

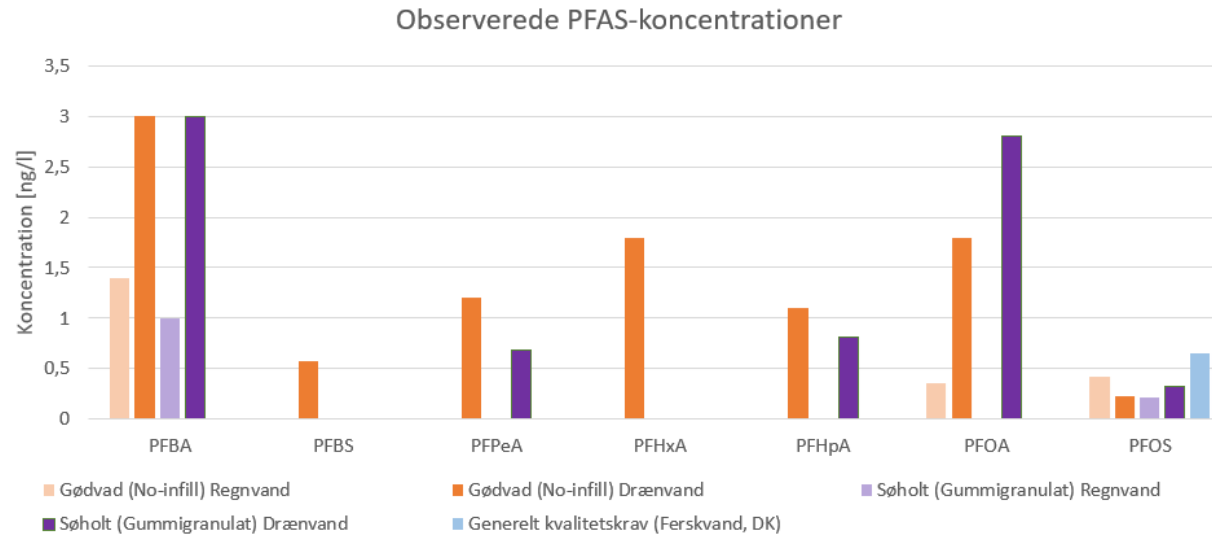
Status efter første analyserunde på drænvand fra Silkeborgbanen

Hvilke stoffer er observeret over detektionsgrænsen?

Komponent	Enhed	Gødvad (No-infill)		Søholt (Gummigranulat)		Krav	
		Regnvand	Drænvand	Regnvand	Drænvand	Drikkevandskrav (DK)	Generelt kvalitetskrav (Ferskvand, DK)
		Resultat	Resultat	Resultat	Resultat	Krav	Krav
PFAS	ng/l						
PFBA	ng/l	1,4	3	1	3	-	-
PFBS	ng/l	<0,30	0,58	<0,30	<0,30	-	-
PFPeA	ng/l	<0,30	1,2	<0,30	0,68	-	-
PFHxA	ng/l	<0,30	1,8	<0,30	<1,0	-	-
PFHpA	ng/l	<0,30	1,1	<0,30	0,81	-	-
PFOA	ng/l	0,36	1,8	<0,30	2,8	-	-
PFOS	ng/l	0,42	0,23	0,22	0,33	-	0,65
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	ng/l	0,8	2,0	0,2	3,1	2	-
Sum af 22 PFAS	ng/l	2,2	9,7	1,2	7,6	100	-
Metaller	µg/l						
Kobber	µg/l	-	-	-	1,9	2000	4,9
Zink	µg/l	-	-	-	6,4	3000	7,8
Mikroplast	µg/l						
PP (Polypropylen)	µg/l	-	-	-	79,8	-	-
PET (Polyethylenterephthalat)	µg/l	-	-	-	0,4	-	-

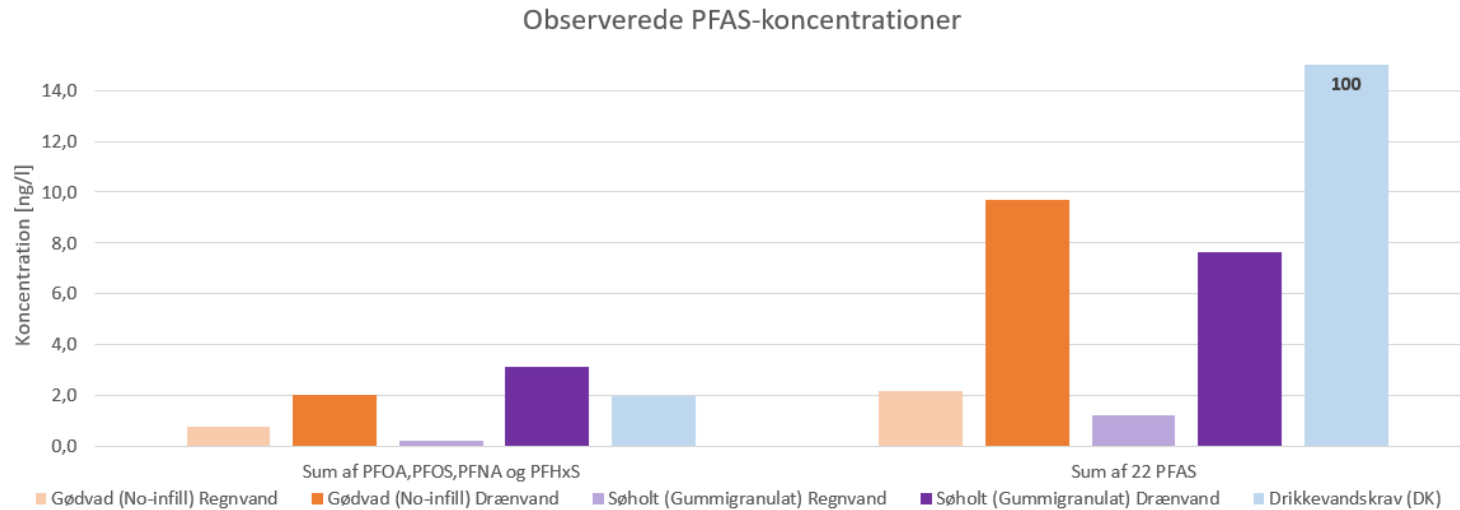
Der blev observeret 7 ud af 22 PFAS ved Gødvad-banen og 5 af 22 PFAS ved Søholt/Silkeborgbanen. Derudover blev der målt relativt små mængder kobber, zink og mikroplast (PP og PET). Der blev testet bredt for stoffer (51 forskellige), der tidligere er blevet fundet ved eller forbundet med kunstgræsbaner, men kun disse 9 stoffer blev fundet i målbare koncentrationer i drænvandet fra Silkeborgbanen. Resultaterne er baseret på ét enkelt replikat og skal underbygges med yderligere undersøgelser.

Hvilke PFAS er observeret i forbindelse med regn- og drænvand?



PFAS-profilen for en bane med gummi-infill og en bane med infill af sand har flere sammenfald, men der er observeret flere PFAS-typer fra Gødvad (Sand) end Søholt (Gummi). Der er på nuværende tidspunkt kun fastsat miljømål for PFOS – drænvandet fra begge baner overholder det gældende krav for PFOS i danske ferskvandsmiljøer. Der er observeret en tendens til øgede PFAS koncentrationer i drænvandet sammenholdt med regnvandet, men årsagen er ikke undersøgt. De øgede PFAS-koncentrationer kan muligvis delvist forklares med en opkoncentrering af PFAS fra regnvand i forbindelse med nedtrængning i banen.

Hvilke PFAS er observeret i forbindelse med regn- og drænvand?



Danske kvalitetskrav til PFAS i drikkevand består af to krav. Det ene krav er til summen af alle PFAS, der p.t. defineres som 12 stoffer, der alle indgår i de udførte analyser i dette projekt, og grænseværdien for total PFAS er 100 ng/l. Det andet krav gælder fire af de tolv stoffer (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), hvor grænsen for sumværdien er 2 ng/l.

Koncentrationerne fra de første prøver, for begge baner, ligger langt under kravet til summen af total PFAS. Målingerne fra begge baner ligger omkring den skærpede grænseværdi for summen af de fire PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS). Usikkerheden på de anvendte analyser forventes at være relativt høj ved så lave koncentrationer, og resultaterne kan derfor ikke siges entydigt at overskride eller overholde kravene til drikkevand.

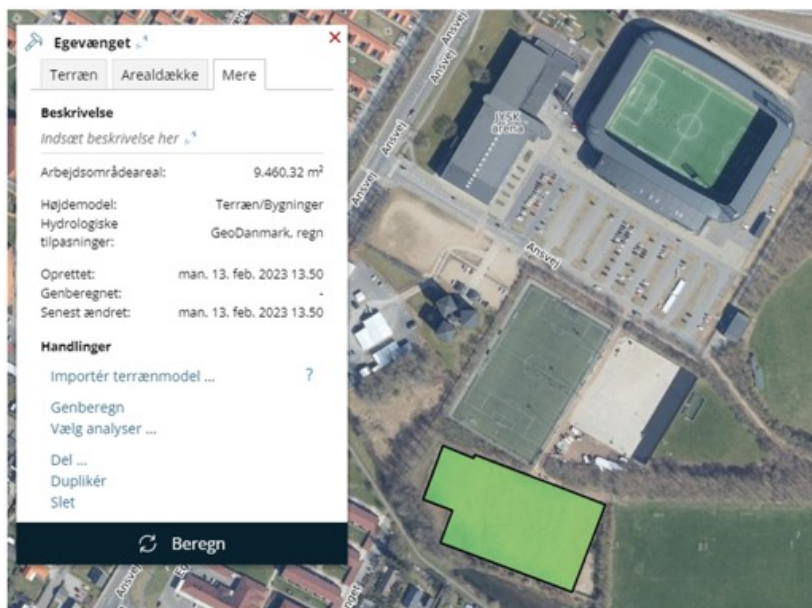
Overskrider koncentrationerne af mikroforureninger de danske miljøkrav til ferskvandsmiljøer?

Komponenter	Enhed	Drænvand fra	Drikkevandskrav	kvalitetskrav
		Silkeborg-banen	(DK)	(Ferskvand, DK)
		Resultat	Krav	Krav
PFAS	ng/l			
PFOS	ng/l	0,33	-	0,65
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	ng/l	3,1	2	-
Sum af 22 PFAS	ng/l	7,6	100	-
Metaller	µg/l			
Kobolt	µg/l	0,9	5	0,28
Kobber	µg/l	1,5	2000	4,9
Zink	µg/l	5,7	3000	7,8

Tidlige resultater indikerer, at drænvandet fra kunstgræsbaner overholder de gældende krav for ferskvandsmiljøer og i flere tilfælde også krav til drikkevand. Hvis resultaterne for kommende målinger følger samme tendens som de første to prøverunder, forventes drænvand fra kunstgræsbaner ikke at belaste hverken ferskvandsmiljøer eller drikkevand. Metal-målingerne er målt som total mængde metal, mens kvalitetskravene til ferskvand er baseret på opløst eller biotilgængelig koncentration, som yderligere i nogle tilfælde skal tillægges den naturlige baggrundskoncentration. Evt. overskridelser i denne tabel kan derfor godt overholde de reelle krav, når der tages forbehold for baggrundskoncentration og opløst andel/biotilgængelighed.

Udledes der mikrogummi og mikroplast fra banen i Silkeborg?

Resultater fra tidlige prøver viste ingen tegn på tab af gummi via drænvand. Der blev målt små koncentrationer af plasttyperne PP og PET. Den samlede årlige udledning fra Silkeborgbanen gennem drænvandet, baseret på disse målinger, estimeres til under et kilo (0,5 kg/år). Resultaterne skal understøttes med yderligere data.



Drænvand fra
Silkeborg-banen

Komponent	Enhed	Resultat
Mikroplast		
PP (Polypropylen)	µg/l	62
PET (Polyethylenterephthalat)	µg/l	0,3
Sum mikroplast	µg/l	62,3
Mikrogummi		
Gummiindhold ¹	µg/l	Intet gummiindhold
Årsbelastning		
Årsnedbør ²	mm/år	900
Baneareal ³	m ²	9500
Nedbørsmængde	m ³ /år	8550
Mikroplast	kg/m ³	6,23*10 ⁻⁵
Mikroplastbelastning fra Silkeborg-banen ⁴	kg/år	0,5

¹ Der blev ikke observeret mikrogummi partikler eller koncentrationer over detektionsgrænsen

² Konservativ værdi for årsnedbør i Silkeborg landsgennemsnittet var 759 mm/år i perioden 1991-2020. Der er ikke taget hensyn til effekten af f.eks. fordampning og belastningen kan derfor være overvurderet.

³ Arealet af den nyanlagte kunstgræsbane i Silkeborg

⁴ Belastningen er baseret på få analyser og skal opdateres i takt med datagrundlaget

Forbehold og noter i forhold til gældende krav til fersk- og drikkevand

Komponent	Enhed	Gødvad Søholt		Drikkevandskrav		Vandmiljøkrav ³	
		Drænvand		DK ¹	EU ²	Generelt kvalitetskrav	Maksimum-koncentration
Metaller							
Kobolt	µg/l		0,9	5	2000	0,28 ^{**} ***	18 ^{**} ***
Kobber	µg/l		1,5	2000	2000	4,9	4,9
Zink	µg/l		5,7	3000		3,1-7,8 ^{***}	8,4 ^{***}
PFAS							
PFBA	ng/l	3	3				
PFBS ⁴	ng/l	0,58	<0,30				
PFPeA	ng/l	1,2	0,68				
PFHxA ⁴	ng/l	1,8	<1,0				
PFHpA	ng/l	1,1	0,81				
PFOA	ng/l	1,8	2,8				
PFOS	ng/l	0,23	0,33			0,65	36000
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	ng/l	2	3,1	2			
Sum af 22 PFAS ^{**}	ng/l	9,7	7,6	100 ^{****}	100 ^{****}		

¹Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2022/1383> (gældende lovgivning ved opslag d. 8. februar 2023)

²DIRECTIVE (EU) 2020/2184 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, of 16 December 2020 (on the quality of water intended for human consumption (recast)): <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>

³Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/1625> (gældende lovgivning ved opslag d. 8. februar 2023)

⁴Værdier markeret med "<" er under analysemetodens detektionsgrænse

*Disse værdier gælder som udgangspunkt for opløst mængde i prøven. Resultaterne er opgjort i total mængde.

**Dette er den gængse test, der anvendes af Eurofins og derigennem også forsyninger, der anvender Eurofins til analyser

***Værdierne skal tillægges den naturlige baggrundskoncentration og eller måles som den biotilgængelige koncentration. Den lave generelle kravværdi gælder for blødt vand (H<24 mg CaCO₃/l)

****Bekendtgørelsen definerer "PFAS-forbindelser" som 12 (DK) eller 20 (EU) specifikke PFAS-stoffer, der alle er inkluderet i den anvendte analyse

Tolerable Weekly Intake of PFAS:
4,4 ng/kg/uge

Værdien er fastsat af EFSA og gælder summen af PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS.

Links:

European Food Safety Authority - Tolerable Weekly Intake (TWI):
[PFAS in food: EFSA assesses risks and sets tolerable intake](#)
[EFSA \(europa.eu\)](https://www.efsa.europa.eu)

Bekendtgørelse om nationale (DK) krav til drikkevandskvalitet:
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2022/1383>

Bekendtgørelse om nationale (DK) miljøkrav til indlandsvand (ferskvand):
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/1625>

Hvad kan vi sige ud fra de første prøver?

Observationer:

- Gummigranulat anvendt som infill i kunstgræsbaner udgør ikke umiddelbart en signifikant kilde til PFAS.
- Drænvand fra kunstgræsbaner med membranunderlag er ikke umiddelbart en relevant pathway for mikroplast og i særdeleshed mikrogummi.
- Drænvand fra kunstgræsbaner udgør ikke umiddelbart en belastning for sårbare recipienter, idet koncentrationer af mulige mikroforureninger er lavere end de nationale miljømål for danske ferskvandsmiljøer.
- NB: Alle disse data skal understøttes af yderligere analyser.

Opsummering:

- Der er ikke observeret store mængder af mikroforureninger i drænvandet fra Silkeborgbanen. De forureninger, der var til stede i målbare koncentrationer, overholdt miljøkravene til danske ferskvandsmiljøer og i de fleste tilfælde også kvalitetskravene, der stilles til drikkevand i Danmark. Observationerne er baseret på få prøver og skal underbygges af yderligere data.