Mikroplast og tungmetaller under Melløs kunstgressbane i Moss

Rapport

Kunstgress 2021

Et prosjekt om fremtidens kunstgressbaner

Forfatter: NTNU Senter for idrettsanlegg og teknologi

Sammendrag

Denne rapporten undersøker innhold av tungmetaller og mikroplast i topplaget (< 1 m) i jordsmonnet under en Melløs kunstgressbane i Moss. Formålet med rapporten er å øke forståelse rundt tungmetallutlekking og spredning av mikroplast fra kunstgressbaner med SBR-granulat som ifyll.

Kunstgressbanen består av 40 mm kunstgress med ifyll av sand og SBR, som ligger på en utstøpt PAD (støtdempingssjikt) med gummispon. Ved opprulling var dette støtdempingssjiktet relativt helt. Noen steder hadde subusen under banen blandet seg med PADen, hvilket gjorde den ekstra tykk. Banen er undervarmet for bruk om vinterstid, med gasskjele som varmekilde.

Det ble tatt prøver på tre steder under kunstgressbanen; ved innfartsåren, ved midtbanen og like foran mål. Prøvene ble tatt som fem stikkprøver, og det ble undersøkt for to nivå (0-10 cm og 10-20 cm) i jordens topplag. Prøvene ble sendt til det akkrediterte ALS Laboratory Group for analysering.

Ved innfartsåren, midtbanen og foran mål ble det funnet «meget god» og «god» tilstand av topplagsprøvene fra 0-10 cm og 10-20 cm. Dette er akseptable nivå for tungmetaller i jorden under et idrettsanlegg, da det ned til 1 meters dyp (topplaget) aksepteres tilstandsklasse 2 eller lavere. Det er funnet SBR-granulat i topplaget i jorden under kunstgressbanen. Omfanget av SBR-granulat funnet, sammen med andre former for plastpartikler, antas å være så stort at jordsmonnet kan regnes for å være forurenset. Da det antas at kunstgressbanen har en homogen forurensning, det er derfor trolig at forurensningen av tungmetaller og mikroplast er gjeldende for hele banen.

Forord

Denne rapporten er utarbeidet som en del av prosjektet Kunstgress 2021 (KG2021). KG2021 er et innovasjonsprosjekt som eies av Viken fylkeskommune (tidligere Akershus og Østfold fylkeskommuner), Trøndelag fylkeskommune, Vestland fylkeskommune, NTNU Senter for idrettsanlegg og teknologi, Norges fotballforbund, Kulturdepartementet, samt andre aktører som finansierer prosjektet. Undersøkelsene og rapporten er støttet gjennom Handelens Miljøfond.

Hovedmålet med prosjektet KG2021 er:

- At man fra tildelingsåret 2022 skal ha virkemidler for tildeling av spillemidler til kunstgress som prioriterer løsninger uten miljø- eller helsemessige konsekvenser og en bærekraftig drifts- og vedlikeholdsfase.
- At man innen 2022 har etablert et system for materialhåndtering ved kunstgressbaner fra anskaffelse til avhending.
- At de skandinaviske land skal ha etablert et felles regelverk for egenskaper ved kunstgressbaner innen utgangen av 2021 i samsvar med utviklingen i Europa.

I forbindelse med prøvetakingen i Moss ønskes det å rette en stor takk til prosjektleder Glenn Johannessen i Moss Kommunale Eiendomsselskap for all hjelp og for at vi fikk lov til å ta prøver under banen. Takk til Handelens Miljøfond for støtte til finansiering av prosjektet.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag iii
Forord v
Innledning 1
Teori 2
Mikroplast 2
SBR-granulat 2
Tungmetaller 3
Bakgrunn og prøvetakingspunkt 5
Metode 9
Resultater 10
Tungmetaller 10
Mikroplastpartikler 11
Konklusjon 13
Videre arbeid 13
Referanser 14
Vedlegg I
A – Oversikt over prøver II
B – Oversikt over prøvetakingspunkt III
C – Analyseresultater tungmetaller IV
D – Analyseresultater mikroplast XI

Innledning

I Norge er det per 2020 omkring 1750 kunstgressbaner [1]. Gummigranulat i form av oppkuttede bildekk, også kjent som SBR-granulat, brukes i stor grad på norske kunstgressbaner for å skape egenskaper og kvaliteter som ligner naturgress. Gummigranulat er et materiale som kan defineres som mikroplast, etter EU sitt kjemikaliebyrå sin definisjon [2].

Miljødirektoratet foreslo i 2019 en ny forskrift for håndtering av gummigranulat gjeldende for etablering og drift av idrettsbaner som benytter seg av plastholdig løst fyllmateriale [3]. Den endelige anbefalingen til forskrift er klar, og sendt til Klima- og miljødepartementet [4]. Den anbefalte forskriften inneholder en rekke krav for å redusere utslipp av mikroplast fra kunstgressbaner, blant annet gjennom tiltak som fysiske barrierer rundt banen, forsvarlig snøhåndtering og informasjonsspredning. Forskriften har i skrivende stund ikke tråd i kraft.

Forskriften kommer som følge av at det de siste årene har kommet frem flere rapporter som viser at gummigranulat havner utenfor fotballbanen [5-7], og gummigranulatet havner både i jord [7] og i vann [8]. Dette gjelder baner både med og uten vinterdrift, der baner med vinterdrift har mer utslipp enn andre baner [9]. Det er observert at fotballbaner har forskjellig mengde utslipp, hvor noen baner har et vesentlig lavere utslipp av gummigranulat fra banen [10-12]. Denne forskjellen i mengde granulat som blir funnet utenfor banen understrekes å være som følge av at prøvetaking har skjedd vintertid/sommerstid, banene har ulike rutiner for vinterdrift, ulike anleggstiltak, og at lokale forhold kan medføre stor variasjon for tap av gummigranulat.

Felles for disse rapportene [5-12] er at de undersøker gummigranulat som forsvinner utenfor banene. Denne rapporten ønsker å se på gummigranulat og tungmetaller som ligger under banen.

Gjennom oppgraving av en kunstgressbane i Moss ønsket KG2021 å undersøke innholdet av mikroplast og tungmetaller i det øverste jordlaget (topplaget, < 1 m) under kunstgressbanen.

Teori

I denne delen vil viktige begreper som mikroplast, SBR-granulat, tungmetaller og tilstandsklasser for forurenset grunn bli redegjort for.

Mikroplast

Mikroplast er plastpartikler i størrelsesorden 0,001-5 mm [13]. Ifølge Miljødirektoratet kan plastfragmener være produsert industrielt eller dannes gjennom slitasje av større plastbiter. Denne nedbrytingen skjer gjennom bruksslitasje, UV-stråler og vær og vind [14].

Det er flere kilder til mikroplast; gummigranulat, slitasje av bildekk, kosmetikk og tekstiler, maling, nedbrutt makroplast og sjøbasert næring. Spredningen til havet skjer via renseanlegg, avløpsrør, slam, gjennom jorda, gjennom overvann og via elver [14]. Noe av denne mikroplasten vil synke til havbunnen, mens noe vil bli spist av plankton, fisk og andre dyr. Dette kan både skape en metthetsfølelse og gi indre skader. Dersom plankton, fisk og andre dyr spiser mikroplasten kan den hope seg opp i næringskjeden. Utslipp av mikroplast til naturen kan også bidra til en spredning av miljøfarlige stoffer [14].

Dekkslitasje og veistøv er den største kilden til mikroplastutslipp i Norge med omkring 5000 tonn årlig [14]. Gummigranulat er antatt av Miljødirektoratet å være nummer to på utslippslisten med et årlig utslipp på omkring 1500 tonn [14].

SBR-granulat

SBR-granulat er en type ifyllsmateriale brukt i kunstgressbaner. De sorte og små klumpene, som er ment å ha en størrelse på 0,8 mm-3,15 mm, faller derfor inn under kategorien mikroplast (0,001 mm - 5 mm) [13]. Det benyttes i dag da det er rimelig med tanke på pris og gir tilfredsstillende spillegenskaper [15]. SBR-granulat benyttes i omkring 85-90% av norske kunstgressbaner [16, 17]. SBR er et gjenvinningsprodukt av oppmalte bildekk som inneholder gummi (40-45%), carbon black (20%), silika (5-6%) og metall (15-25%) [18].

Tungmetaller

Grunnstoff med spesifikk vekt ≥ 5 g/cm^3 omtales gjerne som tungmetaller. Tungmetallene som er funnet i SBR-granulat er arsen (As), kadmium (Cd), kobolt (Co), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), mangan (Mn), Nikkel (Ni), bly (Pb) og sink (Zn) [18, 19]. Oversikt vises i Tabell 1. Forurensning av jord og vann av slike tungmetaller utgjør et miljøproblem som kan ha konsekvenser for både landbruk og helse [20]. I noen tilfeller virker tungmetaller som mikronæringsstoffer for planter, mens de i høyere konsentrasjoner vil være giftige [20].

Tabell 1: Oversikt over mulige tungmetaller i SBR-granulat [18, 19].

Tungmetall
Arsen (As)
Kadmium (Cd)
Kobolt (Co)
Krom (Cr)
Kobber (Cu)
Kvikksølv (Hg)
Mangan (Mn)
Nikkel (Ni)
Bly (Pb)
Sink (Zn)

Multiconsult gjorde i 2020 miljøgeologiske undersøkelser ved en kunstgressbane i Malvik, Trøndelag, og fant jordmasser med sinkforurensning i større deler av brøyteskråningen til kunstgressanlegget [21]. Dette sammenfaller med en tidligere undersøkelse fra KG2021, som har sett på forekomst av tungmetaller i snølagringssonen til en kunstgressbane i Trondheim. Her ble det funnet flere steder med forhøyede verdier av tungmetaller, spesielt sink [22]. For begge rapportene er det funnet verdier av sink som overskrider tilstandsklasse 4 (dårlig) for forurenset grunn.

Tilstandsklasser for forurenset grunn

Veilederen *TA-2553/2009 Tilstandsklasser for forurenset grunn* [23], utarbeidet av Miljødirektoratet, angir klasser som benyttes for å grensesette hva som er helsemessige akseptkriterier av miljøgifter i forurenset grunn. For idrettsanlegg kan det ned til 1 meters dyp (topplaget) aksepteres tilstandsklasse 2 eller lavere, se tabell 2.

Tabell 2: Tilstandsklasser for forurenset grunn, hentet fra veilederen TA-2553/2009 Tilstandsklasser for forurenset grunn. TK1 og TK2 aksepteres for idrettsanlegg, ned til 1 meter.

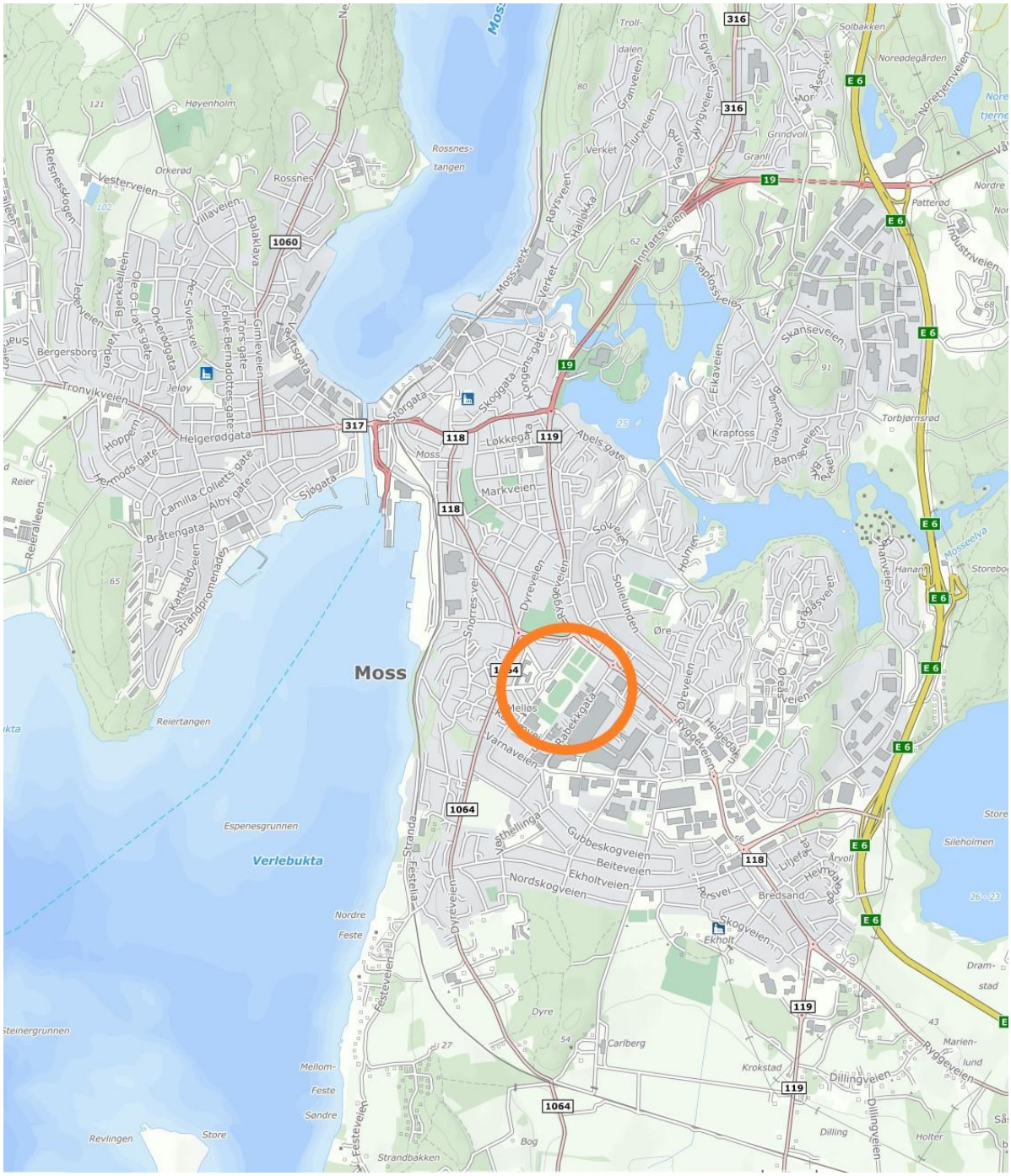
		As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Zn [mg/kg]
TK1	Meget god	<8	<1,5	<50	<100	<1	<60	<60	<200
TK2	God	20	10	200	200	2	135	100	500
TK3	Moderat	50	15	500	1000	4	200	300	1000
TK4	Dårlig	600	30	2800	8500	10	1200	700	5000
TK5	Svært dårlig	1000	1000	25000	25000	1000	2500	2500	25000

Bakgrunn og prøvetakingspunkt

Melløs-banen ligger i Moss kommune, og er presentert under. Figurene viser beliggenheten til det undersøkte området, flyfoto av kunstgressbanen og oversiktsbilde over prøvetakingspunkt.

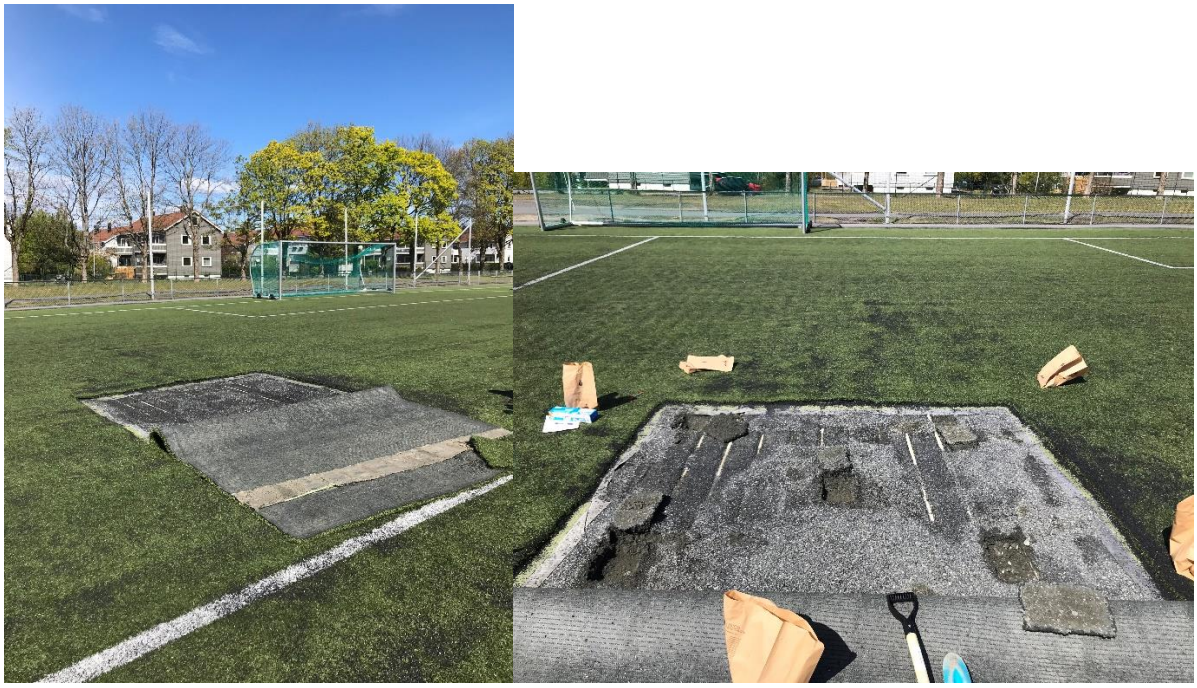
Ifølge geotekniske undersøkelser, gjort av Multiconsult for Moss Kommunale Eiendomsselskap KF, består det øverste jordlaget under banen, ned til 2-3 meter dybde, består av en ensgradert sandmasse. I den øverste meteren kan det være et organisk lag. Banen skal rehabiliteres og det skal samtidig bli skiftet ut masser ned til nesten en meter ned under eksisterende bane.

Kunstgressbanen består av 40 mm kunstgress med ifyll av sand og SBR, som ligger på en utstøpt PAD (støtdempingssjikt) med gummispon. Ved opprulling var dette støtdempingssjiktet relativt helt. Noen steder hadde subusen under banen blandet seg med PADen, hvilket gjorde den ekstra tykk. Banen er undervarmet for bruk om vinterstid, med gasskjele som varmekilde.


Moss
Verlebukta
Rossnes
Rossnes-tangen
Reiertangen
Espenesgrunnen
Storgata
Skoggata
Løkkegata
Markveien
Varnaveien
Gubbeskogveien
Beiteveien
Ekholtveien
Nordskogveien
Skogveien
Ekholt
Bredsand
Krapfoss
Skanseveien
Torbjørnsrød
Patterød
Noreødegården
Solbakken
Krokstad
Dillingveien
Carlberg
Dyre
Bog
Strandbakken
Festeveien
Nordre Feste
Mellom-Feste
Søndre Feste
Revlingen
Store
Sileholmen
Mosseelva
Hanan
Storebo
Dram-stad
Marien-lund
Holter
Dilling
Steinergrunnen
Reier
Bergersborg
Jeløy
Helgerødgata
Sjøgata
Bråtengata
Karlstadveien
Strandpromenaden
Høvenholm
Orkerød
Vesterveien
Refsnesskogen
Rådhuset
Melløs
Rabekkgata
Øre
Solveien
Dyrevegen
Snorres vei
Strandveien
Festeveien
Dyreveien
Rydgeveien
Industriveien
Noretjernveien
Innfartsveien
Krapfossveien
Eikaveien
Bamseveien
Granveien
Grindvoll
Granli
Verket
Moss-verk
Røysveien
Hailokka
Troll-dalen
Elgveien
Tjurveien
Bjørkeveien
Ole O. Lars gate
Onkerødgata
Folke Bernadottes gate
Gimleveien
Tronvikveien
Hoppern
Hermods gate
Camilla Collett's gate
Albygate
Reiertjeien
Reiertjeien
Lilje
Årvoll
Hevnes
Persvei
Bjørnestien
Bamsevei
Hanveien
Gråsveien
Øreveien
Solslunden
Holmen
Langens gate
Abels gate
Kongens gate
Verket
Moss-verk
Vestveien
Jeløy
Bergersborg
Reier
Reiertjeien
Rossnes
Vilaveien
Balaklava
Karlsgata

Figur 2: Oversiktsbilde av Melløs kunstgressbane-anlegg [24].

Figur 3: Oversiktsbilde over prøvetakingspunkt. Fem stikkprøver ble tatt innenfor de gulmerkede områdene foran mål, midtbane og ved inngangsporten.



Figur 4: Oversiktsbilde over ett av prøvetakingspunktene. Kunstgressdekket er rullet opp for å kunne gjennomføre prøvetakingen. Det tas fem stikkprøver, som utgjør en blandingsprøve som videre sendes til laboratoriet for analyse. Foto: Hilde Rønning/Stein Cato Røsnæs 14.mai 2020.

Metode

Arbeidet ble utført av KG2021-prosjektet 14. mai 2020. Prøvetakingen ble gjort med spade fra fire områder. Det ble tatt 16 prøver fra fire forskjellige punkter (Midtbane, målområde, innfartsåre og referansebane). Henholdsvis to mikroplastprøver og to tungmetallprøver ble innhentet fra topplaget fra hvert område, hvor en mikroplastprøve og tungmetallprøve var fra 0-10 cm og 10-20 cm ned i grunnen.

Hver jordprøve er en samleprøve av fem stikkprøver. Jordprøvene ble tatt ut fra et område rundt et prøvepunkt. Bruk av GPS ble gjort for nøyaktig kartfesting av prøvepunktene. Stikkprøvenes prøveposisjon ble notert ned. Stikkprøvene ble så blandet i en beholder, hvorav 500g ble tatt ut og plassert i glassbeholder, 1g ble tatt ut og plassert i en plastpose. Disse ble merket og sendt inn til akkrediterte ALS Laboratory Group for analysering.

Resultater

Tungmetaller

Tabell 3 viser innholdet av As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb og Zn for prøveområdene foran mål, midtbane, innfartsåre og referansepunkt. Tallene 1 og 2 representerer i hvilket jordlag prøvene er tatt, henholdsvis 0-10 cm og 10-20 cm ned i jorden under kunstgressbanen. Tabell 3 inndelt i henholdsvis 0-10 cm og 10-20 cm for å tydeliggjøre resultatene.

I de seks prøvene som er tatt under kunstgressbanen er det funnet «meget god» og «god» tilstand av topplagsprøvene fra 0-10 cm og 10-20 cm. Dette er akseptable nivå for jorden under et idrettsanlegg, da det ned til 1 meters dyp (topplaget) aksepteres tilstandsklasse 2 eller lavere. Prøvene tatt under banen i Melløs skiller seg fra funnene gjort for jordmassene utenfor banen, i snølagringssonen, i Malvik [21] og Trondheim [22]. Analyserapport ligger i Vedlegg C - Analyseresultater for tungmetaller.

Tabell 3: Innhold av tungmetaller [mg/kg] for prøveområdene mål, midtbane, innfartsåre og referansebane. Tallene 1 og 2 representerer henholdsvis 0-10 cm og 10-20 cm ned i jordsmonnet. Fargeleggingen er i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasser for forurenset grunn [23].

	Tørrstoff [%]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Zn [mg/kg]
Mål 1	94,4	< 0,5	< 0,02	27	31	0,01	32	2	210
Mål 2	95,6	< 0,5	< 0,02	26	35	< 0,01	34	< 1	36
Midt 1	96,8	< 0,5	< 0,02	21	34	< 0,01	32	1	220
Midt 2	93,9	< 0,5	< 0,02	30	33	< 0,01	31	2	66
Innfart1	93,6	< 0,5	< 0,02	31	37	< 0,01	38	1	380
Innfart2	94,9	< 0,5	< 0,02	27	43	< 0,01	42	1	74
Ref 1	81,9	1,4	0,17	8,2	14	< 0,01	5	21	41
Ref 2	84,1	1,6	0,19	7,7	13	0,02	4	25	44
TK1	Meget god	< 8	< 1,5	< 50	< 100	< 1	< 60	< 60	< 200
TK2	God	20	10	200	200	2	135	100	500
TK3	Moderat	50	15	500	1000	4	200	300	1000
TK4	Dårlig	600	30	2800	8500	10	1200	700	5000
TK5	Svært dårlig	1000	1000	25000	25000	1000	2500	2500	25000

Tabell 3 viser at forhøyede verdier av sink, tilsvarende tilstandsklasse 2, er funnet i de øverste 10 cm. Tabell 5 viser at alle prøvene mellom 10-20 cm faller inn under tilstandsklasse 1.

Mikroplastpartikler

Tabell 4 viser funn av mikroplastpartikler per 100 g jordprøve. Gjennomsnittlig er det funnet 376 SBR-granulat partikler per 100 g jordprøve. Det er funnet SBR-granulat i samtlige av prøvene. Av dette kan man se at spredning av SBR-gummigranulat fra kunstgressbaner er en utfordring også for jordsmonnet under banen, ikke bare utenfor banen. Analyserapport ligger i Vedlegg D – Analyseresultater mikroplast.

Det er funnet plastpartikler av PE, PP, PS, nylon og det rapporteres om funn av kunstgressfiber i jordprøvene.

Av prøvetakingsområdene mål, midtbane og innfart, så er det midtbanen som har høyest antall mikroplastpartikler, med 1149 stykk per 100 g jordprøve for de 0,1 øverste meterne av topplaget og 575 stykk per 100 g jordprøve for de 0,2 meterne av topplaget. Jordprøvene tatt foran mål har lavest antall partikler, med 12 stykk per 100 g jordprøve for de 0,1 øverste meterne av topplaget og 177 stykk per 100 g jordprøve for de 0,2 meterne av topplaget.

Det er flere som har sett på mengde mikroplast utenfor kunstgressbanen, både i jordsmonn og i vannområder rundt kunstgressbaner [6-8, 10]. Ingen av rapportene ser på mikroplast under banen, og det er brukt ulike metoder for å estimere og rapportere resultater. Dette gjør resultatene fra denne rapporten lite sammenlignbar.

Tabell 4: Oversikt over antall plastpartikler funnet per 100g av jordprøve.

	Prøve-mengde [g]	SBR [antall/100g]	Kullrike partikler [antall/100g]				Organiske partikler [antall/100g]				Klorrike partikler [antall/100g]	Fluorrike partikler [antall/100 g]	Note
			PE	PP	PS	EPC	EVA	Nylon	PET	PUR			
Mål 1	21,50	12	23	-	-	-	<12				<12	<12	
Mål 2	25,5	177	<10				10	10	-	10	<10	10 (PTFE)	
Midt 1	26,3	1 149	74	110	-	10	-	-	10	40	<10	<10	a)
Midt 2	25,3	575	<10				-	10	-	-	<10	10 (PTFE)	
Innfart 1	25,5	320	125	50	-	-	-	70	-	90	<10	<10	b)
Innfart 2	28,2	22	27	-	65	-	-	-	-	9	<9	<9	c)
Ref 1	18,3	110	-	14	-	-	<14				<14	<14	
Ref 2	19,7	<13	13	26	65	-	<13				<13	<13	

a) Plastpartikler > 1mm forekommer. 6 stk SBR > 2 mm, 1 PE kunstgressfiber > 5 mm er funnet i segmentet.
b) Ti (10) EPDM og to (2) stk PE kunstgressfiber > 5 mm funnet
c) Ett (1) SBR > 2 mm funnet
\- Ingen funn

PE Polyetylen
PP Polypropylen
PS Polystyren
PUR Polyuretan
PET Polyetentereftalat

Konklusjon

For punktene undersøkt under kunstgressbanen har det blitt funnet «meget god» og «god» tilstand av topplagsprøvene fra 0-10 cm og 10-20 cm. Dette er akseptable nivå for jorden under et idrettsanlegg, da det ned til 1 meters dyp (topplaget) aksepteres tilstandsklasse 2 eller lavere.

Det er funnet SBR-granulat i topplaget i jorden under kunstgressbanen. Omfanget av SBR-granulat funnet, sammen med andre former for plastpartikler, antas å være så stort at jordsmonnet kan regnes for å være forurenset.

Da det antas at kunstgressbanen har en homogen forurensning, det er derfor trolig at forurensningen av tungmetaller og mikroplast er gjeldende for hele banen.

Videre arbeid

I jordprøvene ble det observert en spredning i mengde med mikroplast og av SBR-granulat. Det ville vært meningsgivende å ta stikkprøver under en hel bane, i flere dybder, for å undersøke denne spredningen nærmere. Det ville bidratt til kunnskapsutviklingen å undersøke mikroplast i snølagringssonen, i flere dybder (eksempelvis 5 cm, 30 cm og 60 cm dypt), dersom denne er utenfor kunstgressbanen.

Det er funnet flere rapporter som har ulik fremgangsmåte for hvordan forekomst av mikroplast i jordbunnen måles og rapporteres. En standardisering av dette vil gjøre det enklere å sammenligne resultater fra ulike studier.

Referanser

1. Norges Fotballforbund. *Statistikk anlegg, klubber og lag, aktivitet, spillere, dommere og utdanning*. 2017; Available from: https://www.fotball.no/tema/om-nff/statistikk-og-historikk/statistikk/#Toppen.

2. ECHA, *Annex XV Restriction Report - Proposal For a Restriction - Intentionally Added Microplastics*. 2019.

3. Miljødirektoratet, *Utkast til forskrift om utforming og drift av idrettsbaner der det brukes plastholdig løst fyllmateriale*. 2019.

4. Miljødirektoratet. *Kunstgressbaner får strengere krav*. 2020; Available from: https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2020/juli-2020/kunstgressbaner-far-strengere-krav/.

5. Vannområde Leira-Nitelva, *Kunstgressbaner i Vannområde LeiraNitelva - En undersøkelse av gummigranulat på avveie*. 2019. p. 78.

6. Vannområde Indre Oslofjord Vest, *Kartlegging av gummigranulat-/mikroplastavrenning fra idrettsbaner.* 2017.

7. NIBIO, *Kartlegging av gummigranulat/mikroplast i jord nær kunstgressbaner: Hoslebanen, Nadderudbanen, og Føykabanen (Mapping of granules/microplastics in soil near artificial turfs: Hosle, Nadderud and Føyka)*. 2018.

8. Korbøl, O., *Microplastics in freshwater sediments: An investigation of stream sediments downstream of artificial football turfs*, in *Environmental Sciences and Natural Resource Management*. 2018, NMBU.

9. Rambøll, *Kartlegging av håndtering av granulat på kunstgressbaner*. 2017.
10. NORCE Miljø *Preliminær undersøkelse av mikroplast og gummigranulat ved kunstgressbaner* 2018.

11. Regnell, F., *Mikroplastspridning från en modernt utformad konstgräsplan med skyddsåtgärder- Fallstudie Bergaviks IP, Kalmar*. 2019.

12. Rambøll, *Vannområdet Orkla, Gaula og Søndre Fosen: Kartlegging av gummigranulat fra kunstgressbaner*. 2019.

13. Helseth, L.E., *Mikroplast*. 2019: Store Norske Leksikon.

14. Miljødirektoratet. *Mikroplast finnes overalt i naturen*. 2020; Available from: https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/avfallstyper/mikroplast/.

15. Kulturdepartementet, *Veileder: Kunstgressboka (V-0975 B)*. 2015.

16. Norges Fotballforbund, *Vinterdrift av kunstgressbaner - i et miljø- og helseperspektiv*. 2018: Oslo.

17. Mepex, *Primary microplasticpollution: Measures and reduction potentials in Norway*. 2016.

18. COWI, *Innhold og spredning av miljøgifter fra produkter franstilt av gummigranulat. Delrapport 2*. 2012: Klima og forurensningsdiirektoratet.

19. Byggforsk, *Potential health and environmental effecs linked to artificial turf systems - final report* 2004.

20. Matportalen. *Miljøgifter*. 2019; Available from: https://www.matportalen.no/uonskedestoffer_i_mat/tema/miljogifter/.

21. Multiconsult, *Tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn. Øya kunstgressbane, Malvik*. 2020.

22. Senter for idrettsanlegg og teknologi. *Vinterdrift av kunstgressbaner: Forekomst av tungmetaller i snølagringsonen*. 2020;Available from: https://www.godeidrettsanlegg.no/publikasjon/pavirkes-jordbunnen-av-hvor-du-lagrer-sno-som-broytes-fra-kunstgressbanen.

23. Miljødirektoratet, *Tilstandsklasser for forurenset grunn TA-2553/2010*. 2010

24. 1881.no. *Kart over Melløs*. 2020.

Vedlegg

A – Oversikt over prøver s.II
B – Oversikt over prøvetakingspunkt s.IIII
C – Analyseresultater tungmetaller s.IV
D – Analyseresultater mikroplast s.XI

A – Oversikt over prøver

Prøvenummer	Prøvetakingspunkt	Prøvenavn:
1	Mål 0-10 cm fra overflaten	1 Mål
2	Mål 10-20 cm fra overflaten	2 Mål
3	Blanding i papirpose foran mål (0-10 cm)	3 Mål
4	Blanding i papirpose foran mål (10-20 cm)	4 Mål
5	Midt 0-10 cm fra overflaten	1 Midt
6	Midt 10-20 cm fra overflaten	2 Midt
7	Blanding i papirpose midt (0-10 cm)	3 Midt
8	Blanding i papirpose foran midt (10-20 cm)	4 Midt
9	Innfart 0-10cm fra overflaten	1 Innfart
10	Innfart 10-20 cm fra overflaten	2 Innfart
11	Blanding i papirpose innfart (0-10 cm)	3 Innfart
12	Blanding i papirpose innfart (10-20 cm)	4 Innfart
13	Referanse 0-10cm fra overflaten	1 Referanse
14	Referanse 10-20 cm fra overflaten	2 Referanse
15	Blanding i papirpose referanse (0-10 cm)	3 Referanse
	Blanding i papirpose referanse (10-20 cm)	4 Referanse

B – Oversikt over prøvetakingspunkt

C – Analyseresultater tungmetaller

Rapport

S2001194

Side 1 (7)

2NTM1HBOPVT

Mottatt dato **2020-05-15**
Utstedt **2020-08-13**

NTNU
Siri M. Bø
Senter for idrettsanlegg og te
Høgskoleringen 7A
N-7491 Trondheim
Norway

Prosjekt **KG2021**
Bestnr **90335400, K-sted: 649131**

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn **1 Mål Jord**

Labnummer S00046921

Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Vedlagt spesialrapport *	----------	Se vedl.	1	1	SAHM
Vedlegg UL *	----------	Se vedlegg	2	1	SAHM

Deres prøvenavn **2 Mål Jord**

Labnummer S00046922

Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Vedlagt spesialrapport *	----------	Se vedl.	1	1	SAHM
Vedlegg UL *	----------	Se vedlegg	2	1	SAHM

Deres prøvenavn **3 Mål Jord**

Labnummer S00046923

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK) a ulev	**94.4**	14.16	%	3	2	SUHA
As (Arsen) a ulev	**<0.5**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cd (Kadmium) a ulev	**<0.02**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cr (Krom) a ulev	**27**	5.4	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cu (Kopper) a ulev	**31**	6.2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) a ulev	**0.01**	0.1	mg/kg TS	3	2	SUHA
Ni (Nikkel) a ulev	**32**	6.4	mg/kg TS	3	2	SUHA
Pb (Bly) a ulev	**2**	2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Zn (Sink) a ulev	**210**	42	mg/kg TS	3	2	SUHA

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent og digitalt undertegnet av Rapportør

Sabra Hashimi 2020.08.13 13:19:36

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

Rapport

S2001194

2NTM1HBOPVT

Deres prøvenavn	**4 Mål** **Jord**					
Labnummer	S00046924					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (DK) [a ulev]	**95.6**	14.34	%	3	2	SUHA
As (Arsen) [a ulev]	**<0.5**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cd (Kadmium) [a ulev]	**<0.02**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cr (Krom) [a ulev]	**26**	5.2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cu (Kopper) [a ulev]	**35**	7	mg/kg TS	3	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.01**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Ni (Nikkel) [a ulev]	**34**	6.8	mg/kg TS	3	2	SUHA
Pb (Bly) [a ulev]	**<1**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Zn (Sink) [a ulev]	**36**	7.2	mg/kg TS	3	2	SUHA

Deres prøvenavn	**1 Midt** **Jord**				
Labnummer	S00046925				
Analyse	**Resultater**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Vedlagt spesialrapport *	----------	Se vedl.	1	1	SAHM
Vedlegg UL *	----------	Se vedlegg	2	1	SAHM

Deres prøvenavn	**2 Midt** **Jord**				
Labnummer	S00046926				
Analyse	**Resultater**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Vedlagt spesialrapport *	----------	Se vedl.	1	1	SAHM
Vedlegg UL *	----------	Se vedlegg	2	1	SAHM

Deres prøvenavn	**3 Midt** **Jord**					
Labnummer	S00046927					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (DK) [a ulev]	**96.8**	14.52	%	3	2	SUHA
As (Arsen) [a ulev]	**<0.5**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cd (Kadmium) [a ulev]	**<0.02**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cr (Krom) [a ulev]	**21**	4.2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cu (Kopper) [a ulev]	**34**	6.8	mg/kg TS	3	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.01**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Ni (Nikkel) [a ulev]	**32**	6.4	mg/kg TS	3	2	SUHA
Pb (Bly) [a ulev]	**1**	2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Zn (Sink) [a ulev]	**220**	44	mg/kg TS	3	2	SUHA

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent og digitalt undertegnet av Rapportør

Sabra Hashimi
2020.08.13 13:19:36
Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

Rapport

S2001194

2NTM1HBOPVT

Deres prøvenavn	**4 Midt Jord**					
Labnummer	S00046928					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (DK) [a ulev]	**93.9**	14.085	%	3	2	SUHA
As (Arsen) [a ulev]	**<0.5**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cd (Kadmium) [a ulev]	**<0.02**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cr (Krom) [a ulev]	**30**	6	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cu (Kopper) [a ulev]	**33**	6.6	mg/kg TS	3	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.01**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Ni (Nikkel) [a ulev]	**31**	6.2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Pb (Bly) [a ulev]	**2**	2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Zn (Sink) [a ulev]	**66**	13.2	mg/kg TS	3	2	SUHA

Deres prøvenavn	**1 Innfart Jord**				
Labnummer	S00046929				
Analyse	**Resultater**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Vedlagt spesialrapport *	----------	Se vedl.	1	1	SAHM
Vedlegg UL *	----------	Se vedlegg	2	1	SAHM

Deres prøvenavn	**2 Innfart Jord**				
Labnummer	S00046930				
Analyse	**Resultater**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Vedlagt spesialrapport *	----------	Se vedl.	1	1	SAHM
Vedlegg UL *	----------	Se vedlegg	2	1	SAHM

Deres prøvenavn	**3 Innfart Jord**					
Labnummer	S00046931					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (DK) [a ulev]	**93.6**	14.04	%	3	2	SUHA
As (Arsen) [a ulev]	**<0.5**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cd (Kadmium) [a ulev]	**<0.02**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cr (Krom) [a ulev]	**31**	6.2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cu (Kopper) [a ulev]	**37**	7.4	mg/kg TS	3	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.01**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Ni (Nikkel) [a ulev]	**38**	7.6	mg/kg TS	3	2	SUHA
Pb (Bly) [a ulev]	**1**	2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Zn (Sink) [a ulev]	**380**	76	mg/kg TS	3	2	SUHA

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent og digitalt undertegnet av Rapportør

Sabra Hashimi
2020.08.13 13:19:36
Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

Rapport

S2001194

2NTM1HBOPVT

Deres prøvenavn	**4 Innfart Jord**					
Labnummer	S00046932					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (DK) [a ulev]	**94.9**	14.235	%	3	2	SUHA
As (Arsen) [a ulev]	**<0.5**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cd (Kadmium) [a ulev]	**<0.02**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Cr (Krom) [a ulev]	**27**	5.4	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cu (Kopper) [a ulev]	**43**	8.6	mg/kg TS	3	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.01**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Ni (Nikkel) [a ulev]	**42**	8.4	mg/kg TS	3	2	SUHA
Pb (Bly) [a ulev]	**1**	2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Zn (Sink) [a ulev]	**74**	14.8	mg/kg TS	3	2	SUHA

Deres prøvenavn	**1 Referanse Jord**					
Labnummer	S00046933					
Analyse	**Resultater**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**	
Vedlagt spesialrapport *	----------	Se vedl.	1	1	SAHM	
Vedlegg UL *	----------	Se vedlegg	2	1	SAHM	

Deres prøvenavn	**2 Referanse Jord**					
Labnummer	S00046934					
Analyse	**Resultater**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**	
Vedlagt spesialrapport *	----------	Se vedl.	1	1	SAHM	
Vedlegg UL *	----------	Se vedlegg	2	1	SAHM	

Deres prøvenavn	**3 Referanse Jord**					
Labnummer	S00046935					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (DK) [a ulev]	**81.9**	12.285	%	3	2	SUHA
As (Arsen) [a ulev]	**1.4**	2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cd (Kadmium) [a ulev]	**0.17**	0.1	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cr (Krom) [a ulev]	**8.2**	1.64	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cu (Kopper) [a ulev]	**14**	2.8	mg/kg TS	3	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**<0.01**		mg/kg TS	3	2	SUHA
Ni (Nikkel) [a ulev]	**5**	1	mg/kg TS	3	2	SUHA
Pb (Bly) [a ulev]	**21**	4.2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Zn (Sink) [a ulev]	**41**	8.2	mg/kg TS	3	2	SUHA

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent og digitalt undertegnet av Rapportør

Sabra Hashimi
2020.08.13 13:19:36
Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

Rapport

S2001194

Side 5 (7)

2NTM1HBOPVT

Deres prøvenavn	**4 Referanse Jord**
Labnummer	S00046936

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK) [a ulev]	**84.1**	12.615	%	3	2	SUHA
As (Arsen) [a ulev]	**1.6**	2	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cd (Kadmium) [a ulev]	**0.19**	0.1	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cr (Krom) [a ulev]	**7.7**	1.54	mg/kg TS	3	2	SUHA
Cu (Kopper) [a ulev]	**13**	2.6	mg/kg TS	3	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) [a ulev]	**0.02**	0.1	mg/kg TS	3	2	SUHA
Ni (Nikkel) [a ulev]	**4**	1	mg/kg TS	3	2	SUHA
Pb (Bly) [a ulev]	**25**	5	mg/kg TS	3	2	SUHA
Zn (Sink) [a ulev]	**44**	8.8	mg/kg TS	3	2	SUHA

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent og digitalt undertegnet av Rapportør

Sabra Hashimi
2020.08.13 13:19:36
Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

Rapport

S2001194

2NTM1HBOPVT

"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.
"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.
"*" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.
n.d. betyr ikke påvist.
n/a betyr ikke analyserbart.
< betyr mindre enn.
> betyr større enn.

	Metodespesifikasjon
1	**Mikroplastanalyse i jord og sediment** Metode: Intern metode Måleprinsipp: FT-IR
2	**Svarte partikler mikroplast** Metode: ATR (Attenuated Total Reflectance)
3	**«MS-1»** **8 tungmetaller i jord** Metode: DS259:2003+DS/EN 16170:2016 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: LOD for metaller som følger: Arsen, As 0.5 mg/kg TS Kadmium, Cd 0.02 mg/kg TS Krom, Cr 0.2 mg/kg TS Kobber, Cu 0.4 mg/kg TS Kvikksølv, Hg 0.01 mg/kg TS Nikkel, Ni 0.5 mg/kg TS Bly, Pb 1 mg/kg TS Sink, Zn 2 mg/kg TS Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet: Arsen, As 30 % Kadmium, Cd 20 % Krom, Cr 20 % Kobber, Cu 14 % Kvikksølv, Hg 14 % Nikkel, Ni 20 % Bly, Pb 20 % Sink, Zn 20 % Ved lave konsentrasjoner kan absolutt måleusikkerhet være høyere enn relativ måleusikkerhet, og en høyere måleusikkerhet vil rapporteres.

	Godkjenner
SAHM	Sabra Hashimi

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent og digitalt undertegnet av Rapportør

Sabra Hashimi
2020.08.13 13:19:36
Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

Rapport

S2001194

2NTM1HBOPVT

	Godkjenner
SUHA	Suleman Hajizada

	Utf[1]	
1	Ansvarlig laboratorium:	ALS Scandinavia AB, Maskinv.2, 183 53 Täby, Sverige
2	Ansvarlig laboratorium:	ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.
Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

[1] Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent og digitalt undertegnet av Rapportør

Sabra Hashimi
2020.08.13 13:19:36
Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

D – Analyseresultater mikroplast

Rapport

T2011521

Sida 1 (5)

2JEEDILHYKB

Ankomstdatum **2020-06-03**
Utfärdad **2020-06-22**

ALS Scandinavia

Postboks 643
N-0214 OSLO Norge
Norway

Projekt
Bestnr **S2001194**

Analys av fast prov

Er beteckning	**S00046921**
	S2001194
Labnummer	O11260749

Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
Undersökt prov mängd *	**21.5**	g	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *		antal/100g	1	1	MIZU
polyeten (PE)	**23**				
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *	**<12**	antal/100g	1	1	MIZU
klorrika partiklar t.ex. PVC *	**<12**	antal/100g	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *	**<12**	antal/100g	1	1	MIZU
Svarta partiklar*		antal/100g	2	1	MIZU
styrenbutadiengummi (SBR)	**12**				

Er beteckning	**S00046922**
	S2001194
Labnummer	O11260750

Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
Undersökt prov mängd *	**25.5**	g	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *	**<10**	antal/100g	1	1	MIZU
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *		antal/100g	1	1	MIZU
etylenvinylacetat (EVA)	**10**				
nylon	**10**				
polyeteruretan	**10**				
klorrika partiklar t.ex. PVC *	**<10**	antal/100g	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *		antal/100g	1	1	MIZU
polytetrafluoreten (PTFE)	**10**				
Svarta partiklar*		antal/100g	2	1	MIZU
styrenbutadiengummi (SBR)	**177**				

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt signerat av

Elke Hålenius
2020.06.23 08:56:07
ALS Scandinavia AB
Client Service
elke.halenius@alsglobal.com

Rapport

T2011521

2JEEDILHYKB

Er beteckning	**S00046925** **S2001194**				
Labnummer	O11260751				
Parameter	**Resultat**	**Enhet**	**Metod**	**Utf**	**Sign**
Undersökt prov mängd *	**26.3**	g	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *		antal/100g	1	1	MIZU
polyeten (PE)	**74**				
polypropen (PP)	**110**				
eten propen copolymer	**10**				
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *		antal/100g	1	1	MIZU
polyester	**10**				
polyeteruretan	**40**				
klorrika partiklar t.ex. PVC *	**<10**	antal/100g	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *	**<10**	antal/100g	1	1	MIZU
Svarta partiklar*		antal/100g	2	1	MIZU
styrenbutadiengummi (SBR)	**1149**				
Kommentar Plast partiklar större än 1mm förekommer: Sex stycken SBR partiklar större än 2 mm och en PE konstgräs fiber längre än 5 mm hittas i 26.3 g sediment.					

Er beteckning	**S00046926** **S2001194**				
Labnummer	O11260752				
Parameter	**Resultat**	**Enhet**	**Metod**	**Utf**	**Sign**
Undersökt prov mängd *	**25.3**	g	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *	**<10**	antal/100g	1	1	MIZU
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *		antal/100g	1	1	MIZU
nylon	**10**				
klorrika partiklar t.ex. PVC *	**<10**	antal/100g	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *		antal/100g	1	1	MIZU
polytetrafluoreten (PTFE)	**10**				
Svarta partiklar*		antal/100g	2	1	MIZU
styrenbutadiengummi (SBR)	**575**				

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt signerat av

Elke Hålenius
2020.06.23 08:56:07
ALS Scandinavia AB
Client Service
elke.halenius@alsglobal.com

Rapport

T2011521

2JEEDILHYKB

Er beteckning	**S00046929** **S2001194**				
Labnummer	O11260753				
Parameter	**Resultat**	**Enhet**	**Metod**	**Utf**	**Sign**
Undersökt prov mängd *	**25.5**	g	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *		antal/100g	1	1	MIZU
polyeten (PE)	**158**				
polypropen (PP)	**50**				
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *		antal/100g	1	1	MIZU
nylon	**70**				
polyeteruretan	**90**				
klorrika partiklar t.ex. PVC *	**<10**	antal/100g	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *	**<10**	antal/100g	1	1	MIZU
Svarta partiklar*		antal/100g	2	1	MIZU
styrenbutadiengummi (SBR)	**320**				
etenpropylen dienmonomer (EPDM)	**10**				
Kommentar Två stycken PE konstgräs längre än 5mm hittas i 25.5 g sediment.					

Er beteckning	**S00046930** **S2001194**				
Labnummer	O11260754				
Parameter	**Resultat**	**Enhet**	**Metod**	**Utf**	**Sign**
Undersökt prov mängd *	**28.2**	g	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *		antal/100g	1	1	MIZU
polyeten (PE)	**27**				
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *		antal/100g	1	1	MIZU
polyeteruretan	**9**				
klorrika partiklar t.ex. PVC *	**<9**	antal/100g	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *	**<9**	antal/100g	1	1	MIZU
Svarta partiklar*		antal/100g	2	1	MIZU
styrenbutadiengummi (SBR)	**22**				
Kommentar En SBR partikel större än 2 mm hittas i 28.2 g sediment					

Er beteckning	**S00046933** **S2001194**				
Labnummer	O11260755				
Parameter	**Resultat**	**Enhet**	**Metod**	**Utf**	**Sign**
Undersökt prov mängd *	**18.3**	g	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *		antal/100g	1	1	MIZU
polypropen (PP)	**14**				
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *	**<14**	antal/100g	1	1	MIZU
klorrika partiklar t.ex. PVC *	**<14**	antal/100g	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *	**<14**	antal/100g	1	1	MIZU
Svarta partiklar*		antal/100g	2	1	MIZU
styrenbutadiengummi (SBR)	**110**				

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt signerat av

Elke Hålenius
2020.06.23 08:56:07
ALS Scandinavia AB
Client Service
elke.halenius@alsglobal.com

Rapport

T2011521

Sida 4 (5)

2JEEDILHYKB

Er beteckning	**S00046934** **S2001194**					
Labnummer	O11260756					
Parameter		**Resultat**	**Enhet**	**Metod**	**Utf**	**Sign**
Undersökt prov mängd *		**19.7**	g	1	1	MIZU
kolrika partiklar t.ex. PP, PE, PS *			antal/100g	1	1	MIZU
polyeten (PE)		**13**				
polypropen (PP)		**26**				
polystyren (PS)		**65**				
organiska partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET *		**<13**	antal/100g	1	1	MIZU
klorrika partiklar t.ex. PVC *		**<13**	antal/100g	1	1	MIZU
fluorrika partiklar t.ex. PTFE *		**<13**	antal/100g	1	1	MIZU
Svarta partiklar *		**<13**	antal/100g	2	1	MIZU

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt signerat av

Elke Hålenius
2020.06.23 08:56:07
ALS Scandinavia AB
Client Service
elke.halenius@alsglobal.com

Rapport

T2011521

2JEEDILHYKB

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket A-7c. Analys av mikroplaster med FTIR i jord/sediment. Provet behandlas för att lösa upp naturlig organiska partiklar och ta bort mineralpartiklar. Provet filtreras genom ett metallfilter med en porstorlek av 40 µm. Partiklar med en kornstorlek >40 µm analyseras. Plastpartiklar identifieras med FTIR. Antal mikroplastpartiklar/100 g torrt material beräknas. Förkortningar: PE Polyeten PP Polypropen PS Polystyren PMMA Polymetylmetakreylat, plexiglas PUR Polyuretan PET Polyetentereftalat PVC Polyvinylklorid, vinylplaster PTFE Polytetrafluoreten, Teflon Rev 2020-03-04
2	Paket A-7b-ADD. Tillägg svarta partiklar analys med FTIR - ATR. Rev 2020-03-04

	Godkännare
MIZU	Minyu Zuo

	Utf[1]
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.
Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.
Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

[1] Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt signerat av

Elke Hålenius
2020.06.23 08:56:07
ALS Scandinavia AB
Client Service
elke.halenius@alsglobal.com