

# Mikroplastspredning från en modernt utformad konstgräsplan med skyddsåtgärder

## - Fallstudie Bergaviks IP, Kalmar



Status: Bilaga

Datum: 2019-10-24

Författare: Fredrick Regnell



Kalmar kommun



SVENSK  
DÄCKÅTERVINNING



## INNEHÅLL

1. RESULTAT FRÅN PROVTAGNINGAR AV MIKROPLASTER.....	3
1.1. Provtagningspunkt 1 – Dräneringsvatten .....	3
1.2. Provtagningspunkt 2 – Ytvatten .....	4
1.3. Provtagningspunkt 3 – Samlingsbrunn.....	5
1.4. Provtagningspunkt 4 – Dagvattendamm .....	6
2. SPRIDNING VIA SPELARE .....	7
3. SPRIDNING VIA DRIFTSFORDON OCH REDSKAP .....	9
4. VATTENFLÖDEN.....	10
5. RESULTAT FRÅN PROVTAGNINGAR AV GRUNDÄMNE (METALLER) .....	12
5.1. Provtagningspunkt 1 – Dräneringsvatten .....	12
5.2. Provtagningspunkt 2 – Ytvatten .....	13
5.3. Provtagningspunkt 3 – Samlingsbrunn.....	14
5.4. Provtagningspunkt 4 – Dagvattendamm .....	15
6. RESULTAT FRÅN PROVTAGNINGAR AV PAH.....	16
6.1. Provtagningspunkt 1 – Dräneringsvatten .....	17
6.2. Provtagningspunkt 2 – Ytvatten .....	18
6.3. Provtagningspunkt 3 – Samlingsbrunn.....	19
6.4. Provtagningspunkt 4 – Dagvattendamm .....	20
7. RESULTAT FRÅN PROVTAGNINGAR AV FENOLER .....	21
7.1. Provtagningspunkt 1 – Dräneringsvatten .....	21
7.2. Provtagningspunkt 2 – Ytvatten .....	22
7.3. Provtagningspunkt 3 – Samlingsbrunn.....	23
7.4. Provtagningspunkt 4 – Dagvattendamm .....	24
REFERENSER .....	25

## 1. RESULTAT FRÅN PROVTAGNINGAR AV MIKROPLASTER

I tabellerna nedan presenteras antalet mikroplaster av respektive plasttyper.

### 1.1. Provtagningspunkt 1 – Dräneringsvatten

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Vatten från konstgräset							
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06	2019-06-04	2019-09-05	2019-10-03
filtrerad mängd	ml	260	170	250	250	250	250	250	250
org partiklar t.ex. PP, PE, PS	antal/l	1124	189	36	40	72	16	16	26
org partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET	antal/l	239	177	40	24	56	8	<4	<4
org partiklar med kisel t.ex. plast, gummi	antal/l	70	24	20	<4	<4	<4	<4	<4
org partiklar med klor t.ex. PVC	antal/l	<18	<6	<4	<4	<4	<4	<4	<4
org partiklar med fluor t.ex. PTFE	antal/l	18	12	<4	<4	<4	<4	<4	<4
<b>Antal partiklar</b>		<b>1451</b>	<b>402</b>	<b>96</b>	<b>64</b>	<b>128</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>26</b>

## 1.2. Provtagningspunkt 2 – Ytvatten

ELEMENT	SAMPL E	Vatten från Asfalt							
		2018-10- 17	2018-12- 19	2019-03- 12	2019-04- 11	2019-05- 06	2019-06- 04	219-09- 05	2019-10- 03
filtrerad mängd	ml	410	215	250	250	250	250	250	250
org partiklar t.ex. PP, PE, PS	antal/l	101	351	32	257	28	68	20	34
org partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET	antal/l	121	559	20	56	40	60	<4	<10
org partiklar med kisel t.ex. plast, gummi	antal/l	10	132	<4	4	<4	<4	<4	10
org partiklar med klor t.ex. PVC	antal/l	<5	<11	<4	<4	<4	<4	<4	<10
org partiklar med fluor t.ex. PTFE	antal/l	<5	<11	<4	<4	<4	<4	<4	<10
<b>Antal partiklar</b>		<b>232</b>	<b>1042</b>	<b>52</b>	<b>317</b>	<b>68</b>	<b>128</b>	<b>20</b>	<b>44</b>

### 1.3. Provtagningspunkt 3 – Samlingsbrunn

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Samlingsbrunn								
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06	2019-06-04	2019-09-05 A	2019-09-05 B	2019-10-03
filtrerad mängd	ml	175	170	250	250	250	250	250	250	250
org partiklar t.ex. PP, PE, PS	antal/l	165	912	96	76	84	20	28	36	70
org partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET	antal/l	120	718	116	68	60	16	4	<4	<4
org partiklar med kisel t.ex. plast, gummi	antal/l	177	<19	44	4	4	<4	<4	<4	<4
org partiklar med klor t.ex. PVC	antal/l	<6	<19	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
org partiklar med fluor t.ex. PTFE	antal/l	<6	58	4	<4	4	<4	<4	<4	<4
<b>Antal partiklar</b>		<b>462</b>	<b>1688</b>	<b>260</b>	<b>148</b>	<b>152</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>70</b>

## 1.4. Provtagningspunkt 4 – Dagvattendamm

ELEMENT	SAMPL E	Dagvattendamm							Dagvattendamm referensprov		
		2018-09- 20	2018-12- 19	2019-03- 12	2019-04- 11	2019-05- 06	2019-06- 04	2019-09- 05	2018-05- 15	2018-06- 18	2018-08- 16
filtrerad mängd	ml	110	68	180	30	58	100	55	40	250	46
org partiklar t.ex. PP, PE, PS	antal/l	100	879	28	67	294	10	<18	160 +1930	653	1368
org partiklar t.ex. PMMA, PUR, PET	antal/l	36	546	11	67	225	20	<18	-	-	174
org partiklar med kisel t.ex. plast, gummi	antal/l	54	606	17	<33	173	<10	<18	320	-	<22
org partiklar med klor t.ex. PVC	antal/l	<9	<30	<6	<33	<17	<10	<18	N/A	-	<22
org partiklar med fluor t.ex. PTFE	antal/l	<9	<30	<6	<33	<17	<10	<18	N/A	17	22
Antal partiklar		190	2031	56	134	692	30	0	320	670	1564

### Uträkningsprocess

#### 1) Totalt antal partiklar

antalet partiklar per liter x antalet kubikmeter vatten x 1000  
(då 1m<sup>3</sup> är 1000 liter vatten)

#### 2) Total kubik plastspridning

Partikelstorleken (volymen) x antalet partiklar x densitet

#### 3) Total kg plastspridning

Total kubik plastspridning x 1000 (då 1 kubik är 1000 liter) x densitet

## 2. SPRIDNING VIA SPELARE

Provtagnin gstillfälle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
ELEMENT	SAMPL E																								
	Spelare																								
Sampling Date	2018- 10-20	2018- 11-03	2018- 11-18	2018- 11-18	2018- 11-24	2018- 12-08	2018- 12-15	2018- 12-15	2018- 12-16	2019- 01-09	2019- 01-20	2019- 01-28	2019- 01-28	2019- 01-29	2019- 01-31	2019- 02-04	2019- 02-05	2019- 02-07	2019- 02-10	2019- 03-03	2019- 03-10	2019- 04-14	N/ D		
Mängd partiklar	gram	7,0	31,0	9,0	26,0	108,0	15,0	16,0	14,0	33,0	49,0	4,0	42	34	4	51	7	9	27	10	26	61	0	62	
Antal spelare	st	15	14	24	17	20	17	11	13	15	12	17	15	15	20	17	18	17	16	9	14	23	22	15	
Tränings tid	min	90	90	90	90	120	90	90	120	90	90	120	90	90	60	90	90	90	90	90	90	105	90	N/ D	
Väderlek (torrt/blött)	T/B	Torrt	Fuktig t	Torrt	Torrt	Snöfal l	Mulet	Dugg egn	Uppe håll	Lätt regn	Uppe håll	Uppe håll	Regni gt	Regni gt	Snö/fr ost	Blött	Lite fuktigt	Uppe håll, slaski gt	Fuktig t, blött	Mulet	Fuktig t	Fuktig t	Torrt	N/ D	
Gram per spelare	gram/sp elare	0,47	2,21	0,38	1,53	5,40	0,88	1,45	1,08	2,20	4,08	0,24	2,80	2,27	0,20	3,00	0,39	0,53	1,69	1,11	1,86	2,65	0,00	4,1 3	
Total mängd	gram totalt									259,0	308,0	312,0	354,0	388,0	392,0	443,0	450,0	459,0	486,0	496,0	583,0	583,0	583,0	5,0	64
Totalt antal spelare	spelare totalt									146	158	175	190	205	225	242	260	277	293	302	339	339	361	6	37
Genomsnitt lig mängd per spelare	gram/s pelare									1,77	1,95	1,78	1,86	1,89	1,74	1,83	1,73	1,66	1,66	1,64	1,72	1,72	1,61	2	1,7

Medel för uppehåll, dvs ej blött är 0,91 gram/spelare (har mätts vid 12 tillfällen)  
Medel för fuktiga/blöta förhållanden är 2,70 gram/spelare (har mätts vid 11 tillfällen)  
Totalt snitt från mätningarna är 1,72gram/spelare



### 3. SPRIDNING VIA DRIFTSFORDON OCH REDSKAP

Sampling Date		2019-02-26	2019-03-07	2019-06-04	2019-09-04	2019-09-17	2019-10-01	2019-10-07
Mängd partiklar	gram	33,0	1613	1916	5,0	7,0	1775	5100
Tid på planen	min	30	20-25	20	45	150	120	90
Väderlek (torrt/blött)	T/B	Soligt, vindstill	Duggregn	Uppehåll	Soligt	Mulet	Soligt	Soligt
Granulatets fuktighet		Torr	Blött	Blött	Torr	Torr	Torr	Blött

Medel borst+blås (g/tillfälle)	Medel enbart blås (g/tillfälle)
Blött 510	Blött 176
Torr 177,5	Torr 2

<b>Antaganden:</b> 90% av allt material är från borsten, drift sker 70 ggr per år och i 50/50% blöta/torra förhållanden		<b>Antaganden:</b> 90% av allt material är från borsten, drift sker 70 ggr per år och enbart vid torra förhållanden i enlighet med Svff:s rekommendationer	
<b>Total potentiell spridning borst + blås (kg/år)</b> 24,1	<b>Total potentiell spridning blås exkl. borstning (kg/år)</b> 6,2	<b>Total potentiell spridning borst + blås (kg/år)</b> 12,4	<b>Total potentiell spridning blås exkl. borstning (kg/år)</b> 0,1

Den potentiella spridningen från driftsredskapet borste är ca 9 gånger större än via fordonet. Ett enkelt sätt att undvika spridning av mikroplaster från borsten är att lämna den vid planen.

## 4. VATTENFLÖDEN

	from 19e December	Januari	Februari	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Tom 3e oktober	Ackumulerat
<b>Registrerat Vattenflöde Dränvatten (m3)</b>	854	404	347	122	0	118	32	166	467	192	1	2703
<b>Nederbörd (mm)</b>	21,1	50,1	60,5	59,5	4,8	43,9	54,7	42,7	51,8	47	0,3	436,4
<b>Max pot. Ytvatten (m3)</b>	23,9	56,9	68,7	67,5	5,4	49,8	62,1	48,5	58,8	53,3	0,3	495,2

**Vattenkubik totalt -> 3198 kubik**

Max pot ytvatten är baserat på att all nederbörd som når långsidorna runt konstgräsplanen når de öppna dagvattenbrunnarna och därmed ytvattenbrunnen.

Planen är 69m bred & 111m lång. Asfalt på långsidorna är ca 4,90m bred och kortsidorna är 2,35/2,45m bred

Formeln  $2 \times (111 + 2,35 + 2,45) \times 4,9$

*Väderdata för nederbörd har tagits från SLU (2019).*

Tabellen nedan visar vattenflöden per halvår, vilka har använts för att beräkna mikroplastspridning under första respektive andra halvåret efter installation.

<u>VATTENFLÖDEN</u>	20 sep - 18 dec 2018	19e dec 18 - 31a mars 19	Tot Halvår 1	Halvår 2 (apr 19 - 3e okt 19)
<b>Nederbörd (mm)</b>	75,6	266,8	342,4	225,3
Max pot. Vattenkubik	689,9	N/A	N/A	N/A
Uppmätt vattenkubik	N/A	1944,0	N/A	1252,9
Max pot. + uppmätt m3	N/A	N/A	2633,8	N/A
Ytvatten	85,8	217,0	302,8	278,3
Dränvatten	604,1	1727	2331,1	976

## 5. RESULTAT FRÅN PROVTAGNINGAR AV GRUNDÄMNINGEN (METALLER)

I tabellerna nedan presenteras mängden grundämnen som identifierats i respektive provpunkt.

### 5.1. Provtagningspunkt 1 – Dräneringsvatten

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Dränvatten								
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12		2019-04-11		2019-05-06	2019-06-04	2019-10-03
				A	B	A	B			
Ca	mg/l	11,4	18,9	14,8	14,4	13,5	14	13,8	15,9	40,3
Fe	mg/l	0,00424	<0.004	0,021	0,0066	0,00608	0,00496	0,0111	<0.004	<0.004
K	mg/l	21,8	13,3	12,2	11,8	12,6	12,9	11,8	15,3	17,5
Mg	mg/l	14,1	6,77	4,22	4,2	4,26	4,4	3,88	4,51	8,66
Na	mg/l	1550	350	267	270	307	307	220	288	142
Al	µg/l	22,4	9,34	110	45,3	51,9	30,9	36,6	37,1	8,03
As	µg/l	7,44	1,49	4,94	3,94	6,4	4,79	2,49	3,45	1,17
Ba	µg/l	57,2	87,9	86,1	82,1	89,3	89,6	79,6	102	123
Cd	µg/l	<0,05	<0.05	<0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0,05
Co	µg/l	0,579	0,169	0,272	0,215	0,221	0,199	0,233	0,118	0,135
Cr	µg/l	<0,5	7,51	13	1,77	7,19	4,07	<0.5	<0.5	<0,5
Cu	µg/l	2,22	4,96	10,5	10,5	8,3	8,48	43,1	10,1	7,9
Hg	µg/l	<0,02	<0.02	<0,02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0,02
Mn	µg/l	<0,2	2,48	7,48	0,339	0,424	0,336	0,562	<0.2	0,292
Ni	µg/l	1,48	<0.5	<0,5	0,695	<0.5	0,608	0,844	<0.5	<0,5
Pb	µg/l	<0,2	0,238	0,931	0,234	0,47	<0.2	<0.2	<0.2	<0,2
Zn	µg/l	6,99	2,3	2,45	<2	2,15	<2	6,33	3,45	12,1
Mo	µg/l	28,2	3,89	4,51	4,6	4,13	4,36	3,76	6,17	6,14
V	µg/l	28,7	5,24	7,41	6,76	9,64	10,3	7,7	11	4,91
S	mg/l				5,45		6,78	9,02	10,7	

## 5.2. Provtagningspunkt 2 – Ytvatten

ELEMENT	SAMPLE	Ytvatten								
		2018-10-17	2018-12-19	2019-03-12		2019-04-11		2019-05-06	2019-06-04	2019-10-03
Sampling Date				A	B	A	B			
Ca	mg/l	85,7	86,4	125	123	63,6	65	14,5	5,72	2,44
Fe	mg/l	0,0262	0,0574	0,0310	0,021	0,0354	0,0194	0,145	0,299	0,0286
K	mg/l	17,1	50,9	20,4	20,3	8,63	8,92	4,04	2,68	2,99
Mg	mg/l	8,89	8,65	13,2	13,3	6,88	7,05	2,76	0,821	0,439
Na	mg/l	54,7	76,4	101	105	49,5	50,2	33,5	8,53	2,79
Al	µg/l	45,8	32,4	35,7	12,3	34,5	16,1	102	58,4	34,9
As	µg/l	0,531	1,87	0,591	<0.5	0,675	<0.5	<0.5	<0.5	<0,5
Ba	µg/l	89,9	108	172	169	88,3	85	24,1	11,4	4,55
Cd	µg/l	<0.05	<0.05	0,0941	0,0753	0,0644	0,0664	0,0581	<0.05	<0,05
Co	µg/l	0,911	0,297	0,537	0,462	0,615	0,115	3,04	1,91	0,641
Cr	µg/l	<0.5	9,49	11,0	2,53	7,02	1,94	<0.5	<0.5	<0,5
Cu	µg/l	8,45	11,2	21,8	22,6	22,6	25	33,8	19,1	15,8
Hg	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0,02
Mn	µg/l	63,6	22	298	297	267	146	239	81	14,7
Ni	µg/l	0,759	0,933	2,32	1,96	1,78	2,72	2,58	1,71	0,888
Pb	µg/l	<0.2	0,236	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0,2
Zn	µg/l	143	66,5	119	121	230	246	496	309	390
Mo	µg/l	4,67	3,98	5,34	4,71	3,37	3,24	0,884	<0.5	<0,5
V	µg/l	1,55	7,29	1,09	1,08	1,18	0,954	1,9	2,8	4,25
S	mg/l				32,5		19,3	10,4	4,67	

**5.3. Provtagningspunkt 3 – Samlingsbrunn**

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Samlingsbrunn								
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12		2019-04-11		2019-05-06	2019-06-04	2019-10-03
				A	B	A	B			
Ca	mg/l	15,6	28,6	25,1	27,4	14,1	14,6	16,9	15,8	37,1
Fe	mg/l	0,0049	0,00462	0,0129	0,00615	0,00962	0,00743	0,0276	0,0131	<0,004
K	mg/l	24,5	14,5	12,9	12,6	12,4	12,6	12	13,4	16,8
Mg	mg/l	15,4	7,43	5,03	5,3	4,18	4,29	4,02	4,09	8,13
Na	mg/l	1510	337	246	245	300	299	201	233	139
Al	µg/l	32,8	10,9	67,3	34,1	62,3	41,3	36,4	44,9	10,9
As	µg/l	6,92	1,68	4,46	3,8	5,59	4,69	2,25	3,21	1,11
Ba	µg/l	74,4	93,9	93,4	92,1	82,7	81,2	65,9	83,8	118
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Co	µg/l	0,438	0,145	0,301	0,232	0,223	0,241	0,52	0,199	0,177
Cr	µg/l	<0,5	<0,5	8,13	4,09	8,06	3,77	<0,5	<0,5	<0,5
Cu	µg/l	3,82	5,61	11,2	11,2	8,25	9,39	60,9	10,4	9,48
Hg	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Mn	µg/l	0,309	17,2	19,5	1,04	0,929	<0,2	79,8	2,75	0,35
Ni	µg/l	0,762	1,05	1,18	0,84	4,45	5,49	4,33	1,91	<0,5
Pb	µg/l	<0,2	0,211	0,725	<0,2	0,411	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zn	µg/l	6,07	8,73	6,67	<2	3,25	<2	117	33,4	21,3
Mo	µg/l	28,2	4,22	4,23	4,03	3,96	4,5	3,27	5,19	6,26
V	µg/l	27,1	5,38	6,88	7,44	10	9,93	7,04	8,74	5,33
S	mg/l				8,84		6,76	10,1	9,42	

### 5.4. Provtagningspunkt 4 – Dagvattendamm

ELEMENT	SAMPLE	Dagvattendamm								Dagvattendamm referensprov		
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12		2019-04-11		2019-05-06	2019-06-04	2018-05-15	2018-06-18	2018-08-16
Sampling Date				A	B	A	B					
Ca	mg/l	20,2	18,1	33,4	32,8	46,6	47,3	41,5	27,7	37,4	30,9	11,4
Fe	mg/l	0,0325	0,209	0,457	0,153	0,215	0,00885	0,132	0,0509	1,4	1,12	0,409
K	mg/l	3,88	3,64	5,81	5,8	7,6	7,97	7,76	5,09	5,75	4,84	3,55
Mg	mg/l	4,12	2,97	5,38	5,42	8,08	8,24	6,97	4,64	6,24	5,52	1,88
Na	mg/l	52	52,8	55,1	55,6	48,1	49,4	48,9	31,9	40,8	38,2	15,6
Al	µg/l	<2	11,4	33	12,3	6,51	<2	13,4	2,46	145	16,1	15,9
As	µg/l	0,536	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,661	<0,5	0,554	0,654	<0,5
Ba	µg/l	25,5	22,3	27	25,4	23,1	21,4	20,7	18,3	26,2	33,8	9,63
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05
Co	µg/l	<0,05	0,0565	0,288	0,0543	0,258	0,0759	0,511	0,198	0,581	0,236	0,122
Cr	µg/l	<0,5	0,582	8,23	2,75	8,6	1,21	<0,5	<0,5	<0,9	0,338	<0,5
Cu	µg/l	<1	2,26	3,3	3,66	1,66	3,59	3,31	1,1	3,93	0,876	2,21
Hg	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Mn	µg/l	0,468	0,453	55,2	1,1	2,1	0,464	3,96	111	158	172	135
Ni	µg/l	0,678	<0,5	2,14	2,21	1,49	1,3	3,2	1,16	1,89	1,25	1,13
Pb	µg/l	<0,2	0,296	0,501	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,912	0,217	0,386
Zn	µg/l	2,81	20,8	22,4	19,5	2,98	5,11	18,2	4,27	27,8	15,8	11,7
Mo	µg/l	1,3	0,696	1,25	1,4	1,26	1,52	2,43	1,21	1,35	0,681	0,625
V	µg/l	0,326	0,558	0,669	0,416	0,37	0,314	0,41	0,3	1,43	0,642	0,951
S	mg/l				14,1		21,2	17	8,71	xxx	xxx	xxx

## 6. RESULTAT FRÅN PROVTAGNINGAR AV PAH

I tabellerna nedan presenteras mängden olika PAH:er i respektive provpunkt. Riktvärden för dagvattenutsläpp finns för bens(a)pyren (BaP) och är i Västerås stad 0,1 µg/l (Dagvattenpolicy i Västerås)<sup>2</sup>.



### 6.1. Provtagningspunkt 1 – Dräneringsvatten

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Dränvatten				
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06
naftalen	µg/l	0.057	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
acenaftylen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
acenaften	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fluoren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fenantren	µg/l	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(a)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
krysen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(b)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(k)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(a)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibenso(ah)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
benso(ghi)perylene	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
indeno(123cd)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
PAH, summa 16	µg/l	0.057	<0.095	<0.095	<0.095	<0.095
PAH, summa cancerogena	µg/l	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
PAH, summa övriga	µg/l	0.057	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060
PAH, summa L	µg/l	0.057	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
PAH, summa M	µg/l	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
PAH, summa H	µg/l	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040

## 6.2. Provtagningspunkt 2 – Ytvatten

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Ytvatten				
		2018-10-17	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06
naftalen	µg/l	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
acenaftülen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
acenaften	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fluoren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fenantren	µg/l	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fluoranten	µg/l	0,01	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
pyren	µg/l	0,016	0,01	<0.010	<0.010	<0.010
bens(a)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
krysen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(b)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(k)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(a)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibenso(ah)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
benso(ghi)perylene	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
indeno(123cd)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
PAH, summa 16	µg/l	0,026	0,01	<0.095	<0.095	<0.095
PAH, summa cancerogena	µg/l	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
PAH, summa övriga	µg/l	0,026	0,01	<0.060	<0.060	<0.060
PAH, summa L	µg/l	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
PAH, summa M	µg/l	0,026	0,01	<0.030	<0.030	<0.030
PAH, summa H	µg/l	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040

### 6.3. Provtagningspunkt 3 – Samlingsbrunn

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Samlingsbrunn				
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06
naftalen	µg/l	0.060	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
acenaftylen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
acenaften	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fluoren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fenantren	µg/l	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(a)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
krysen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(b)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(k)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(a)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibenso(ah)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
benso(ghi)perylen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
indeno(123cd)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
PAH, summa 16	µg/l	0.060	<0.095	<0.095	<0.095	<0.095
PAH, summa cancerogena	µg/l	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
PAH, summa övriga	µg/l	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060
PAH, summa L	µg/l	0.060	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
PAH, summa M	µg/l	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
PAH, summa H	µg/l	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040

#### 6.4. Provtagningspunkt 4 – Dagvattendamm

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Dagvattendamm					Dagvattendamm referensprov		
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06	2018-05-15	2018-06-18	2018-08-16
naftalen	µg/l	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
acenaftylen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
acenaften	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.030
fluoren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fenantren	µg/l	<0.020	<0.020	0,021	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
fluoranten	µg/l	<0.010	0,012	0,031	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
pyren	µg/l	<0.010	0,011	0,024	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(a)antracen	µg/l	<0.010	0,011	0,013	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
krysen	µg/l	<0.010	<0.010	0,011	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(b)fluoranten	µg/l	<0.010	0,018	0,015	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(k)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
bens(a)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibenso(ah)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
benso(ghi)perylene	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
indeno(123cd)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
PAH, summa 16	µg/l	<0.095	0,052	0,12	<0.095	<0.095	<0.095	<0.095	0.030
PAH, summa cancerogena	µg/l	<0.035	0,029	0,039	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
PAH, summa övriga	µg/l	<0.060	0,023	0,076	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	0.030
PAH, summa L	µg/l	<0.030	<0.030	<0,030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	0.030
PAH, summa M	µg/l	<0.030	0,023	0,076	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
PAH, summa H	µg/l	<0.040	0,029	0,039	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040

## 7. RESULTAT FRÅN PROVTAGNINGAR AV FENOLER

I tabellerna nedan presenteras mängden fenoler i respektive provpunkt.

### 7.1. Provtagningspunkt 1 – Dräneringsvatten

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Dränvatten				
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06
fenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
o-kresol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
m-kresol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
p-kresol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,3-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,4-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,5-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,6-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3,4-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3,5-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,3,5-trimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,6-trimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-etylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3-etylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
4-etylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-isopropylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-n-propylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
4-n-propylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3-t-butylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

## 7.2. Provtagningspunkt 2 – Ytvatten

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Ytvatten				
		2018-10-17	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06
fenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
o-kresol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
m-kresol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
p-kresol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2,3-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2,4-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2,5-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2,6-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
3,4-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
3,5-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2,3,5-trimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,6-trimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2-etylphenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
3-etylphenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
4-etylphenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2-isopropylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
2-n-propylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
4-n-propylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10
3-t-butylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10

### 7.3. Provtagningspunkt 3 – Samlingsbrunn

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Samlingsbrunn				
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06
fenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
o-kresol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
m-kresol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
p-kresol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,3-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,4-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,5-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,6-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3,4-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3,5-dimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,3,5-trimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,6-trimetylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-etylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3-etylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
4-etylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-isopropylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-n-propylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
4-n-propylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3-t-butylfenol	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

#### 7.4. Provtagningspunkt 4 – Dagvattendamm

ELEMENT Sampling Date	SAMPLE	Dagvattendamm					Dagvattendamm referensprov		
		2018-09-20	2018-12-19	2019-03-12	2019-04-11	2019-05-06	2018-05-15	2018-06-18	2018-08-16
fenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
o-kresol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
m-kresol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
p-kresol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,3-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,4-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,5-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,6-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3,4-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3,5-dimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,3,5-trimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,6-trimetylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-etylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3-etylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
4-etylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-isopropylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-n-propylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
4-n-propylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
3-t-butylfenol	µg/l	<0.10	N/A	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10



## REFERENSER

Dagvattenpolicy i Västerås. Antagen 2014-03-06. Tillgänglig via  
<https://www.malarenergi.se/globalassets/dokument/va/dagvattenpolicy.pdf>

ECHA 2019, <https://echa.europa.eu/sv/hot-topics/microplastics>

Mitt väder 2019: <http://www.mittresvader.se/l/sverige/klimat-kalmar-temperaturer-vattentemperatur.php>

Regnell, F. 2017. *Mikroplaster från konstgräsplaner*. Kungliga tekniska högskolan.  
[Tillgänglig via: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-213830>]

SLU väderdata: <http://www.ffe.slu.se/lm/LMHome.cfm?LMSUB=1>

Stff 2018: <https://fotbollsyta.nu/norsk-studie-visar-att-endast-sma-mangder-granulat-foljer-med-spelarna-hem/>

Ecoloop AB

Besöksadress: Katarinavägen 7

Postadress: Stadsgården 6

SE-116 46 Stockholm

[www.ecoloop.se](http://www.ecoloop.se)

Säte: Stockholms kommun

Org. nr: 556627-4816