

MAI 2019
BERGEN KOMMUNE - BYMILJØETATEN

Miljøundersøkelse i fire barnehager i Bergen sentrum/Løvstakksiden

DATARAPPORT FRA MILJØUNDERSØKELSE OG TILTAKSPLAN FOR TERRENGINNGREP I
FORURENSET GRUNN

MAI 2019
BERGEN KOMMUNE - BYMILJØETATEN

Miljøundersøkelse i fire barnehager i Bergen sentrum/Løvstakksiden

DATARAPPORT FRA MILJØUNDERSØKELSE OG TILTAKSPLAN FOR TERRENGINNGREP I
FORURENSET GRUNN

OPPDRAGSNR.

A124883

DOKUMENTNR.

VERSJON

1.0

UTGIVELSESDATO

31.05.19

BESKRIVELSE

Datarapport og tiltaksplan

UTARBEIDET

TKAT

KONTROLLERT

RAKL

GODKJENT

TKAT

SAMMENDRAG

COWI AS har utført en miljøteknisk grunnundersøkelse på fire lekeplasser i Bergen sentrum på oppdrag fra bymiljøetaten i Bergen kommune (tiltakshaver). De undersøkte lekeplassene er Nordnes, Løvstakklien, Lien og Damsgårdsparken lekeplass. Ev. forurenset grunn som overskrider akseptkriteriet for lekeplasser skal skiftes ut. På lekeplassene Løvstakklien, Lien og Damsgårdsparken, er det i tillegg planlagt stedvis utskiftning av jord ned til ~1 m dyp for oppgradering av installasjoner.

Det er påvist forurenset grunn på Nordnes, Løvsstakklien og Lien lekeplass. Forurensningsgraden varierer fra tilstandsklasse 2 til tilstandsklasse 4. Masser i tilstandsklasse 3 eller høyere overskrider akseptkriteriet for lekeplasser, og skal ikke bli liggende i toppjord på lekeplasser. Slike masser må enten tildekkes slik at de blir utilgjengelig for menneskelig eksponering, eller graves opp og kjøres til godkjent deponi eller behandlingsanlegg. Grøfter hvor forurenset grunn er fjernet skal tilbakefylles med jord som tilfredsstillende akseptkriteriet for jord på lekeplasser. Dersom ny jord tilføres utenfra må denne være ren, som vil si uten avfall og at den tilfredsstillende normverdiene gitt i vedlegg 1 til forurensningsforskriften kapittel 2.

Terrenginngrepet på lekeplassene med påvist forurenset grunn krever at det utarbeides en tiltaksplan som skal godkjennes av Bergen kommune. Tiltaksplanene for lekeplassene er gitt i egne vedlegg til denne rapporten. Massehåndtering og -disponering er beskrevet i hver tiltaksplan.

INNHOOLD

1	Innledning	9
2	Bakgrunn og metode	11
2.1	Mistanke om grunnforurensning	11
2.2	Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn	12
2.3	Prøvetakingsstrategi	13
3	Gjennomføring av prosjektet	14
3.1	Feltarbeid 24 og 25. april 2019	14
4	Analyseresultater	31
4.1	Analyseresultater Nordnes lekeplass	31
4.2	Analyseresultater Løvstakklien lekeplass	34
4.3	Analyseresultater Lien lekeplass	37
4.4	Analyseresultater Damsgårdparken lekeplass	40
5	Tiltaksvurdering	44
5.1	Hindre fremtidig forurensning	45
6	Referanser	46

Vedlegg 1: Analyseresultater

Vedlegg 2: Tiltaksplan for terrenginngrep i forurenset grunn ved Nordnes lekeplass

Vedlegg 3: Tiltaksplan for terrenginngrep i forurenset grunn ved Løvstakklien lekeplass

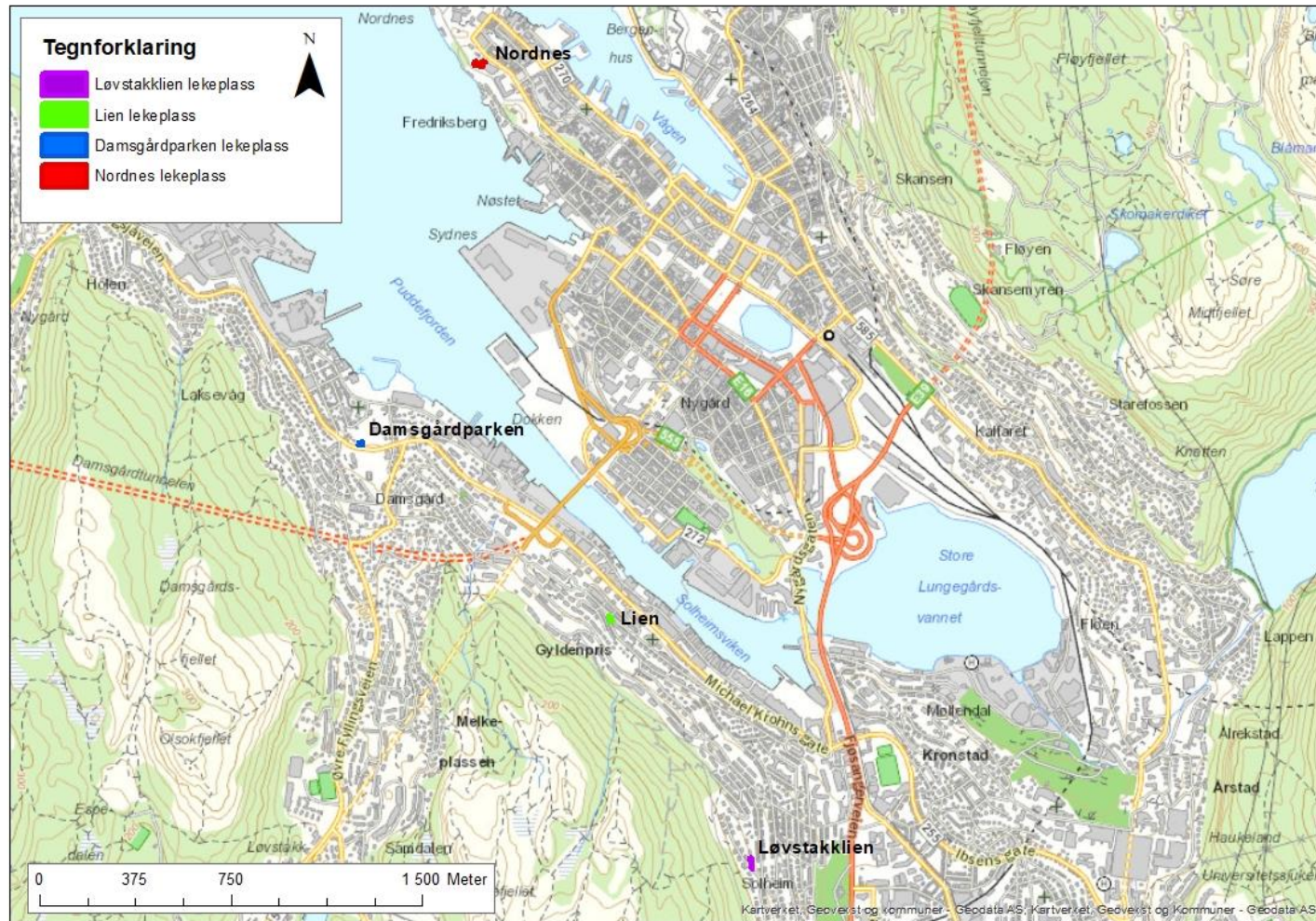
Vedlegg 4: Tiltaksplan for terrenginngrep i forurenset grunn ved Lien lekeplass

1 Innledning

Fire lekeplasser i Bergen sentrum er undersøkt for miljøgifter i jorden; Nordnes, Løvstakklia, Lien og Damsgårdsparken lekeplass (se Figur 1). Dersom miljøundersøkelsen viser at nåværende overflatejord på lekeplassene er forurenset skal overflatejorden skiftes ut jord som tilfredsstiller akseptkriteriet for lekeplasser. På tre av lekeplassene, Løvstakklia, Lien og Damsgårdsparken, er det i tillegg planlagt å utføre en oppgradering av lekeplassen som vil innebære stedvis utskiftning av jord ned til ~1 m dyp.

COWI AS har utført miljøundersøkelsen på lekeplassene på oppdrag fra bymiljøetaten i Bergen kommune.

Denne rapporten gjengir utførelse og resultater fra miljøundersøkelsen. Den inneholder også tiltaksplan for terrenginngrep i forurenset grunn iht. forurensningsforskriften kap. 2.



Figur 1: Oversiktskart med plassering av de fire lekeplassene: Nordnes, Løvstakklien, Lien og Damsgårdsparken lekeplass i Bergen sentrum/Løvstakksiden.

2 Bakgrunn og metode

Iht. forurensningsforskriften §2-4 er tiltakshaver pliktig å vurdere om det finnes mistanke om grunnforurensning på områder hvor det skal utføres terrenginngrep. Et terrenginngrep defineres i forurensningsforskriften §2-3c) som "graving, planering, masseuttak, utfylling og andre inngrep som kan medføre skade eller ulempe ved at eksisterende forurensning spres eller gjøres mindre tilgjengelig for oppryddingstiltak". Vurderingen skal baseres på nåværende og tidligere bruk av eiendommen. Dersom det foreligger mistanke skal det utføres en miljøteknisk grunnundersøkelse for å kartlegge ev. tilstedeværelse og utbredelse av grunnforurensninger.

Forurenset grunn vil si jord eller berggrunn der konsentrasjonen av helse- eller miljøfarlige stoffer overstiger fastsatte normverdier for forurenset grunn, jf. vedlegg 1 til forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), eller andre helse- og miljøfarlige stoffer som etter en risikovurdering må likestilles med disse.

Dersom det påvises grunnforurensning på et område hvor terrenginngrep er planlagt gjennomført, skal tiltakshaver planlegge nødvendige tiltak for å tilfredsstille forurensningsforskriftens §2-5. Tiltakene skal beskrives i en tiltaksplan som skal sendes den aktuelle kommunen for godkjenning. I denne saken er forurensningsmyndigheten Bergen kommune.

2.1 Mistanke om grunnforurensning

Grunnen på lekeplasser i byområder består enten av lokale masser eller av fyllmasser som er transportert til stedet. Jorden kan ha blitt forurenset av luftforurensning og/eller avrenning fra byområdet, og dersom den består av tilkjørte masser kan dette være masser som allerede var forurenset. Tilkjorte masser har ofte vært brukt og gjenbrukt mange ganger, og er ofte av ukjent opprinnelse. Forurensningen i jorda kan ofte ses som synlig avfall som f.eks. teglstein, betong, malingsflak, asfaltbiter osv. og/eller det kan lukte forurenset av massene. Jorda kan også være forurenset uten at det er synlig.

Det er altså mistanke om forurenset grunn på lekeplassene, og forurensningen antas å være homogent/diffust fordelt.

2.2 Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn

Miljødirektoratet utarbeidet i 2009 en klasseinndeling med utgangspunkt i konsentrasjoner av miljøgifter i jord (SFT, 2009a). Tilstandsklassene er bygget på en risikovurdering av helse og uttrykker således helsefaren ved innhold av miljøgifter i jord ved ulike typer arealbruk. En beskrivelse av de ulike tilstandsklassene med fargekoder er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Tilstandsklasser for forurenset grunn og beskrivelse av tilstand (SFT, 2009a).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall

Kravene til forurensningsnivå er strengere i toppjord (0-1 m) enn i dypereliggende jord (> 1 m under terreng), da det er jorda i den øverste meteren som betyr mest for eksponeringen mot mennesker.

Tilstandsklassene benyttes når det skal bygges, graves, fylles ut eller ryddes opp på et område. Det bemerkes at tilstandsklassene ikke skal brukes for å kreve tiltak gjennomført i områder der det ikke allerede av andre grunner skal gjøres tiltak. Masser under bygg regnes iht. Miljødirektoratet som dypereliggende jord.

Lekeplasser inngår i arealbruk "Boligområder" i veileder TA 2553/2009. I henhold til veilederen er det på lekeplasser akseptabelt med tilstandsklasse 2 og lavere i toppjord. Jord som brukes til dyrkning av grønnsaker må tilfredsstillende tilstandsklasse 1 for stoffene PCB_{sum7}, PAH_{sum16}, benzo(a)pyren, cyanid og heksaklorbenzen. I dypereliggende jord (> 1 m) er det akseptabelt med tilstandsklasse 3 eller lavere. For stoffene alifater C8-C10 og C10-C12, benzen og trikloreten, kan tilstandsklasse 4 aksepteres, hvis det ved risikovurdering mht. spredning og avgassing kan dokumenteres at risikoen er akseptabel (Tabell 2).

Tabell 2: Krav til tilstandsklasser ved arealbruk "Boligområder" (herunder lekeplasser).

Dybde	Tilstandsklasse
Toppjord (0 – 1 m)	Tilstandsklasse 2 eller lavere.
	Jord til dyrkning ved boliger og grønne barnehager: Her må jord som brukes til dyrkning av grønnsaker tilfredsstillende tilstandsklasse 1 for stoffene PCB _{sum7} , PAH _{sum16} , benzo(a)pyren, cyanid og heksaklorbenzen.
Dypereliggende jord (> 1 m)	Tilstandsklasse 3 eller lavere
	For stoffene alifater C8-C10 og C10-C12, benzen og trikloreten kan tilstandsklasse 4 aksepteres, hvis det ved risikovurdering mht. spredning og avgassing kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.

2.3 Prøvetakingsstrategi

Miljøundersøkelsen er gjort i henhold til Miljødirektoratet (tidligere Statens forurensningstilsyn) sine veiledere for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser, TA-2260/2007 (SFT, 2007) og Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA 2553/2009 (SFT, 2009a).

Overflateprøver (0-2 cm dyp): Det skal tas prøve fra minimum 10 lokaliteter per lekeplass. Dersom arealet er stort skal prøveantallet økes. På annenhver lekeplass skal det tas en dobbeltprøve på den femte lokaliteten. Denne prøven inngår i kvalitetssikringsrutinene i kartleggingen (SFT, 2007). Det vil si at iht. til veileder TA-2260/2007 vil det bli tatt minimum 42 prøver på de 4 lekeplassene som inngår i undersøkelsen. Prøvene tas i overflatejord fra 0-2 cm dyp.

Prøver av dypere jord (i toppjord innenfor 0-1 m): Siden det på lekeplassene Løvstakklien, Lien og Damsgårdsparken er planlagt å utføre en oppgradering av lekeplassen som vil innebære stedvis utskiftning av jord ned til ~1 m dyp er det aktuelt å ta dypere jordprøver på disse stedene for å kartlegge ev. dypere forurensning. Prøvetaking av jord mellom 0 og 1 m dyp er utført iht. Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 (SFT, 2009a). Ifølge denne skal det tas minimum 4 prøver av jord mellom 0 og 1 m dyp på tiltaksområder <500 m² som er regulert til lekeplass når det er mistanke om diffus/homogen grunnforurensning. Det vil si at iht. til veilederen vil det bli tatt 12 prøver av jord mellom 0 og 1 m dyp på de 3 nevnte lekeplassene.

3 Gjennomføring av prosjektet

3.1 Feltarbeid 24 og 25. april 2019

Feltarbeidet ble utført 24 og 25. april 2019 av miljørådgiver fra COWI AS. Per prøvepunkt ble det samlet inn ca. 0,5 kg jord i rilsan-pose. Prøvene ble samlet inn med spade eller auger (håndholdt borestav).

3.1.1 Nordnes lekeplass

Lekeplassen ligger like inntil Fagskolen i Hordaland og Nordnesparken. Nordnes skole ligger 50 m fra lekeplassen og er for tiden under oppussing. På nedsiden ligger Haugeveien Barnehage.

Lekeplassen er delvis dekket med grus og stein eller sand og grus, og delvis asfaltert. Det er også noen få gressflekker. Av lekeapparater finnes det en trebåt malt i svart og rød, huskestativ malt i grønt og blått, klatrestativ m/sklie malt i rød, gulmalt lekesyssel, og en sandkasse som ser ut til å ha CCA-impregnert trevirke. Malingen på samtlige lekeapparater er falmet. Huskestativet og klatrestativet er plassert på en myk, svart fallmatte, mens resterende apparater er plassert på grus og sand. Mellom de to svarte fallmattene står det et stort tre. Like ved sandkassen er det et hus med et klasserom inni. Dette huset er av nyere standard og beiset. Se bilder i Figur 2.

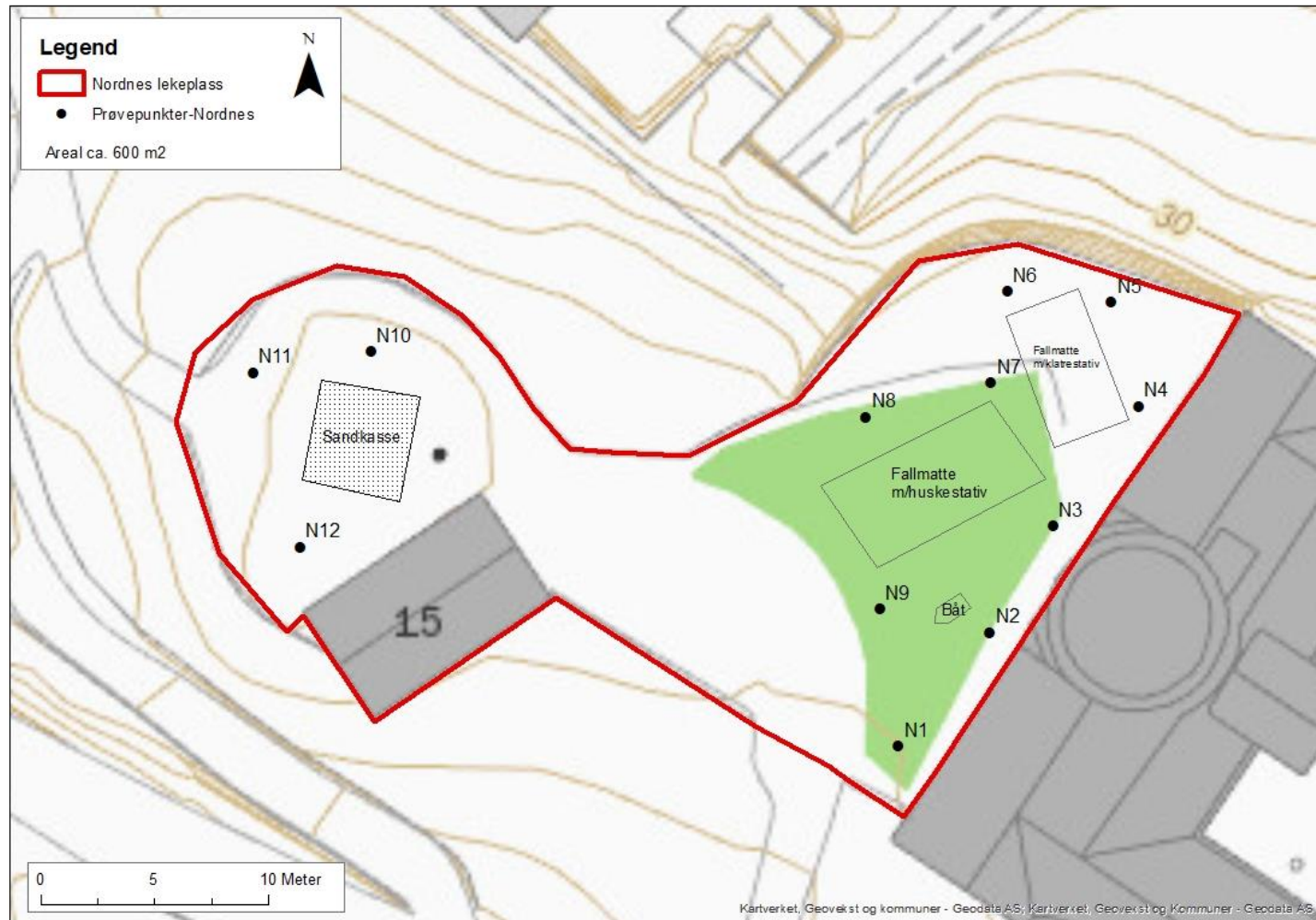
På Nordnes lekeplass er det kun aktuelt å skifte ut jord i overflaten på lekeplassen dersom det viser seg at jorden er forurenset. Det ble tatt 12 prøver av overflatejord (0-2 cm dyp). Punktene ble plassert utenom lekeapparater og fallmatter. Se plasseringen på prøvepunktene i Figur 4 og Tabell 3. Jordprøvene bestod av ca. 70-90 % sand og 10-30 % grus. Se bilder av sand- og grusdekket i Figur 3. Se beskrivelse av jordprøver for hvert prøvepunkt i Tabell 4.



Figur 2: Bilder fra Nordnes lekeplass.



Figur 3: Bilde av sand- og grusdekket ved Nordnes lekeplass. Jordprøvene fra overflatejord ned til 2 cm dyp bestod av ca. 70-90 % sand og 10-30 % grus.



Figur 4: Kart med prøvepunkt på Nordnes lekeplass. Plassering og størrelse på lekeapparater er tegnet på øyemål og kan avvike fra virkeligheten.

Tabell 3: Plassering på prøvepunkter ved Nordnes lekeplass. ETRS89, UTM32.

Punkt	X-koordinat	Y-koordinat
N1	296492,51	6701448,66
N2	296496,05	6701454
N3	296498,38	6701458,9
N4	296501,63	6701464,48
N5	296500,02	6701468,91
N6	296495,44	6701468,98
N7	296495,11	6701464,92
N8	296489,79	6701462,9
N9	296491,15	6701454,59
N10	296467,92	6701463,79
N11	296462,82	6701462,39
N12	296465,57	6701454,97

Tabell 4: Beskrivelse av løsmasser i prøvepunkter på Nordnes lekeplass.

Navn	Redskap	Løsmassefraksjoner	Kommentar
N1	Spade	90% Sand (grå/gråbrun) 10% Grus	Noe mose i overflate
N2	Spade	70% Sand (grå) 30% Grus	
N3	Spade	80% Sand (grå/gråbrun) 20% Grus	
N4	Spade	80% Sand (grå/gråbrun) 20% Grus	
N5	Spade	80% Sand (grå/gråbrun) 20% Grus	
N6	Spade	90% Sand (grå/gråbrun) 10% Grus	
N7	Spade	90% Sand (grå/gråbrun) 10% Grus	
N8	Spade	90% Sand (grå/gråbrun) 10% Grus	
N9	Spade	80% Sand (grå/gråbrun) 20% Grus	Noe gress i overflaten
N10	Spade	90% Sand (lysbrun/brun) 10% Grus	Samme sand som i sandkasse
N11	Spade	90% Sand (gråbrun/brun) 10% Grus	Mose og gress i overflaten
N12	Spade	90% Sand (grå) 10% Grus	Mose i overflaten

3.1.2 Løvestakklia lekeplass

Lekeplassen ligger i et boligområde på bysiden av Løvestakken. Det går en grussti fra veien, og tvers gjennom lekeplassen til hus på motsatt side. Ellers er

lekeplassen dekket av gress/mose og lekeapparater. Første del av grusstien er i bakke, og resten av lekeplassen er flat.

Av lekeapparater finnes det et huskestativ malt i grønt og blått og en sandkasse som er malt brun. Malingen på samtlige lekeapparater er falmet. Huskestativet er plassert på en myk, svart fallmatte. Inntil lekeapparatene står et bord med benk som er malt i brun og falmet. Se bilder i Figur 5.

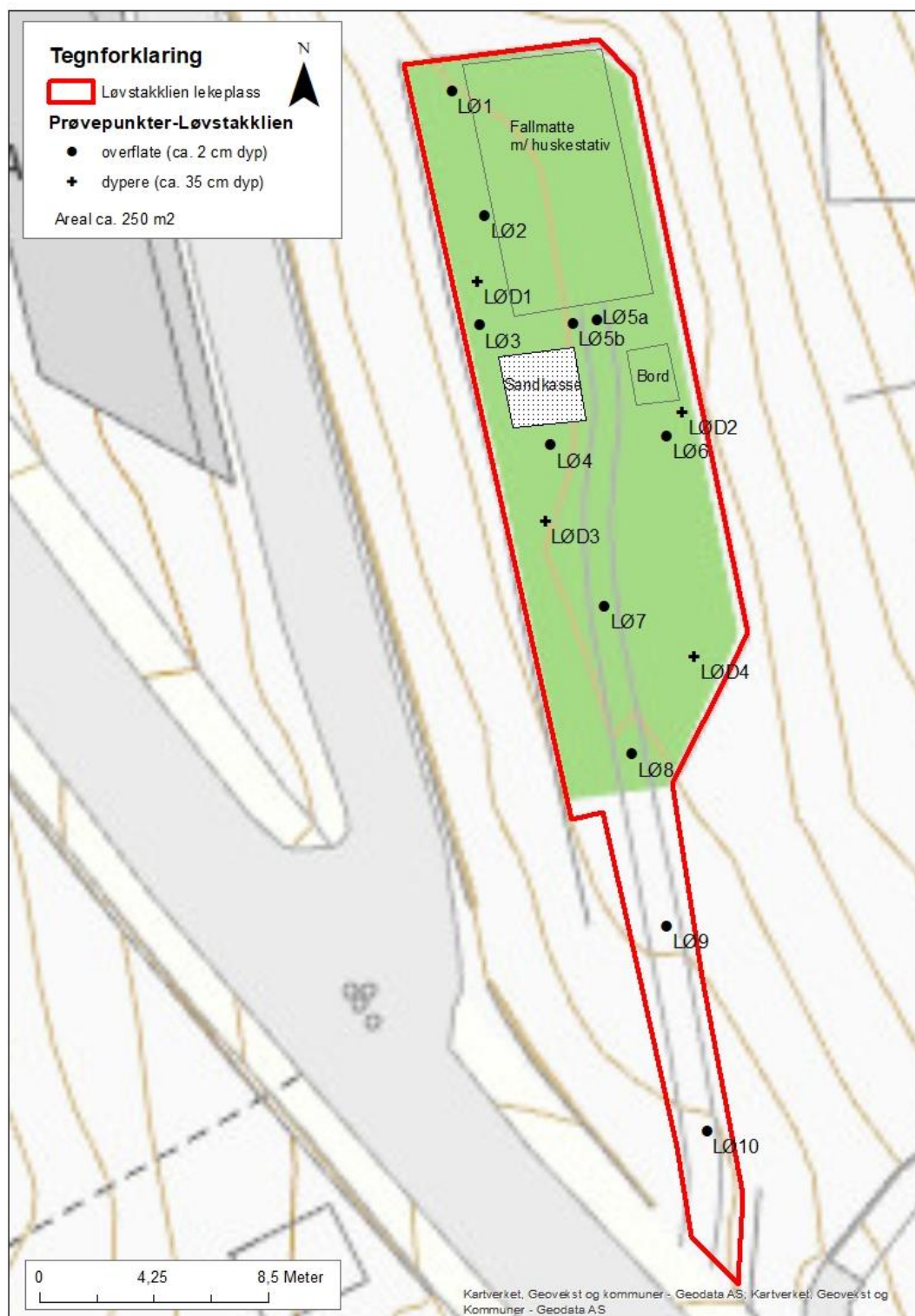
På Løvstakklia lekeplass skal overflatejorden skiftes ut dersom den er forurenset, og det er planlagt å utføre en oppgradering av lekeplassen som vil innebære stedvis utskiftning av jord ned til ~1 m dyp. Det ble tatt 10 jordprøver av overflatejord ned til 2 cm dyp, og 4 dypere jordprøver ned til ca. 35 cm dyp (det var ikke mulig å komme dypere med spade/auger pga. tettpakkede løsmasser). Jordprøvene av overflatejord bestod av ca. 60-100 % sand eller sandig jord, og 10-40 % grus, mens de dypere jordprøvene bestod hovedsakelig av sandig jord blandet med litt stein. Se bilder av løsmassene i Figur 6 og beskrivelse av jordprøver for hvert prøvepunkt i Tabell 6. Punktene ble plassert utenom lekeapparater og fallmatter, og fortrinnsvis på sand/grus. Se plasseringen på prøvepunktene i Figur 7 og Tabell 5.



Figur 5: Bilder fra Løvstakklia lekeplass



Figur 6: Løsmasser til jordprøver ved Løvstakklia lekeplass. A: LØ5a - Grus og sand på sti, B: LØ6 - sandig jord under gress/mose, C: LØD1 - Sandig jord med stein ned til 35 cm dyp. Jordprøve tatt ut med auger.



Figur 7: Kart med prøvepunkt fra Løvstakklien lekeplass. Plassering og størrelse på lekeapparater er tegnet på øyemål og kan avvike fra virkeligheten.

Tabell 5: Plassering på prøvepunkter ved Løvstakklien lekeplass. ETRS89, UTM32.

Jordprøve	Punkt	X-koordinat	Y-koordinat
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ1	297817,47	6698463,24
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ2	297819,11	6698458,75
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ3	297819,28	6698454,71
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ4	297822,3	6698450,54
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ5a	297823,61	6698455,3
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ5b	297822,73	6698455,09
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ6	297826,55	6698451,26
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ7	297824,83	6698444,79
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ8	297826,35	6698439,45
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ9	297828,2	6698433,25
Overflate (ca. 2 cm dyp)	LØ10	297830,36	6698425,85
Dypere (ca. 35 cm dyp)	LØD1	297819,07	6698456,3
Dypere (ca. 35 cm dyp)	LØD2	297827,05	6698452,2
Dypere (ca. 35 cm dyp)	LØD3	297822,37	6698447,72
Dypere (ca. 35 cm dyp)	LØD4	297828,32	6698443,24

Tabell 6: Beskrivelse av løsmasser i prøvepunkter på Løvstakklien lekeplass.

Navn	Redskap	Løsmassefraksjoner	Kommentar
LØ1	Spade	60% Sand (grå) 40% Grus	På sti
LØ2	Spade	60% Sand (grå) 40% Grus/stein	På sti. Gruslag øverst og sand under.
LØ3	Spade	90% Sand 10% Grus	Tar prøve av et sandig område på gress. Sanden er lik sanden i sandkassen.
LØ4	Spade	90% Sand (gråbrun) 10% Grus	Tar prøve under gress/mose.
LØ5a	Spade	60% Sand (grå) 40% Grus/stein	På sti
LØ5b	Spade	60% Sand (grå) 40% Grus/stein	På sti (kontrollprøve for kvalitetssikring)
LØ6	Spade	100% sandig jord	Tar prøve under gress/mose.
LØ7	Spade	60% Sand (grå) 40% Grus/stein	På sti
LØ8	Spade	70% Sand (grå) 30% Grus/stein	På sti
LØ9	Spade	60% Sand (grå) 40% Grus/stein	På sti
LØ10	Spade	60% Sand (grå) 40% Grus/stein	På sti
LØD1	Auger	95% Sandig jord 5% stein.	Jordprøve tatt ut ned til ca. 35 cm. Tar prøve under gress/mose.

LØD2	Auger	95% Sandig jord 5% stein.	Jordprøve tatt ut ned til ca. 35 cm. Tar prøve under gress/mose.
LØD3	Auger	95% Sandig jord 5% stein.	Jordprøve tatt ut ned til ca. 30 cm. Tar prøve under gress/mose.
LØD4	Auger	95% Sandig jord 5% stein.	Jordprøve tatt ut ned til ca. 20 cm. Tar prøve under gress/mose.

3.1.3 Lien lekeplass

Lekeplassen ligger i et boligområde på bysiden av Løvstakken. Lekeplassen er delvis gruslagt, og delvis lagt med plen av gress og mose.

Av lekeapparater finnes det et huskestativ malt i grønt og blått. Malingen er falmet. Huskestativet er plassert på en myk, svart fallmatte. Inntil fallmatten står et bord med benk som er beiset eller malt brun. Se Figur 8.

På Lien lekeplass skal overflatejorden skiftes ut dersom den er forurenset, og det er planlagt å utføre en oppgradering av lekeplassen som vil innebære stedvis utskiftning av jord ned til ~1 m dyp. Det ble tatt 10 jordprøver av overflatejord ned til 2 cm dyp, og 4 dypere jordprøver ned til ca. 20 cm dyp (det var ikke mulig å komme dypere med spade/auger pga. tettpakkede løsmasser).

Jordprøvene av overflatejord bestod hovedsakelig av ca. 20-50 % sand, og 50-80 % grus og stein, mens de dypere jordprøvene bestod hovedsakelig av sandig jord blandet med stein. Se bilder av løsmassene i Figur 9 og beskrivelse av jordprøver for hvert prøvepunkt i Tabell 8. Punktene ble plassert utenom lekeapparater og fallmatter, og fortrinnsvis på sand/grus. De dypere jordprøvene ble konsentrert på området med gressplen. Se plasseringen på prøvepunktene i Figur 10 og Tabell 7.



Figur 8: Bilde fra Lien lekeplass



Figur 9: Løsmasser til jordprøver ved Lien lekeplass. A: Li2 – Blanding av sand og grus/stein i overflatejord ned til 2 cm dyp B: Li9 – sandig jord i overflatejord under gress-/mosedekke C: LiD4 – sandig jord med stein ned til 20 cm dyp. Jordprøve tatt ut med auger og spade.



Figur 10: Kart med prøvepunkt fra Lien lekeplass. Plassering og størrelse på lekeapparater er tegnet på øyemål og kan avvike fra virkeligheten.

Tabell 7: Plassering på prøvepunkter ved Lien lekeplass. ETRS89, UTM32.

Jordprøve	Punkt	X-koordinat	Y-koordinat
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li1	297180,75	6699356,07
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li2	297181,03	6699353,48
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li3	297184,55	6699353,71
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li4	297182,84	6699350,73
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li5	297186,44	6699351,1
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li6	297184,51	6699348,18
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li7	297189,09	6699349,28
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li8	297187,25	6699345,01
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li9	297191,01	6699339,91
Overflate (ca. 2 cm dyp)	Li10	297197,75	6699342,77
Dypere (ca. 20 cm dyp)	LiD1	297186,91	6699343,21
Dypere (ca. 20 cm dyp)	LiD2	297190,94	6699341,55
Dypere (ca. 20 cm dyp)	LiD3	297190,26	6699336,98
Dypere (ca. 20 cm dyp)	LiD4	297195,65	6699340,8

Tabell 8: Beskrivelse av løsmasser i prøvepunkter på Lien lekeplass.

Navn	Redskap	Løsmassefraksjoner	Kommentar
Li1	Spade	30% sand (brunsvart) 70% grus og stein	På gruslagt område.
Li2	Spade	50% sand (gråbrun) 50% grus og stein	På gruslagt område.
Li3	Spade	30% sand (gråbrun) 70% grus og stein	På gruslagt område.
Li4	Spade	50% sand (gråbrun) 50% grus og stein	På gruslagt område.
Li5	Spade	50% sand (gråbrun) 50% grus og stein	På gruslagt område.
Li6	Spade	50% sand (gråbrun) 50% grus og stein	På gruslagt område.
Li7	Spade	20% sand (gråbrun) 80% grus og stein	På gruslagt område.
Li8	Spade	50% sand (gråbrun) 50% grus og stein	På gruslagt område.
Li9	Spade	90% sandig jord 10% grus	På gress/mose
Li10	Spade	60% sand (grå) 40% grus og stein	Tynt dekke med mose
LiD1	Auger og spade	80% sandig jord 20 % stein	Jordprøve tatt ut ned til ca. 20 cm. Tar prøve under gress/mose.
LiD2	Auger og spade	80% sandig jord 20 % stein	Jordprøve tatt ut ned til ca. 20 cm. Tar prøve under gress/mose.
LiD3	Auger og spade	80% sandig jord 20 % stein	Jordprøve tatt ut ned til ca. 20 cm. Tar prøve under gress/mose.
LiD4	Auger og spade	60% sand (grå) 40 % stein	Jordprøve tatt ut ned til ca. 15 cm. Tar prøve under gress/mose.

3.1.4 Damsgårdparken lekeplass

Lekeklassen ligger i et boligområde nedenfor Kringsjøveien og Damsgård hovedgård, og ovenfor Kirkebukten i Puddefjorden. Lekeklassen dekket med grus og sand.

Av lekeapparater finnes det klatrestativ og balansevipper, malt i gul, grønn og rød. Malingen på samtlige lekeapparater er i god behold, og under alle lekeapparatene er det svarte, myke fallmatter. I den ene enden av lekeklassen står et bord med benk som er beiset eller malt brun. Se Figur 11.

På Damsgårdparken lekeplass skal overflatejorden skiftes ut dersom den er forurenset, og det er planlagt å utføre en oppgradering av lekeplassen som vil innebære stedvis utskiftning av jord ned til ~1 m dyp. Det ble tatt 10 jordprøver av overflatejord ned til 2 cm dyp, og 4 dypere jordprøver ned til ca. 30 cm dyp (det var ikke mulig å komme dypere med spade/auger pga. tettpakkede løsmasser). Jordprøvene av bestod hovedsakelig av ca. 70-80 % sand, og 20-30 % grus og stein. Se bilder av løsmassene i Figur 12 og beskrivelse av jordprøver for hvert prøvepunkt i Tabell 10.

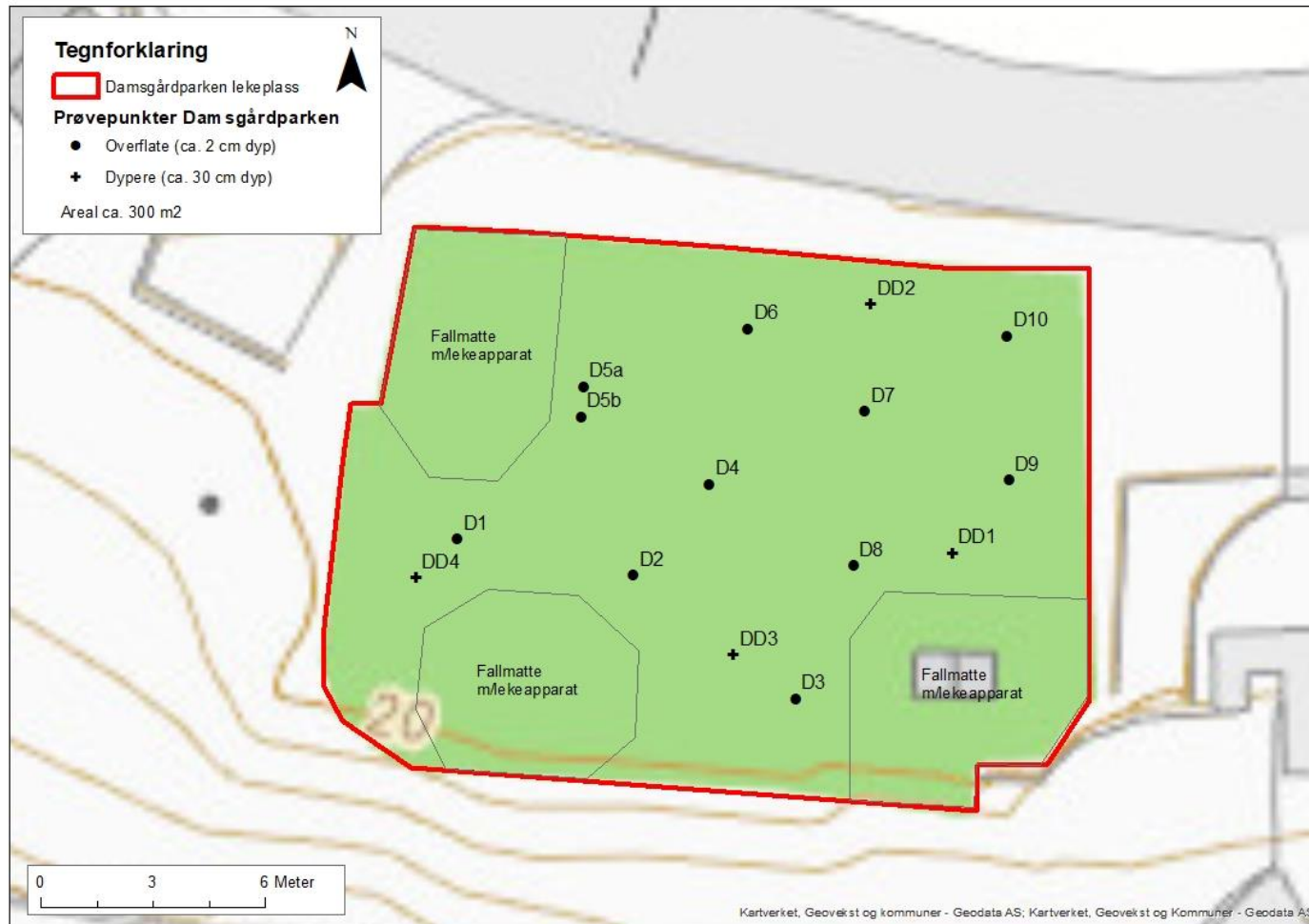
Ile punktene er tatt på grus- og sanddekket område. Se plasseringen på prøvepunktene i Figur 13 og Tabell 9.



Figur 11: Bilder fra Damsgårdparken lekeplass



Figur 12: Bilder av løsmasser ved Damsgårdparken lekeplass. A: overflatejord ned til ca. 2 cm dyp. B: dypere jord ned til ca. 30 cm dyp.



Figur 13: Kart med prøvepunkt fra Damsgårdparken lekeplass. Plassering og størrelse på lekeapparater er tegnet på øyemål og kan avvike fra virkeligheten.

Tabell 9: Plassering på prøvepunkter ved Damsgårdparken lekeplass. ETRS89, UTM32.

Jordprøve	Punkt	X-koordinat	Y-koordinat
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D1	296150,24	6699936,85
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D2	296154,99	6699936,33
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D3	296159,6	6699933,44
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D4	296156,78	6699938,92
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D5a	296153,22	6699941,2
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D5b	296153,22	6699940,39
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D6	296157,42	6699943,13
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D7	296160,72	6699941,23
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D8	296160,81	6699937,12
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D9	296164,72	6699939,75
Overflate (ca. 2 cm dyp)	D10	296164,33	6699943,58
Dypere (ca. 30 cm dyp)	DD1	296163,4	6699937,68
Dypere (ca. 30 cm dyp)	DD2	296160,65	6699944,09
Dypere (ca. 30 cm dyp)	DD3	296157,85	6699934,45
Dypere (ca. 30 cm dyp)	DD4	296149,24	6699935,72

Tabell 10: Beskrivelse av løsmasser i prøvepunkter på Damsgårdparken lekeplass.

Navn	Redskap	Løsmassefraksjoner	Kommentar
D1	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus	
D2	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus/stein	Litt mose over punktet.
D3	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus/stein	Litt mose over punktet.
D4	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus	
D5a	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus	Litt mose over punktet.
D5b	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus	Kontrollprøve for kvalitetssikring.
D6	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus	
D7	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus	
D8	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus	
D9	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus	
D10	Spade	80% sand (gråbrun/brun) 20% grus/stein	
DD1	Auger og spade	80% sand (gråbrun/brun) 15% grus 5% stein	Jordprøve tatt ut ned til ca. 25 cm.
DD2	Auger og spade	80% sand (gråbrun/brun) 15% grus 5% stein	Jordprøve tatt ut ned til ca. 20 cm.
DD3	Auger og spade	70% sand (gråbrun/brun) 15% grus 15% stein	Jordprøve tatt ut ned til ca. 30 cm.
DD4	Auger og spade	80% sand (gråbrun/brun) 10% grus 10% stein	Jordprøve tatt ut ned til ca. 20 cm.

4 Analyseresultater

Det ble totalt sendt inn 44 jordprøver av overflatejord ned til 2 cm dyp, og 12 jordprøver av dypere jord ned til ca. 35 cm dyp til analyse hos Eurofins Environment Testing Norway AS. Dette laboratoriet er akkreditert for de prøveparametere det ble analysert for. Alle prøvene ble analysert for tungmetaller, PCB, PAH, BTEX og oljeforbindelser (alifater). Vurderingen av analyseresultatene er basert på veileder TA2553, "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (SFT, 2009a). Se Tabell 1 for tilstandsklasser som benyttes i vurderingen.

Analyseresultatene er vist i Tabell 11 til Tabell 17. Tabellene er delt inn etter lekeclass, og type jordprøve (overflatejord eller dypere toppjord). Kun de forureningsparameterne som det finnes normverdier for er inkludert i tabellene. Se vedlegg 1 for fullstendig analyserapport fra Eurofins.

Kart over lekeplassene med klassifisering av høyeste påviste tilstandsklasse per punkt er vist i Figur 14 til Figur 17.

Analyseresultatene oppsummeres i følgende delkapitler etter lekeclass.

4.1 Analyseresultater Nordnes lekeclass

Ved Nordnes lekeclass er det påvist forurensning av arsen, bly, kobber, sink og krom i overflatejord ned til 2 cm dyp i punkt N1, N2, N6, N7 og N8 som alle ligger på nedre del av lekeclassen, mot fagskolen. Forurensningen av de nevnte parameterne er innenfor tilstandsklasse 2 (god) i punkt N1, N2, N7 og N8, mens i punkt N6 er forurensningen av kobber tilsvarende tilstandsklasse 3 (moderat).

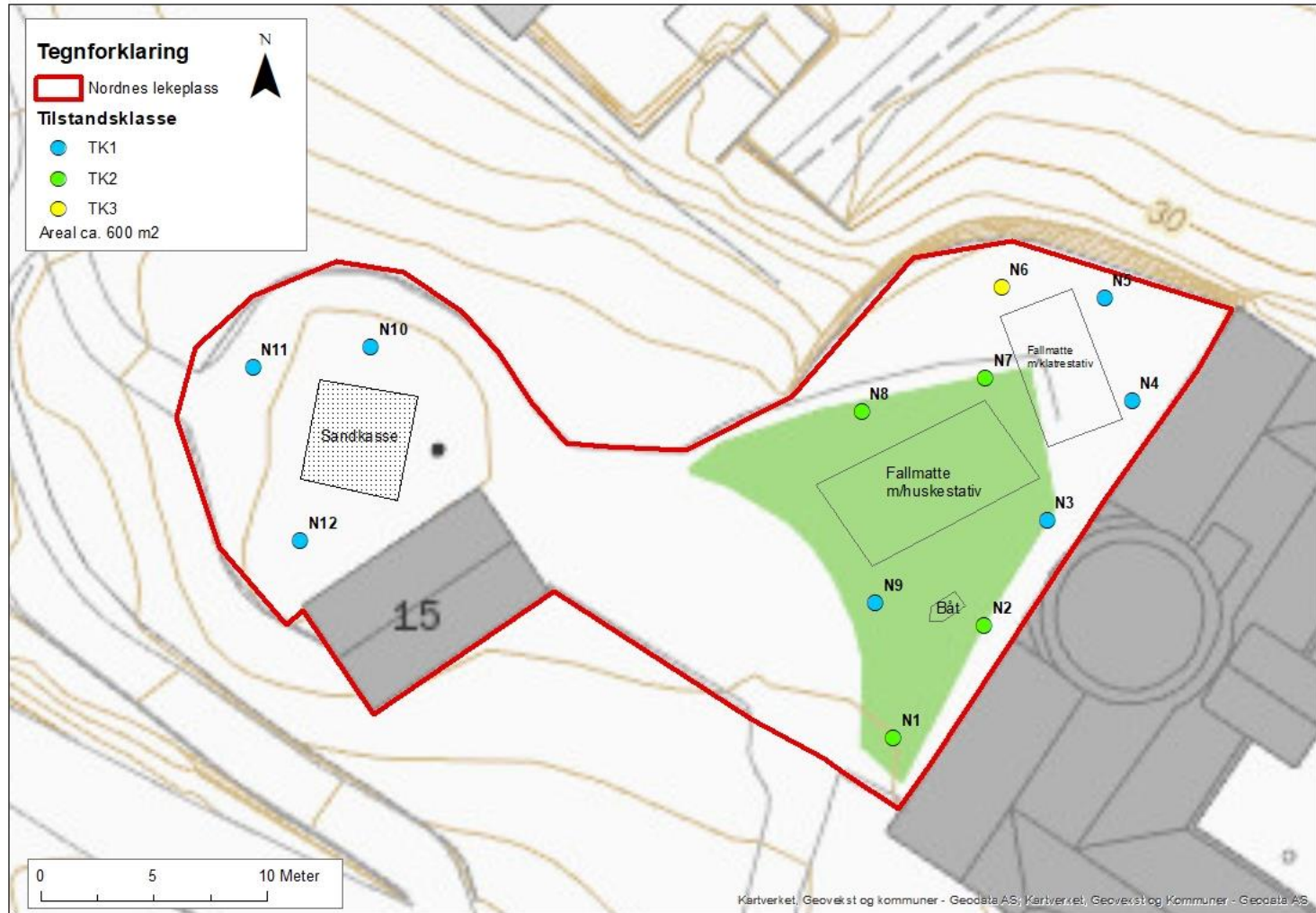
Gjennomsnittskonsentrasjonen av de analyserte parameterne er tilsvarende tilstandsklasse 2 (god) for arsen, og tilstandsklasse 1 (veldig god) for resterende parameterne.

TOC-innholdet er 0,4%. Dette må oppgis dersom overskuddsmasser skal kjøres til deponi.

Se analyseresultatene i Tabell 11 og en oversikt over prøvepunkter og høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt i Figur 14.

Tabell 11: Analyseresultater på jordprøver tatt i punkt N1 til N12 ved Nordnes lekeplass. Fargelegging etter farge på tilstandsklasser i veileder TA-2553 (SFT, 2009a). "nd" betyr ikke påvist og "<" betyr at den påviste konsentrasjonen er under deteksjonsgrensen til laboratoriet.

Prøvenavn	Enhet	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	Gje.snitt Nordnes
Høyeste tilstandsklasse		Klasse 2	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	
Arsen (As)	mg/kg TS	5,2	16	2,8	1,6	2,0	2,1	2,4	12	5,2	2,3	3,1	3,8	14
Bly (Pb)	mg/kg TS	63	14	19	29	36	61	20	21	10,0	6,2	9,0	6,0	32,875
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,053	< 0,010	0,019	0,016	0,031	0,037	0,021	0,066	0,014	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
Kobber (Cu)	mg/kg TS	76	100	33	52	92	240	25	41	28	9,2	12	15	64,90909091
Sink (Zn)	mg/kg TS	200	87	99	100	79	130	77	69	61	38	43	58	86,75
Krom (Cr)	mg/kg TS	24	18	13	37	17	20	82	22	14	7,3	7,3	8,4	27,44444444
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	13	17	10	29	11	12	34	13	10	5,6	6,0	7,1	16,55555556
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Alifater >C12-C35	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd	nd	20	nd	nd	nd	nd	nd	nd	20
Sum 7 PCB	mg/kg TS	0,0081	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,045	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	
Sum PAH	mg/kg TS	0,63	nd	nd	nd	nd	0,29	nd	0,14	nd	nd	nd	nd	
Benzen	µg/kg TS	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	
TOC (kalkulert)	% TS	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	



Figur 14: Kart over prøvepunkter og høyeste påviste tilstandsklasse (TK) i overflatejord ned til 2 cm dyp ved Nordnes lekeplass.

4.2 Analyseresultater Løvstakklie lekeplass

Prøver av overflatejord ned til ca. 2 cm dyp:

I overflatejord er det påvist forurensning av arsen, krom, nikkel og sum-PCB₇ i punkt LØ1, LØ6, LØ7, LØ8, LØ9 (se Tabell 11). Alle punktene, utenom LØ6, er tatt av sand/grus på stien som går gjennom lekeplassen. LØ6 er tatt av sandig jord under gress/mose. Forurensningen er høyest i punkt LØ7 hvor det er påvist konsentrasjoner av arsen tilsvarende tilstandsklasse 4 (dårlig) og krom tilsvarende tilstandsklasse 3 (moderat). Resterende forurensningsparametere og resterende punkter er i tilstandsklasse 2 (god).

Gjennomsnittskonsentrasjonen av de analyserte parameterne tilsvarer tilstandsklasse 4 (dårlig) for arsen, tilstandsklasse 2 (god) for krom og sum-PCB₇ og tilstandsklasse 1 (veldig god) for resterende parametere.

På den femte lokaliteten ble det hentet inn en dobbeltprøve (prøve LØ5b), som inngår i kvalitetssikringsrutinene. Analyseresultatet i prøve LØ5a og LØ5b er veldig likt, som indikerer god reproducerbarhet på prøvetaking og analyse.

Prøver av toppjord ned til ca. 35 cm dyp:

I dypere toppjord ned til ca. 35 cm dyp er det påvist forurensning tilstandsklasse 2 (god) av krom i punkt LØD1, LØD3 og LØ4, og av arsen i punkt LØD2 (se Tabell 12).

TOC-innholdet er 0,7%. Dette må oppgis dersom overskuddsmasser skal kjøres til deponi.

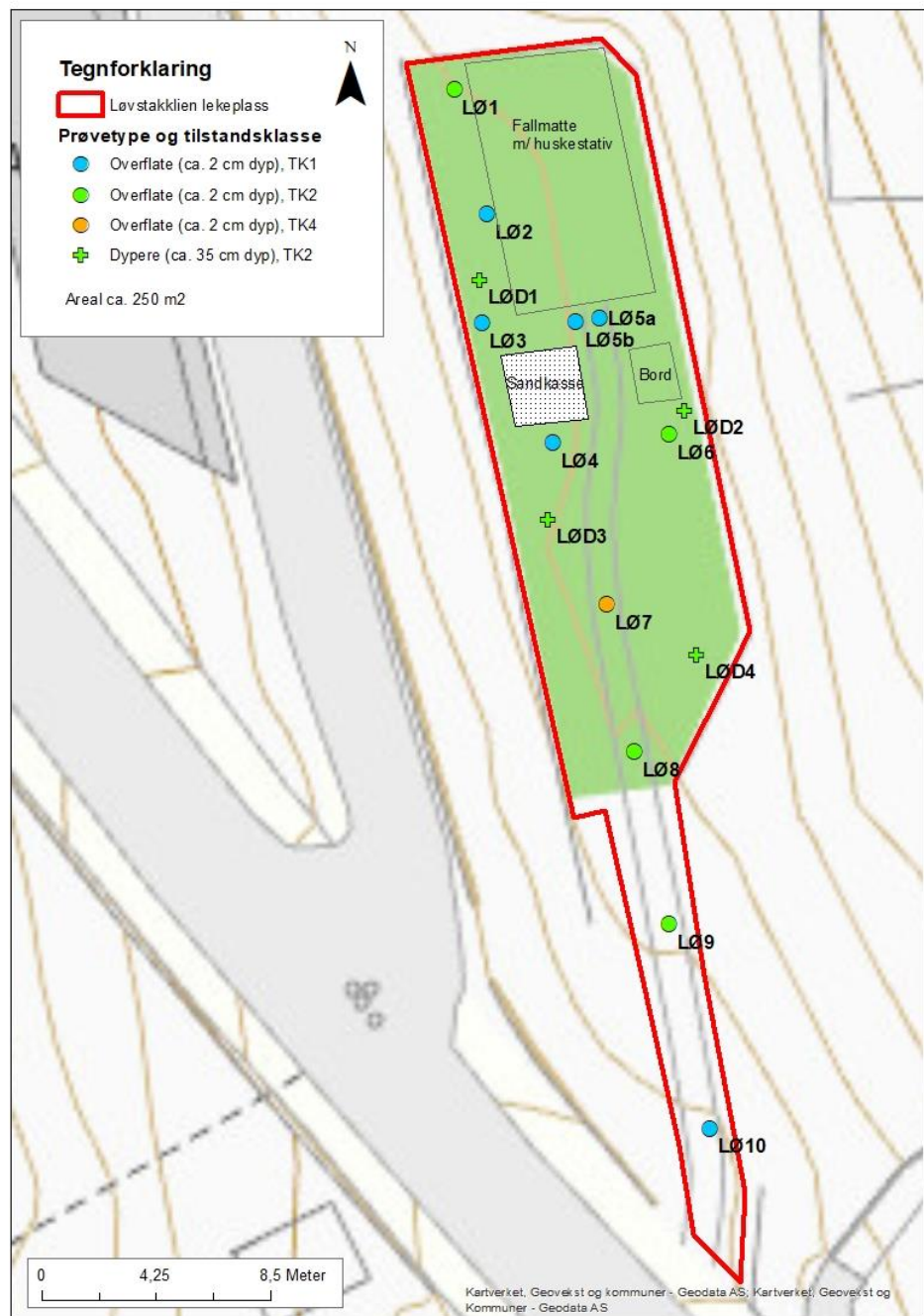
Se oversikt over prøvepunkter og høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt i Figur 15.

Tabell 12: Analyseresultater på jordprøver tatt i punkt LØ1 til LØ10 i overflatejord ved Løvstaklien lekeplass. Fargelegging etter farge på tilstandsklasser i veileder TA-2553 (SFT, 2009a). "nd" betyr ikke påvist og "<" betyr at den påviste konsentrasjonen er under deteksjonsgrensen til laboratoriet.

Prøvenavn	Enhet	LØ1	LØ2	LØ3	LØ4	LØ5a	LØ5b	LØ6	LØ7	LØ8	LØ9	LØ10	Gjen.snitt LØ
Høyeste tilstandsklasse		Klasse 2	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 1	
Arsen (As)	mg/kg TS	2,0	2,3	2,4	1,9	2,5	3,4	8,9	78	1,4	1,4	1,6	78
Bly (Pb)	mg/kg TS	9,7	3,9	5,1	3,4	4,3	3,8	29	8,3	11	10	36	21,5
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,041	< 0,010	0,013	0,015	0,022	
Kobber (Cu)	mg/kg TS	29	27	16	8,6	15	19	27	91	41	24	24	31,3
Sink (Zn)	mg/kg TS	66	93	33	29	39	35	95	86	58	46	72	59,27272727
Krom (Cr)	mg/kg TS	120	31	13	9,2	13	12	60	210	110	86	44	69,9
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	43	14	7,3	7,3	7,6	7,6	27	70	45	38	25	37,42857143
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Alifater >C12-C35	,mg/kg TS	nd	nd	nd	nd	nd	nd	36	nd	nd	nd	57	46,5
Sum 7 PCB	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,096	nd	nd	nd	< 0,0070	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,052	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,033	
Sum PAH	mg/kg TS,	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,49	nd	0,034	0,14	0,21	
Benzen	µg/kg TS	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	
TOC (kalkulert)	% TS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabell 13: Analyseresultater på jordprøver tatt i punkt LØD1 til LØD4 i jord ned til ca. 35 cm dyp ved Løvstakklia lekeplass. Fargelegging etter farge på tilstandsklasser i veileder TA-2553 (SFT, 2009a). "nd" betyr ikke påvist og "<" betyr at den påviste konsentrasjonen er under deteksjonsgrensen til laboratoriet.

Prøvenavn	Enhet	LØD1	LØD2	LØD3	LØD4
Høyeste tilstandsklasse		Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2
Arsen (As)	mg/kg TS	1,4	8,6	1,9	3,3
Bly (Pb)	mg/kg TS	12	21	21	16
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,022	0,017	0,017	0,051
Kobber (Cu)	mg/kg TS	25	27	26	29
Sink (Zn)	mg/kg TS	46	64	56	68
Krom (Cr)	mg/kg TS	60	36	68	92
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	26	20	32	38
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C12-C35	,mg/kg TS	nd	nd	nd	nd
Sum 7 PCB	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,056
Sum PAH	mg/kg TS,	nd	nd	nd	0,68
Benzen	µg/kg TS	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
TOC (kalkulert)	% TS	-	0,7	-	-



Figur 15: Kart over prøvepunkter og høyeste påviste tilstandsklasse (TK) ved Løvstakklien lekeplass.

4.3 Analyseresultater Lien lekeplass

Prøver av overflatejord ned til ca. 2 cm dyp:

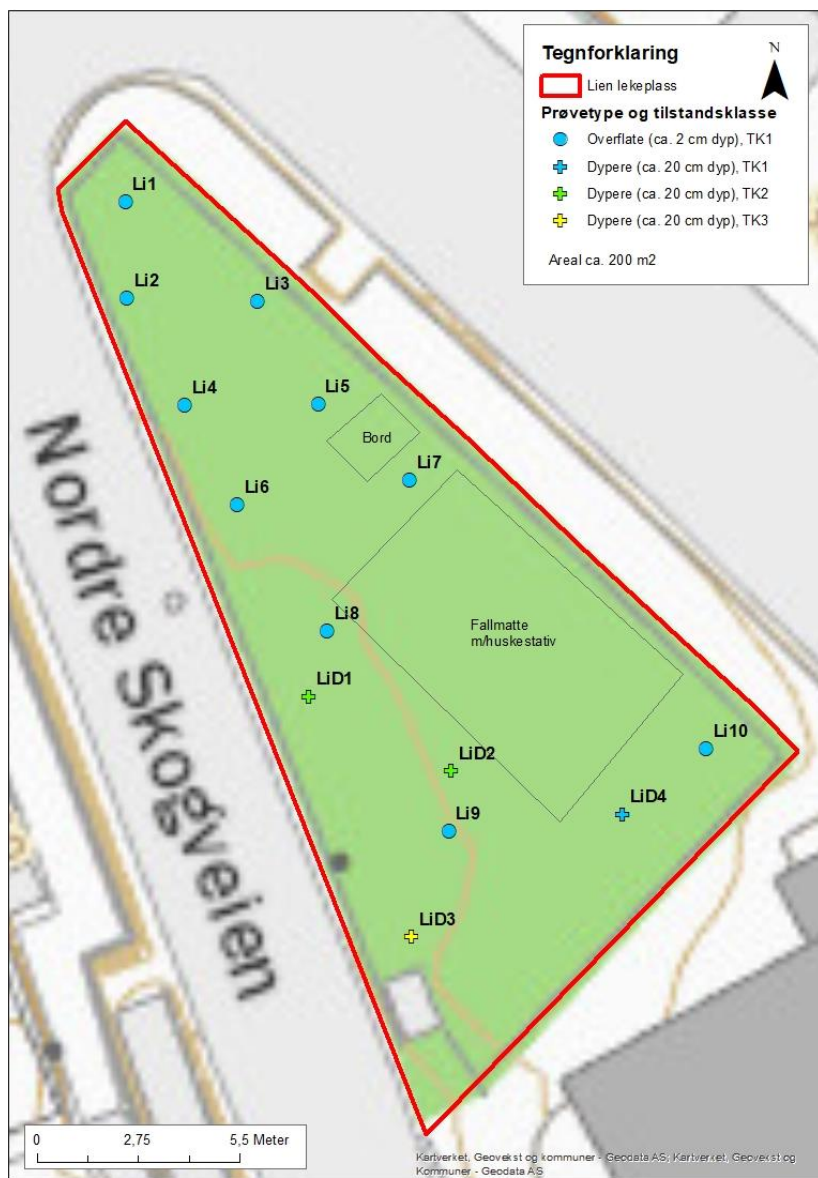
Ved Lien lekeplass er det ikke påvist forurensning i noen av de innsendte prøvene av overflatejord ned til 2 cm dyp (se Tabell 14). Konsentrasjonen av alle analyseparameterne ligger under normverdi, og jordprøvene er dermed rene.

Prøver av toppjord ned til ca. 20 cm dyp:

I dypere toppjord ned til ca. 20 cm dyp er det påvist forurensning av arsen, benzo(a)pyren og sum-PAH16 i punkt LiD1, LiD2 og LiD3 (se Tabell 15). Konsentrasjonen av benzo(a)pyren tilsvarer tilstandsklasse 3 (moderat) i punkt LiD3. Resterende forurensningsparametere er påvist i konsentrasjoner tilstandsklasse 2 (god). I punkt LiD4 er alle verdier innenfor normverdi, og jordprøven herfra er dermed ren.

TOC-innholdet er 0,4%. Dette må oppgis dersom overskuddsmasser skal kjøres til deponi.

Se oversikt over prøvepunkter og høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt i Figur 16.



Figur 16: Prøvepunkter og høyeste påviste tilstandsklasse (TK) ved Lien lekeplass.

Tabell 14: Analyseresultater på jordprøver tatt i punkt Li1 til Li10 i overflatejord ved Lien lekeplass. Fargelegging etter farge på tilstandsklasser i veileder TA-2553 (SFT, 2009a). "nd" betyr ikke påvist og "<" betyr at den påviste konsentrasjonen er under deteksjonsgrensen til laboratoriet.

Prøvenavn	Enhet	Li1	Li2	Li3	Li4	Li5	Li6	Li7	Li8	Li9	Li10	Gj.snitt Li
Høyeste tilstandsklasse		Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	
Arsen (As)	mg/kg TS	1,2	1,1	< 1,0	1,1	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0	1,5	< 1,0	
Bly (Pb)	mg/kg TS	5,3	5,0	2,5	3,9	3,5	3,5	4,9	3,4	8,1	< 1,0	
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,021	< 0,010	
Kobber (Cu)	mg/kg TS	17	19	31	25	28	23	26	39	23	6,1	25,666667
Sink (Zn)	mg/kg TS	74	110	65	86	79	100	130	83	81	11	81,9
Krom (Cr)	mg/kg TS	16	18	16	16	18	16	29	16	14	1,6	17,666667
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	14	20	15	14	16	16	22	16	13	40	18,6
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 22	< 5,0	
Alifater >C12-C35	,mg/kg TS	nd	12	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	12
Sum 7 PCB	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,059	< 0,030	< 0,030	0,056	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,15	< 0,030	
Sum PAH	mg/kg TS,	0,53	0,10	nd	0,52	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
Benzen	µg/kg TS	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	
TOC (kalkulert)	% TS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabell 15: Analyseresultater på jordprøver tatt i punkt LiD1 til LiD4 i jord ned til ca. 20 cm dyp ved Lien lekeplass. Fargelegging etter farge på tilstandsklasser i veileder TA-2553 (SFT, 2009a). "nd" betyr ikke påvist og "<" betyr at den påviste konsentrasjonen er under deteksjonsgrensen til laboratoriet.

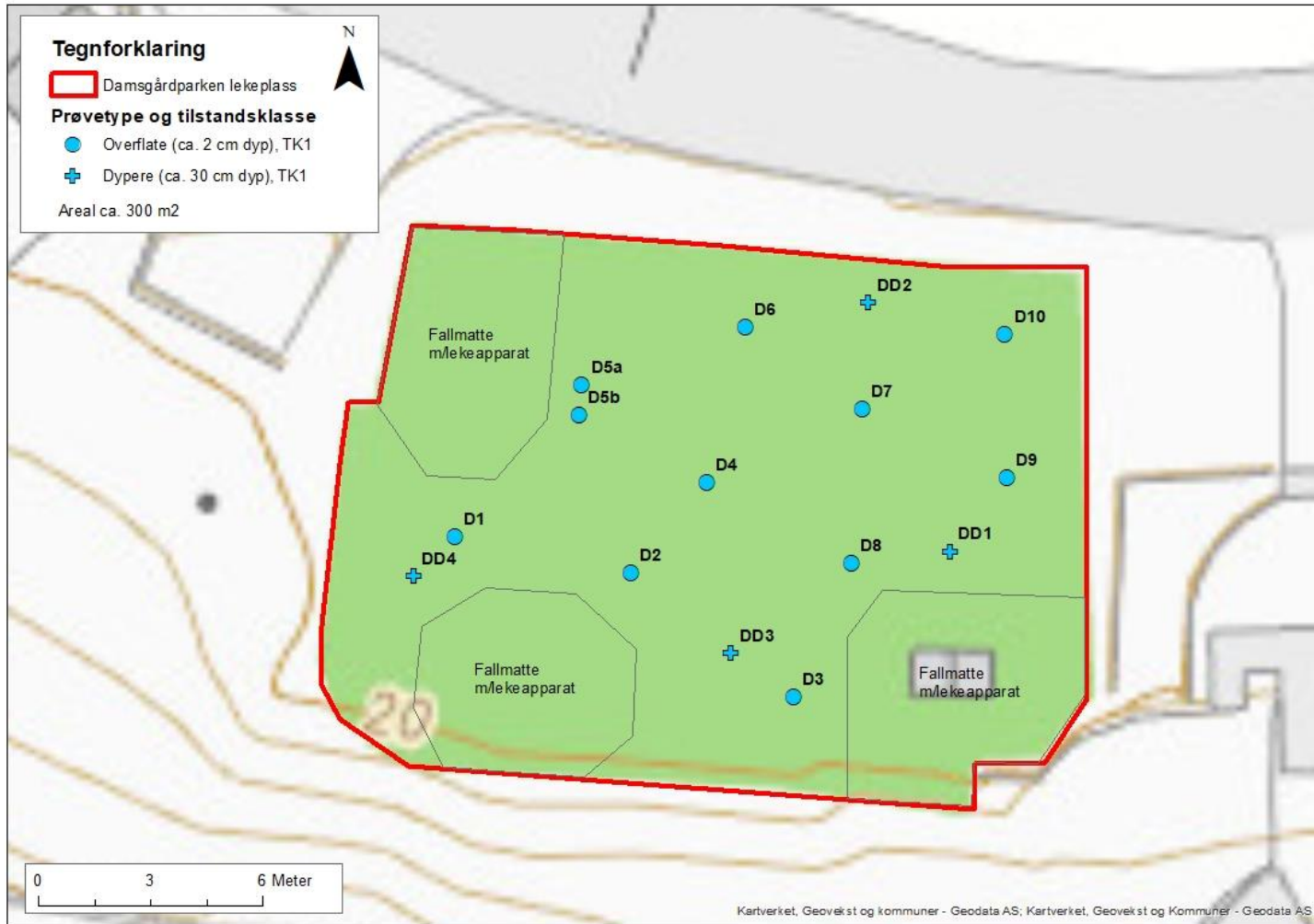
Prøvenavn	Enhet	Lid1	Lid2	Lid3	Lid4
Høyeste tilstandsklasse		Klasse 2	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 1
Arsen (As)	mg/kg TS	1,1	13	1,8	< 1,0
Bly (Pb)	mg/kg TS	14	14	18	9,0
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,035	0,099	0,11	0,054
Kobber (Cu)	mg/kg TS	11	21	16	36
Sink (Zn)	mg/kg TS	55	63	83	33
Krom (Cr)	mg/kg TS	6,9	14	9,0	3,6
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	5,1	10,0	6,7	28
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C12-C35	,mg/kg TS	nd	nd	nd	nd
Sum 7 PCB	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,22	0,062	0,55	0,065
Sum PAH	mg/kg TS,	1,9	0,52	7,3	0,69
Benzen	µg/kg TS	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
TOC (kalkulert)	% TS	0,4	-	-	-

4.4 Analyseresultater Damsgårdparken lekeplass

Det er ikke påvist forurensning i noen av de innsendte prøvene fra Damsgårdparken lekeplass. Konsentrasjonen av alle analyseparametere i alle jordprøvene ligger under normverdi, og jordprøvene er dermed rene.

På den femte lokaliteten ble det hentet inn en dobbeltprøve (prøve D5b), som inngår i kvalitetssikringsrutinene. Analyseresultatet i prøve D5a og D5b er veldig likt, som indikerer god reproducerbarhet på prøvetaking og analyse.

Se analyseresultatene i Tabell 16 og Tabell 17 og en oversikt over prøvepunkter og høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt i Figur 17.



Figur 17: Prøvepunkter og høyeste påviste tilstandsklasse (TK) ved Damsgårdsparken lekeplass.

Tabell 16: Analyseresultater på jordprøver tatt i punkt D1 til D10 i overflatejord ved Damsgårdparken lekeplass. Fargelegging etter farge på tilstandsklasser i veileder TA-2553 (SFT, 2009a). "nd" betyr ikke påvist og "<" betyr at den påviste konsentrasjonen er under deteksjonsgrensen til laboratoriet.

Prøvenavn	Enhet	D1	D2	D3	D4	D5a	D5b	D6	D7	D8	D9	D10
Høyeste tilstandsklasse		Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1
Arsen (As)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Bly (Pb)	mg/kg TS	3,7	4,0	4,4	3,6	5,4	14	5,0	4,3	5,0	5,0	4,8
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Kobber (Cu)	mg/kg TS	5,3	6,3	6,3	5,3	7,4	9,0	8,3	6,2	6,5	7,5	7,4
Sink (Zn)	mg/kg TS	44	45	45	39	45	40	46	45	40	45	51
Krom (Cr)	mg/kg TS	6,4	5,9	6,3	5,3	6,8	6,1	7,2	5,9	6,8	7,4	5,6
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	4,4	4,3	4,9	3,7	4,2	4,1	4,9	4,5	4,4	4,4	3,8
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sum 7 PCB	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Sum PAH	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Benzen	µg/kg TS	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
TOC (kalkulert)	% TS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabell 17: Analyseresultater på jordprøver tatt i punkt DD1 til DD4 i jord ned til ca. 30 cm dyp ved Damsgårsparken lekeplass. Fargelegging etter farge på tilstandsklasser i veileder TA-2553 (SFT, 2009a). "nd" betyr ikke påvist og "<" betyr at den påviste konsentrasjonen er under deteksjonsgrensen til laboratoriet.

Prøvenavn	Enhet	DD1	DD2	DD3	DD4
Høyeste tilstandsklasse		Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1
Arsen (As)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Bly (Pb)	mg/kg TS	4,8	4,4	4,1	4,4
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Kobber (Cu)	mg/kg TS	8,5	6,1	15	6,1
Sink (Zn)	mg/kg TS	52	43	41	45
Krom (Cr)	mg/kg TS	7,0	5,6	5,5	6,3
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	4,4	4,4	4,2	4,6
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sum 7 PCB	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Sum PAH	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd
Benzen	µg/kg TS	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
TOC (kalkulert)	% TS	-	-	0,2	-

5 Tiltaksvurdering

Aktuelle eksponeringsveier for miljøgifter fra forurenset grunn på lekeplassene vil være inntak av jord gjennom munnen, ved å puste inn gass eller støv og opptak gjennom hudkontakt med jord. Masser inntil tilstandsklasse 2 kan gjenbrukes i toppjord (0-1 m) på lekeplasser uten stedsspesifikk risikovurdering. Masser i tilstandsklasse 3 eller høyere skal ikke ligge i toppjord på lekeplasser og må enten tildekkes slik at de blir utilgjengelig for menneskelig eksponering, eller graves opp og kjøres til godkjent deponi eller behandlingsanlegg.

Ved **Nordnes lekeplass** er det påvist forurensning av arsen, bly, kobber, sink og krom i overflatejord ned til 2 cm dyp. Terrenginngrepet her vil kreve at det utarbeides en tiltaksplan. Den påviste forurensningen er for det meste innenfor tilstandsklasse 2 (god). I punkt N6 er forurensningen av kobber tilsvarende tilstandsklasse 3 (moderat), og dermed over den tilstanden som kan aksepteres på lekeplasser (se Tabell 2). Jord ved og rundt dette punktet må erstattes med jord som tilfredsstillende akseptkriteriet på lekeplasser. Massedisponeringen er beskrevet i egen tiltaksplan, **se vedlegg 2**.

Ved **Løvstakklia lekeplass** er det påvist forurensning av arsen, krom, nikkel og sum-PCB₇ i overflatejord ned til 2 cm dyp, og av arsen og krom i dypere jord ned til ca. 35 cm dyp. Fordi det er påvist forurenset grunn vil terrenginngrepet kreve at det utarbeides en tiltaksplan. Forurensningen i overflatejorden (0-2 cm) overskrider akseptkriteriet for lekeplasser i ett punkt, LØ7, hvor det er påvist konsentrasjoner av arsen tilsvarende tilstandsklasse 4 (dårlig) og krom tilsvarende tilstandsklasse 3 (moderat). Jord ved og rundt dette punktet må erstattes med jord som tilfredsstillende akseptkriteriet på lekeplasser. Massedisponeringen er beskrevet i egen tiltaksplan, **se vedlegg 3**.

Ved **Lien lekeplass** er det ikke påvist forurensning i overflatejord ned til 2 cm dyp. Det ble påvist forurensning av dypere toppjord ned til ca. 20 cm dyp i 3 av 4 punkter, og derfor vil terrenginngrep på lekeplassen kreve at det utarbeides en tiltaksplan. Forurensningen overskrider akseptkriteriet for lekeplasser i ett punkt, LiD3, hvor det er påvist konsentrasjoner av benzo(a)pyren tilsvarende tilstandsklasse 3 (moderat). Jord ved og rundt dette punktet må erstattes med jord som tilfredsstillende akseptkriteriet på lekeplasser. Massedisponeringen er beskrevet i egen tiltaksplan, **se vedlegg 4**.

På **Damsgårdparken lekeplass** ble det ikke påvist forurenset grunn. Med utgangspunkt i den foreløpig planlagte oppgraderingen på lekeplassen kan alle masser gjenbrukes på denne lekeplassen når den oppgraderes, og ev. overskuddsmasser som oppstår ved oppgraderingen kan disponeres fritt som rene masser på andre steder utenfor tiltaksområdet. Terrenginngrepet her krever ikke at det utarbeides en tiltaksplan.

Merk at forurensningsgraden på lekeplassene kun er undersøkt i overflatejord og i toppjord (mellom 0 og 1 m dyp). Dersom det under oppgraderingen, eller ved en senere anledning, blir aktuelt å grave opp jord som ligger dypere enn 1 m må forurensningsgraden i denne dypere jorden undersøkes før gjenbruk på lekeplassen eller disponering på andre eiendommer kan bestemmes. Behovet for tiltaksplan må vurderes på ny og nye tiltaksplaner må utarbeides i samsvar med det planlagte terrenginngrepet.

Tiltaksplan for terrenginngrep i forurenset grunn ved Nordnes, Løvstakklien og Lien lekeplass er gitt i henholdsvis vedlegg 2, 3 og 4. Tiltaksplanen skal legges ved byggesøknaden.

5.1 Hindre fremtidig forurensning

For å hindre fremtidig forurensning på lekeplassene kan følgende tiltak iverksettes (listen er ikke uttømmende):

- > Ved tilførsel av nye løsmasser skal kun dokumenterte rene masser benyttes, f. eks ved utskiftning av sand i sandkasser.
- > Forhindre at jord fra dypere lag på lekeplassen ender opp som overflatejord med mindre det er dokumentert at jorden er ren.
- > Ved større rehabiliteringsprosjekter er det viktig å unngå at lekeplassjorden tilføres miljøgifter som kan finnes i maling, murpuss osv. i byggene som rehabiliteres. Et tiltak kan være tildekking av jord.
- > Unngå miljøgifter i nye lekeapparater og installasjoner som anskaffes

6 Referanser

SFT. (2007). TA-2260 *Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser.*

SFT. (2009a, Desember). TA-2553 *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA 2553/2009.*