

NGU Rapport 2007.054

Kartlegging av jordforurensning i 21 resterende
barnehager i Oslo

Rapport nr.: 2007.054		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Kartlegging av jordforurensning i 21 resterende barnehager i Oslo			
Forfatter: Ola A. Eggen og Henning Jensen		Oppdragsgiver: Eiendoms- og byfornyelsesetaten, Oslo kommune	
Fylke: Oslo		Kommune: Oslo	
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 48 Kartbilag:	Pris: kr 338
Feltarbeid utført: Juni 2007	Rapportdato: 20. august 2007	Prosjektnr.: 309602	Ansvarlig: <i>Rohr Bjørn</i>
Sammendrag:			
<p>Norges geologiske undersøkelse har i samarbeid med Eiendoms- og byfornyelsesetaten i Oslo Kommune undersøkt forurensning av overflatejord i 21 barnehager/-parker i Oslo. Dette er barnehager som ikke tidligere er rapportert, og er spredt over seks bydeler.</p> <p>I 5 av barnehagene (24 %) overstiger jordas innhold av bly, arsen og/eller kvikksølv 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 16 av de undersøkte barnehagene. Det er tidligere dokumentert høy sannsynlighet for at slikt trevirke forurenser 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. Mulig kreosotimpregnert trevirke ble ikke observert i noen av barnehagene. Slikt trevirke må slike tilfeller fjernes helt, og jord og finsand som har ligget inntil trevirket må fjernes og erstattes med rene masser.</p>			
Emneord: Jordforurensning	Bly	Bymiljø	
Barnehager	Arsen	Oslo Kommune	
Benzo(a)pyren	CCA	Kvikksølv	

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	5
1.1	Byjord.....	5
1.2	Tidligere undersøkelser av jordforurensning i barnehager	6
1.3	Hvilke jordtyper finner vi i barnehagene	6
1.4	CCA-trykkimpregnert trevirke	7
1.5	Kreosotimpregnert trevirke	7
1.6	Anbefalte tiltaksgrenser for jordforurensning i barns lekemiljø	7
2.	GJENNOMFØRING AV PROSJEKTET	9
2.1	Prøvetaking.....	9
2.2	Analysar	10
2.2.1	Organiske analyser	10
2.2.2	Uorganiske analyser	10
3.	RESULTATER	11
4.	ANBEFALINGER OG TILTAK	15
4.1	Jord forurenset med benzo(a)pyren eller bly.....	15
4.2	Jord inntil CCA-trykkimpregnert trevirke.....	16
4.3	Jord inntil kreosotimpregnert trevirke.....	16
5.	HVORDAN HINDRE FRAMTIDIG FORURENSNING AV BARNEHAGENE?	17
5.1	Tilfør kun ren jord	17
5.2	Vær obs ved rehabilitering	17
5.3	Trykkimpregnert trevirke – beis eller fjern	17
5.4	Vær obs ved graving i barnehagen.....	17
6.	REFERANSER	18

VEDLEGG

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

478	Hubroveien barnehage, Hubroveien 6, Bjerke	21
906	Solkroken barnehage, Melumveien 68C, Vestre Aker.....	23
907	Kanutten barnehage, Utfartsveien 4B, Bjerke.....	25
919	Møllefaret barnehage, Møllefaret 26, Ullern	27
922	Sneglehuset familiebarnehage, Bestum skolevei 21, Ullern	29

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

902	Casinetto borettslags barnehage, Gustav Vigelands vei 36, Ullern	33
903	Knoppen åpen barnehage, Hoff terrasse 20, Ullern	34
904	Tårnsvalen barnehageavd. Gulspurven, Hartmannsveien 36, Ullern.....	35
905	Vækerøåsen barnepark, Vækerøåsen 10/12, Ullern	36
908	Sandaker bhg AS avd. Dun Duns fbh, Nils Henrik Abels vei 17, Nordre Aker	37
909	Ullevål Hageby familiebarnehage, Blindernveien 8, Nordre Aker	38
914	Bukkene Bruse familiebarnehage, Lambertseterveien 11B, Nordstrand	39

916 Mumitrollet familiebarnehage, Brattvollveien 17, Nordstrand.....	40
917 Bambus barnehi, Konventveien 27, Ullern	41
918 Lilleaker barnehage, Sponhoggveien 3, Ullern	42
920 Gullungene familiebarnehage, Bestumveien 26, Ullern	43
921 Røverungene familiebarnehage, Vennersborgveien 8A, Ullern	44
923 Totten familiebarnehage, Skøyenveien 24, Ullern.....	45
924 Sandaker familiebarnehage, Bestumveien 33F, Ullern.....	46
925 Lerdal barnehage, Nedre Prinsdals vei 55, Søndre Nordstrand	47
926 Fabio private familiebarnehage, Gurinestubben 1, Bjerke.....	48

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 veier, 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 gravemasser 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 tjærestoff-forbindelsene 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 samråd med EBY og Helse- og Velferdsetaten i Oslo Kommune valgt å rette seg etter det strengeste alternativet på 100 mg/kg.

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 20 av barnehagene ble gjennomført i juni 2007 mens én av barnehagene ble prøvetatt juni 2006. Dette er Hubroveien barnehage i bydel Bjerke, som opprinnelig var planlagt nedlagt men som fortsatt vil være i drift. Barnehagene lå spredt over hele byen (Figur 1). Det ble totalt samlet inn 168 prøver. Fra de fleste barnehager ble det samlet inn 10 prøver av overflatejord (0 – 2 cm dyp) ved hjelp av en hagespade. Noen barnehager var så små og/eller hadde så mye fast dekke, at et lavere prøveantall var tilstrekkelig. I spesielt store barnehager ble tatt mer enn ti prøver. For kvalitetskontroll ble det i tillegg tatt en dublett i annenhver 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 ALcontrol AB i Linköping i Sverige 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 på følgende måte: Prøvene ble ekstrahert med ethylacetat/cyklohexan 1:1 tilsatt internstandarder og deretter analysert med GC-MS (Gas Chromatography with Mass Spectrometry) i SIM modus. 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

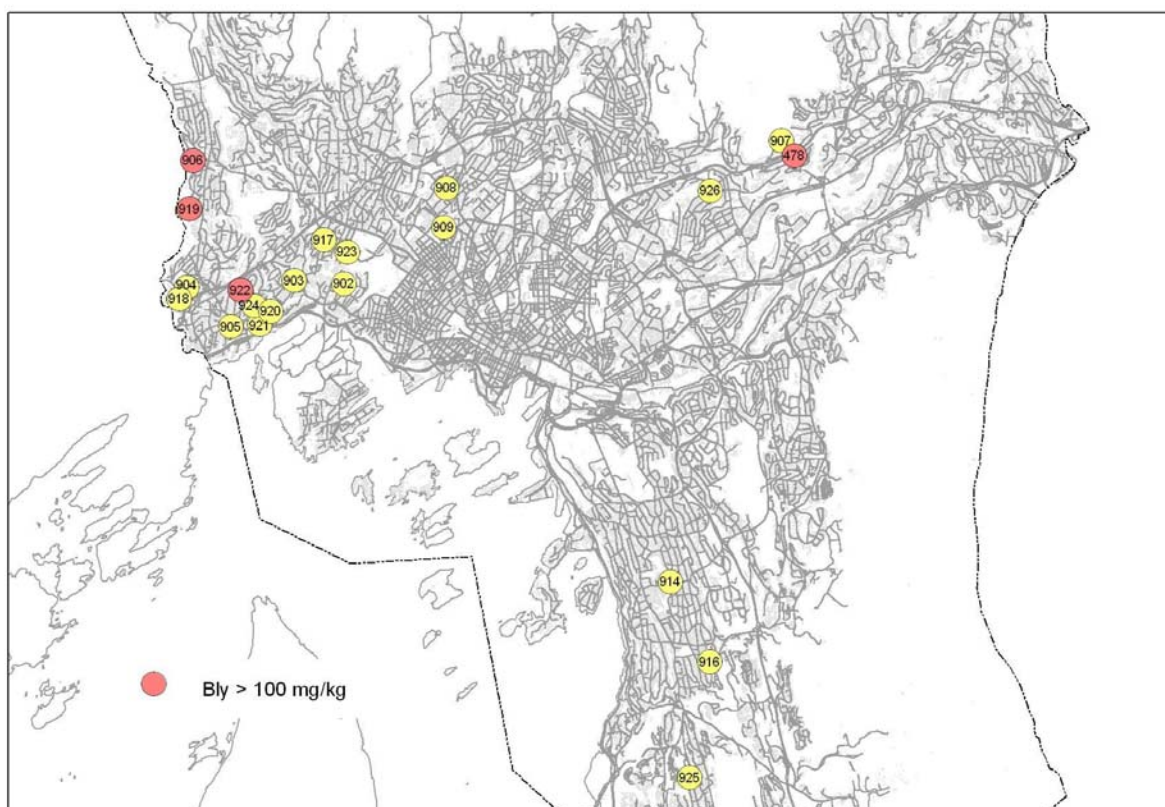
Etter tørking ble det veid inn ett gram av hver prøve. Prøvene ble oppsluttet i salpetersyre (7N HNO₃) i autoklav i henhold til NS EN 4770. I prøveløsningen ble 33 ulike grunnstoff bestemt. Atomabsorpsjon med kalddampsteknikk ble benyttet til bestemmelse av kvikksølv, de resterende grunnstoff ble bestemt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

3. RESULTATER

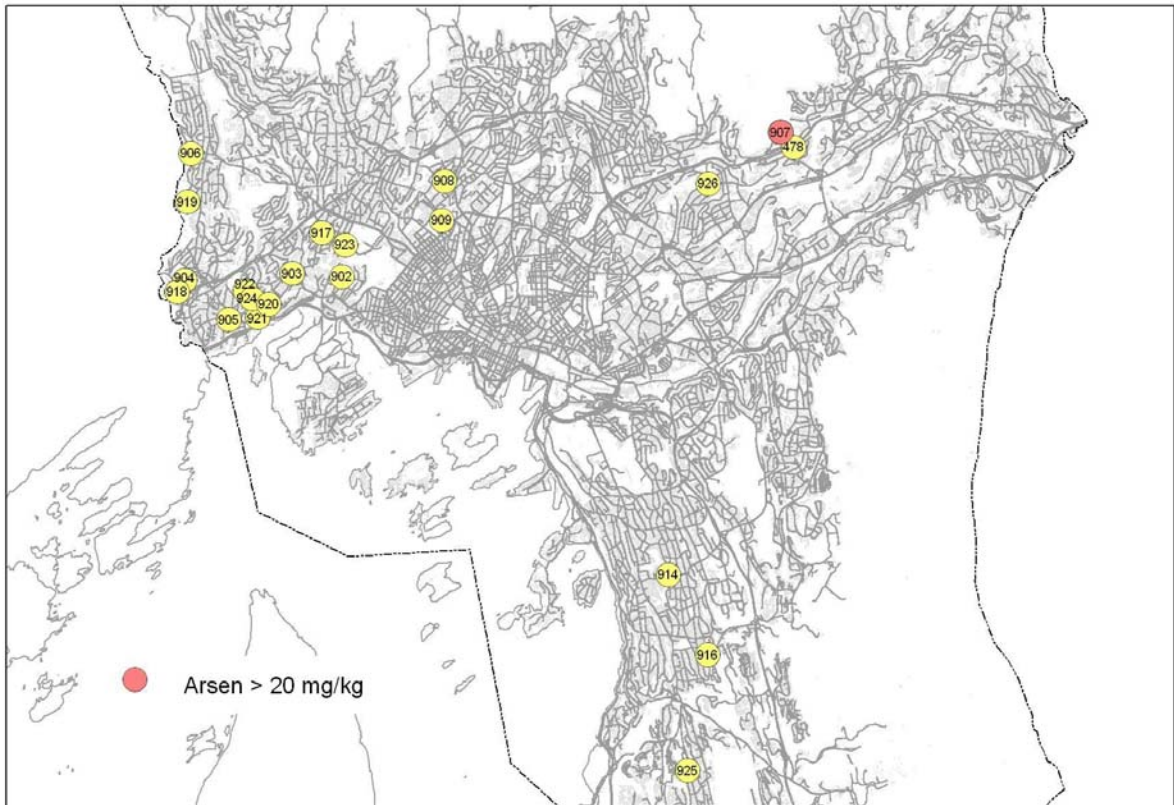
Tabell 2 gir en summarisk oversikt over alle barnehagene som er med i undersøkelsen, påvist forurensning over tiltaksgrense og observert CCA- og kreosotimpregnert trevirke.

Totalt er 5 av de 21 undersøkte barnehagene forurenset med bly, arsen og/eller kvikksølv, og det anbefales tiltak i disse barnehagene.

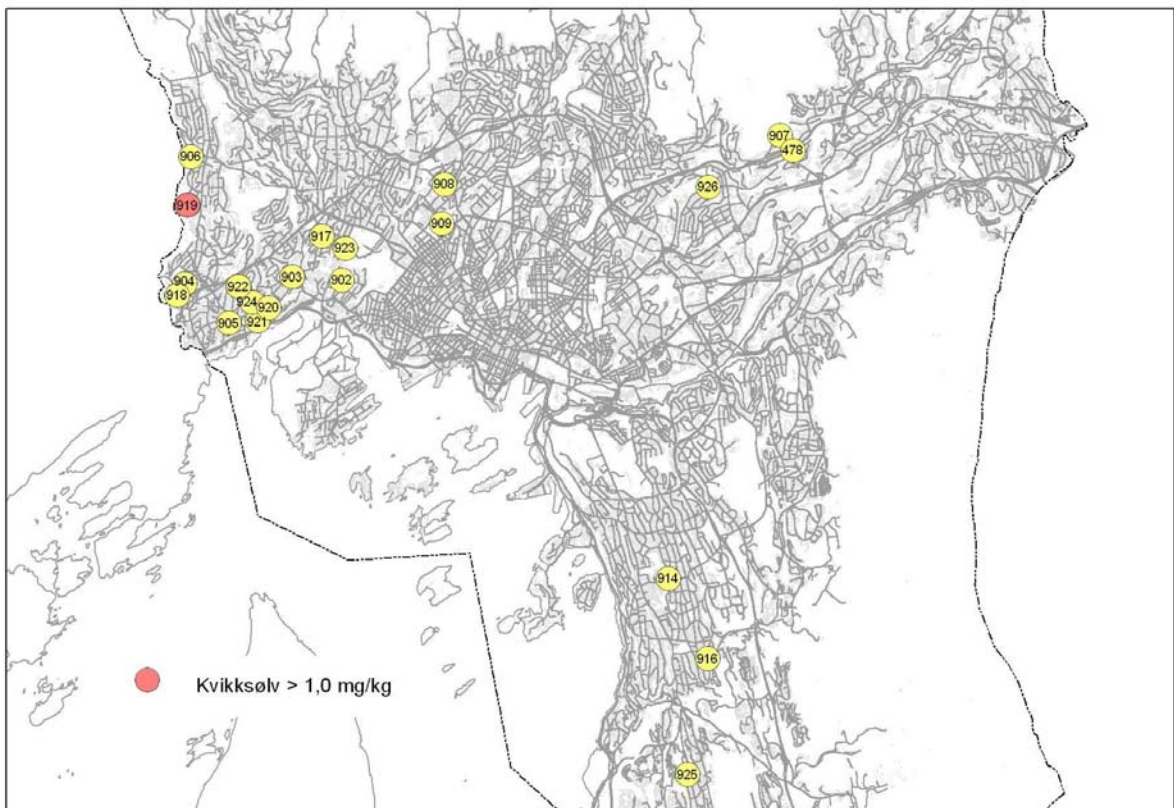
I totalt fire barnehager ble det funnet minst én jordprøve der innholdet av bly oversteg tiltaksgrensen på 100 mg/kg (Figur 2). Det ble det påvist arsen over tiltaksgrensen på 20 mg/kg i én barnehage (Figur 3) og i én barnehage ble det også påvist kvikksølv over tiltaksgrensen på 1,0 mg/kg (Figur 4). Det er ikke påvist verdier av benzo(a)pyren, kadmium, nikkel eller PCB over de anbefalte tiltaksgrensene (Tabell 1) i noen av de undersøkte barnehagene.



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



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



Figur 4 Kartskissen viser barnehagen der det er påvist kvikksølv over tiltaksgrensen på 1 mg/kg

Hver av de 5 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 16 barnehagene der det ikke er påvist jordforurensning over tiltaksgrensene er gitt i Vedlegg 2.

Mulig CCA-trykkimpregnert trevirke ble observert i 16 av barnehagene som er omtalt i denne rapporten. Mulig kreosotimpregnert trevirke ble ikke observert i noen barnehager.

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

Nr	Barnehage	Adresse	Bydel	Forurensning over tiltaksgrensen ¹⁾					Impregneret trevirke observert	
				Bly	B(a)p ²⁾	Arsen ³⁾	Kvikksølv	PCB	CCA	Kreosot
478	Hubroveien barnehage	Hubroveien 6	Bjerke							
902	Casinetto borettslags barnehage	Gustav Vigelandts vei 36	Ullern							
903	Knoppen åpen barnehage	Hoff terrasse 20	Ullern							
904	Tårnsvalen barnehage avd Gulspurven	Hartmanns vei 36	Ullern							
905	Vækerøåsen barnepark	Vækerøåsen 10/12	Ullern							
906	Solkroken barnehage	Melumveien 68C	Vestre Aker							
907	Kanutten	Utfartsveien 4B	Bjerke							
908	Sandaker barnehager – avd. Dun Duns familiebarnehage	Niels Henrik Abels vei 17	Nordre Aker							
909	Ullevål Hageby familiebarnehage	Blindernveien 8	Nordre Aker							
914	Bukken Bruse familiebarnehage	Lambertseterveien 11B	Nordstrand							
916	Mumitrollet familiebarnehage	Brattvollveien 17	Nordstrand							
917	Bambus barnehi	Konventveien 27	Ullern							
918	Lilleaker barnehage	Sponhoggveien 3	Ullern							
919	Møllefaret barnehage	Møllefaret 36	Ullern							
920	Gullungene familiebarnehage	Bestumveien 26	Ullern							
921	Røverungene familiebarnehage	Vennersborgveien 8A	Ullern							
922	Sneglehuset familiebarnehage	Bestum skolevei 21	Ullern							
923	Totten familiebarnehage	Skøyenveien 24	Ullern							
924	Sandaker familiebarnehage	Bestumveien 33F	Ullern							
925	Lerdal barnehage	Nedre Prinsdals vei 55	Søndre Nordstrand							
926	Fabio private familiebarnehage	Gurinstubben 1	Bjerke							

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-trykkimpregneret 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 kreosotimpregnert 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

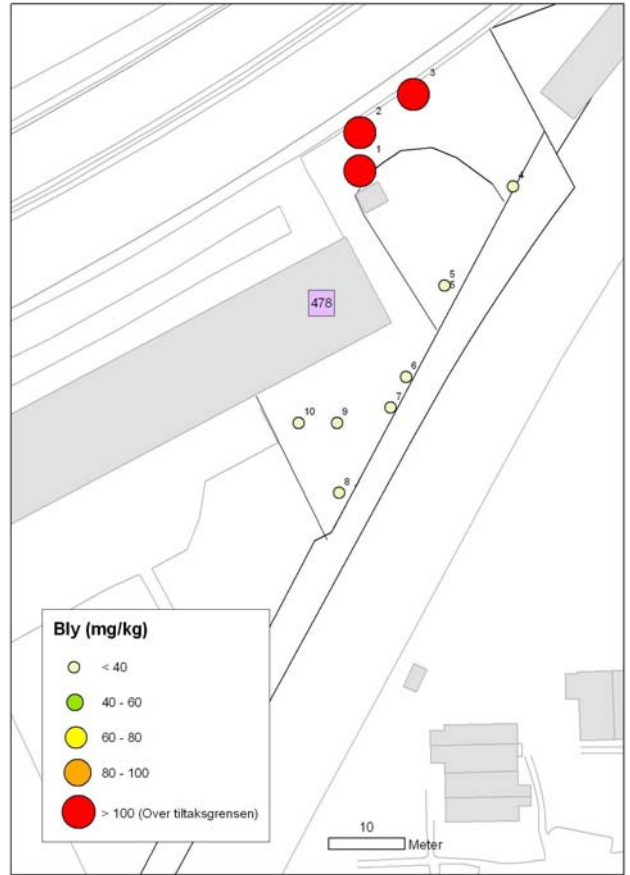
Dette vedlegget gir en enkeltvis presentasjon av barnehagene som trenger tiltak på grunn av påvist jordforurensning.

For hver barnehage presenteres en kartskisse som viser forekomst av benzo(a)pyren og bly. 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.

478 Hubroveien barnehage, Hubroveien 6, Bjerke



Kommentarer:

I Hubroveien barnehage er jorda i den bratte bakken forurenset med bly. Den høyeste påviste blyverdien ligger mer enn 3 ganger over tiltaksgrensen på 100 mg/kg.

Forslag til tiltak:

Dekke til den forurensete jorda med fiberduk og 30 cm rene masser.



I denne bakken ble prøve 1-3 tatt.

Analyseverdier for Hubroveien barnehage (mg/kg)

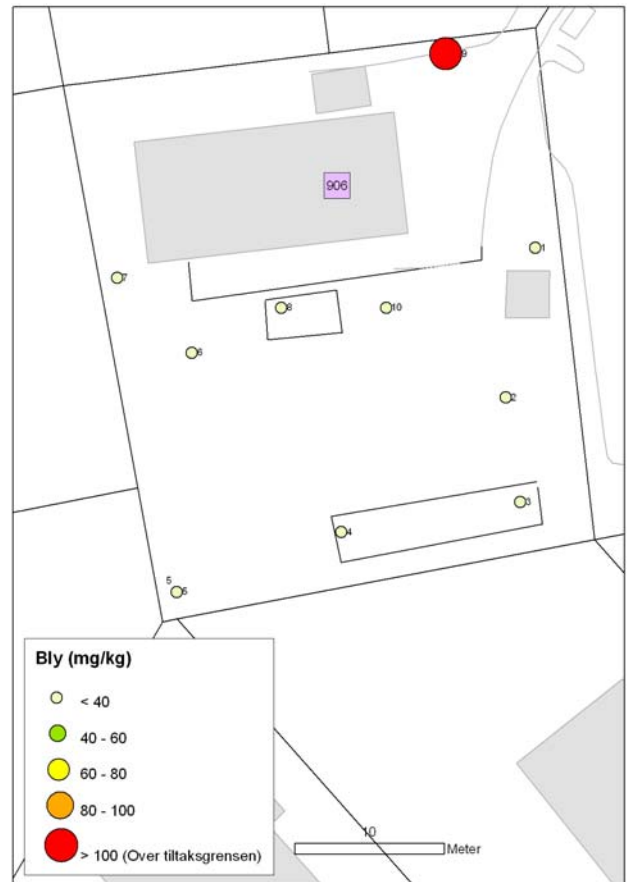
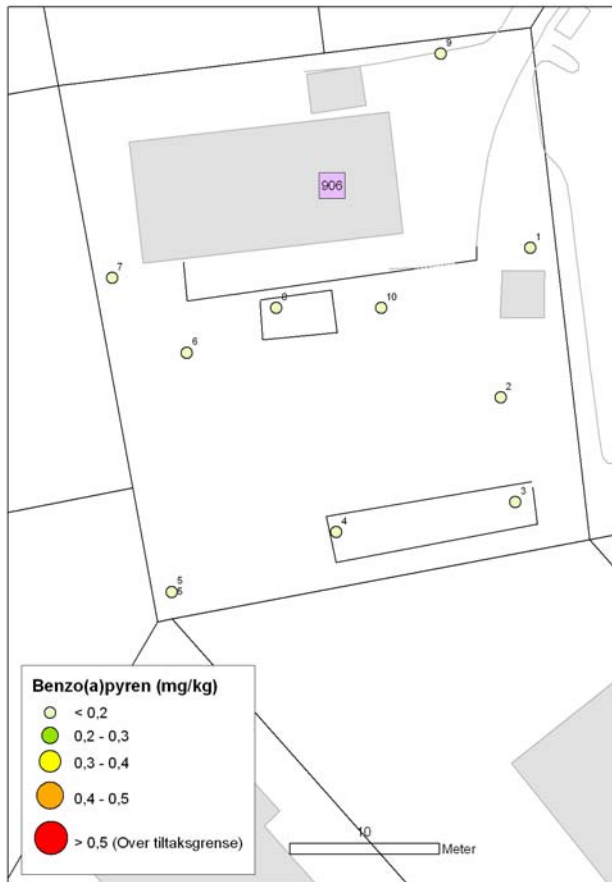
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
478_1	2,6	166	1,49	160	27,7	0,418	21,4	327	0,016	<0,2	0,013
478_2	2,5	315	2,56	2270	47,4	0,839	34,6	621	0,049	0,55	0,0283
478_3	3,9	281	1,17	160	29,8	0,345	30,7	717	0,072	1,9	0,0178
478_4	3,4	7,4	0,22	14,3	16,2	< 0.01	22,7	54,6	<0,01	<0,2	<0,004
478_5	<2	5,1	<0.1	8,56	8,34	< 0.01	8,4	31,1	<0,01	<0,2	<0,004
478_5d	<2	5,6	<0.1	8,11	6,38	< 0.01	8,3	28,8	<0,01	<0,2	<0,004
478_6	3,2	10,4	0,18	14,0	10,5	< 0.01	10,8	67,2	<0,01	<0,2	<0,004
478_7	2,2	7,6	0,12	22,4	8,90	0,016	10,4	54,0	<0,01	<0,2	<0,004
478_8	3,0	7,5	0,24	14,9	15,7	< 0.01	21,8	51,9	<0,01	<0,2	<0,004
478_9	<2	3,8	<0.1	5,52	5,92	< 0.01	4,7	23,5	<0,01	<0,2	<0,004
478_10	<2	4,3	<0.1	5,81	5,22	< 0.01	5,5	23,2	<0,01	<0,2	<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)

906 Solkroken barnehage, Melumveien 68C, Vestre Aker



Kommentarer:

I Solkroken barnehage er en liten del av utearealet forurenset med bly. Den høye påviste blyverdien ligger ca. 60% over tiltaksgrensen på 100 mg/kg.

Forslag til tiltak:

Dekke til den forurensete jorda med fiberduk og 30 cm rene masser.



Bildet viser prøvetakingen av den forurensede prøven.

Analyseverdier for Solkroken barnehage (mg/kg)

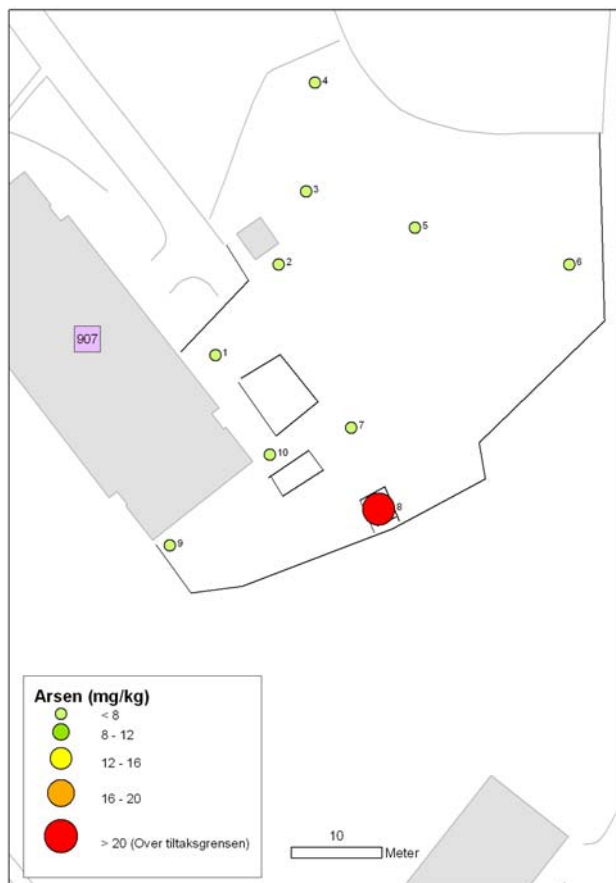
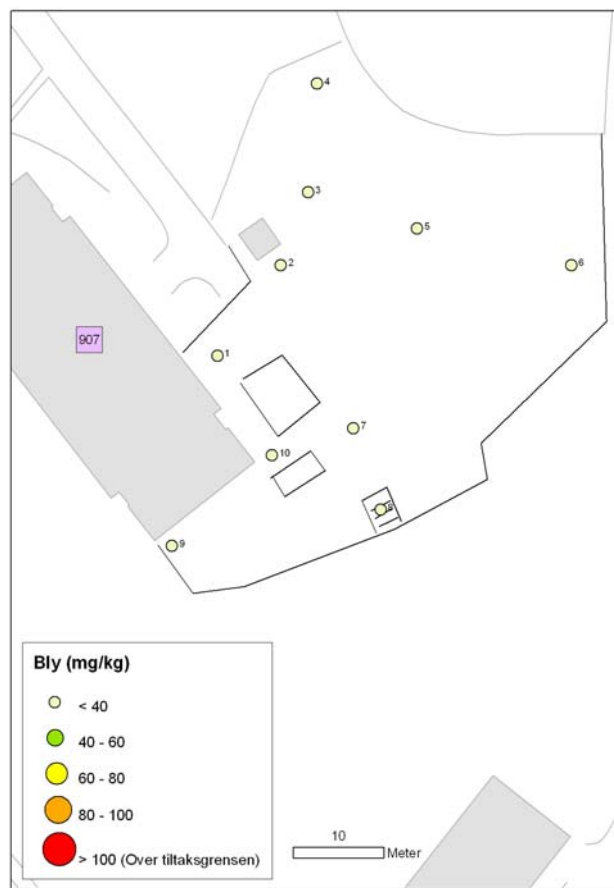
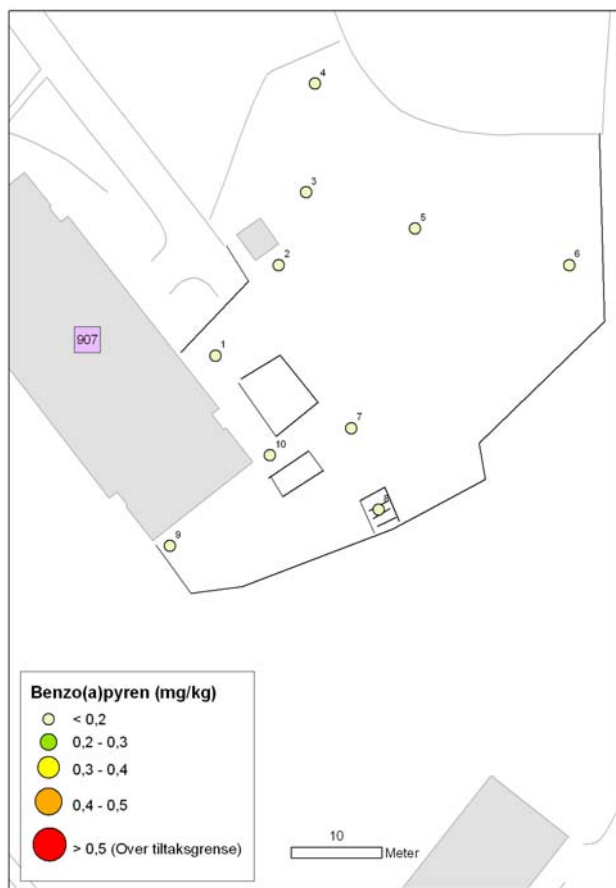
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
906_1	4,4	21,3	0,21	14,9	15,1	0,03	12,3	67,7	<0,01	<0,2	<0,004
906_2	3,4	13,0	0,19	10,1	15,0	0,03	15,8	62,9	<0,01	<0,2	<0,004
906_3	<2	4,8	0,10	5,38	3,93	< 0,01	3,5	21,8	<0,01	<0,2	<0,004
906_4	<2	4,4	<0,1	4,82	4,54	< 0,01	3,6	18,6	<0,01	<0,2	<0,004
906_5	6,2	23,7	0,37	26,4	24,7	0,05	23,3	176	0,015	<0,2	0,0113
906_5d	5,5	25,9	0,39	20,8	26,3	0,04	23,2	187	0,014	<0,2	0,0401
906_6	6,6	36,4	0,44	26,7	32,3	0,05	35,7	143	0,019	<0,2	<0,004
906_7	3,5	21,1	0,24	11,3	28,5	0,04	20,9	137	0,01	<0,2	0,0048
906_8	<2	4,4	<0,1	5,45	8,55	< 0,01	7,8	21,0	<0,01	<0,2	<0,004
906_9	2,5	161	0,77	39,9	54,4	0,05	26,5	1090	0,12	0,61	0,0119
906_10	3,8	9,5	0,19	11,0	14,5	< 0,01	13,0	51,3	0,013	<0,2	<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)

907 Kanutten barnehage, Utfartsveien 4B, Bjerke



Kommentarer:

I Kanutten barnehage er en liten del av utearealet forurenset med arsen. Den høye påviste verdien ligger like over tiltaksgrensen på 20 mg/kg. Det høye arsennivået kan knyttes til CCA-impregnert materiale i trappa der prøven ble tatt.

Forslag til tiltak:

Det må undersøkes om CCA-trykkimpregnert trevirke er kilden til arsenforurensningen av jorda. Dersom dette viser seg å være tilfelle, anbefales fjerning av jord/finsand i 1 meters bredde og 20 – 30 cm dybde rundt det CCA-impregnert trevirket. Trevirket må fjernes eller oljebeises.

Dersom arsenforurensningen synes å ha andre kilder enn CCA-impregnert trevirke, anbefales tildekking av jorda i det forurensete området med fiberduk og 30 cm rene masser.



Bildet viser prøvetaking av den forurensede prøven.

Analyseverdier for Kanutten barnehage (mg/kg)

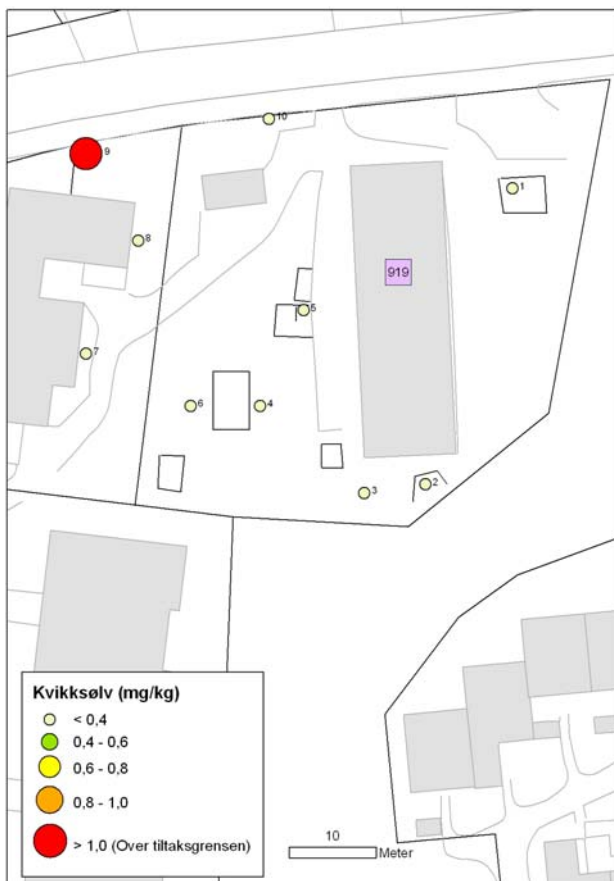
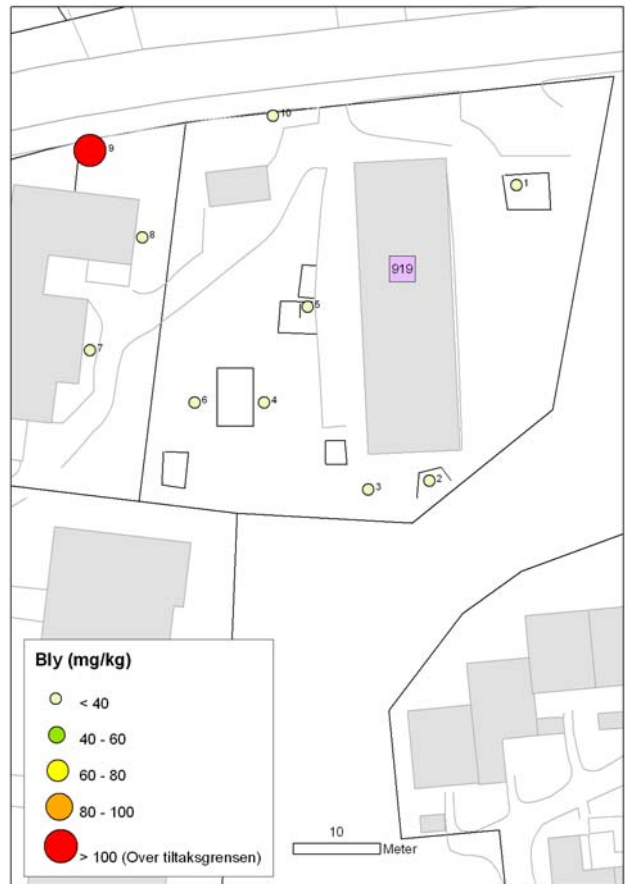
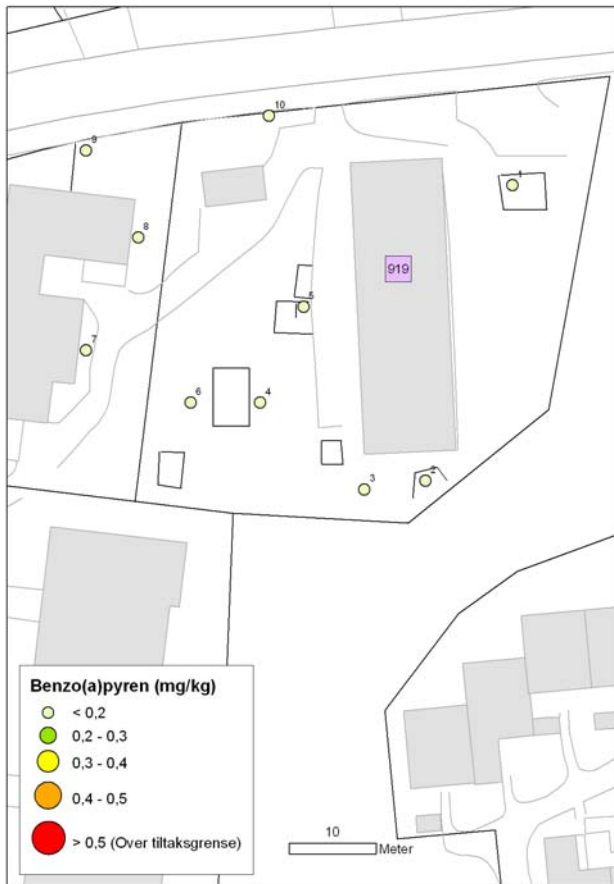
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
907_1	<2	6,1	0,18	12,7	10,7	< 0,01	10,6	44,2	<0,01	<0,2	<0,004
907_2	2,3	9,7	0,25	17,2	12,9	0,01	12,4	73,3	<0,01	<0,2	<0,004
907_3	2,2	25,3	0,38	16,4	17,8	0,07	17,7	106	<0,01	<0,2	<0,004
907_4	4,0	25,9	0,25	18,0	27,6	0,26	23,5	141	0,012	<0,2	0,0049
907_5	<2	4,9	<0,1	5,40	5,26	< 0,01	3,9	19,9	<0,01	<0,2	<0,004
907_6	7,8	10,4	0,25	2,88	4,34	0,01	2,2	101	<0,01	<0,2	<0,004
907_7	3,5	28,6	0,28	19,8	14,8	0,09	14,0	73,9	<0,01	<0,2	<0,004
907_8	20,4	8,5	0,27	20,0	18,2	0,01	14,2	72,9	<0,01	<0,2	<0,004
907_9	<2	7,6	0,20	10,2	26,6	< 0,01	13,1	88,9	<0,01	<0,2	<0,004
907_10	<2	5,6	0,18	9,71	14,8	< 0,01	13,1	45,1	<0,01	<0,2	<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)

919 Møllefaret barnehage, Møllefaret 26, Ullern



Kommentarer:

I Møllefaret barnehage er deler av utearealet forurenset med bly og kvikksølv. Den høye påviste blyverdien ligger like over tiltaksgrensen på 100 mg/kg mens den høye påviste verdien for kvikksølv ligger ca. 20% over tiltaksgrensen på 1,0 mg/kg.

Forslag til tiltak:

Dekke til den forurensete jorda med fiberduk og 30 cm rene masser.



Bildet viser prøvetakingen av den forurensede prøven.

Analyseverdier for Møllefaret barnehage (mg/kg)

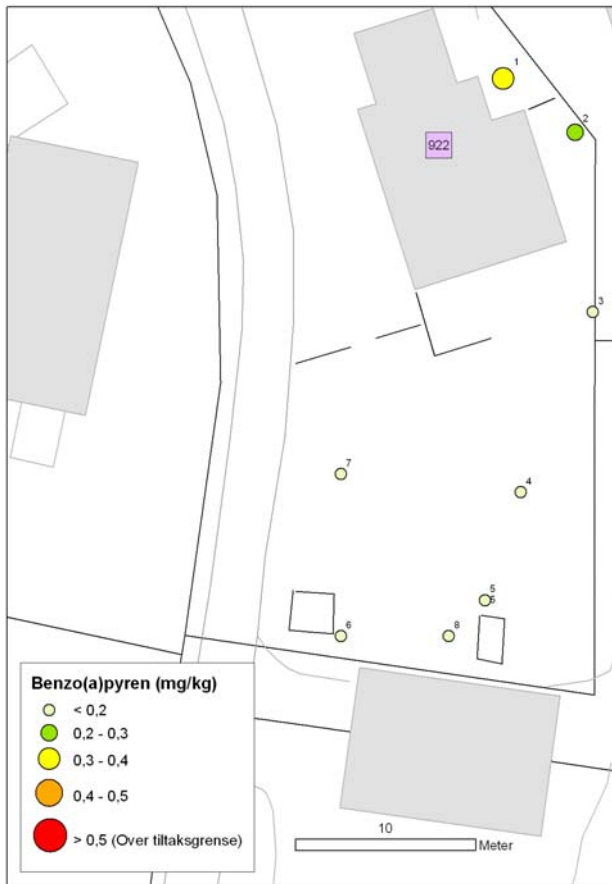
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
919_1	<2	2,9	<0,1	4,93	6,43	< 0,01	7,5	19,4	<0,01	<0,2	<0,004
919_2	4,0	5,1	<0,1	7,95	10,3	< 0,01	10,5	29,4	<0,01	<0,2	<0,004
919_3	3,8	12,0	0,17	20,0	15,2	0,05	18,1	55,4	<0,01	<0,2	<0,004
919_4	3,2	3,2	<0,1	6,48	8,51	< 0,01	9,8	25,6	<0,01	<0,2	<0,004
919_5	14,6	7,1	<0,1	37,9	21,7	< 0,01	18,1	54,0	<0,01	<0,2	<0,004
919_6	4,0	4,3	<0,1	7,37	9,29	< 0,01	9,2	26,4	<0,01	<0,2	<0,004
919_7	2,3	6,7	<0,1	15,1	19,0	0,27	14,7	58,3	<0,01	<0,2	<0,004
919_8	2,4	5,9	<0,1	15,4	22,3	0,02	13,8	56,8	<0,01	<0,2	0,0045
919_9	2,6	102	1,61	185	52,9	1,18	26,6	371	<0,01	<0,2	0,0283
919_10	2,7	10,5	0,30	14,9	15,4	0,02	16,1	68,3	<0,01	<0,2	<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)

922 Sneglehuset familiebarnehage, Bestum skolevei 21, Ullern



Kommentarer:

I Sneglehuset familiebarnehage er inngangen til hagen forurenset med bly. Den høye påviste verdien ligger ca. 30% over tiltaksgrensen på 100 mg/kg.

Forslag til tiltak:

Dekke til den forurensete jorda med fiberduk og 30 cm rene masser.



Bildet viser prøvetakingen av den forurensede prøven.

Analyseverdier for Sneglehuset familiebarnehage (mg/kg)

Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
922_1	7,6	133	0,81	66,8	61,2	0,17	75,2	433	0,34	4,1	0,0161
922_2	4,1	95,7	0,49	31,6	26,5	0,07	29,7	249	0,3	1,6	0,0201
922_3	5,6	49,0	0,56	47,8	47,3	0,12	57,6	288	0,051	0,29	0,0134
922_4	6,5	44,6	0,38	33,0	63,4	0,12	78,2	167	0,015	<0,2	0,0051
922_5	3,9	14,8	0,31	20,5	21,0	0,04	26,1	83,2	0,045	0,24	<0,004
922_5d	3,7	13,9	0,26	18,9	21,0	0,04	27,0	78,5	0,1	0,56	<0,004
922_6	<2	5,6	<0,1	6,44	8,20	< 0,01	9,7	28,4	0,023	<0,2	<0,004
922_7	4,3	26,1	0,35	30,8	37,1	0,08	51,6	144	0,071	0,35	<0,004
922_8	3,0	14,7	0,22	18,1	20,5	0,04	25,6	71,7	0,044	0,24	<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

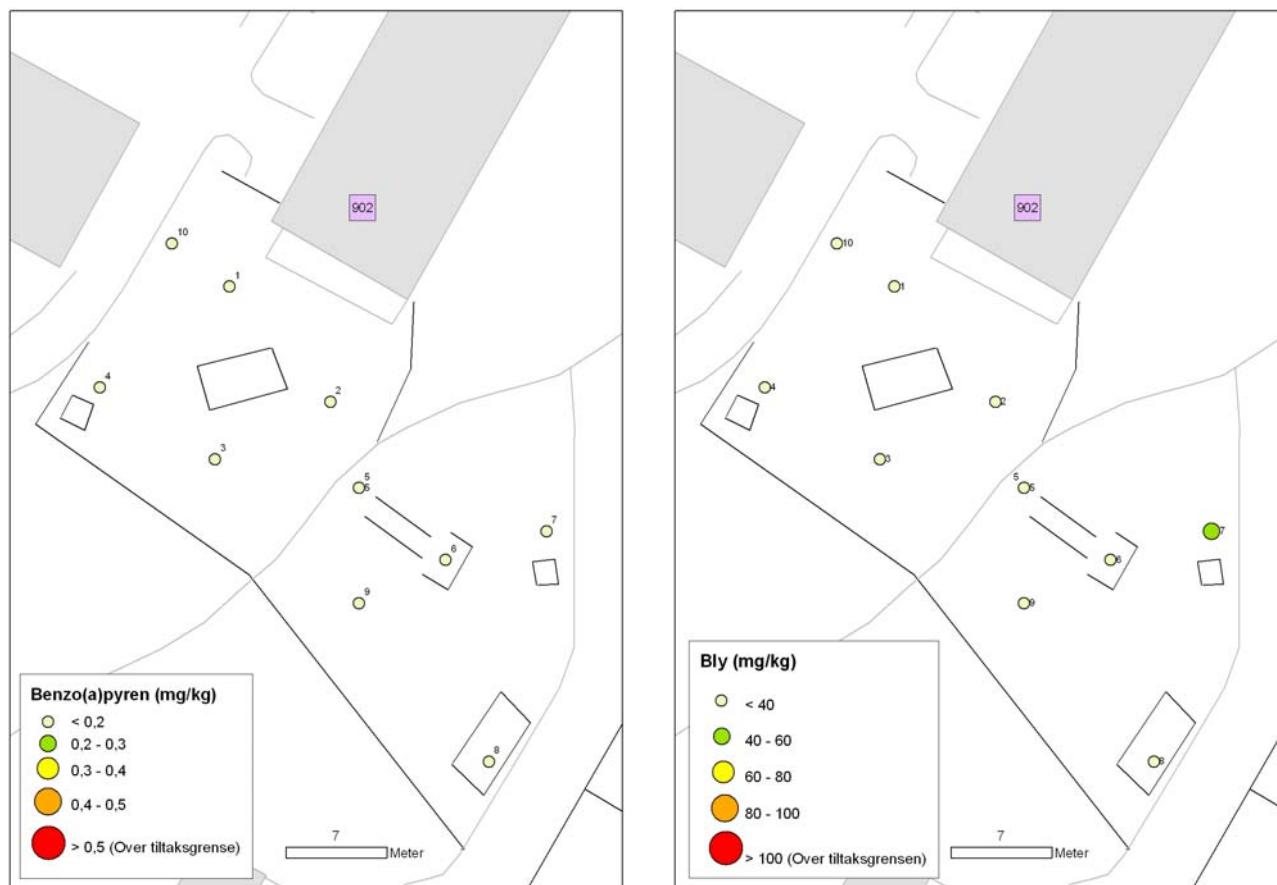
Dette vedlegget gir en enkeltvis presentasjon av barnehagene som ikke trenger tiltak på grunn av påvist jordforurensning. Merk at nesten alle barnehager likevel trenger tiltak knyttet til trykkimpregnert trevirke.

For hver barnehage presenteres en kartskisse som viser forekomst av benzo(a)pyren og bly.

Prøvenumrene er angitt på skissen.

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

902 Casinetto borettslags barnehage, Gustav Vigelands vei 36, Ullern



Analyseverdier for Casinetto borettslags barnehage (mg/kg)

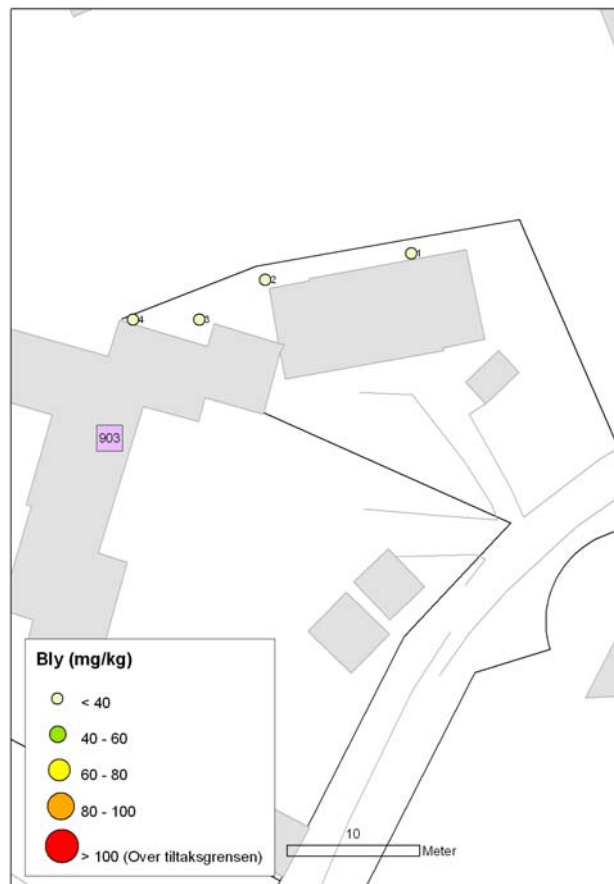
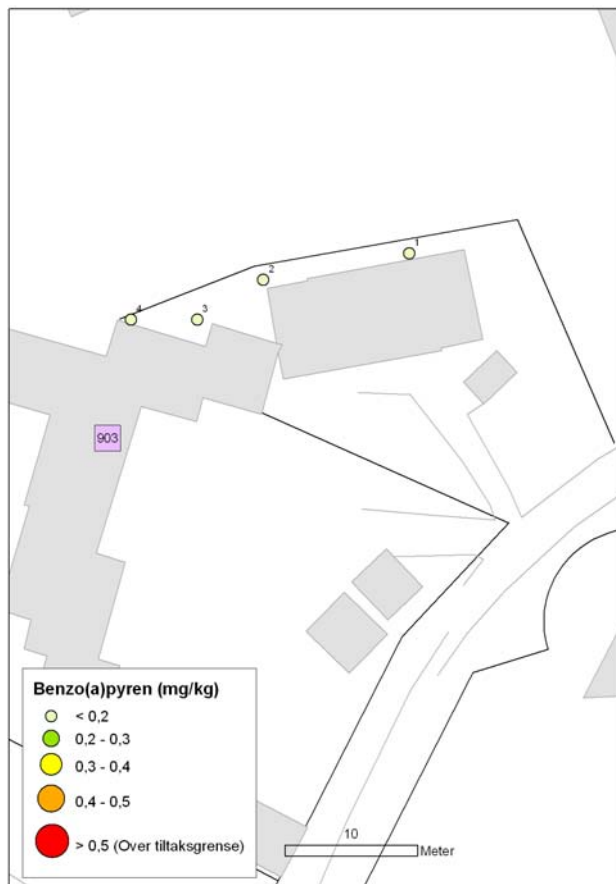
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
902_1	6,2	19,5	0,37	21,4	12,6	0,03	19,7	66,8	<0,01	<0,2	<0,004
902_2	6,5	16,4	0,34	18,7	17,3	0,04	20,6	64,5	<0,01	<0,2	<0,004
902_3	4,7	12,7	0,17	17,9	20,5	0,02	27,9	60,8	<0,01	<0,2	<0,004
902_4	2,9	8,2	0,20	12,8	12,3	0,02	14,8	45,4	<0,01	<0,2	<0,004
902_5	4,8	18,3	0,30	20,5	23,2	0,04	28,9	79,7	<0,01	<0,2	<0,004
902_5d	5,6	17,3	0,32	19,5	22,1	0,03	25,7	76,1	<0,01	<0,2	<0,004
902_6	4,2	9,2	0,24	13,0	12,7	0,02	14,7	43,3	<0,01	<0,2	<0,004
902_7	8,2	45,3	0,39	29,3	34,1	0,15	41,1	116	<0,01	<0,2	0,0055
902_8	<2	4,3	0,11	7,50	5,24	< 0,01	5,2	20,8	<0,01	<0,2	<0,004
902_9	7,6	26,0	0,17	27,8	40,3	0,04	47,7	100	<0,01	<0,2	<0,004
902_10	3,5	7,6	0,19	13,8	7,90	0,01	9,2	36,6	<0,01	<0,2	<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)

903 Knoppen åpen barnehage, Hoff terrasse 20, Ullern



Analyseverdier for Knoppen åpen barnehage (mg/kg)

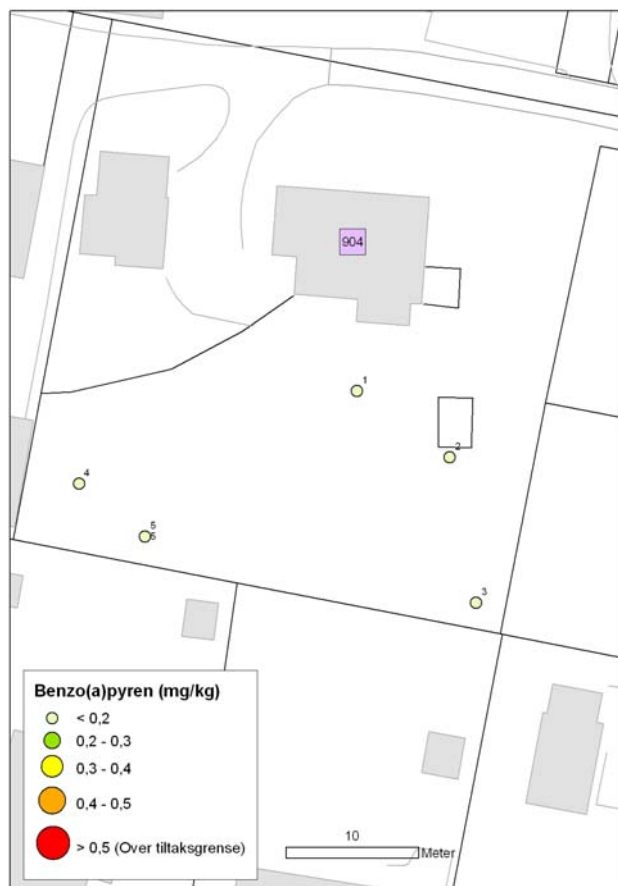
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
903_1	6,1	26,5	0,26	20,9	24,7	0,06	20,9	157	0,016	<0,2	0,0085
903_2	6,9	17,8	0,29	18,1	21,8	0,07	19,9	103	<0,01	<0,2	0,0041
903_3	2,1	6,5	0,12	10,3	9,63	< 0,01	9,4	33,8	<0,01	<0,2	<0,004
903_4	5,3	25,8	0,27	23,0	23,5	0,12	19,5	173	<0,01	<0,2	0,0062
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)

904 Tårnsvalen barnehageavd. Gulspurven, Hartmannsveien 36, Ullern



Analyseverdier for Tårnsvalen barnehage avd. Gulspurven (mg/kg)

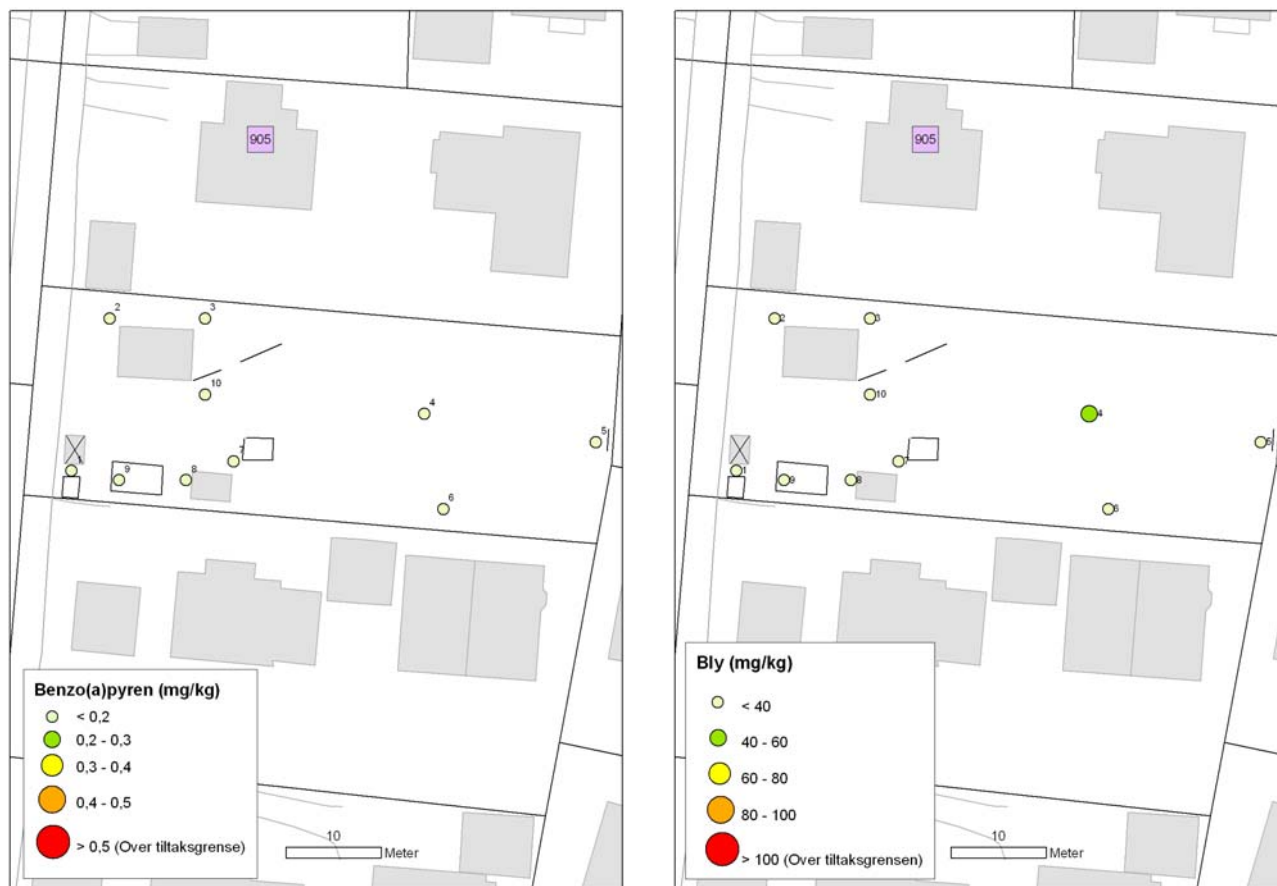
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
904_1	10,5	36,9	0,55	32,7	54,8	0,08	68,2	184	0,024	<0,2	<0,004
904_2	2,0	4,4	0,10	5,20	5,29	< 0,01	4,8	20,2	<0,01	<0,2	<0,004
904_3	6,6	39,8	0,62	46,7	33,9	0,13	55,4	282	0,039	0,23	<0,004
904_4	<2	4,6	<0,1	7,56	4,71	< 0,01	3,7	24,1	<0,01	<0,2	<0,004
904_5	5,0	38,9	0,55	23,4	35,7	0,06	28,5	472	0,022	<0,2	0,0049
904_5d	7,3	38,6	0,48	29,3	40,0	0,06	34,1	403	0,026	<0,2	0,005
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)

905 Vækerøåsen barnepark, Vækerøåsen 10/12, Ullern



Analyseverdier for Vækerøåsen barnepark (mg/kg)

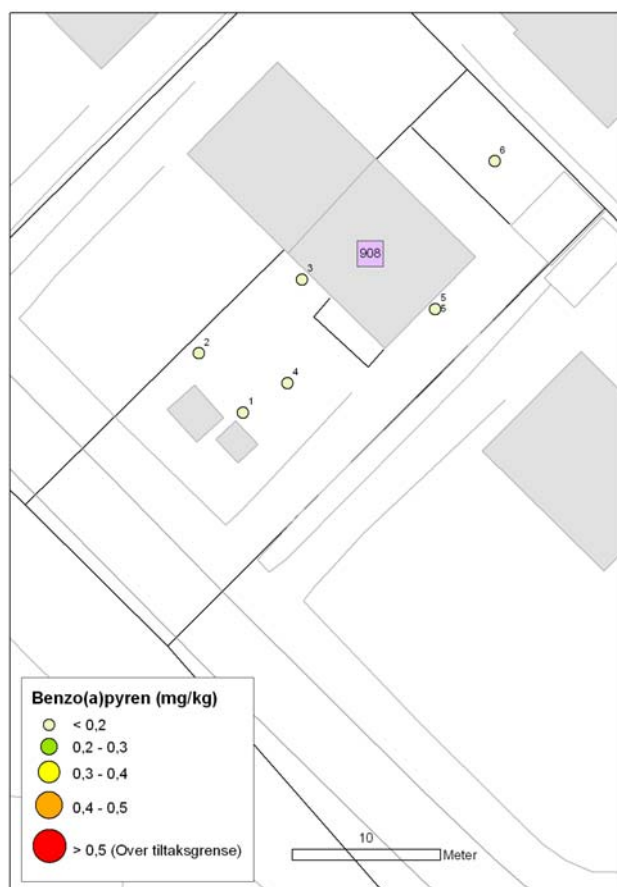
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
905_1	3,1	5,5	0,15	9,99	10,4	0,02	9,9	47,9	<0,01	<0,2	<0,004
905_2	4,1	4,6	0,13	9,52	9,49	0,02	7,8	26,8	<0,01	<0,2	<0,004
905_3	3,8	16,2	0,17	16,5	41,5	0,04	50,0	78,0	<0,01	<0,2	<0,004
905_4	4,2	46,0	0,46	28,4	68,0	0,10	90,0	161	<0,01	<0,2	0,0092
905_5	4,2	39,3	0,25	13,9	17,0	0,04	15,0	170	<0,01	<0,2	0,0073
905_6	3,9	34,4	0,19	27,0	88,9	0,08	122	151	<0,01	<0,2	<0,004
905_7	3,8	23,5	0,20	16,8	41,5	0,05	46,1	83,2	<0,01	<0,2	0,0047
905_8	5,3	7,7	0,14	12,9	13,3	0,02	12,3	42,0	<0,01	<0,2	<0,004
905_9	<2	3,3	<0,1	8,71	5,44	< 0,01	5,1	24,2	<0,01	<0,2	<0,004
905_10	3,7	11,6	0,17	14,3	29,6	0,05	33,7	52,8	<0,01	<0,2	<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)

908 Sandaker bhg AS avd. Dun Duns fbh, Nils Henrik Abels vei 17, Nordre Aker



Analyseverdier for Sandaker barnehage avd. Dun Duns familiebarnehage (mg/kg)

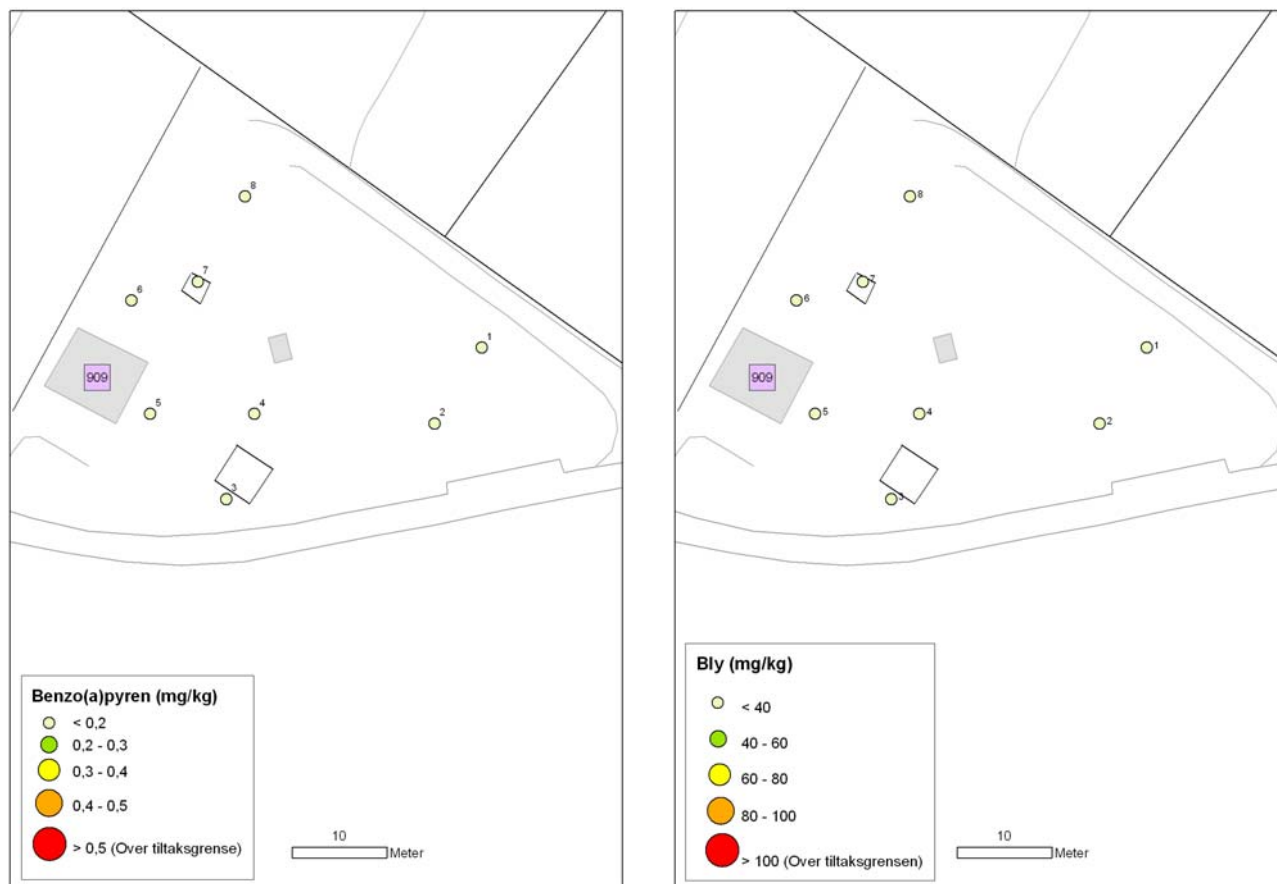
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
908_1	7,3	9,0	0,26	23,0	18,8	0,02	17,2	61,5	0,012	<0,2	<0,004
908_2	3,6	5,9	0,18	14,3	18,9	< 0,01	20,2	53,0	<0,01	<0,2	<0,004
908_3	3,2	12,3	0,15	31,6	12,2	0,07	11,9	98,0	0,12	0,82	<0,004
908_4	9,5	18,8	0,23	32,7	20,7	0,04	14,5	108	0,17	1,1	<0,004
908_5	<2	7,7	0,15	28,0	19,6	0,13	23,5	104	0,014	<0,2	<0,004
908_5d	<2	5,4	<0,1	21,8	17,0	0,07	22,6	91,3	0,035	<0,2	<0,004
908_6	4,6	6,2	<0,1	12,7	16,6	< 0,01	15,3	49,7	<0,01	<0,2	<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)

909 Ullevål Hageby familiebarnehage, Blindernveien 8, Nordre Aker



Analyseverdier for Ullevål hageby familiebarnehage (mg/kg)

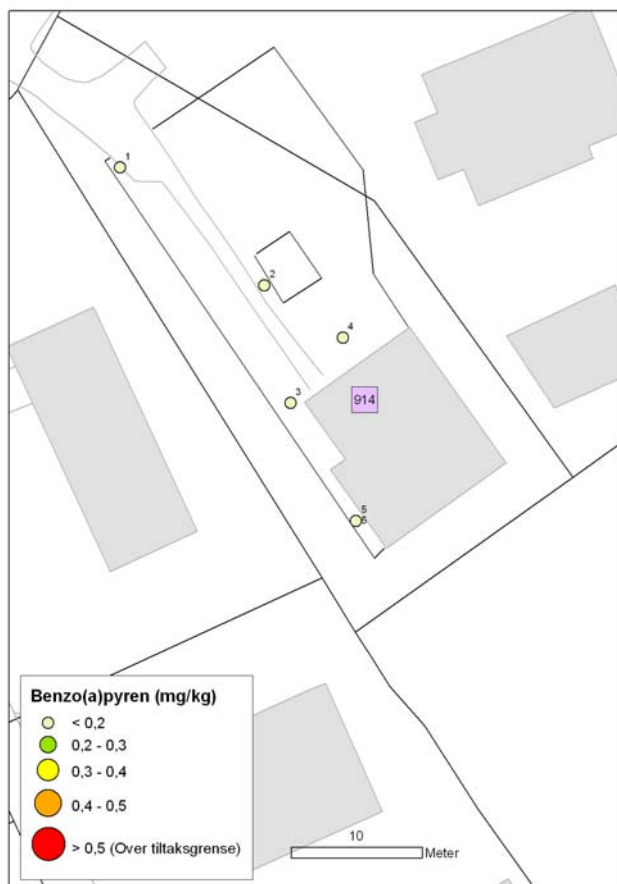
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
909_1	3,5	14,3	<0,1	19,9	14,8	0,03	19,3	97,9	<0,01	<0,2	<0,004
909_2	3,4	7,6	<0,1	14,4	13,2	0,01	13,6	52,4	<0,01	<0,2	<0,004
909_3	<2	6,3	<0,1	7,70	8,46	< 0,01	8,4	27,3	<0,01	<0,2	<0,004
909_4	3,3	6,9	<0,1	13,1	11,8	< 0,01	11,0	37,1	<0,01	<0,2	<0,004
909_5	4,5	13,8	<0,1	27,4	16,7	0,02	14,3	86,0	<0,01	<0,2	<0,004
909_6	8,4	31,7	0,14	54,6	41,5	0,06	69,6	126	<0,01	<0,2	<0,004
909_7	3,1	6,9	<0,1	10,2	6,02	0,01	9,4	32,4	<0,01	<0,2	<0,004
909_8	5,5	34,3	0,16	126	25,6	0,02	18,1	133	<0,01	<0,2	0,005
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)

914 Bukkene Bruse familiebarnehage, Lambertseterveien 11B, Nordstrand



Analyseverdier for Bukkene Bruse familiebarnehage (mg/kg)

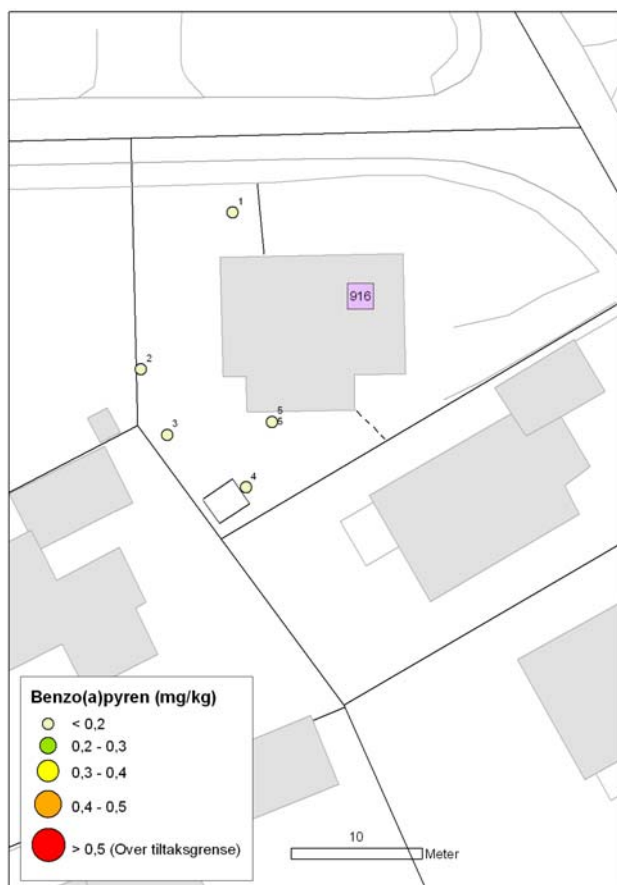
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
914_1	4,9	54,4	0,63	116	28,6	0,11	26,2	215	0,053	0,31	0,0406
914_2	<2	3,9	<0,1	13,9	13,3	< 0,01	13,8	31,9	<0,01	<0,2	<0,004
914_3	2,9	21,3	0,14	120	26,9	0,04	24,3	98,9	<0,01	<0,2	0,008
914_4	3,9	33,9	0,23	25,9	28,0	0,11	24,4	115	0,13	0,65	0,0045
914_5	5,3	39,3	0,32	230	31,7	0,10	29,1	181	0,03	<0,2	0,0079
914_5d	4,2	40,6	0,32	205	32,0	0,10	29,5	181	0,083	0,48	0,0099
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)

916 Mumitrollet familiebarnehage, Brattvollveien 17, Nordstrand



Analyseverdier for Mumitrollet familiebarnehage (mg/kg)

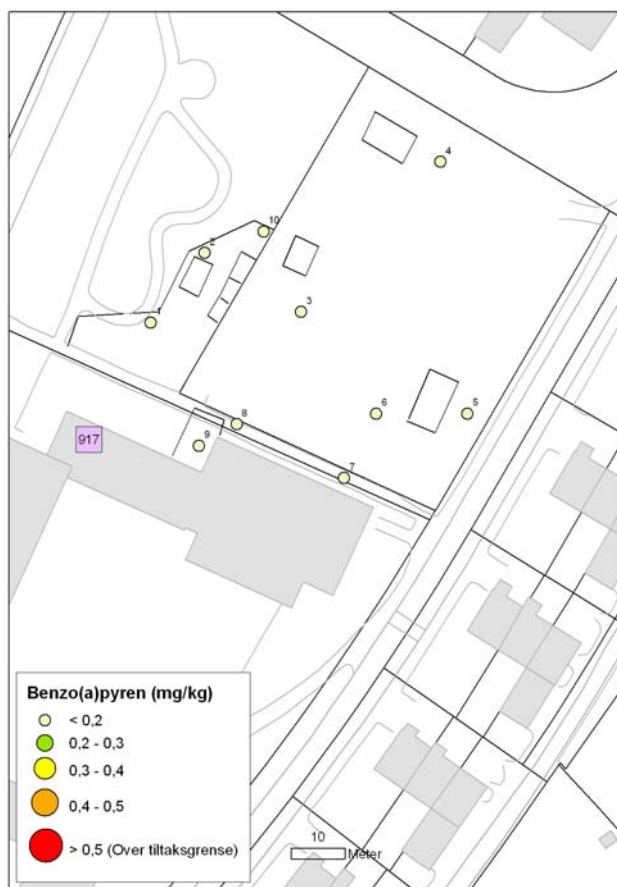
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
916_1	<2	6,2	<0,1	10,0	21,6	0,02	12,9	56,3	<0,01	<0,2	<0,004
916_2	9,9	64,0	0,52	97,1	31,3	0,13	26,5	433	0,063	0,4	0,0059
916_3	4,9	52,2	0,41	81,1	25,6	0,08	21,9	459	0,014	<0,2	<0,004
916_4	<2	5,9	<0,1	16,4	14,8	< 0,01	13,4	39,7	<0,01	<0,2	<0,004
916_5	<2	5,9	0,13	9,14	23,8	< 0,01	14,6	69,0	<0,01	<0,2	<0,004
916_5d	3,3	5,9	<0,1	12,0	25,6	< 0,01	14,7	61,4	<0,01	<0,2	<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)

917 Bambus barnehi, Konventveien 27, Ullern



Analyseverdier for Bambus barnehi (mg/kg)

Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
917_1	4,5	12,5	0,12	12,9	71,0	< 0,01	60,5	81,9	<0,01	<0,2	<0,004
917_2	<2	7,6	<0,1	11,2	24,5	< 0,01	16,0	56,6	<0,01	<0,2	<0,004
917_3	4,7	29,1	0,33	20,9	68,7	0,11	61,8	145	0,023	<0,2	0,0051
917_4	4,3	23,5	0,17	18,7	80,3	0,07	74,1	97,4	<0,01	<0,2	<0,004
917_5	9,2	41,4	0,28	22,2	88,8	0,07	89,6	254	0,012	<0,2	0,0041
917_6	5,4	26,4	0,17	21,5	45,0	0,05	50,7	114	0,027	<0,2	<0,004
917_7	7,7	51,1	0,35	30,2	100	0,22	114	261	0,12	0,63	<0,004
917_8	<2	6,0	<0,1	8,93	14,6	< 0,01	12,7	54,8	<0,01	<0,2	<0,004
917_9	<2	5,2	<0,1	9,79	14,4	< 0,01	12,2	41,6	<0,01	<0,2	<0,004
917_10	3,1	34,5	0,24	19,7	64,3	0,08	57,3	240	0,015	<0,2	0,0047
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)

918 Lilleaker barnehage, Sponhoggveien 3, Ullern



Analyseverdier for Lilleaker barnehage (mg/kg)

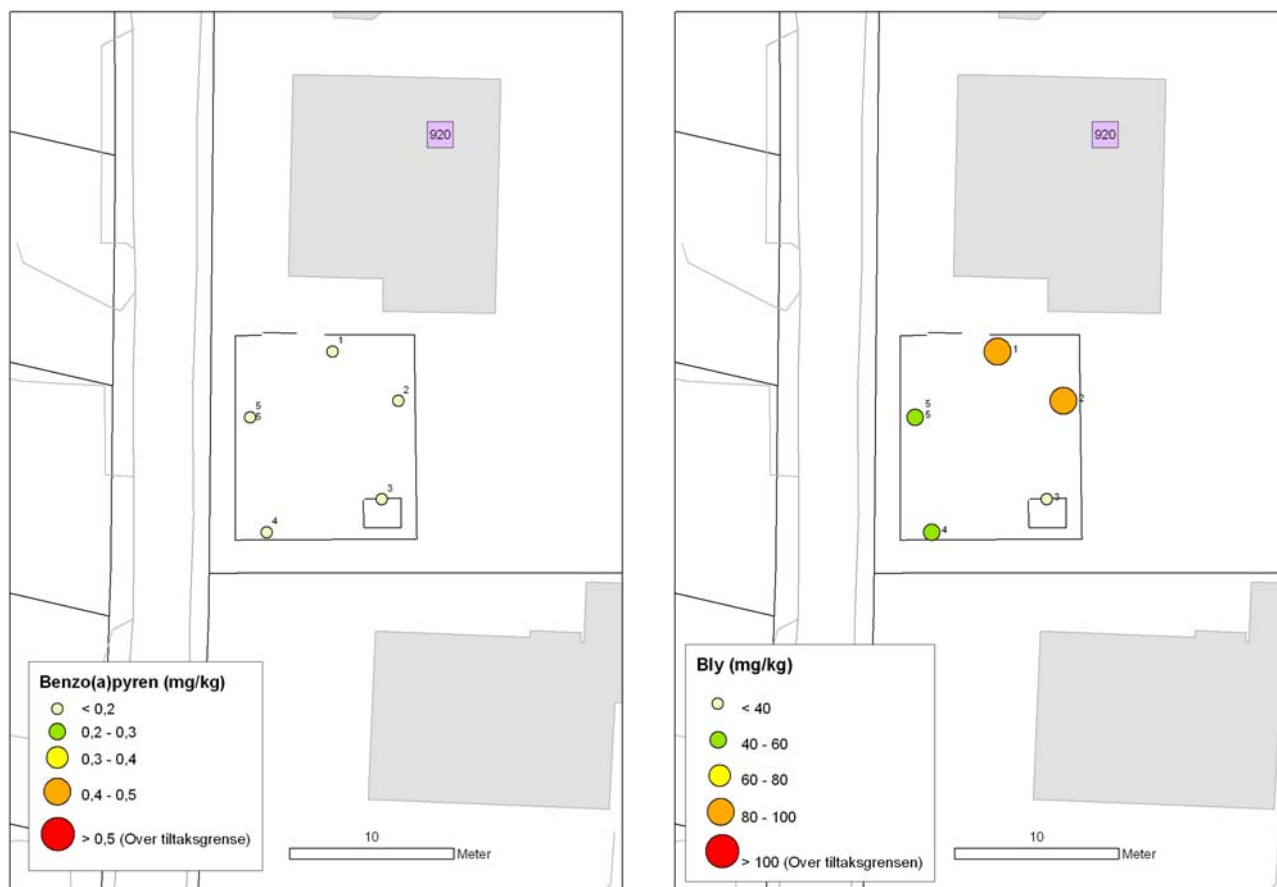
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
918_1	4,4	6,9	0,11	14,0	13,4	< 0,01	15,8	49,8	<0,01	<0,2	<0,004
918_2	4,6	13,3	0,13	15,9	18,5	0,03	22,9	66,6	0,029	<0,2	<0,004
918_3	5,8	41,4	0,31	38,7	25,0	0,18	26,6	151	0,098	0,57	0,0058
918_4	<2	4,0	<0,1	6,49	7,55	< 0,01	8,7	23,2	<0,01	<0,2	<0,004
918_5	<2	4,4	<0,1	7,32	6,87	< 0,01	7,8	24,0	<0,01	<0,2	<0,004
918_5d	<2	4,4	<0,1	9,27	7,30	0,01	8,1	23,8	<0,01	<0,2	<0,004
918_6	3,6	21,5	<0,1	12,2	14,2	< 0,01	13,5	67,9	<0,01	<0,2	<0,004
918_7	3,0	9,0	<0,1	8,58	14,1	< 0,01	12,9	56,1	<0,01	<0,2	<0,004
918_8	2,8	4,1	<0,1	7,43	8,16	< 0,01	8,5	39,8	<0,01	<0,2	<0,004
918_9	3,0	4,6	<0,1	7,91	8,23	< 0,01	6,8	68,7	<0,01	<0,2	<0,004
918_10	3,9	7,3	0,12	14,6	14,6	< 0,01	17,8	43,0	<0,01	<0,2	<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)

920 Gullungene familiebarnehage, Bestumveien 26, Ullern



Analyseverdier for Gullungene familiebarnehage (mg/kg)

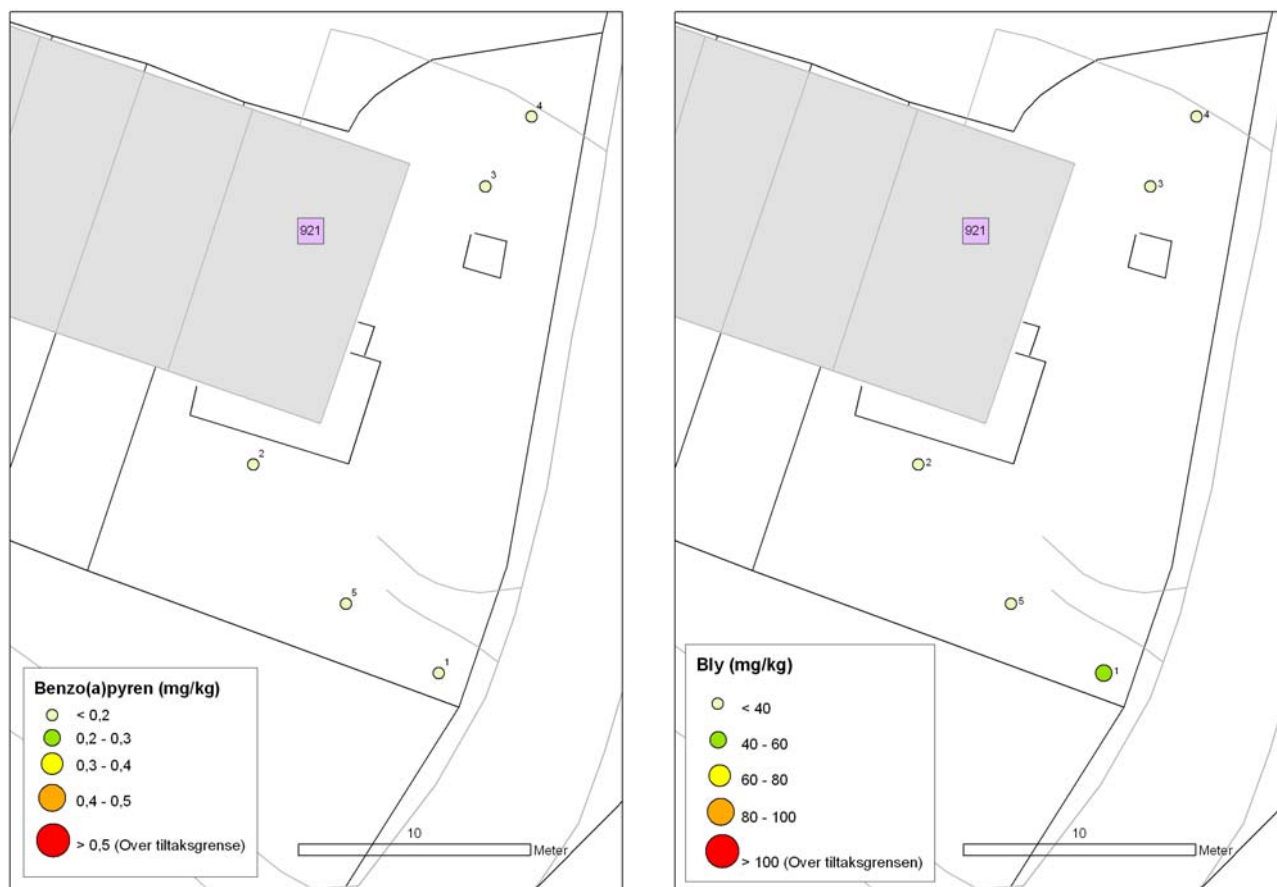
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
920_1	12,0	96,0	1,52	44,6	78,7	0,76	111	1430	0,1	0,62	0,0054
920_2	10,7	93,0	1,05	42,0	69,1	0,91	119	633	0,15	0,89	0,0079
920_3	4,6	10,0	0,17	15,2	19,3	0,01	27,2	48,1	<0,01	<0,2	<0,004
920_4	12,3	50,9	0,40	44,6	68,0	0,15	125	268	0,016	<0,2	<0,004
920_5	12,2	59,0	0,67	38,0	69,5	0,60	110	625	0,028	<0,2	<0,004
920_5d	10,5	55,7	0,75	36,7	80,2	0,51	124	679	0,061	0,38	<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)

921 Røverungene familiebarnehage, Vennersborgveien 8A, Ullern



Analyseverdier for Røverungene familiebarnehage (mg/kg)

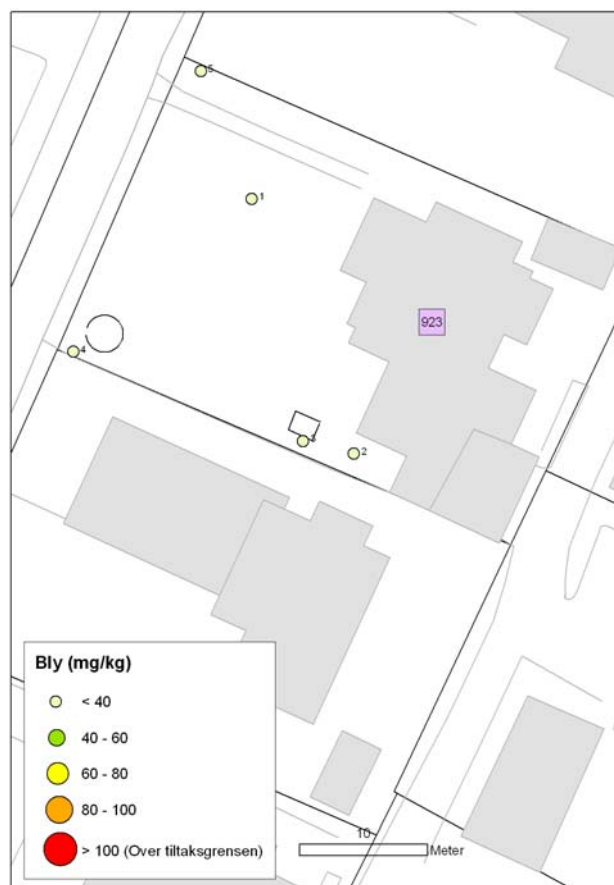
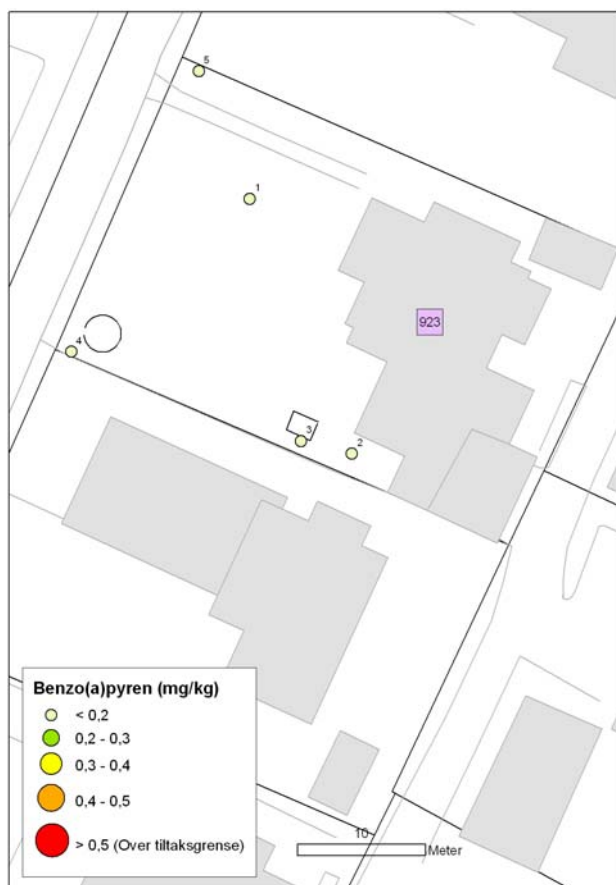
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
921_1	8,2	59,1	0,74	56,5	30,4	0,14	35,2	307	0,026	<0,2	0,0601
921_2	8,1	21,1	0,25	26,6	23,0	0,06	24,7	120	0,02	<0,2	0,0117
921_3	5,5	22,9	0,24	24,3	25,7	0,09	29,5	119	0,025	<0,2	0,0072
921_4	4,7	24,5	0,24	22,2	24,8	0,09	27,4	115	0,026	<0,2	0,0083
921_5	<2	3,6	<0,1	7,18	4,66	< 0,01	4,4	24,3	<0,01	<0,2	<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)

923 Totten familiebarnehage, Skøyenveien 24, Ullern



Analyseverdier for Totten familiebarnehage (mg/kg)

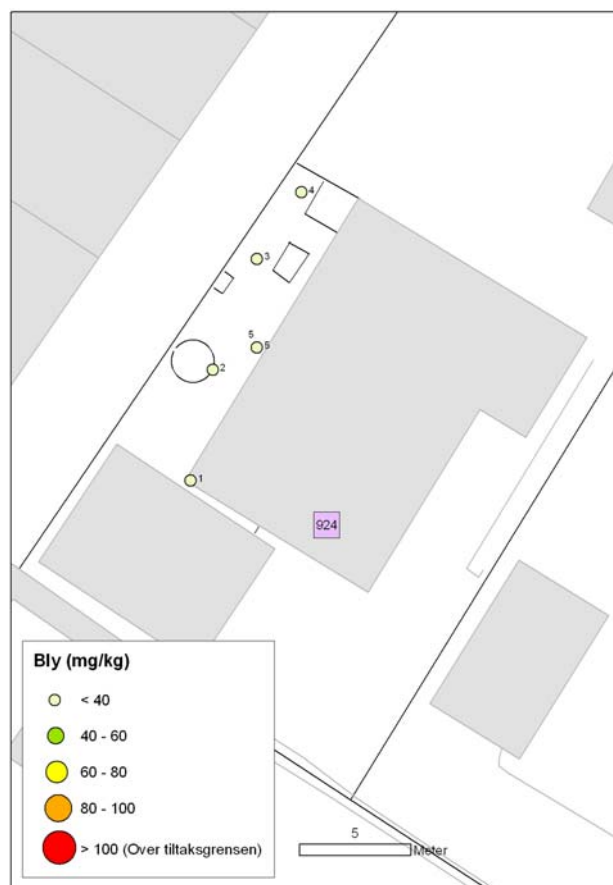
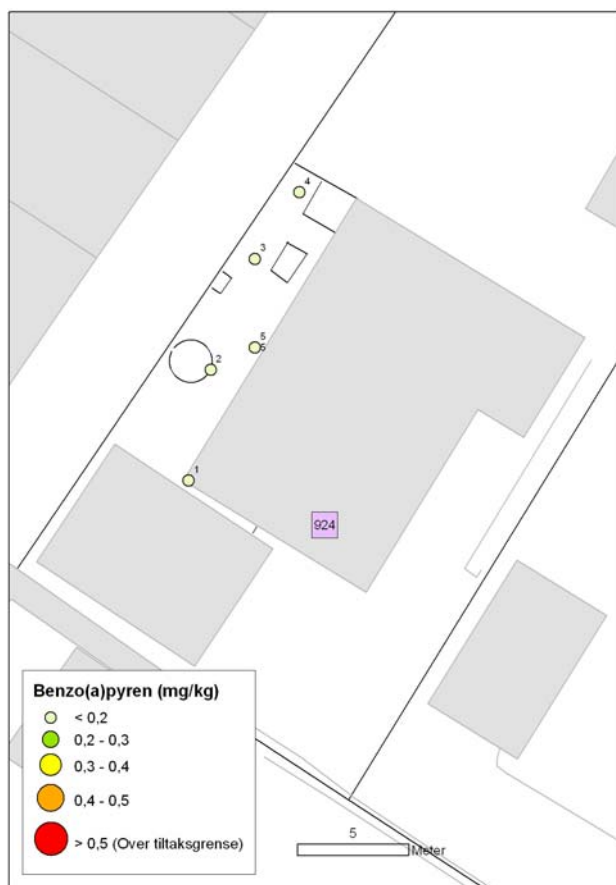
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
923_1	4,1	20,1	0,24	71,0	15,2	0,12	15,6	95,7	<0,01	<0,2	<0,004
923_2	4,6	21,8	0,27	79,1	16,9	0,10	15,7	107	<0,01	<0,2	<0,004
923_3	<2	11,7	0,15	29,5	9,64	0,03	9,1	49,4	<0,01	<0,2	<0,004
923_4	7,1	25,2	0,32	63,5	15,1	0,06	13,7	93,5	0,063	0,37	<0,004
923_5	3,6	10,1	0,15	14,9	12,5	0,06	12,8	62,1	0,021	<0,2	<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)

924 Sandaker familiebarnehage, Bestumveien 33F, Ullern



Analyseverdier for Sandaker familiebarnehage (mg/kg)

Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
924_1	2,3	10,2	0,11	12,1	12,1	0,02	11,2	48,8	<0,01	<0,2	<0,004
924_2	2,5	11,3	0,15	15,4	12,0	0,02	12,8	83,3	<0,01	<0,2	0,004
924_3	2,3	8,9	0,13	11,8	10,7	0,01	11,1	43,4	<0,01	<0,2	0,0046
924_4	<2	12,0	<0,1	8,98	9,08	0,01	8,7	46,6	<0,01	<0,2	<0,004
924_5	5,1	25,5	0,28	41,4	22,9	0,02	21,5	85,5	<0,01	<0,2	<0,004
924_5d	3,1	9,3	0,13	16,2	11,9	0,02	13,6	58,9	<0,01	<0,2	<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)

925 Lerdal barnehage, Nedre Prinsdals vei 55, Søndre Nordstrand



Analyseverdier for Lerdal barnehage (mg/kg)

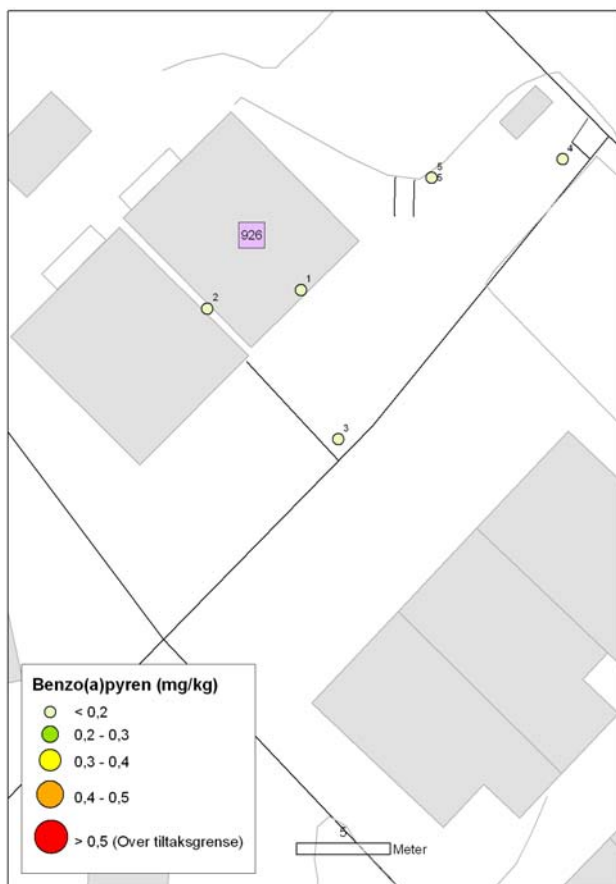
Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
925_1	2,4	13,0	0,21	16,8	17,0	0,01	18,7	97,2	<0,01	<0,2	0,0084
925_2	3,7	14,3	0,17	11,4	20,7	0,03	16,0	67,5	<0,01	<0,2	<0,004
925_3	3,7	15,4	0,15	34,4	19,2	< 0,01	19,4	70,4	<0,01	<0,2	<0,004
925_4	2,5	11,7	0,12	15,1	19,2	0,03	15,0	50,7	<0,01	<0,2	<0,004
925_5	2,6	15,2	0,24	22,8	18,6	0,02	16,8	474	<0,01	<0,2	<0,004
925_6	<2	19,5	0,32	35,0	24,2	0,02	13,6	114	<0,01	<0,2	0,0049
925_7	<2	6,6	0,17	14,1	18,7	< 0,01	14,5	49,1	<0,01	<0,2	<0,004
925_8	6,4	54,0	0,89	31,3	27,9	0,16	27,6	737	0,09	0,48	0,0041
925_9	2,9	26,7	0,35	23,2	14,9	0,04	14,2	152	0,016	<0,2	<0,004
925_10	3,7	40,1	0,34	24,0	21,7	0,02	18,5	127	<0,01	<0,2	<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)

926 Fabio private familiebarnehage, Gurinestubben 1, Bjerke



Analyseverdier for Fabio private familiebarnehage (mg/kg)

Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹⁾	PAH ²⁾	PCB ³⁾
926_1	8,6	14,1	0,17	31,9	26,8	0,02	16,0	95,7	<0,01	<0,2	<0,004
926_2	3,7	23,9	0,27	95,3	13,3	0,03	13,1	89,7	<0,01	<0,2	<0,004
926_3	2,8	14,6	0,27	18,4	15,2	0,03	18,9	92,3	<0,01	<0,2	<0,004
926_4	2,5	17,7	0,36	20,3	16,7	0,04	17,4	112	0,026	<0,2	0,0052
926_5	2,7	13,8	0,32	20,8	13,1	0,05	15,2	131	<0,01	<0,2	0,0041
926_5d	2,2	12,0	0,26	17,2	14,4	0,03	14,7	95,5	0,024	<0,2	<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)