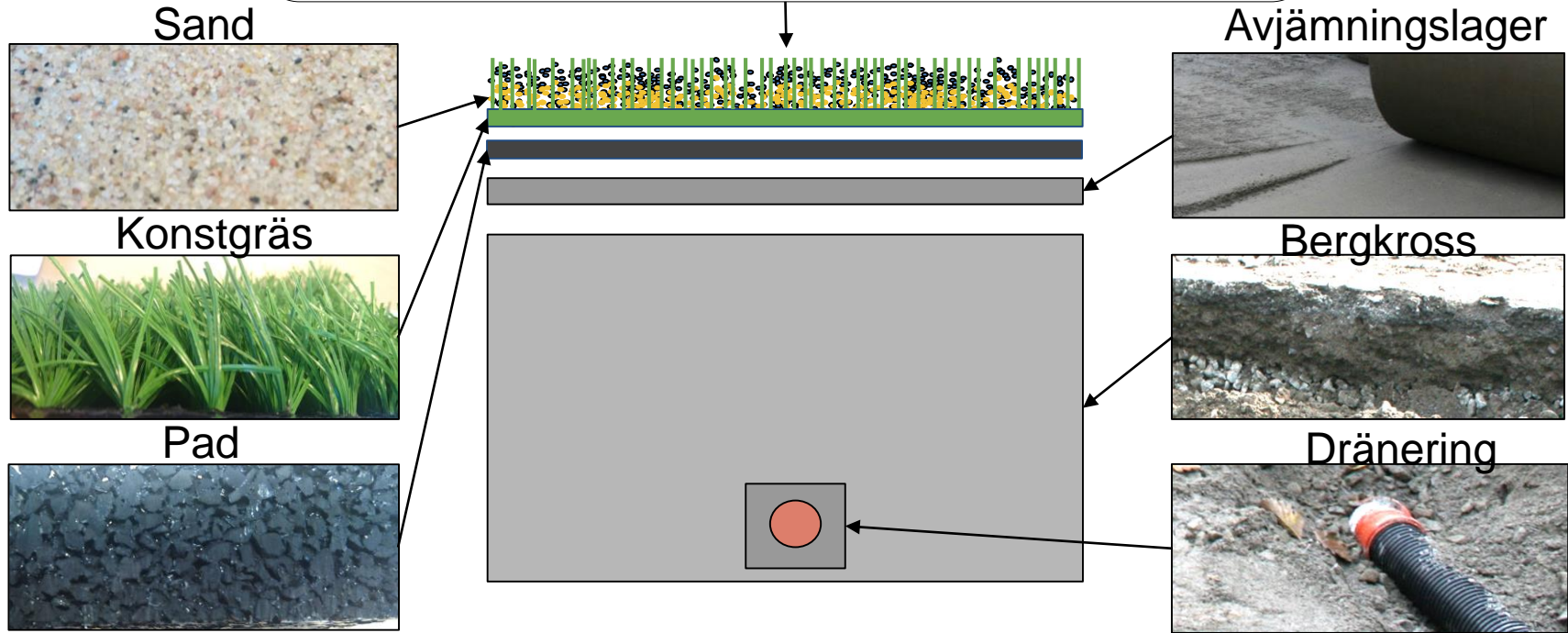
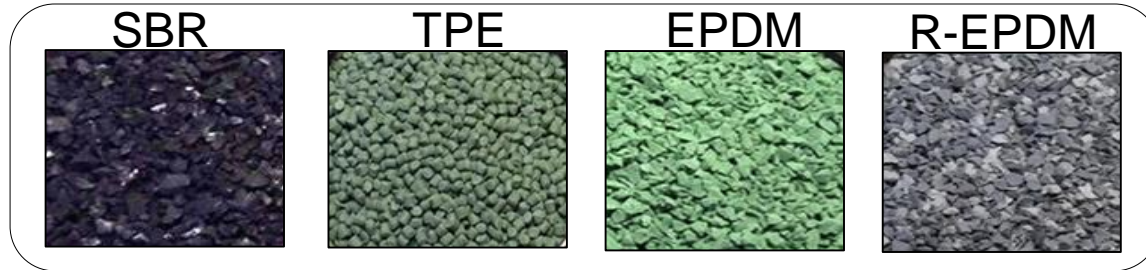


Bedömning av omgivningspåverkan från olika fyllmaterial i konstgräsplaner

— Fallstudie av dräneringsvatten

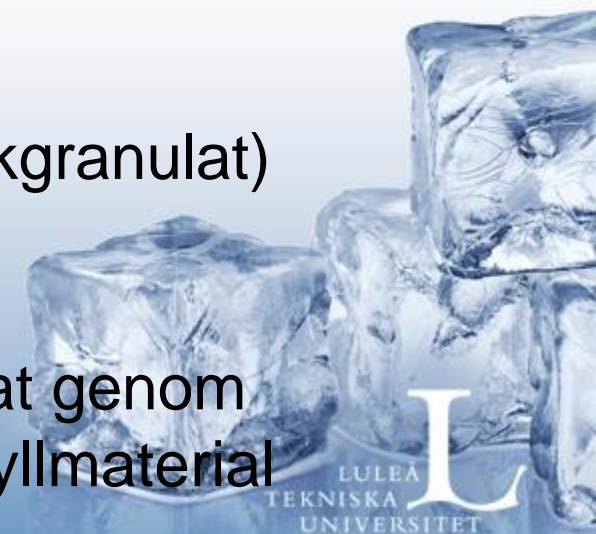
Simon Magnusson, Luleå Tekniska Universitet
SFK Konferens, februari 2017

Fyllmaterial



Problemställning

- Material i konstgräs, så som fyllmaterial (granulat), kan innehålla låga halter av ämnen som är oönskade ur miljösynpunkt.
- Tidigare studier detekterar bl.a. zink, men bedömer miljöriskerna som generellt små eller minimala (Birkholz et al., 2003; Kolitzus 2006, Moretto, 2007; Nilsson et al., 2008; Vidair et al., 2007).
- Studier är främst inriktade på SBR (däckgranulat) medan andra material studerats lite
- Det behövs verifiering av tidigare resultat genom fältmätningar och som inkluderar olika fyllmaterial



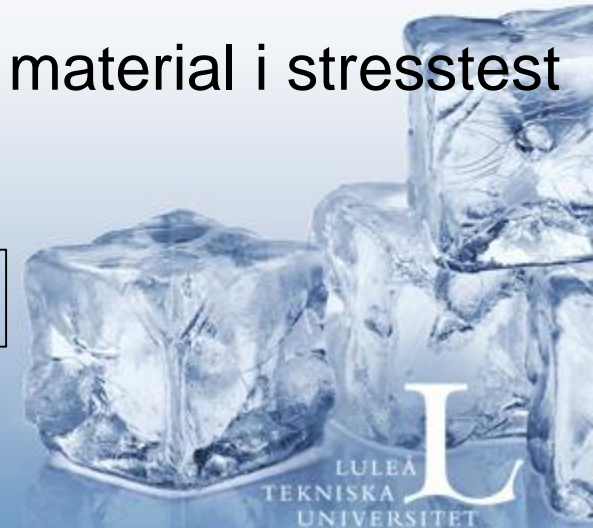
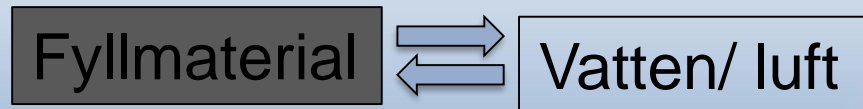
Metoder för att analysera utlakning från byggmaterial

Mätningar i fält: God återspeglning av verkligheten

Fyllmaterial, fyllsand,
konstgräs, pad,
bergkross, geotextil,
dräneringsrör, asfalt



Mätningar i labbmiljö: Möjlighet att jämföra material i stresstest



Mål

- Att jämföra och bedöma omgivningspåverkan från konstgräsplanens fyllmaterial på dräneringsvatten i form av utlakade ämnen.
- Resultat presenteras i Teknisk rapport februari 2017.



Metod

- Uppsamling av dräneringsvatten med hjälp av lysimeter
- Analys av primärt metaller och organiska ämnen (S-VOC)
- Kvantifiering av vattenflöden
- Kvantifiering av potentiell mängd mikropartiklar från fyllmaterialet vertikalt till dränering



Rissne, Sundbyberg



Rågsved, Stockholm



Installation av lysimetrar

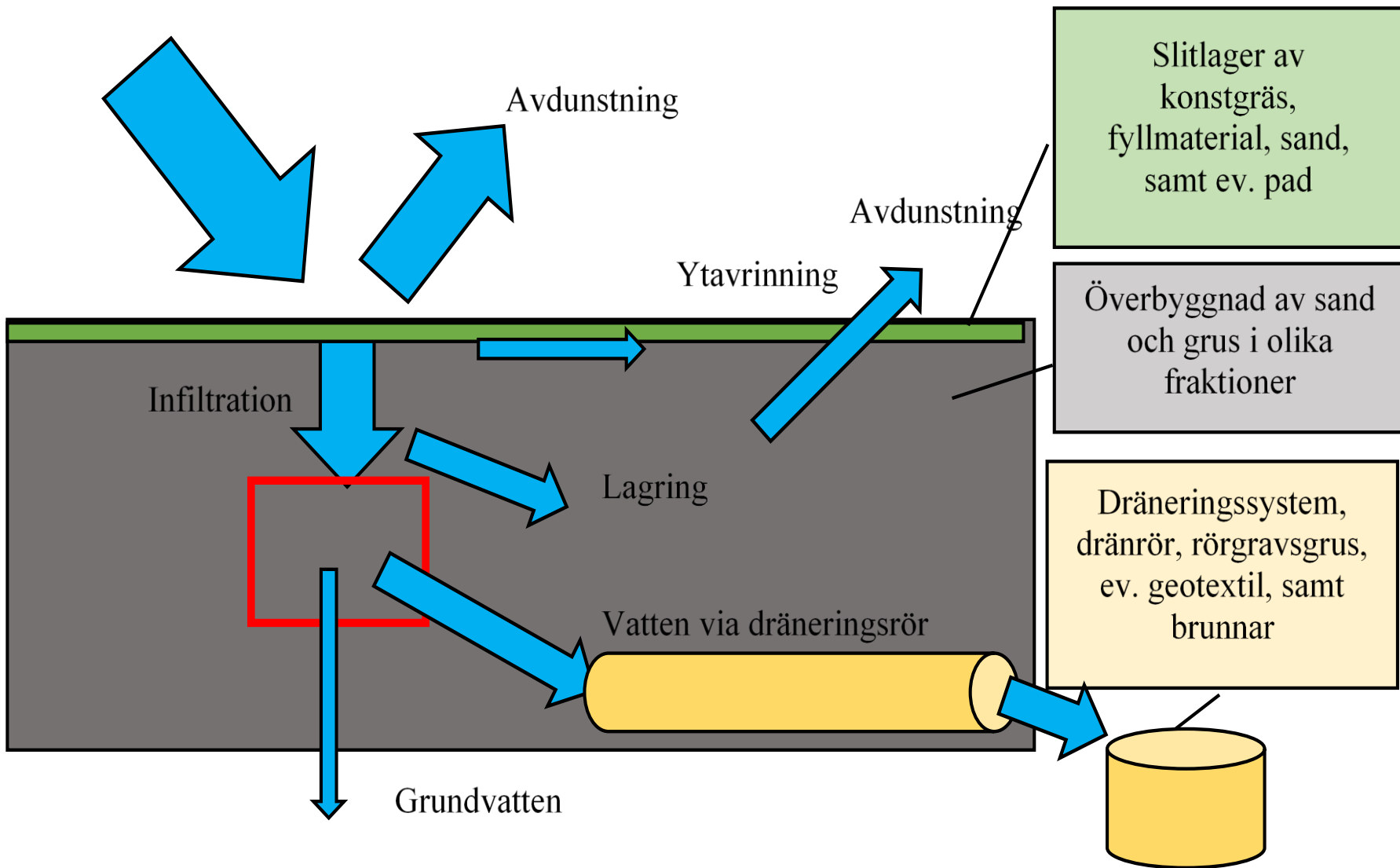


Installation av lysimetrar



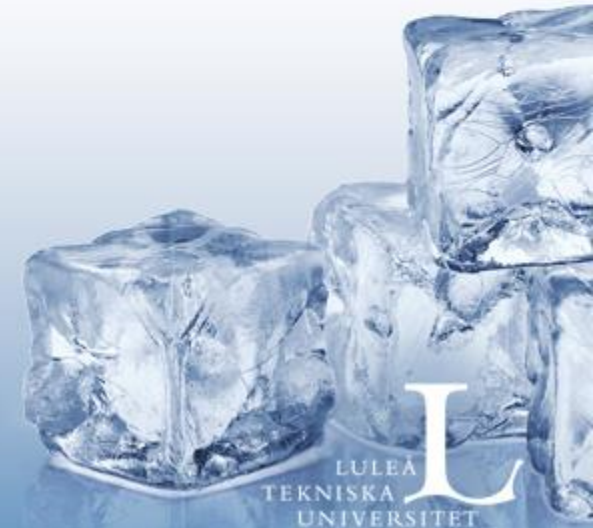
Principiell skiss, vattenflöden

Nederbörd



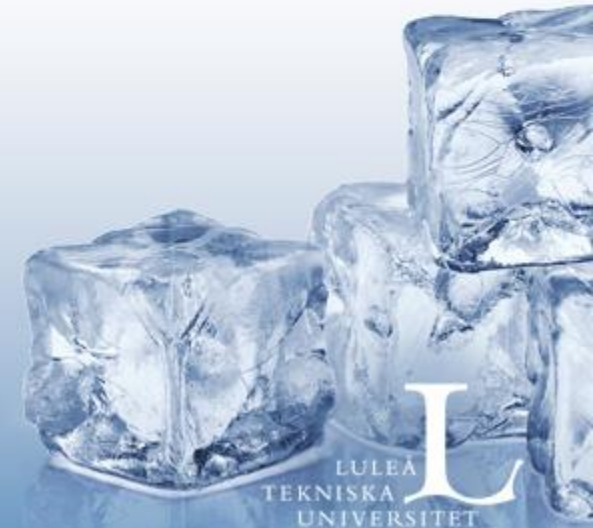
Analyserade ämnen

- Metaller
- PAH16,
- DOC
- Organiska ämnen, S-VOC
- Fenoler, klorfenoler, destillerbara fenoler, alkylerade fenoler,
- Ftalater, PCB7, PAH16, klorbensen

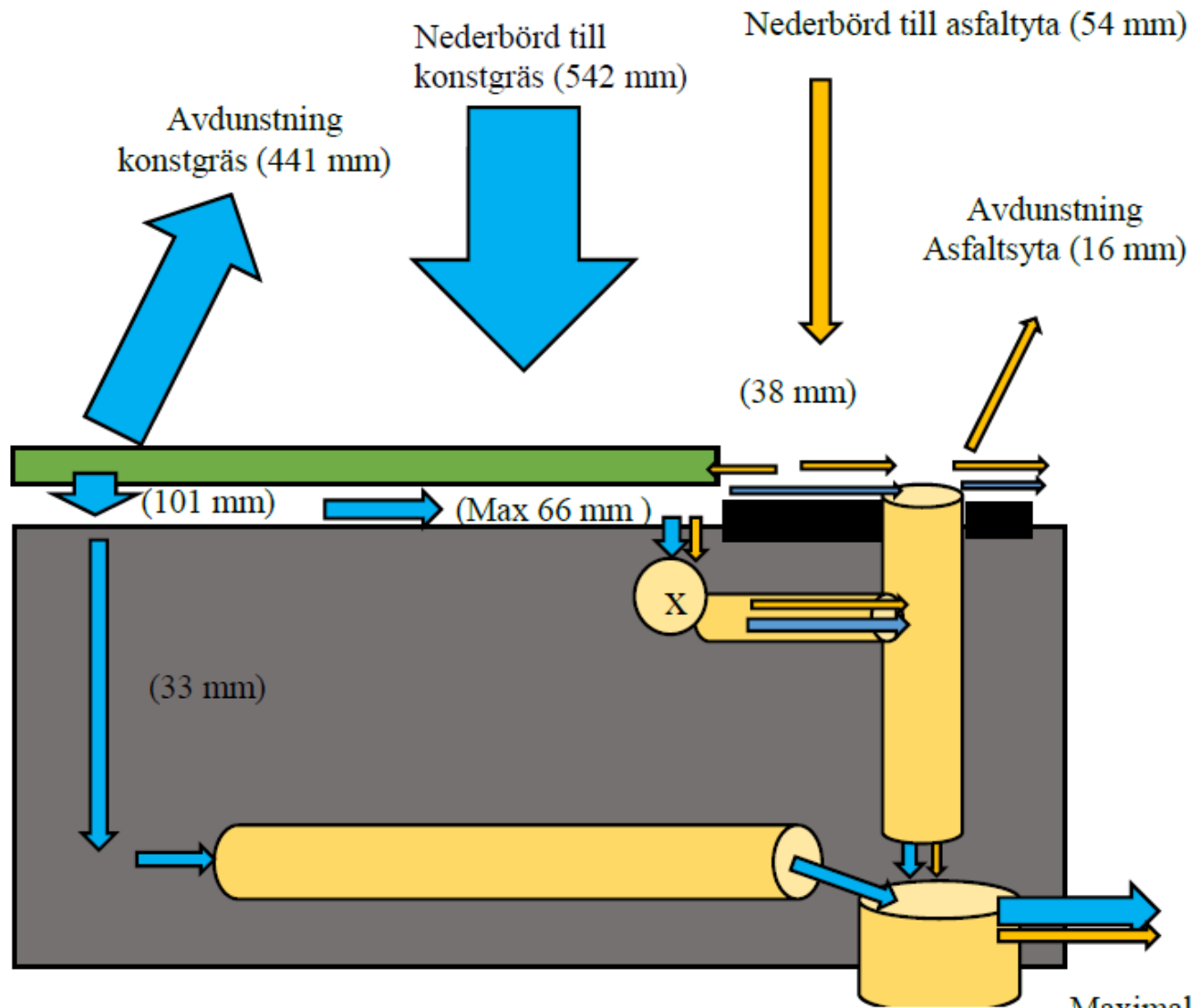




Resultat och slutsatser efter ett års mätningar



Mycket liten del av nederbörden når dräneringen



Totalt maximalt dräneringsvattenflöde: 137 mm, dvs. 19 % av nederbörden från konstgräsplanen och 70 % av nederbörd på asfaltytan.

Maximalt flöde:
 $33 + 66 + 38 = 137$ mm

Halter av metaller under riktvärden för dagvatten. Viss kontamination från lysimeterutrustningen

Tabell 2. Rissne Konstgräsplan (SBR). Provtagning av 6 lysimeter, referensprov och referensprov. Analys med avseende på koncentration i (µg/l) av metaller, PAH, fenoler, DOC och S-VOC-ämnen. Ej analyserade ämnen markeras med "-". Rödmarkerat anger att gränsvärde överskridits.

Provtagning, antal dagar efter installation 2015-10-01	63	200	329	336	395	395	Gränsvärde dagvattnen	Kontaminering
Provpunkt:	Dränbrunn	Lys. 6	Lys. 3-6	Lyp. 4	Lys. 5	Dränbrunn		Extern lys.
Tomma lysimeter:	Alla	Lys 1-5	Ingen	Ingen	Lys 1-4, och 6	Dränbrunn tom		
Antimon, (filtrerat)	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	-		<1.0
Antimon, (uppslutet):	-	-	<1.0	-	<1.0	-		<0.001
Arsenik (filtrerat):	0.37	1.0	1.0	1.6	0.73	-	15 (A)	0.37
Arsenik (uppslutet):	-	-	0.91	-	1.00	-		0.72
Barium (filtrerat)	3.9	29	31	33	25	-		2,2
Barium (Uppslutet)	-	-	33	-	28	-		<20
Bly (filtrerat):	0.14	0.31	<0.050	<0.10	0.068	-	10 (B)	<0.050
Bly (uppslutet):	-	-	<0.50	-	<0.50	-		<0.50
Kadmium (filtrerat):	0.033	0.61	0.17	0.11	0.12	-	0.08-0.25 (C)	0.046
Kadmium (uppslutet):	-	-	0.20	-	0.18	-		<0.10
Kobolt (filtrerat):	-	14	0.59	<0.40	1.00	-		<0.20
Kobolt (uppslutet):	-	-	2.6	-	1.9	-		1.9
Koppar (filtrerat):	10	11	7.2	5.4	6.6	-	10-30 (D)	-17.2
Koppar (uppslutet):	-	-	9.6	-	8.9	-		-10.7
Krom (filtrerat):	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	0.29	-	10-15 (E)	<0.20
Krom (uppslutet):	-	-	<1.0	-	<1.0	-		<1.0
Kvicksilver (filtrerat)	-	-	<0.10	-	<0.10	-	0.05 (F)	<0.10
Kvicksilver (uppslutet)	-	-	<0.10	-	<0.10	-		<0.10
Molybden, (filtrerat)	1.8	15	19	11	51	-		3.14
Molybden (uppslutet):	-	-	18	-	51	-		3.9
Nickel (filtrerat):	0.41	52	14	11	10	-	15-30 (G)	7.3
Nickel (uppslutet):	-	-	15	-	12	-		7.5
Selen (filtrerat)	<0.50	62	42	61	5.3	-		3.6
Selen (uppslutet):	-	-	36	-	4.6	-		3.2
Vanadin (filtrerat)	-	0.66	0.62	0.58	0.33	-		0.22
Vanadin (uppslutet)	-	-	1.0	-	1.1	-		1.5
Zink (filtrerat):	5.8	8.5	2.3	5.7	3.6	-	30-90 (H)	-3.5
Zink (uppslutet):	-	-	<5.0	-	5.6	-		<5.0
PAH16 (icke dekanterat)	-	0.023 *	<0.020*	-	0.025 *	-	2 (I)	0.031 (Fenantren)
Summa övriga PAH (icke dekanterat)	-	<0.30	<0.30	-	<0.30	-		<0.30
Destillerbara fenoler (fenolindex)	-	-	9.8	-	7.0	-		6.9
DOC	-	-	19000	-	-	-		9600
S-VOC ämnen								
Benzenesulfonamide, N-butyl-	-	-	1400	-	-	-		1450
1,3-Cyclohexanedione, 4,6-di-t-butyl-	-	-	2.4	-	-	-		
5-Sec-butylpyrogallol	-	-	0.8	-	-	-		

* Naftalen

Tabell 3. Rågsved Konstgräsplan (EPDM). Provtagning av fyra lysimeter, dräneringsbrunn och referensprov. Analys med avseende på koncentration i (µg/l) av metaller, PAH, fenoler, S-VOC-ämnen. Ej analyserade ämnen markeras med "-". Rödmarkerat anger att gränsvärde överskridits.

Provtagning, st. dgr efter installation 2015-10-22	42	179	308	315	374	Gränsvärde dagvattnen	Kontaminering
Provpunkt:	Dränbrunn	Lys.	Lys. 1-4	Lys. 4	Dränbrunn		Extern lys.
Tomma lysimeter:	Alla	Alla	Ingen	Lys 1-3	Alla		
Antimon, (filtrerat)	1.6	-	-	<2.0	<1.0		<1.0
Antimon, (uppslutet):	-	-	-	-	<1.0		<0.0010
Arsenik (filtrerat):	1.6	-	-	1.1	<0.20	15 (A)	0.37
Arsenik (uppslutet):	-	-	-	-	<0.20		0.72
Barium (filtrerat)	37	-	-	37	25		2,2
Barium (Uppslutet)	-	-	-	-	28		<20
Bly (filtrerat):	0.39	-	-	<0.10	<0.050	10 (B)	<0.050
Bly (uppslutet):	-	-	-	-	<0.50		<0.50
Kadmium (filtrerat):	<0.20	-	-	0.10	<0.020	0.08-0.25 (C)	0.046
Kadmium (uppslutet):	-	-	-	-	<0.10		<0.10
Kobolt (filtrerat):	-	-	-	1.3	0.55		<0.20
Kobolt (uppslutet):	-	-	-	-	<1.0		1.9
Koppar (filtrerat):	0.53	-	-	3.8	1.3	10-30 (D)	-17.2
Koppar (uppslutet):	-	-	-	-	1.7		-10.7
Krom (filtrerat):	0.32	-	-	<0.40	<0.20	10-15 (E)	<0.20
Krom (uppslutet):	-	-	-	-	<1.0		<1.0
Kvicksilver (filtrerat)	-	-	-	-	-	0.05 (F)	<0.10
Kvicksilver (uppslutet)	-	-	-	-	-		<0.10
Molybden, (filtrerat)	2.3	-	-	11	-		3.14
Molybden (uppslutet):	-	-	-	-	-		3.9
Nickel (filtrerat):	11	-	-	12	1.5	15-30 (G)	7.3
Nickel (uppslutet):	-	-	-	-	1.4		7.5
Selen (filtrerat)	<0.50	-	-	39	-		3.6
Selen (uppslutet):	-	-	-	-	-		3.2
Vanadin (filtrerat)	-	-	-	0.69	-		0.22
Vanadin (uppslutet)	-	-	-	-	-		1.5
Zink (filtrerat):	2.4	-	-	27	25	30-90 (H)	-3.5
Zink (uppslutet):	-	-	-	-	25		<5.0
PAH16 (icke dekanterat)	-	-	-	-	<0.30		0.031 (Fenantren)
Summa övriga PAH (icke dekanterat)	-	-	-	-	<0.30		<0.30
Destillerbara fenoler (fenolindex)	-	-	-	-	5.9		6.9
DOC	-	-	-	-	-		9600

Tabell 2. Rissne Konstgräsplan (SBR). Provtagning av 6 lysimetrar, dräneringsbrunn och referensprov. Analys med avseende på koncentration i (µg/l) av metaller, PAH, fenoler, DOC och S-VOC- ämnen. Ej analyserade ämnen markeras med "-". Rödmarkerat anger att grä

Provtagning, antal dagar efter installation 2015-10-01	63
Provpunkt:	Dränbrunn
Tomma lysimetrar:	Alla
Antimon, (filtrerat)	< 1.0
Antimon, (uppslutet):	-
Arsenik (filtrerat):	0.37
Arsenik (uppslutet):	-
Barium (filtrerat)	3.9
Barium (Uppslutet)	-
Bly (filtrerat):	0.14
Bly (uppslutet):	-
Kadmium (filtrerat):	0.033
Kadmium (uppslutet):	-
Kobolt (filtrerat):	-
Kobolt (uppslutet):	-
Koppar (filtrerat):	10
Koppar (uppslutet):	-
Krom (filtrerat):	<0.20
Krom (uppslutet):	-
Kvicksilver (filtrerat)	-
Kvicksilver (uppslutet)	-
Molybden, (filtrerat)	1.8
Molybden (uppslutet):	-
Nickel (filtrerat):	0.41
Nickel (uppslutet):	-
Selen (filtrerat)	< 0.50
Selen (uppslutet):	-
Vanadin (filtrerat)	-
Vanadin (uppslutet)	-
Zink (filtrerat):	5.8
Zink (uppslutet):	-
PAH16 (icke dekanterat)	-
Summa övriga PAH (icke dekanterat)	-
Destillerbara fenoler (fenolindex)	- - 9.8 - 7.0 - 6.9
DOC	- - 19000 - - 9600
S-VOC ämnen	- - - - -
Benzenesulfonamide, N-butyl-	- - 1400 - - 1450
1,3-Cyclohexanedione, 4,6-di-t-butyl-	- - 2.4 - - -
5-Sec-butylpyrogallol	- - 0.8 - - -

* Naftalen

Tabell 3. Rågsved Konstgräsplan (EPDM). Provtagning av fyra lysimetrar, dräneringsbrunn och referensprov. Analys med avseende på koncentration i (µg/l) av ämnen markeras med "-".

Gränsvärde dagvattnen	Kontaminering
	Extern lys.
	< 1.0
	< 0.0010
15 (A)	0.37
	0.72
	2.2
	< 20
10 (B)	< 0.050
	< 0.50
0.08-0.25 (C)	0.046
	< 0.10
	< 0.20
	1.9
10-30 (D)	-17.2
	-10.7
10-15 (E)	< 0.20
	< 1.0
0.05 (F)	< 0.10
	< 0.10
	3.14
	3.9
15-30 (G)	7.3
	7.5
	3.6
	3.2
	0.22
	1.5
30-90 (H)	-3.5
	< 5.0
	0.031 (Fenantren)
Summa övriga PAH (icke dekanterat)	- - - - - <0.30
Destillerbara fenoler (fenolindex)	- - - - - 5.9
DOC	- - - - - 9600

Slutsats från analys av metaller och organiska ämnen:

Inga tydliga skillnader mellan fyllmaterial med avseende på emitterade ämnen till dränerat vatten. Andra material som dräneringsledning, geotextil, asfalt mm kan emittera ämnen som återfinns i dräneringsbrunn

Initial kvantifiering av potentiellt massflöde av mikropartiklar från fyllmaterial

SBR zinkhalt: 5-10 %

Extremt antagande för värsta scenario: Uppmätt partikelbunden zink utgörs endast av SBR partiklar. **Viktigt: detektion av zink i vatten betyder inte att det finns SBR partiklar i vattnet.**

Extremt antagande: 50 % av årlig nederbörd dränerar genom konstgräsplanen

Högsta möjliga massflöde av mikropartiklar vertikalt genom konstgräsplanen:

0,3 kg fyllmaterial / år.



Kvantifiering av potentiellt massflöde av mikropartiklar från fyllmaterial

Slutsats: Massflödet av partiklar från fyllmaterial i vatten som dränerar vertikalt genom konstgräsplanen är minimal.

Spridning vid sidan av konstgräsplanen och till eventuella brunnar runt planen troligtvis viktigare spridningsvägar men har inte undersökts.

Slutsatser

- **Omgivningspåverkan i form av utlakade ämnen från fyllmaterial via dränerat vatten bedöms vara liten.**
- **Inga tydliga skillnader mellan fyllmaterial med avseende på emitterade ämnen till dränerat vatten.**
- **Flödet av mikropartiklar från fyllmaterial vertikalt till dräneringen bedöms vara minimal. Andra spridningsvägar har inte undersökts.**
- **Endast en mindre del av nederbörden når dräneringen**
- **Analyser av vatten från stickprov direkt från dräneringsbrunn måste tolkas med försiktighet då det inte representerar värden för det totala vattenflödet över konstgräsplanen.**

