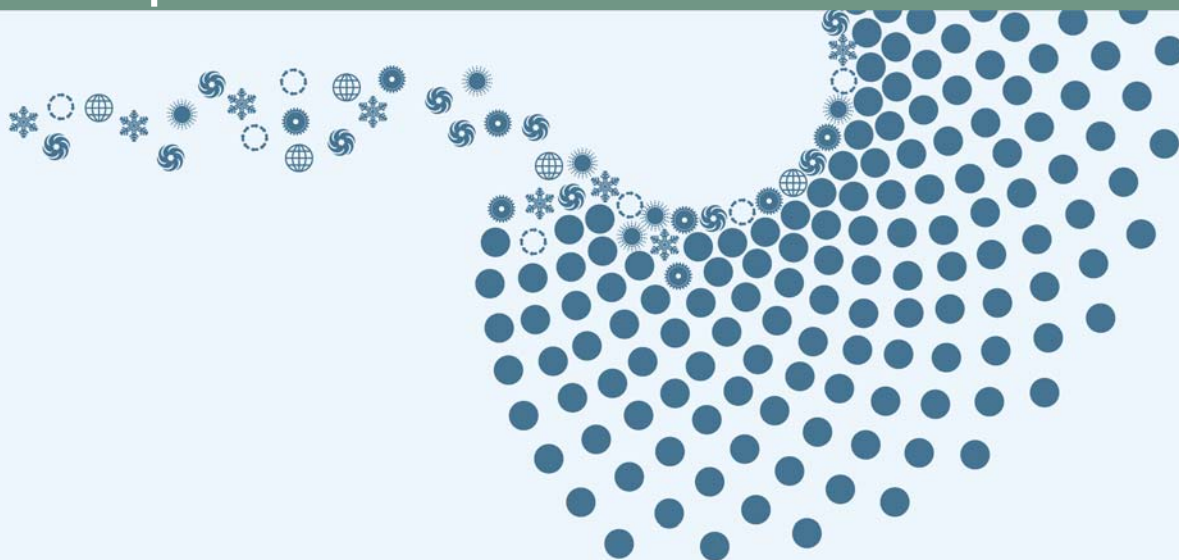


Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser

Jordforurensning i barnehager og lekeplasser

TA
2260
2007



NGU Rapport 2007.030
(Revidert 15.08.2007, revidert 13.06.2008 og
revidert 13.10.2008, revidert 22.09.2009)

Veileder for undersøkelse av jordforurensning i
eksisterende barnehager og lekeplasser

Rapport nr.: 2007.030		ISSN 0800-3416		Gradering: Åpen	
Tittel: Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser					
Forfatter: Rolf Tore Ottesen, Toril Haugland og Malin Andersson			Oppdragsgiver: SFT		
Fylke:			Kommune:		
Kartblad (M=1:250.000)			Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 19		Pris:
			Kartbilag:		
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 15.04.2007 Revidert 15.08.2007 Revidert 13.06.2008 Revidert 13.10.2008 Revidert 22.09.2009	Prosjektnr.: 296000		Ansvarlig: 	
Sammendrag: Miljøverndepartementet vedtok 28. november i 2006 "Handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og på lekeplasser". Handlingsplanen innebærer i første omgang at grunnen i alle barnehager i de ti største byene og på fem store industristeder skal undersøkes innen utgangen av 2008 og at de barnehagene der det avdekkes uakseptabel forurensning skal ryddes opp innen sommeren 2010. Grensene for hva som er akseptable konsentrasjoner av miljøgifter, "Kvalitetskriterier for jord i barnehager, lekeplasser og skoler basert på helsevurderinger", er utarbeidet av Nasjonalt folkehelseinstitutt (Alexander, 2006). Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt Norges geologiske undersøkelser i oppdrag å utarbeide veiledere for hvordan undersøkelser av jordforurensning i eksisterende og planlagte barnehager og på lekeplasser skal utføres og rapporteres. SFT ønsker at alle barnehager og lekeplasser skal undersøkes med den metodikk (feltundersøkelser, kjemiske analyser og rapportering) som beskrives i disse rapportene. Denne veilederen beskriver hvordan undersøkelser av jordforurensning i <u>eksisterende</u> barnehager og lekeplasser skal utføres.					
Emneord: Barnehager		Lekeplasser		Jordforurensning	
Planlegging og forberedelser		Prøvetaking		Kjemiske analyser	
Rapportering		Kvalitetssikring			

INNHOLD

FORORD.....	4
1. INNLEDNING	6
2. ULIKE TYPER JORD OG SAND I BARNEHAGER OG PÅ LEKEPLASSER.....	7
2.1 Opprinnelig jord på tomten som barnehagen eller lekeplassen ligger på	7
2.2 Tilkjørt jord til landskapsutforming	8
2.3 Tilkjørt sand i sandbasseng	8
2.4 Tilkjørt jord til beplantnings- eller dyrkingsformålformål.....	9
3. PLANLEGGING OG FORBEREDELSE.....	10
4. PRØVETAKING	10
4.1 Valg av prøvetakingsplass.....	10
4.2 Prøvetaking og antall prøver	12
4.3 Observasjoner i felt	12
4.4 Digitalisering.....	16
5. "NORMALE" OG "GRØNNE" BARNEHAGER.....	16
5.1 Normale barnehager	16
5.2 "Grønne" barnehager	16
5.3 Drikkevann fra lokal brønn	16
6. KJEMISKE ANALYSER	17
6.1 Arsen og metaller	17
6.2 Polysykliske aromatiske hydrokarboner	17
6.3 Polyklorerte bifenyler.....	18
6.4 Når må det analyseres på krom	18
7. KVALITETSSIKRING.....	19
8. RAPPORTERING.....	20
9. DATABASE.....	20
10. KRAV TIL DOKUMENTASJON AV TILKJØRT NY JORD TIL BARNEHAGER.....	20
10.1 Prøvetaking fra produsenter som leverer masser til et større antall barnehager	21
10.2 Prøvetaking fra produsenter som leverer masser til et lite antall barnehager	22
11. HVORDAN FORHINDRE FRAMTIDIG FORURENSNING?	22
12. REFERANSER	23

FORORD

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) utarbeidet et system for kvalitetssikring av grunnundersøkelser i barnehager og på lekeplasser.

Prosjektet består av følgende elementer:

1. Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser (TA-2260/2007)
2. Veileder for undersøkelse av jordforurensning i nye barnehager (TA-2261/2007)
3. Mal for rapportering fra undersøkelse av jordforurensning i barnehager og på lekeplasser (TA-2262/2007)
4. Veileder for undersøkelse av jordforurensning i barnehager og på lekeplasser på industristeder. Tillegg til TA-2260/2007 (eksisterende barnehager) og TA-2261/2007 (nye barnehager) (TA-2263/2007)
5. Kvalitetssikring av undersøkelsesrapporter som inngår i Miljøverndepartementets handlingsplan

Revisjon 15.08.2007:

Med utgangspunkt i erfaringer fra undersøkelsene så langt og en tilpasning av definisjonen av grønne barnehager, har vi gjort noen små endringer i veilederen:

- Beskrivelse av prøveemballasje: Hvis samme laboratorium skal gjennomføre analyser av både metaller og organiske miljøgifter er det tilstrekkelig med én prøve på 0,5 kg pr prøvetakingspunkt. Denne prøven skal da legges i RILSAN-pose.
- Definisjon av grønne barnehager: Grønne barnehager knyttes nå bare opp mot dyrkning av bær og grønnsaker, ikke frukt.
- Det presiseres nå i kapittelet om kjemiske analyser at de oppsatte analysekravene skal følges.

Revisjon 13.06.2008:

Ut fra erfaringer fra undersøkelsene så langt og for å oppdatere i henhold til nye normverdier som nå er bestemt, er det gjort noen ytterligere endringer i veilederne:

- Definisjonen av familiebarnehager er tatt inn i kapittel 1 veilederen
- Tabell 1: Normverdien for PAH₁₆ blir ikke endret til 4 mg/kg som tidligere antatt, men vil forbli uendret 2 mg/kg, Kvalitetskriteriet for PAH₁₆ i grønne barnehager skal derfor være 2 mg/kg.
- Tabell 2: Nye normverdiene er nå bestemt. I forhold til tidligere forslag er normverdiene for kadmium, krom, sink og PAH₁₆ endret.
- Tabell 3: Grensene for innhold av miljøgifter i jord som skal leveres til barnehager og lekeplasser er endret i tråd med de nye normverdiene. I tillegg er det satt egne grenser for krom og nikkel i Trondheimsområdet siden bakgrunnsnivået her er spesielt høyt.

- Overskriften på punkt 6.4 er gjort tydeligere

Revisjon 13.10.2008

- En fotnote er føyd til under tabell 1 for å presisere når innholdet krom (VI) skal bestemmes i jordprøvene.
- Data for kobber er satt inn i tabellene 2 og 3.

Revisjon 22.09.2009

- I forbindelse med at revidert kapittel 2 i forurensningsforskriften trådte i kraft 1. juli 2009 er begrepet nye normverdier er endret til normverdier

1. INNLEDNING

I Soria Moria-erklæringen varslet Regjeringen en handlingsplan for å gi barn et giftfritt miljø gjennom opprydding i forurenset jord i barnehager, lekeplasser og skoler. Kartlegging som er utført i Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø har dokumentert forhøyede verdier av mange miljøgifter på utearealene i mange barnehager og lekeplasser. Regjeringen ønsker å redusere miljøgiftbelastningen for norske barn og å skape en reell trygghet blant foreldre for at det er helsemessig uproblematisk å ha sine barn i barnehager og på lekeplasser.

Som en oppfølging av dette, vedtok Miljøverndepartementet 28. november i 2006 "Handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og på lekeplasser". Handlingsplanen innebærer i første omgang at overflatejorden i alle barnehager i de ti største byene og på fem store industristeder skal undersøkes innen utgangen av 2008 og at de barnehagene der det avdekkes uakseptabel forurensning skal ryddes opp innen sommeren 2010.

Grensene for hva som er trygge konsentrasjoner av miljøgifter, "Kvalitetskriterier for jord i barnehager, lekeplasser og skoler basert på helsevurderinger", er utarbeidet av Nasjonalt folkehelseinstitutt (Alexander, 2006).

Statens forurensningstilsyn (SFT) og Norges geologiske undersøkelse (NGU) har innledet et samarbeid knyttet til kvalitetssikring av de forestående undersøkelser av jordforurensning i barnehager og på lekeplasser. Denne veilederen beskriver de ulike prosessene i en undersøkelse av jordforurensning i en barnehage/lekeplass.

SFT ønsker at alle eksisterende barnehager og lekeplasser skal undersøkes med den metodikk (feltundersøkelser og kjemiske analyser) som beskrives i denne veilederen. Merk at det er utarbeidet en egen tilleggsveileder for undersøkelse av barnehager og lekeplasser på industristeder (TA-2263/2007).

For å avgrense omfanget av prosjektet til utelekeområder der nytten av undersøkelser og opprydding vil stå i forhold til kostnadene, er det bestemt at familiebarnehager med dobbel gruppe (8-10 barn) skal inngå i handlingsplanen, mens de med enkelt gruppe (4-5 barn) ikke omfattes av planen. Familiebarnehager er barnehager i private hjem, har ofte utelekeområde i private hager og er ofte etablert for et kortere tidsrom. Familiebarnehager med dobbel gruppe er imidlertid vanligvis mer varige enn de med enkel gruppe. Det må i det enkelte tilfelle vurderes om barnehagen skal defineres som en normal eller grønn barnehage.

Det oppfordres til at de berørte kommunene tar initiativ til et samarbeid mellom de kommunale og private barnehagene når det gjelder bestilling og gjennomføring av kartleggingsprosjektet.

2. ULIKE TYPER JORD OG SAND I BARNEHAGER OG PÅ LEKEPLASSER

I barnehager og lekeplasser finner vi ofte flere typer masser i grunnen:

1. Opprinnelig jord på tomten som barnehagen eller lekeplassen ligger på
2. Tilkjørt jord til landskapsutforming
3. Tilkjørt sand i sandbasseng
4. Tilkjørt jord til beplantnings- eller dyrkingsformål

2.1 Opprinnelig jord på tomten som barnehagen eller lekeplassen ligger på

Grunnen som barnehagene ligger på i sentrale bystrøk består ofte av såkalt byjord. Byjord kan være lokal eller transportert til tomten som fyllmasser. Dette er jord som har vært brukt og gjenbrukt mange ganger. Byjord har derfor et relativt høyt innhold av menneskeskapt avfall som for eksempel teglstein, betong og murpuss, malingsflak, asfaltbiter og lignende.

På områder hvor vegetasjonen er slitt bort kan vi ofte observere at jorda inneholder slikt avfall (Figur 1). Denne byjorda kan inneholde høye konsentrasjoner av bly og tjærestoffer (polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH). Det skal likevel bemerkes at jorda kan være svært forurenset uten at dette er synlig, selv for en erfaren person.

I yngre, ofte ytre bydeler er den dominerende jord på tomten vanligvis opprinnelig, naturlig jord. Naturlig jord inneholder normalt lavere konsentrasjoner av miljøgifter enn det som er vanlig i byjord.



Figur 1 Jord med et stort innslag av menneskelagde partikler (teglstein, asfalt, malingsflak) fra bysentrum – såkalt byjord.

2.2 Tilkjørt jord til landskapsutforming

Jord til landskapsutforming kan være overskudds gravemasser fra den aktuelle tomten eller overskuddsmasse tilkjørt fra andre tomter. Det er flere ganger påvist at disse massene som blir brukt til landskapsutforming består av moderat til meget sterkt forurenset byjord.



Figur 2 Fire eksempler på kunstig anlagte jordhauger i barnehager. Alle jordhaugene viste seg å bestå av forurensede masser

2.3 Tilkjørt sand i sandbasseng

Sand og støtsand i sandbassengene er tilkjørt masse fra lokale sandtak. I utgangspunktet er sanden ren, men forhøyet innhold av arsen er vanlig der sanden ligger i kontakt med eller i nærheten av CCA-trykkimpregnert (kobber, krom og arsen) trevirke som ofte brukes til huskestativ, avgrensing av sandbassenget og andre lekeapparater (Figur 3).

Et forhøyet innhold av for eksempel metaller og tjærestoffer skyldes normalt innblanding fra den underliggende originale jord (f.eks. byjord) i sanden.



Figur 3 Tilkjørt sand til sandbasseng.

2.4 Tilkjørt jord til beplantnings- eller dyrkingsformålformål

Tilkjørt jord til beplantnings- og dyrkingsformål kan være byjord hvor det er tilsatt organisk materiale. Det har flere ganger blitt påvist høyt innhold av metaller og organiske miljøgifter i slik jord.



Figur 4 Tilkjørt jord til beplantnings- og dyrkingsformål

3. PLANLEGGING OG FORBEREDELSE

Kommunene fremskaffer komplette adresselister over alle barnehager i kommunen og detaljert digitalt kartgrunnlag over barnehagetomtene og lekeplassene. Følgende karttema anbefales om de eksisterer: Bygninger, veier, tomtegrenser/gjerder, høydekoter og lekeapparater. Partnerne i "Norge digitalt" har tilgang til flyfoto via GIS.

Innleid konsulent trenger følgende utstyr:

- Papirutskrift av kart (M1:1000 eller M1:500)
- Feltskjema
- Metall hagespade (uten maling)
- Svart vannfast tusj til å skrive prøvenummer på prøveemballasjen
- Prøveemballasje for prøver som skal til bestemmelse av organiske miljøgifter (for eksempel Rilsanposer med skrivefelt)
- Prøveemballasje for prøver som skal til arsen og metallbestemmelse, hvis disse analysene skal gjøres i annet laboratorium enn de organiske miljøgiftene (for eksempel Craft papirposer eller hvite plastbokser med lokk)
- Emballasje til forsendelse av prøver (plastkasser)
- Kamera
- Et prøvenummereringssystem som gjør det mulig å identifisere barnehage og lokalitetsnummer, for eksempel: Spannet barnehage: **18**
Prøvenummer: 18_1, 18_2, 18_3, 18_4, 18_5, 18_6, 18_7, 18_8, 18_9 og 18_10

Alt utstyr som brukes til prøvetaking må være rent og uten maling. Prøveemballasjen må ikke inneholde metaller, som siden kan lekke ut i prøven.

4. PRØVETAKING

4.1 Valg av prøvetakingsplass

Prøvetakingen skal konsentreres om original jord, jord brukt til landskapsutforming og jord brukt til beplantnings- og dyrkningsformål. Sand i sandbasseng skal normalt ikke prøvetas. Prøvetakingsplassen velges fortrinnsvis der vegetasjonsdekket er slitt bort og hvor barna kommer i direkte kontakt med jord (Figur 5, 6 og 7).



Figur 5 Vegetasjonsdekket er slitt bort ved lekeapparatet.



Figur 6 Intens lek har resultert i stor slitasje, og barna kan eksponeres for forurenset jord.



Figur 7 Jordhaug med stor slitasje.

4.2 Prøvetaking og antall prøver

Det skal samles inn prøver fra 10 lokaliteter fra hver barnehage og lekeplass. Hvis utearealet i barnehagen er stort, må antallet prøver økes noe. I "grønne barnehager" (se kapittel 5.2) må det i tillegg tas 5 prøver av dyrkningsjorda.

Prøvene tas fra overflatejord (0-2 cm's prøvedyp). Eksempler på prøvetakingssteder er vist i Figurene 5 – 7. Fra hver lokalitet samles det inn to prøver, hver på ca 0,3 kg. Prøven for arsen og metallbestemmelser emballeres i "Craft papirposer" eller hvite plastbokser med lokk. Prøven som skal brukes for bestemmelse av PAH og PCB legges i en RILSAN pose. Hvis alle analyser skal gjøres i samme laboratorium, er det tilstrekkelig å legge en 0,5 kg prøve i en RILSAN pose. Prøvenummer skrives på emballasjen med svart vannfast tusj.

I annenhver barnehage/lekeplass skal det tas en dobbeltprøve på den femte lokaliteten (Figur 8, ca 10-15 cm avstand mellom punkt 5 og 5D). Denne prøven inngår i kvalitetsikringsrutinene i kartleggingen. Det skal tas dobbeltprøve både for bestemmelse av arsen og metaller og for organiske miljøgifter (PAH og PCB).



Figur 8 Uttak av prøve og dobbeltprøver.

4.3 Observasjoner i felt

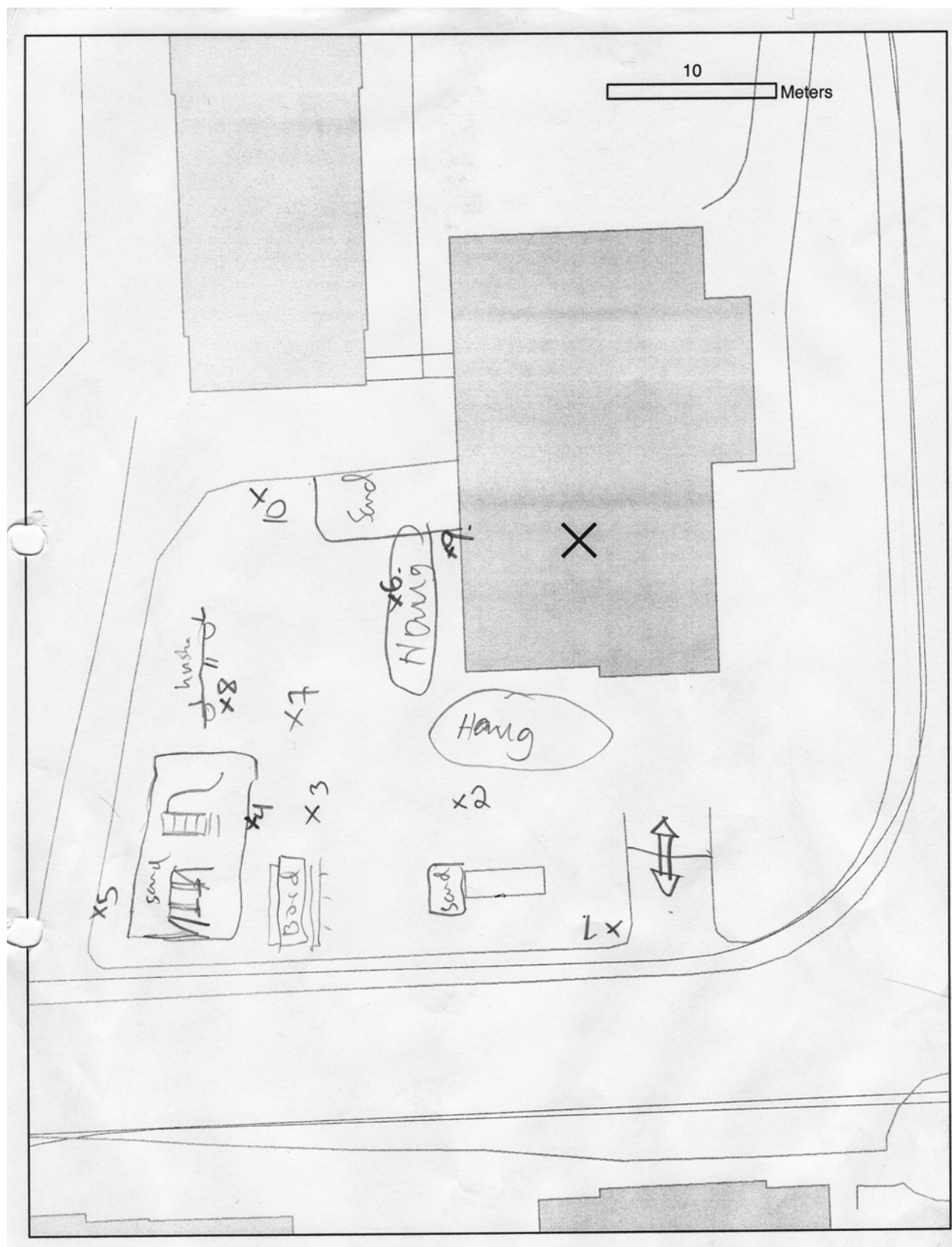
I felt skal det gjøres notat om hvilken type masse som forekommer på hver prøvelokalitet og graden av innblanding av sand fra sandbasseng. Dette skal gjøres på et feltskjema (Figur 9). Eksempelfil foreligger nedlastbar på SFTs nettsider.

Dato	Klokke	Prøvetakere	Barnehage	ID nr.
12/5	11.15	TV/TEF	Madserud Alle B, Park	225

	metall	PAH/ PCB	Jord Sand Blanding	Merknader
01	1	1	B	i lav haug
02	1	1	J	
03	1	1	J	
04	1	1	S	Flere års 'brulitsand'
05a	1	1	J	Ved CCA-veranda
05b	1	1	J	- " -
06	1	1	J	
07	1	1	J	Helt nedslitt plen
08	1	1	J	
09	1	1	J	Tilkjørt haug
10	1	1	J	Nær CCA-virke
Grønnsaksbed? Angi i m ²				-

	Ja	Nei	Merknader	m
CCA observert	X		Antakelig begge sandbassengene	30
Kreosot observert		X		

Figur 9 Eksempel på feltskjema



Figur 10 Eksempel på feltskisse der kartgrunnlaget er produsert fra data fra kommunen.



Figur 11 Til avgrensning av dette sandbassenget har det vært brukt CCA-impregnerte rundstokker.

I feltskjemaet skal det også markeres om det er observert kantstokker rundt sandbasseng av CCA-trykkimpregnert trevirke eller kreosotbehandlet trevirke (Figur 9, 10 og 11). En god huskeregel er at kantstokker eldre enn fra 2002, ofte vil være av CCA-typen. Denne informasjonen har stor konsekvens når det gjelder tiltak.

I tillegg skal det markeres i feltskjemaet hvor stort areal som samlet benyttes til dyrking av grønnsaker og bær og hvor mange barn som går i barnehagen (se nærmere omtale i kapittel 5). Dette skal brukes til å klassifisere barnehagen som normal – eller grønn – barnehage (se Kap 5.2).

Prøvepunktene markeres på det detaljerte kartet/feltskissen (Figur 10) og på feltskjemaet (Figur 9) i felt. På kartet markeres også lekeapparater, jordhauger, sandbassenger etc. om dette ikke allerede finnes digitalt. Prøvepunktene digitaliseres senere ved hjelp av GIS for bruk ved rapportering. Ta vare på de originale feltskjemaene – en kopi av disse kan med fordel sendes til tiltaksansvarlig som en ekstra sikkerhet for at tiltakene utføres i rett område av barnehagen. Det bør tas gode oversiktsbilder av barnehagen som senere kan brukes i rapporten. Merk at barn ikke skal kunne identifiseres ut fra bildene.

4.4 Digitalisering

Et digitalt flyfoto vil ofte være nyttig ved digitalisering av prøvepunkt, spesielt der hvor det ikke finnes eget karttema over lekeapparater. Ved hjelp av ArcGIS digitaliseres alle prøvepunkter på det georefererte kartgrunnlaget. Analyseresultatene skal i rapporten kartfremstilles med alle prøvepunkter som ligger over tiltaksnivået i en egen klasse.

5. "NORMALE" OG "GRØNNE" BARNEHAGER

5.1 Normale barnehager

I "normale" barnehager vil eksponeringen mot miljøgifter være ved inntak av jord gjennom munnen, ved å puste inn gass eller støv og ved opptak gjennom hudkontakt med jord. Andre eksponeringsveier, som inntak av grunnvann som drikkevann eller grønnsaker og bær dyrket på området er ikke inkludert. Konsentrasjoner av miljøgifter som med sikkerhetsmargin er trygge for barna fremgår av Tabell 1. Kvalitetskriterier for andre stoffer som er aktuelle på industristeder er gitt i tilleggsveilederen for undersøkelse av barnehager og lekeplasser på industristeder (TA-2263/2007).

5.2 "Grønne" barnehager

I "grønne" barnehager konsumeres det bær og/eller grønnsaker som er dyrket på barnehagens område. Inntak av denne type mat fører til strengere krav til tillatte konsentrasjoner av følgende miljøgifter, i forhold til "normalbarnehagen": Sum 16 PAH, benzo(a)pyren og sum 7 PCB (Tabell 1). De strengere kravene gjelder for de definerte områder i barnehagen hvor det skal dyrkes bær og/eller grønnsaker. En barnehage er definert av SFT som "grønn" barnehage hvis dyrkingsarealet for bær og grønnsaker til sammen overstiger 0,5 m² /barn.

5.3 Drikkevann fra lokal brønn

Dersom det kan være aktuelt må det avklares om barnehagen bruker grunnvann fra lokal brønn. Hvis svaret er ja må det tas analyse av vann fra springen. Resultatene må sammenholdes med grenser i drikkevannsforskriften.

Tabell 1. Kvalitetskriterier for jord i barnehager, lekeplasser og skoler (Alexander, 2006).

Stoff (mg/kg)	Normal barnehage	Grønn barnehage
<i>Stoffer med samme kriterier for normale og grønne barnehager</i>		
Arsen	20	20
Bly	100	100
Kadmium	10	10
¹ Krom ⁶⁺	5	5
Kvikksølv	1	1
Nikkel	135	135
<i>Stoffer med strengere kriterier for grønne barnehager</i>		
Benzo(a)pyren	0,5	0,1
² PAH _{sum16}	8	2
³ PCB _{sum7}	0,5	0,01

¹Se kapittel 6.4 for når innholdet av Cr⁶⁺ skal bestemmes

²PAH=Polysykliske aromatiske hydrokarboner

³PCB=Polyklorete bifenyler

Kvalitetskriterier for andre stoffer som er aktuelle på industristeder er gitt i tilleggsveilederen for undersøkelse av barnehager og lekeplasser på industristeder (TA-2263/2007).

6. KJEMISKE ANALYSER

Prøvene sendes til det/de laboratoriene som skal utføre prøvepreparering og kjemisk analyse. Analysemetode er presisert for at alle resultatene skal bli sammenlignbare. Merk at industristeder skal følge et eget analyseprogram, beskrevet i TA-2263/2007. Analysekravene er absolutte.

6.1 Arsen og metaller

Prøvene som skal til arsen- og metallbestemmelser skal oppsluttes etter NS 4770. Innholdet av arsen, bly, kadmium, krom og nikkel bestemmes med ICP-AES, og kvikksølv bestemmes med AAS med kalddampteknikk.

6.2 Polysykliske aromatiske hydrokarboner

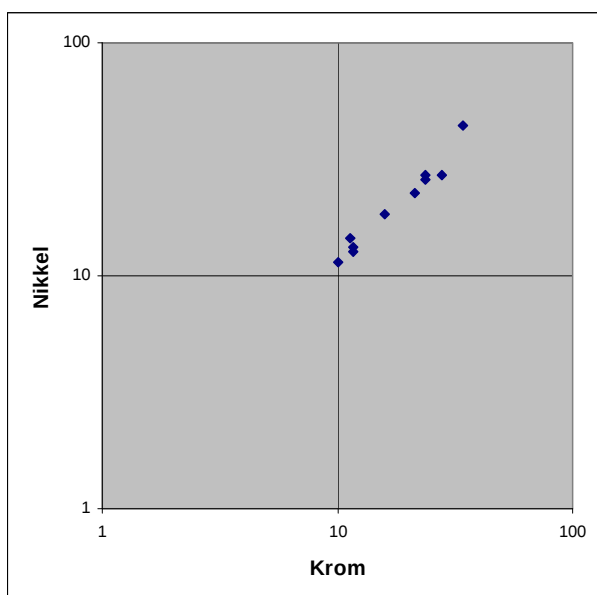
PAH-bestemmelsene skal utføres etter Nordtest 1143-93. Deteksjonen skal utføres med GC-MS. 16 PAH-forbindelser skal bestemmes.

6.3 Polyklorerte bifenyler

PCB-bestemmelsene skal utføres etter Nordtest 1143-93. Deteksjonen skal utføres med GC-MS. 7 PCB kongenerer og sum 7 skal bestemmes.

6.4 Når må det analyseres på krom

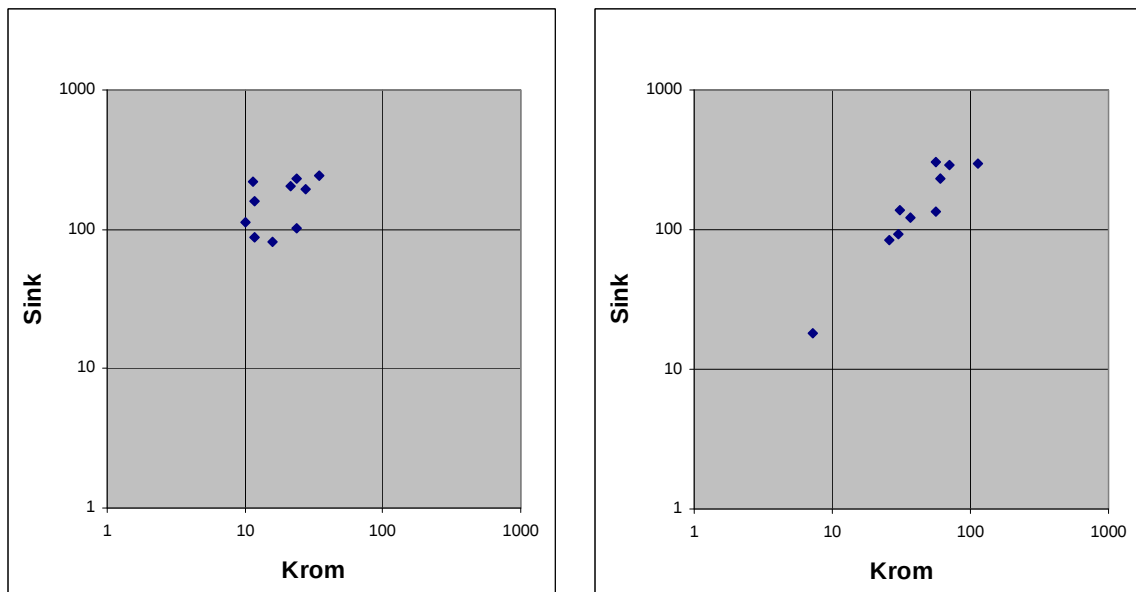
Krom er særlig farlig for mennesker når det foreligger som krom(VI). Det naturlige innholdet av krom varierer fra landsdel til landsdel (Ottesen og medarbeidere, 2000). Hvis krom- og nikkelinnholdet i jordprøvene samvarierer med høy korrelasjons-koeffisient ($r > 0,80$), er dette en sterk indikasjon på at naturlig lokal berggrunn og løsmasser er kromkilden. Dette kan ses gjennom bruk av spredningsdiagram (Figur 12). Sannsynligheten for å påvise krom(VI) er da meget liten (Goldschmidt, 1954).



Figur 12 Spredningsdiagram for krom og nikkel som indikerer naturlig kilde for krom.

Hvis krominnholdet samvarierer med andre metaller som sink, kadmium, bly eller arsen, noe som er uvanlig i naturlige masser, er det en sterk indikasjon på en antropogen kilde for krom (Rose og medarbeidere, 1979). En korrelasjonskoeffisient $r > 0,80$ tilsier en slik samvariasjon. Figur 13 viser et eksempel på manglende samvariasjon mellom krom og sink, samt et annet tilfelle der det finnes en klar samvariasjon mellom de to metallene.

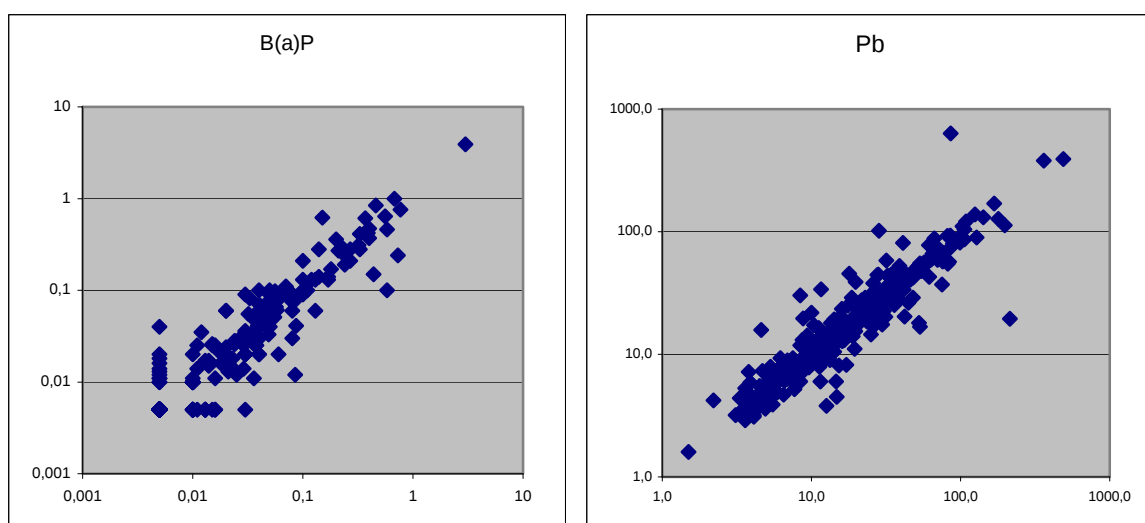
Dersom det påvises samvariasjon mellom krom og andre metaller enn nikkel, må krom(VI)-innholdet i prøven(e) bestemmes hvis krom_{total}-innholdet er høyere enn naturlig bakgrunnsnivå på stedet. Dette gir følgende tommelfingerregel: For byene/industriedene Drammen, Sarpsborg, Fredrikstad, Porsgrunn, Kristiansand, Stavanger, Sandnes og Odda er det nødvendig å bestemme krom(VI)-innholdet i prøven(e) hvis krom_{total}-innholdet er høyere enn 50 mg/kg. For byene/industriedene Bergen, Årdal, Trondheim, Mo i Rana, Tromsø og Kirkenes settes denne verdien til 100 mg/kg fordi det naturlige bakgrunnsnivået her er høyere. Oslo kommune har selv valgt å sette "krom-grensen" til 40 mg/kg.



Figur 13 Spredningsdiagrammet til venstre viser manglende samvariasjon mellom krom og sink. Dette tyder på at krom har en naturlig kilde. Diagrammet til høyre viser et tilfelle der krom og sink samvarierer, noe som indikerer en antropogen kilde for krom og dermed økte muligheter for høye konsentrasjoner av seksverdig krom.

7. KVALITETSSIKRING

Dobbeltprøvene, som er beskrevet i avsnitt 4.2, er en viktig del av kvalitetssikringen. De brukes for å kontrollere reproduserbarheten på prøvetaking og analyse. Ved stort dobbeltprøveantall (>10 dobbeltprøver) må spredningsdiagram lages. Figur 14 viser eksempel på spredningsdiagram for data fra Oslo som viser tilfredstillende kvalitet. Hvis store avvik avdekkes, må disse forklares.



Figur 14 Eksempel på spredningsdiagram for dobbeltprøver for benzo(a)pyren og bly.

NGU har fremstilt kontrollprøver med kjent innhold av arsen, metaller, PAH og PCB. Disse kontrollprøvene skal settes inn blant feltprøvene som går til analyse som et ledd i kvalitetssikringen av prosjektet. Hver kommune får begrenset antall kontrollprøver som den innleide miljøtekniske konsulenten skal fordele ut over hele prøveserien fra kommunen. Resultatene for kontrollprøvene og de ordinære prøvene sendes NGU så snart de foreligger. NGU vil kontakte konsulentene hvis alarmerende avvik oppdages.

8. RAPPORTERING

Resultatene fra undersøkelsen samles i en rapport (eller for eksempel i en rapport pr bydel i de største byene der en oppdeling i flere rapporter vil være mest praktisk). TA-2262/2007 viser en detaljert rapporteringsmal.

9. DATABASE

Sammen med en skriftlig rapport (Word eller pdf), skal det leveres en digital databasefil (Excel e.l.) med alle resultatene til NGU (miljolaget@ngu.no) for innlegging i den nasjonale geokjemidatabasen. En slik fil bør inneholde opplysninger om ID-nummer for enkeltprøvene, navn og adresse for barnehagen, koordinater for de enkelte prøvene, opplysninger fra feltskjemaet og alle analyseresultater. Vedlegg 2 i TA-2262/2007 viser et eksempel på oppbyggingen av en slik fil.

10. KRAV TIL DOKUMENTASJON AV TILKJØRT NY JORD TIL BARNEHAGER

Kommunene og evt. andre ansvarlige for gjennomføring av opprydning, bygging eller terrenginngrep for øvrig i barnehager vil normalt inngå kontrakt(er) med entreprenører for gjennomføring av slike oppdrag. Krav til dokumentasjon av at tilkjørt ny jord til barnehager er ren vil derfor normalt rettes mot entreprenørene. Entreprenørene må så ha kontrakter med sine underleverandører av jord.

Entreprenørene og derved deres underleverandører må dokumentere at jorda tilfredsstiller SFT normverdier for alle stoffer (Tabell 2). Videre må ikke massene inneholde avfall (f.eks. teglsteinsfragmenter, trerester, plast, asfaltbiter, ledninger, betong, glassbiter osv).

Dokumentasjonen kan bestå av resultater fra prøvetaking av:

- 10 enkeltprøver hos produsent fire ganger pr år
- eller
- 1 blandprøve pr 20 m³ levert produkt

Dette beskrives nærmere i 10.1 og 10.2.

Tabell 2. Normverdier

Stoff (mg/kg)	Normverdier (mg/kg)
Arsen	8
Bly	60
Kadmium	1,5
Krom	50
Kobber	100
Kvikksølv	1
Nikkel	60
Sink	200
Sum 16 PAH	2
Benzo(a)pyren	0,1
Sum 7 PCB	0,01

10.1 Prøvetaking fra produsenter som leverer masser til et større antall barnehager

Det tas ut 10 enkeltprøver (ca. 0,5 kg per enkeltprøve) av ferdig produkt fire ganger per år. Undersøkelsen gjennomføres av uavhengig konsulent. Prøvene tas tilfeldig fra ferdigprodusert jord, pakkes i Rilsan-posere og sendes til godkjent laboratorium der de analyseres for innholdet av arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink, 16-PAH-forbindelser og 7 PCB-forbindelser med samme metodikk som jordprøver fra undersøkelser i barnehager.

For at jorda skal kunne leveres til barnehager og lekeplasser, må resultatene av de kjemiske analysene gi en middelerdi (aritmetisk gjennomsnitt) som er lavere eller lik SFTs forslag til normverdier (Tabell 2). En enkeltprøve kan overskride normverdien med inntil 50%. Krav til kjemisk sammensetning av jord som skal leveres til barnehager og lekeplasser er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3. Krav til kjemisk sammensetning av jord som skal leveres til barnehager og lekeplasser.

Stoff (mg/kg)	Middelerdi av 10 prøver	Maksimal konsentrasjon i enkeltprøver
Arsen	8	12
Bly	60	90
Kadmium	1,5	2,2
Kobber	100	150
Krom ¹	50	75
Kvikksølv	1	1,5
Nikkel ¹	60	90
Sink	200	300
Sum 16 PAH	2	3
Benzo(a)pyren	0,1	0,15
Sum 7 PCB	0,01	0,015

¹Den naturlige bakgrunn for krom og nikkel i Trondheim er dokumentert til å være 100mg/kg for krom og 75 mg/kg for nikkel. Dette kan brukes som middelerdi for jord som skal leveres til barnehager i Trondheim. Maksimal konsentrasjon i enkeltprøve fra Trondheim kan ikke overskride 150 mg/kg for krom og 112 mg/kg for nikkel.

10.2 Prøvetaking fra produsenter som leverer masser til et lite antall barnehager

Det tas ut en blandprøve per 20 m³ produsert produkt. Blandprøven består av fem underprøver (hver på 0,3 kg) fra de 20 m³. Prøvene tas ut av tiltakshaver eller uavhengig konsulent og sendes fortløpende til analyse. Prøvene tas tilfeldig fra ferdigprodusert jord, pakkes i Rilsanposer og sendes til godkjent laboratorium der de analyseres for innholdet av arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink, 16.PAH-forbindelser og 7 PCB-forbindelser med samme metodikk som jordprøver fra undersøkelser i barnehager.

11. HVORDAN FORHINDRE FRAMTIDIG FORURENSNING?

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

- Tilfør kun ren jord
Med ren jord menes jord/sand der leverandøren i hvert enkelt tilfelle dokumenterer at massene tilfredsstiller SFTs normverdier for alle stoffer (Tabell 2).
- Vær påpasselig 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. (vurder tidspunkt for rehabilitering, tildekking av jord, støvsuging).
- Unngå miljøgifter ved anskaffelse av nye installasjoner utendørs.
- CCA-trykkimpregnert trevirke brukt som kantstokker rundt sandbasseng skal fjernes.
Gjenstående ubehandlet CCA-impregnert trevirke i husker og gjerder vil være en aktiv kilde til arsen-forurensning. For å hindre videre utlekking av arsen, må dette trevirket minimum oljebeises annen hvert år og, når utskifting er aktuelt, erstattes med miljøvennlig alternativer.
- Vær påpasselig ved terrenginngrep i barnehagen
Undersøkelsen definert over baserer seg ofte kun på undersøkelser av overflatejord i barnehagene. Jorda er ofte mer forurenset nedover i dypet. Man må derfor alltid vise stor påpasselighet ved større og mindre terrenginngrep/graveprosjekter i barnehagen, f.eks. nedgraving av et nytt lekeapparat. Jord fra dypere lag må ikke ende opp som overflatejord i barnehagen etter endt graving dersom med mindre den er dokumentert ren ved kjemiske analyser. Eventuelle forurensede overskuddsmasser må leveres til godkjent deponi.
- Identifisere kilden/kildene til den jordforurensning som eventuelt blir påvist
Ved kartlegging av jordforurensningen i barnehagene er det viktig at det utførende firma prøver å identifisere kilden/kildene til den påviste forurensning. Aktive forurensingskilder vil hvis ikke de fjernes, føre til ny jordforurensning etter noen år.

12. REFERANSER

Alexander J., 2006: Anbefalte kvalitetskriterier for jord i barnehager, lekeplasser og skoler. Nasjonalt folkehelseinstitutt, November 2006.

Goldschmidt, V.M., 1954: Geochemistry. Oxford at the Clarendon Press. 728 sider.

Ottesen, R.T., Bogen, J., Bølviken, B., Volden, T. og Haugland, 2000. Geokjemisk atlas for Norge. NGU, Trondheim, 140 ssider.

Rose, A.W., Hawkes, H.E. og Webb J.S., 1979: Geochemistry in mineral exploration. Academic Press, London. 679 sider.

TA-2261/2007: Veileder for undersøkelse av jordforurensning i nye barnehager

TA-2262/2007: Mal for rapportering fra undersøkelse av jordforurensning i barnehager og på lekeplasser

TA-2263/2007: Veileder for undersøkelse av jordforurensning i barnehager og på lekeplasser på industristeder. Tillegg til TA-2260/2007 (eksisterende barnehager) og TA-2261/2007 (nye barnehager)

Statens forurensningstilsyn

Postboks 8100 Dep,
0032 Oslo
Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Telefaks: 22 67 67 06
E-post: postmottak@sft.no
www.sft.no

Om SFT

Statens forurensningstilsyn (SFT) er et direktorat under Miljøverndepartementet med 300 ansatte på Helsefyr i Oslo. SFT arbeider for en forurensningsfri framtid. Vi iverksetter forurensningspolitikken og er veiviser, vokter og forvalter for et bedre miljø.

SFTs hovedoppgaver er å:

- overvåke og informere om miljøets tilstand og utvikling
- utøve myndighet og føre tilsyn etter forurensningsloven, produktkontrollloven og klimakvotelloven
- styre og veilede fylkesmennenes miljøvernavdelinger innen SFTs ansvarsområder
- gi råd til Miljøverndepartementet og tydeliggjøre behovet i sektorene for økt miljøinnsats
- delta i det internasjonale miljøvernssamarbeidet og utviklingssamarbeidet på miljøområdet

TA-2260/2007