



RAPPORT LNR 5676-2008

Jordundersøkelse i Kløverløkken barnehage

Meldal Kommune



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Jordundersøkelse i Kløverløkken barnehage	Løpenr. (for bestilling) 5676-2008	Dato 16.10.2008
	Prosjektnr. Undernr. 28345	Sider Pris 20
Forfatter(e) Ingunn Kristin Forfang	Fagområde Miljøgeologi	Distribusjon
	Geografisk område Sør-Trøndelag	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Meldal kommune	Oppdragsreferanse Håkon Dollis
------------------------------------	-----------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>På oppdrag fra Meldal kommune har NIVA undersøkt jord i Kløverløkken barnehage for innhold av miljøgifter og tungmetaller. Det er samlet inn prøver fra ulike lokaliteter i barnehagen. Alle prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, krom, kobber, kvikksølv, nikkel og sink) samt organiske miljøgifter (PAH og PCB). Nasjonalt Folkehelseinstitutt har utarbeidet et sett med grenseverdier for jord i barnehager og på lekeplasser. Dette er benyttet ved vurdering av analyseresultatene. Det er også utført registrering av CCA- og kreosotimpregneret trevirke rundt sandbasseng og i lekeapparater i barnehagen. Prøvetaking og analyser er utført etter beskrivelsene i SFT sin veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser (TA-2260/2007). Resultatene fra undersøkelsen viser at jorda i deler av Kløverløkken barnehage er forurenset med arsen, bly, benzo(a)pyren og PAH over de anbefalte kvalitetskriterier.</p> <p>Bruk av CCA-trykkimpregneret trevirke er registrert i treplanker rundt klatrestativ, rundt liten sandkasse, i stokk som står ned i jorda ved sklie, samt i huskestativ, sandkasse og treleke foran barnehagen hvor småbarnsavdelingen holder til. I tillegg er det observert CCA-impregnering i stokker rundt to lekehus på framsiden av barnehagen, under lekehus i skråninga bak barnehagen og i trappa ved sklie.</p>	
<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tungmetaller 2. Miljøgifter 3. Miljøgeologi 4. Jordforurensning 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Heavy metals 2. Hazardous chemicals 3. Environmental geology 4. Contaminated soil

Jordundersøkelse i Kløverløkken barnehage

Meldal kommune

Forord

På grunn av mistanke om jordforurensning i Kløverløkken barnehage i Meldal kommune ble det i august 2008 foretatt en undersøkelse av overflatejorda og registrering av CCA- og kreosotimpregnert trevirke. Prøvetaking og analyser er utført etter beskrivelsene i SFT sin veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser (TA-2260/2007). Prøvetaking og rapportering er utført av undertegnede, mens analysene er utført av ALS Scandinavia.

Bergen, 17.10.2008

Ingunn K. Forfang
Siv.ing/miljøgeolog

Innhold

1. Innledning	5
2. Bakgrunnsinformasjon	6
2.1 Grenseverdier for jord i barnehager, lekeplasser og skoler	6
3. Gjennomføring av prosjektet	7
3.1 Prøvetaking	7
3.2 Kjemiske analyser	7
4. Resultater	8
4.1 Kommentarer til resultatene	8
4.2 Forslag til tiltak	8
5. Anbefalinger om tiltak	14
5.1 Fjerning av CCA-trykkimpregnerte kantstokker rundt sandbasseng	14
5.2 Jord/sand inntil gjenværende CCA-trykkimpregnert trevirke	14
5.3 Jord forurenset med metaller og/eller organiske miljøgifter	15
6. Hvordan hindre fremtidig forurensning av barnehagen?	16
6.1 Tilfør kun ren jord	16
6.2 Vær obs ved rehabilitering	16
6.3 Vær obs ved terrenginngrep i barnehagen eller på lekeplassen	16
7. Krav til dokumentasjon av tilkjørt ny jord til barnehagen	17
7.1 Prøvetaking fra produsenter som leverer masser til et større antall barnehager	17
7.2 Prøvetaking fra produsenter som leverer masser til et lite antall barnehager	18
8. Referanser	18

1. Innledning

Miljøverndepartementet vedtok i november 2006 ”Handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og på lekeplasser”. Handlingsplanen innebærer i første omgang at overflatejorda i alle barnehager i de ti største byene og på fem store industristeder skal undersøkes innen utgangen av 2008. I de barnehagene der det avdekkes uakseptabel forurensning skal det gjennomføres oppryddingstiltak innen sommeren 2010.

Meldal kommune i Sør-Trøndelag er ikke med i denne handlingsplanen i første omgang, men kommunen har likevel tatt initiativ til at jorda i Kløverløkken barnehage skal undersøkes for jordforurensning. Barnehagen ligger i nærheten av de gamle bergveltene til Løkken Verk.

NIVA foretok i august 2008 en undersøkelse av overflatejorda for å se om jorda i barnehagen blir påvirket av avrenningen fra disse bergveltene.

Undersøkelsen er utført etter beskrivelsen i SFTs ”Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser ” (TA-2260/2007).

2. Bakgrunnsinformasjon

2.1 Grenseverdier for jord i barnehager, lekeplasser og skoler

Nasjonalt folkehelseinstitutt har fastsatt grenseverdier/kvalitetskriterier for hva som er trygge konsentrasjoner av miljøgifter i jord i barnehager og på lekeplasser (tabell 1). "Grønne" barnehager defineres som barnehager som dyrker egne grønnsaker. Her er kriteriene strengere for innhold av organiske miljøgifter sammenlignet med kravene til "vanlige" barnehager.

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

Stoff (mg/kg)	Normal barnehage	Grønn barnehage
Stoffer med samme kriterier for normale og grønne barnehager		
Arsen	20	20
Bly	100	100
Kadmium	10	10
Krom 6+	5	5
Kvikksølv	1	1
Nikkel	135	135
Stoffer med strengere kriterier for grønne barnehager		
Benzo(a)pyren	0,5	0,1
PAH _{sum16} ¹⁾	8	4
PCB _{sum7} ²⁾	0,5	0,01

1) PAH = Polysykliske aromatiske hydrokarboner

2) PCB = Polyklorerte bifenyl

Elementene kobber og sink har liten helsemessig effekt og det er derfor ikke utarbeidet grenseverdier for disse. Krom har liten helsemessig effekt når det foreligger som krom III, mens den seksverdige forbindelsen (krom VI) kan være svært helseskadelig. Det er derfor kun utarbeidet grenseverdi for krom VI.

3. Gjennomføring av prosjektet

3.1 Prøvetaking

I Kløverløkken barnehage ble det tatt prøve av jorda ved 19 lokaliteter. I tillegg ble det etter oppfordring fra barnehagebestyrer tatt en jordprøve ved utløpet av et rør like ved barnehagen.

Prøvene er tatt av overflatejord og pakket i Rilsanposer før oversendelse til laboratoriet for kjemisk analyse.

Prøvetakingen er utført i henhold til SFTs ”Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser” (TA-2260/2007).

Kantstokker rundt sandbasseng og lekeapparater i barnehagen ble undersøkt for innhold av CCA- og kreosotimpregnert trevirke. Registreringen av CCA-impregnert trevirke er utført med XRF-pistol, mens registreringen av kreosotbehandlet trevirke kun er utført visuelt.

3.2 Kjemiske analyser

Kjemiske analyser er utført av laboratoriet ALS Scandinavia. Prøvene er analysert for innhold av stoffene gjengitt i tabell 1 og etter de analysemetoder som er beskrevet i SFTs veileder TA-2260/2007.

4. Resultater

4.1 Kommentarer til resultatene

Jorda i deler av Kløverløkken barnehage er forurenset med arsen, bly, benzo(a)pyren og PAH over de anbefalte kvalitetskriterier (tabell 2). I prøvepunkt 1, 2, 7, 8, 10, 13 og 14 er det påvist for høye verdier av arsen. I prøvepunkt 8 og 10 er det påvist for høye verdier av bly. I prøvepunkt 12 og er det påvist for høye verdier av B(a)p og PAH, mens det i prøvepunkt 14 er påvist innhold av B(a)p over grenseverdien. Neste side viser kart over barnehagen med prøvepunkter.

Det ble observert bruk av CCA-trykkimpregnert trevirke i treplanker rundt klatrestativ, rundt liten sandkasse, i stokk som står ned i jorda ved sklie, samt i huskestativ, sandkasse og treleke foran barnehagen hvor småbarnsavdelingen holder til. I tillegg ble det observert CCA-impregnering i stokker rundt to lekehus på framsiden av barnehagen, under lekehus i skråninga bak barnehagen og i trappa ved sklie.

Barnehagen dyrker ikke egne grønnsaker eller benytter vann fra egen brønn. Kreosotimpregnert trevirke ble ikke observert i barnehagen.

4.2 Forslag til tiltak

- Grave bort de øverste 30 cm av den forurensete jorda. Dekke til med fiberduk og 30 cm rene masser (se detaljert beskrivelse i avsnitt 5.3).
- Fjerne jord og sand rundt alt CCA-impregnert trevirke. Fjerne CCA-impregnert trevirke i og rundt sandbasseng. Fjerne eller oljebeise gjenværende trevirke (se detaljert beskrivelse i avsnitt 5.1 og 5.2).



Figur 1: Det stiplede området viser hvor prøve 1 ble tatt.



Figur 2: Det stiplede området viser hvor prøve 2 ble tatt.



Figur 3: Det stiplede området viser hvor prøve 7 ble tatt.



Figur 4: Det stiplede området viser hvor prøve 8 og 10 ble tatt.



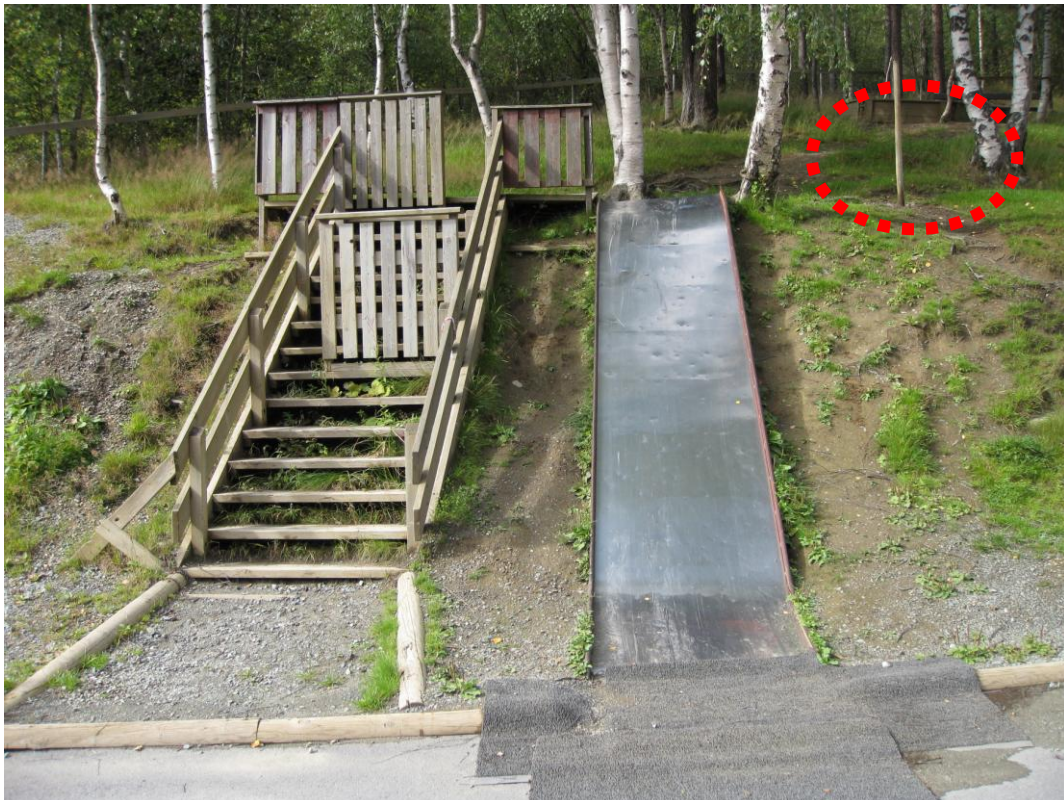
Figur 5: Det stiplede området viser hvor prøve 12 ble tatt.



Figur 6: Det stiplede området viser hvor prøve 13 ble tatt.



Figur 7: Det stiplede området viser hvor prøve 14 ble tatt.



Figur 8: Det stiplede området viser stokken ved sklie som inneholder CCA.

Tabell 2: Analyseverdier for Kløverløkken barnehage (mg/kg).

Prøve	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p ¹	PAH ²	PCB ³
1	22,5	36	0,2	275	50	0,16	26	118	0,04	0,45	n.d
2	39,5	66	0,6	774	36,5	0,46	16	254	0,15	1,52	n.d
3	8,9	17	0,2	178	40	0,04	24	105	0,04	0,52	n.d
4	2,4	4	<0.1	40,4	39,2	0,03	24	31	<0.01	0,03	n.d
5	1,9	3	<0.1	24,1	39	<0.01	24	31	<0.01	0,02	n.d
6	2,9	4	<0.1	24	38,2	<0.01	24	27	<0.01	0,02	n.d
7	31,2	57	0,1	86,8	39,1	0,19	23	53	0,15	1,8	n.d
8	87,2	120	<0.1	200	41,7	0,53	18	71	0,09	0,85	n.d
9	9,3	17	<0.1	84,2	41,4	0,04	24	48	0,05	0,5	n.d
10	176	208	0,3	272	37	0,91	15	77	0,03	0,33	n.d
11	10,1	22	0,2	135	41,1	0,03	23	79	0,08	0,78	n.d
12	24,1	54	0,7	404	44,1	0,39	22	198	1,23	18,3	n.d
13	36,1	60	<0.1	209	56	0,16	25	76	0,28	2,45	n.d
14	14,8	41	<0.1	89,6	45,7	0,14	22	54	0,51	5,89	n.d
15	2,9	7	<0.1	25,9	41,4	0,01	25	26	0,02	0,18	n.d
16	4,4	6	<0.1	41,6	31,6	0,01	18	28	0,1	1,08	n.d
17	3,4	4	<0.1	25,2	38,4	0,01	25	26	0,01	0,12	n.d
18	2,2	3	<0.1	20,5	40,6	<0.01	25	24	<0.01	n.d	n.d
19	1,7	2	<0.1	15,1	39,6	<0.01	25	22	<0.01	n.d	n.d
20	9	12	1,4	237	43,6	0,04	27	447	0,04	0,37	n.d
Kvalitets- kriterier	20	100	10		100	1	135		0,5⁶⁾	8⁷⁾	0,5⁸⁾

5. Anbefalinger om tiltak

5.1 Fjerning av CCA-trykkimpregnerte kantstokker rundt sandbasseng

- 1 Alle CCA-trykkimpregnerte kantstokker i og rundt sandbasseng/sandkasser skal fjernes og leveres til godkjent mottak for farlig avfall.
- 2 Jord og sand rundt stokkene må fjernes. Det er vist at CCA-forurensningen bindes sterkere til jord, derfor må jord fjernes i større avstand fra trevirket enn det som er nødvendig for sand. Fjerning av jord i 1 meters bredde eller sand i 50 cm bredde, begge deler i 30 cm dybde. Hvis det kan dokumenteres at sanden har blitt skiftet ut i løpet av siste år, vil det ikke være nødvendig å fjerne sanden på nytt.
- 3 Gravemassene må leveres til godkjent avfallsmottak.
- 4 De CCA-trykkimpregnerte kantstokkene erstattes med miljøvennlige alternativer.
- 5 Massene som fjernes må erstattes med rene masser. Med rene masser menes jord/sand der leverandøren i hvert enkelt tilfelle dokumenterer at massene tilfredsstillers SFTs forslag til reviderte normverdier for alle stoffer (tabell 3).

5.2 Jord/sand inntil gjenværende CCA-trykkimpregnert trevirke

For jord og finsand som ligger inntil gjenværende CCA-impregnert trevirke, rundt lekestativ og gjerder, anbefales litt forskjellige tiltak. Det er vist at CCA-forurensningen bindes sterkere til jord, derfor må jord fjernes i større avstand fra trevirket enn det som er nødvendig for sand:

- 1 Fjerning av jord i 1 meters bredde eller sand i 50 cm bredde, begge deler i 30 cm dybde rundt CCA-impregnert trevirke i kontakt med jord/sand. Hvis det kan dokumenteres at sanden har blitt skiftet ut i løpet av siste år, vil det ikke være nødvendig å fjerne sanden på nytt.
- 2 Gravemassene må leveres til godkjent avfallsmottak.
- 3 Etter fjerning av massene må trevirket i apparater som ikke skal skiftes ut tørke før det oljebeises (vær særlig oppmerksom på stokker i jordkontakt). Oljebeisingen, som må gjøres minimum annethvert år, begrenser ytterligere utlekking.
- 4 På sikt bør alt CCA-trykkimpregnert trevirke erstattes med miljøvennlige alternativer.
- 5 Massene som fjernes må erstattes med rene masser. Med rene masser menes jord/sand der leverandøren i hvert enkelt tilfelle dokumenterer at massene tilfredsstillers SFTs forslag til reviderte normverdier for alle stoffer (tabell 3).

5.3 Jord forurenset med metaller og/eller organiske miljøgifter

Ved overskridelser av fastlagte kvalitetskriterier anbefales følgende tiltak:

- 1 Grave bort de øverste 30 cm jord i det forurenset område.
- 2 Gravmassene leveres til godkjent avfallsmottak.
- 3 Dekke til underliggende masser med fiberduk der det er mulig. (Vil for eksempel ikke være aktuelt i et blomsterbed).
- 4 Massene som eventuelt fjernes må erstattes med 30 cm rene masser. Med rene masser menes jord/sand der leverandøren i hvert enkelt tilfelle dokumenterer at massene tilfredsstillir SFTs forslag til reviderte normverdier for alle stoffer (tabell 3).

I noen tilfeller kan det være et akseptabelt alternativ å tildekke det forurenset område med fiberduk og 30 cm rene masser uten først å fjerne forurensetningene. Hvis det forurenset område dekkes til med jord, bør denne såes til med plen.

6. Hvordan hindre fremtidig forurensning av barnehagen?

6.1 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 forurenset masse. I tillegg finner man i mange barnehager forurenset jord i blomsterbedene, mens jorda ellers i barnehagen er ren.

Dersom det trengs jord for å anlegge jordhauger, plen, blomsterbed eller lignende må leverandøren i hvert enkelt tilfelle dokumentere at massene tilfredsstillers SFTs forslag til reviderte normverdier for alle stoffer (tabell 3).

Tabell 3: Eksisterende og forslag til nye normverdier for de stoffer det er utarbeidet kvalitetskriterier for.

Stoff mg/kg	Eksisterende grenseverdi (mg/kg)	Forslag til reviderte grenseverdier (mg/kg) (ennå ikke vedtatt)
Arsen	2	8
Bly	60	60
Kadmium	3	1,5
Kobber	100	100
Krom (total)	25	50
Krom VI		2
Kvikksølv	1	1
Nikkel	50	60
Sink	100	200
\sum_{16} PAH	2	2
Benzo(a)pyren	0,1	0,1
\sum_7 PCB	0,01	0,01

6.2 Vær obs ved rehabilitering

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

6.3 Vær obs ved terrenginngrep i barnehagen eller på lekeplassen

I forbindelse med denne undersøkelsen er det kun overflatejorden i Kløverløkken barnehage som er undersøkt. Dypere liggende masser er ikke undersøkt og det må derfor utøves stor påpasselighet ved større og mindre terrenginngrep i barnehagen, for eksempel ved nedgraving av et nytt lekeapparat. Jord fra dypere lag må ikke ende opp som overflatejord i barnehagen etter endt graving dersom man ikke har dokumentert ved kjemiske analyser at jorda tilfredsstillers normverdiene. Det er derfor viktig å dekke til masser som ikke er dokumenterte rene med minimum 30 cm ren jord.

7. Krav til dokumentasjon av tilkjørt ny jord til barnehagen

Kommunen og eventuelt andre ansvarlige for gjennomføring av opprydding, bygging eller øvrige terrenginngrep i barnehagen vil være ansvarlig for å dokumentere at jorda tilfredsstillende SFTs forslag til reviderte normverdier for alle stoffer (tabell 3). Videre må ikke massene inneholde rester av avfall (teglstein, plast, asfalt, ledninger, betong, glassbiter etc.).

Dokumentasjon kan bestå av resultater fra prøvetaking av:

- 19 enkeltprøver hos produsent fire ganger pr. år.
- 1 blandprøve pr. 20 m² levert produkt

7.1 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 pr. år. Undersøkelse gjennomføres av uavhengig konsulent. Prøvene tas tilfeldig fra ferdigprodusert jord, pakkes i Rilsanposer og sendes til godkjent laboratorium der de analyseres på de samme stoffene 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 middelvei (aritmetisk gjennomsnitt) som er lavere eller lik SFTs forslag til reviderte normverdier (tabell 3). 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 4.

Tabell 4: Krav til kjemisk sammensetning av jord som skal leveres til barnehager og lekeplasser.

Stoff (mg/kg)	Middelvei av 10 prøver	Maksimal konsentrasjon i enkeltprøver
Arsen	8	12
Bly	60	90
Kadmium	3	4,5
Krom (total)	35	52
Krom VI	2	2
Kvikksølv	1	1,5
Nikkel	60	90
\sum_{16} PAH	4	6
Benzo(a)pyren	0,1	0,15
\sum_7 PCB	0,01	0,015

7.2 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 på de samme stoffene og med samme metodikk som jordprøver fra undersøkelser i barnehager.

8. Referanser

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

TA-2260/2007: Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og på lekeplasser.