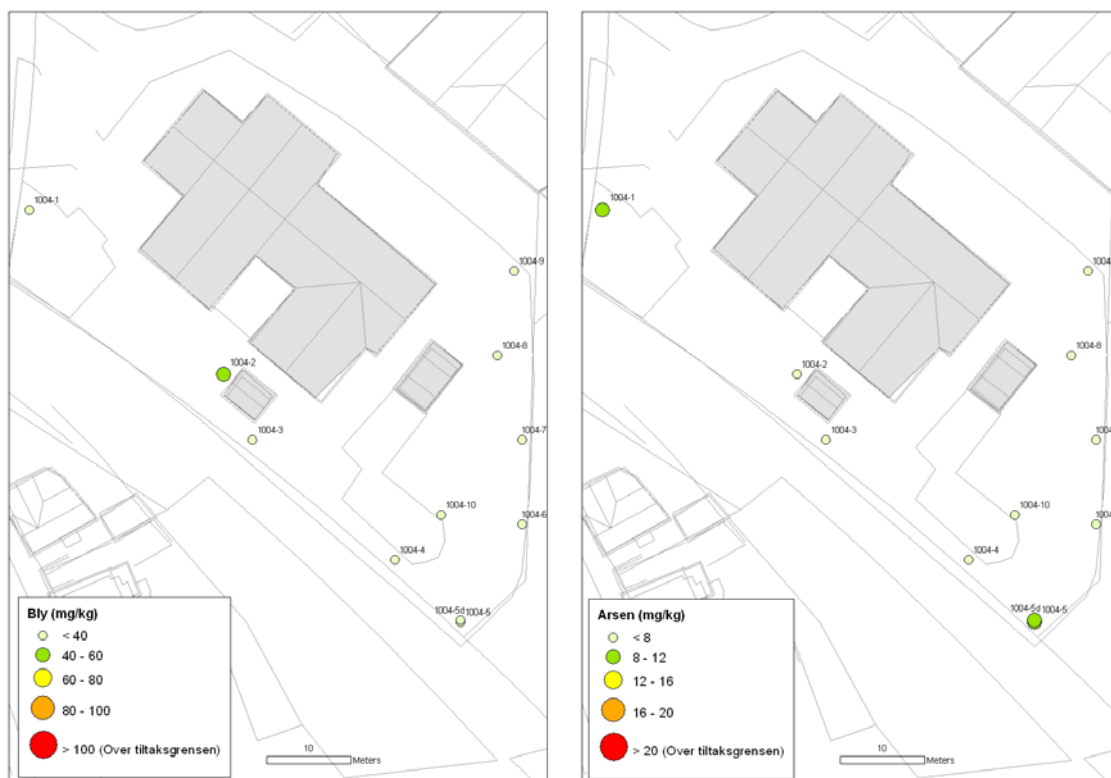
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1003-1	6,0	50,0	0,11	71,0	10,1	0,110	11,6	75,5	0,01	0,16	<0,004
1003-2	3,3	9,6	<0.1	13,7	6,51	< 0.01	5,9	48,8	0,05	0,87	<0,004
1003-3	<2	8,5	<0.1	6,83	4,84	< 0.01	4,1	48,6	0,01	0,14	<0,004
1003-4	3,8	10,3	<0.1	8,81	6,00	< 0.01	7,6	48,3	<0,01	0,07	<0,004
1003-5	6,0	31,1	0,13	14,1	9,75	0,070	10,1	74,4	<0,01	0,07	<0,004
1003-5d	2,1	15,3	<0.1	9,42	6,43	0,019	7,3	54,5	0,01	0,12	<0,004
1003-6	11,4	52,8	0,14	34,3	14,9	0,164	15,5	129	0,03	0,31	<0,004
1003-7	4,9	18,2	<0.1	12,4	8,30	0,031	8,8	50,8	0,01	0,45	<0,004
1003-8	3,8	24,1	0,10	12,2	7,75	0,037	7,6	44,4	0,01	0,22	<0,004
1003-9	3,4	21,4	<0.1	10,7	8,57	0,029	8,7	70,0	0,01	0,18	0,002
1003-10	6,4	30,9	<0.1	15,1	8,55	0,073	9,4	62,4	0,01	0,23	<0,004
Tiltaks-grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾ Benzo(a)pyren

²⁾ Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾ Polyklorete bifenylter (sum 7)

1004 Steinhagen barnehage, Johannesgt. 34



Analyseverdier for Steinhagen barnehage (mg/kg)

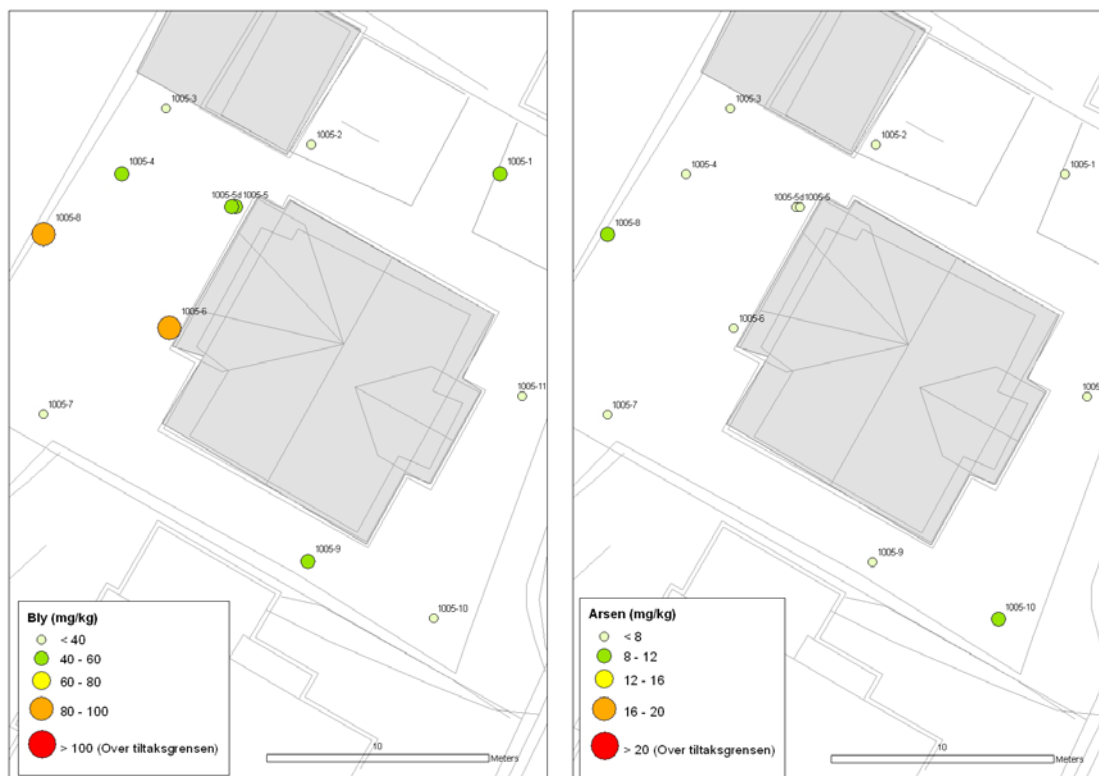
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1004-1	8,5	31,2	<0.1	29,7	12,9	0,028	13,4	86,9	0,01	0,13	<0,004
1004-2	3,8	46,9	0,20	12,0	10,4	0,022	7,3	65,6	0,01	0,32	<0,004
1004-3	7,1	31,1	0,13	11,4	11,3	0,061	7,2	45,0	<0,01	0,08	<0,004
1004-4	4,6	34,2	0,20	11,8	8,38	0,037	5,4	73,3	<0,01	0,11	<0,004
1004-5	8,9	27,3	0,12	18,4	12,4	0,053	9,8	64,5	0,01	0,15	<0,004
1004-5d	8,3	25,6	0,11	18,2	11,5	0,046	9,8	64,6	0,01	0,2	<0,004
1004-6	3,6	28,4	0,13	14,9	10,1	0,039	7,8	156	0,01	0,15	<0,004
1004-7	3,1	15,5	<0.1	9,03	8,12	0,021	5,4	50,1	0,01	0,18	<0,004
1004-8	3,9	20,3	1,60	11,9	9,94	0,027	7,5	71,5	<0,01	0,1	<0,004
1004-9	4,0	25,4	0,16	15,5	9,12	0,035	7,3	93,5	0,06	1,1	<0,004
1004-10	<2	11,4	0,11	9,34	7,95	0,014	5,1	52,4	0,01	0,13	<0,004
Tiltaks-grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾ Benzo(a)pyren

²⁾ Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾ Polyklorete bifenyler (sum 7)

1005 Biå Steinerbarnehage, Figgjogt. 11



Analyseverdier for Biå Steinerbarnehage (mg/kg)

Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1005-1	5,8	43,9	0,37	21,6	12,1	0,124	9,4	452	0,1	1,3	<0,004
1005-2	<2	6,8	<0.1	6,74	5,56	< 0.01	4,2	46,1	<0,01	<0,20	<0,004
1005-3	6,3	29,6	0,33	17,1	8,64	< 0.01	7,3	327	0,01	0,15	<0,004
1005-4	7,4	58,4	0,45	45,3	12,6	0,629	11,2	317	0,01	0,26	<0,004
1005-5	4,1	57,6	0,73	26,4	11,5	0,256	6,9	831	0,02	0,41	<0,004
1005-5d	4,7	57,0	0,75	20,5	10,7	0,170	6,8	869	0,02	0,38	<0,004
1005-6	4,4	80,8	0,73	26,9	10,8	0,147	6,0	848	0,01	0,15	<0,004
1005-7	4,2	27,6	0,15	20,8	7,76	0,071	6,1	144	0,03	0,42	<0,004
1005-8	9,2	97,4	0,26	42,8	13,2	0,228	10,9	252	0,01	0,3	<0,004
1005-9	7,8	41,7	0,28	29,5	11,6	0,142	13,4	259	0,05	0,67	0,003
1005-10	8,3	34,2	0,16	23,9	9,55	0,096	11,1	111	0,02	0,34	<0,004
1005-11	7,3	37,3	0,21	26,7	13,1	0,097	12,0	172	0,05	0,68	<0,004
Tiltaks-grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾ Benzo(a)pyren

²⁾ Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾ Polyklorerte bifenyler (sum 7)

1010 Kampen menighetsbarnehage, Bekkelundsgt. 3



Analyseverdier for Kampen menighetsbarnehage (mg/kg)

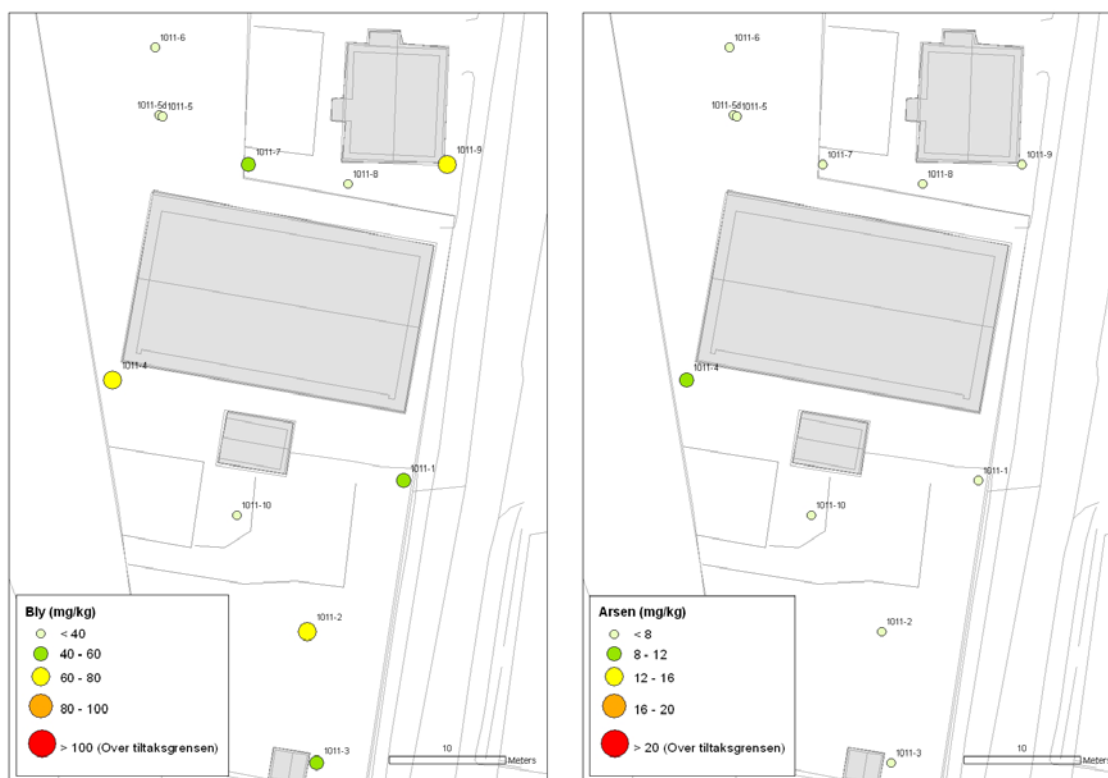
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1010-1	6,4	29,3	0,11	17,7	9,92	0,062	9,3	83,8	0,04	0,47	<0,004
1010-2	5,1	26,1	0,10	15,5	9,47	0,071	8,0	89,4	0,01	0,09	<0,004
1010-3	3,2	10,3	<0.1	7,30	6,93	0,029	5,2	27,7	0,01	0,12	<0,004
1010-4	12,7	42,1	0,15	34,6	11,5	0,077	15,4	78,7	0,01	0,15	<0,004
1010-5	11,5	33,1	0,10	29,9	13,0	0,067	14,1	61,4	0,02	0,23	<0,004
1010-5d	13,2	44,4	0,16	36,2	12,9	0,076	16,0	67,8	0,01	0,14	<0,004
1010-6	8,1	24,0	<0.1	18,5	8,17	0,036	5,6	39,6	0,02	0,3	<0,004
1010-7	5,1	24,9	0,16	14,7	9,29	0,069	7,8	60,5	0,33	4,3	<0,004
1010-8	3,1	11,6	<0.1	10,8	7,41	0,033	7,5	51,1	0,01	0,13	0,004
1010-9	<2	5,4	<0.1	6,47	6,01	0,021	4,3	32,4	<0,01	0,08	<0,004
1010-10	7,9	31,2	0,13	21,9	10,3	0,065	10,9	85,3	0,04	0,47	0,019
Tiltaks-grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾ Benzo(a)pyren

²⁾ Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾ Polyklorerte bifenyler (sum 7)

1011 St. Petri barnehave, Jørgen Moes gt. 9



Analyseverdier for St. Petri barnehave (mg/kg)

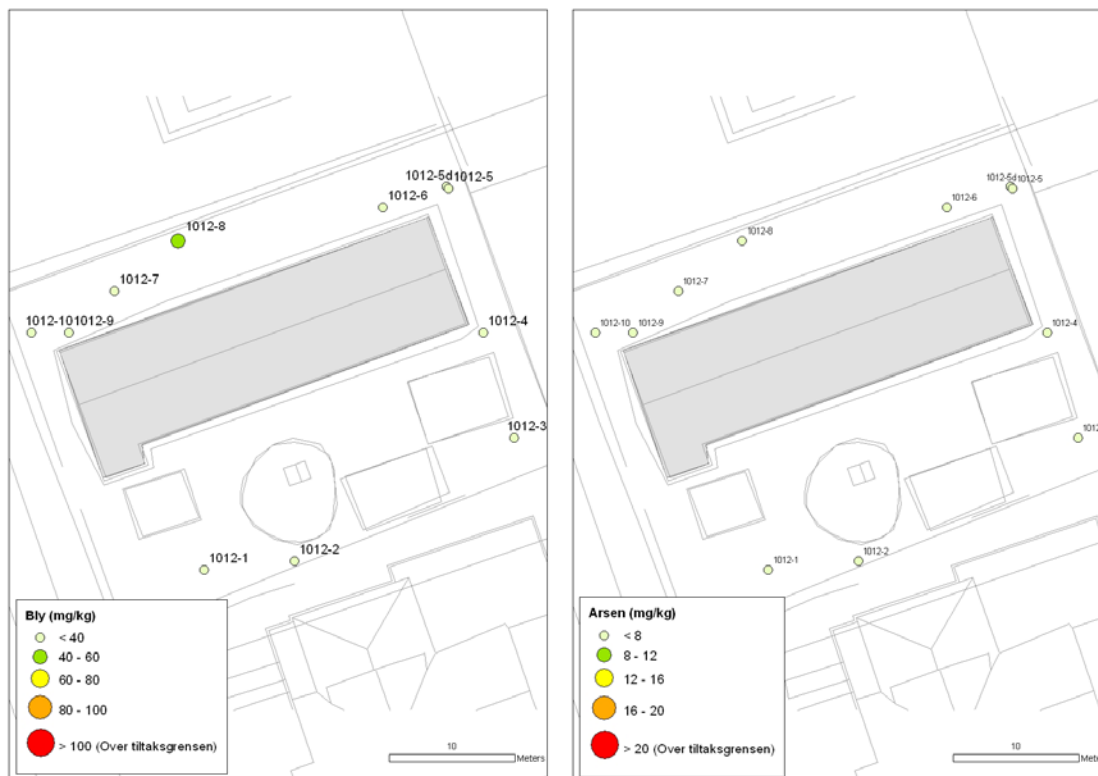
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1011-1	5,5	54,0	0,16	28,5	10,5	0,108	8,0	99,9	0,07	0,67	0,002
1011-2	6,8	68,2	0,12	30,0	10,1	0,176	7,8	70,3	0,06	0,87	<0,004
1011-3	7,0	40,7	0,16	27,5	12,7	0,125	12,4	97,9	0,2	1,6	<0,004
1011-4	8,3	64,5	0,18	37,6	9,93	0,177	8,9	114	0,13	1,3	<0,004
1011-5	4,0	18,7	<0,1	12,7	8,90	0,042	9,6	53,4	0,01	0,17	<0,004
1011-5d	4,4	19,8	<0,1	13,0	8,29	0,054	8,0	52,4	0,02	0,19	<0,004
1011-6	6,0	20,9	0,12	15,4	10,2	0,069	10,4	51,2	0,02	0,19	<0,004
1011-7	5,8	57,5	<0,1	30,2	10,6	0,136	11,2	68,6	0,07	0,82	0,005
1011-8	5,0	31,1	0,14	20,3	10,1	0,087	11,5	93,2	0,05	0,45	<0,004
1011-9	2,9	62,5	2,02	31,5	21,0	0,151	13,7	1890	0,04	0,41	<0,004
1011-10	2,8	19,0	<0,1	14,0	7,05	0,049	6,3	51,2	0,02	0,24	0,003
Tiltaks-grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾ Benzo(a)pyren

²⁾ Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾ Polyklorete bifenylar (sum 7)

1012 Stokka barnehage, avd. Eiganes, Eiganesv. 95 C



Analyseverdier for Stokka barnehage, avd. Eiganes (mg/kg)

Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
1012-1	<2	4,1	<0.1	7,22	3,49	0,026	2,7	23,4	<0,01	<0,20	<0,004
1012-2	2,1	22,9	<0.1	18,9	8,64	0,074	5,4	54,7	0,02	0,22	0,006
1012-3	4,5	25,0	0,12	17,0	9,71	0,082	7,0	90,3	0,05	0,64	0,094
1012-4	<2	13,8	<0.1	9,54	6,11	0,044	4,4	45,3	0,01	0,14	0,055
1012-5	<2	24,2	<0.1	12,0	6,90	0,080	5,7	71,1	0,1	0,9	0,013
1012-5d	4,2	34,7	<0.1	15,9	10,4	0,109	8,4	75,5	0,09	0,93	<0,004
1012-6	<2	8,6	<0.1	7,98	6,15	0,041	5,7	58,2	<0,01	0,01	0,046
1012-7	3,6	16,5	<0.1	10,0	6,75	0,075	4,2	43,9	0,01	0,09	<0,004
1012-8	3,2	44,9	<0.1	26,5	8,34	0,165	6,6	63,8	0,04	0,42	<0,004
1012-9	<2	17,4	<0.1	16,8	9,17	0,058	7,4	94,8	0,01	0,14	0,032
1012-10	2,3	13,3	<0.1	9,19	7,85	0,052	5,2	53,6	0,01	0,1	0,027
Tiltaks-grense	20	100	10	-	-	1	135	-	0,5	8	0,5

¹⁾ Benzo(a)pyren

²⁾ Polyaromatiske hydrokarboner (sum 16)

³⁾ Polyklorerte bifenyler (sum 7)