

# Indhold af PFOS i brandslukningsskum

## Redning- og sikkerhedscenter – Korsør (RESC)

Dato: 6. oktober 2021

### Indhold

1	Indledning og baggrund .....	1
2	PFOS i brandslukningsskum.....	1
2.1	Historisk baggrund.....	1
2.2	PFAS-holdige brandslukningskum.....	2
2.3	Fluorfri brandslukningskum .....	2
3	Vurderinger af tilgængelig materiale.....	3
3.1	Analysemetoder .....	3
3.2	Analyseresultater .....	3
4	Konklusion.....	4
5	Anbefaling.....	5

## 1 Indledning og baggrund

Redning- og sikkerhedscenter (RESC) i Korsør har bedt NIRAS om en vurdering af, om der findes PFAS-forbindelser, herunder stoffet PFOS, i det brandslukningskum, som anvendes i dag på RESC.

Baggrunden er, at en miljøundersøgelse af jord, grundvand og overfladevand har vist en markant forurening med PFAS-forbindelser (især PFOS) på og omkring RESC. RESC har derfor fået foretaget nogle kemiske analyser af brandslukningskum fra forskellige leverandører med henblik på at dokumentere, at der ikke findes PFOS såvel som andre PFAS-forbindelser i brandslukningskummet i dag.

## 2 PFOS i brandslukningskum

### 2.1 Historisk baggrund

Brandslukningskum af typen AFFF (Aqueous Film Forming Foam - Filmdannende syntetisk skumvæske) indeholdende fluorholdige forbindelser (PFAS-forbindelser) blev udviklet i 1960'erne og er anvendt i store mængder i USA blandt andet hos deres forsvar /1/. AFFF anvendes til brand med brandbar væsker såsom kulbrinter som terpentin, jefuel, benzin eller olie, og er en brandklasse B-skum.

Årsagen til anvendelse af PFAS i AFFF skyldes deres overfladeaktive egenskaber, hvorved der dannes et effektivt skum, som dækker den brændende overflade. PFAS-Indholdet i skumvæsken (koncentrat før opblanding med vand) er typiske <5% /1/.

Hvis man ser bort fra de fluorfri (F3) skumtyper, som er blevet udviklet og forbedret siden begyndelse af 2000'erne, indeholder alle AFFF-skum PFAS-forbindelser. Frem til omkring 2002 blev AFFF ofte baseret på PFOS, idet produktionsprocessen skete ved elektrokemisk fluorering (ECF). Efter 2002 blev produktionsprocessen ændret til telomerisering (TM), hvor der dannes PFAS-forbindelser med et lige antal fluor-kulstof bindinger (f.eks. 2, 4, 6, 8, 10, 12, osv.) på en lineær kulstofkæde samt med en mindre del af kulstofkæden uden fluor. Et eksempel herpå er stoffet 6:2 FTS, som er en sulfonsyre med 6 fluor-kulstof bindinger og 2 kulstofatomer uden fluor på kulstofkæden. Disse forbindelser er såkaldte fluortelomere, dvs. polyfluoralkylforbindelser, hvor kulstofkæden kun delvis er mættet med fluor. Denne del af kulstofkæden kan omsættes (fraspaltes). Fluortelomere kan derfor være udgangsstoffer (såkaldte precursorer) til en række mindre perfluorcarboxylsyrer. Dette betyder, at PFOS ikke kan dannes fra disse fluortelomer skumtyper.

På grund af fund af PFOS i blodplasma hos mennesker valgt 3M (Hovedproducent af PFOS i USA) at udfase PFAS-produktion baseret på PFOS allerede fra 2000 /1, 2/, men da det var vigtigt, at brandskum havde de fornødne egenskaber, gik der nogle år, før PFOS bliver erstattet i alle brandslukningsskumtyper. Oplysningerne om sundheds- og miljømæssige effekter førte til en EU-regulering i 2006 om forbud mod PFOS i produkter med undtagelse af nogle få specifikke anvendelser /3, 4, 5/. For brandslukningsskum var der dog tilladt at anvende restlagre af PFOS-holdigt brandslukningsskum frem til 27. juni 2011. Ligeledes er der i 2017 indført en EU-regulering overfor PFOA, men PFOA-brandslukningsskum, som allerede er påfyldt eksisterende systemer, kan anvendes frem til 4. juli 2025, dog underlagt en række restriktioner, herunder at skummet ikke må anvendes til øvelsesformål.

## **2.2 PFAS-holdige brandslukningsskum**

Denne type brandslukningsskum (koncentrat) vil typiske indeholde op til 20 % af en række kulbrinter herunder alkoholer og detergenter (overfladeaktive stoffer) /9/, samt et indhold af PFAS-forbindelser på mindst 0,05% og op til 5%. Et PFAS-indhold på under 0,05% vil ikke have et effekt på skumdannelsen, og det giver derfor ingen mening for en producent at tilsætte et lavere indhold end 0,05%, svarende til 500.000 µg/l (500 mg/l).

## **2.3 Fluorfri brandslukningsskum**

Denne type brandslukningsskum (koncentrat) vil ligesom det PFAS-holdige brandslukningsskum koncentrat indeholde op til 20 % af en række kulbrinter herunder alkoholer og detergenter (overfladeaktive stoffer) /9/, men der er ikke aktiv tilsat PFAS-forbindelser til koncentratet.

Ved overgang til de fluorfri skumkoncentrater tales ofte om, at der kan være en utilsigtet kontaminering med PFAS-forbindelser fx under produktionen. I forbindelse med forbuddet mod PFOA og PFOS har EU sat en grænse for utilsigtet kontaminering på hhv. 0,0000025% dvs. svarende til 25 µg/l for PFOA og 0,001% svarende til 10.000 µg/l for PFOS. Desuden er der angivet en grænse for PFOA-beslægtede stoffer på 0,0001% svarende til 1.000 µg/l /3, 4, 5, 6/.

Generelt er der et deklarationskrav iht. REACH forordningen, såfremt koncentrationen af et stof overstiger 0,1% /7/.

Alternative til PFAS-forbindelser i brandslukningsskum er gennemgået i /8 og 9/.

### 3 Vurderinger af tilgængelig materiale

#### 3.1 Analysemetoder

Analysen af udvalgte PFAS forbindelser foretages ofte efter analysemetoden, DIN 38407-42 under anvendelse af HPLC/MS-MS (high performance liquid chromatography med mass spectrometric detection).

Ved analyse af skumkoncentrater skal der typisk foretages en fortynding af koncentratet på grund af det høje indhold af kulbrinter og detergenter. Dette betyder, at detektionsgrænsen for analyse af PFAS-forbindelser kan forøges væsentligt fra de normale 1-5 ng/l til fx 10-500 µg/l afhængig af fortyndingsgraden.

Udover standardanalysen kan der også anvendes en mere avanceret metode, TOP-analysen, hvor der foretages en kraftig oxidation af prøven, hvorved der sker en omdannelse af en række præcursorer til de PFAS forbindelser, som indgår i analysen. Dette kunne bevirke, at man kunne få et større sikkerhed for, at der ikke findes PFAS forbindelser i prøven.

I Sverige har forsvaret prøvet denne metode på brandslukningsskum (/11/), og der kunne de påvise forskellige PFAS-forbindelser i flourfrit brandslukningsskum. Men problematikken med de "høje" detektionsgrænser pga. fortyndingerne eksisterer også for denne metode.

Det skal bemærkes, at der kan være flere forskellige PFAS-forbindelser tilsat PFAS-holdige brandslukningsskum (/9/,/10/), og flere af disse vil ikke nødvendigvis være omfattet af en standardanalyse for de 12 PFAS-forbindelser.

#### 3.2 Analyseresultater

RESC har af flere omgange fået analyseret prøver af op til 6 forskellige brandslukningsskum typer. Alle 6 skumtyper er angivet som fluorfri skumtyper af leverandørerne, dvs. der er ikke bevidst tilsat PFAS-forbindelser.

Højvang laboratoriet har den 16. april 2021 analyseret en prøve af "øvelsesskum" samt en prøve af "skarp skum" (Fornec Enviro Class A). Slagelse Kommune, som stod for prøvetagningen og håndteringen, oplyser, at prøven af det skarpe skum var lavet som en "blanding klar til brug", dvs. at de havde taget ca. 2-5% af den skarpe skum og opblandet i vand, dvs. at den skarpe skum var fortyndet ca. 20-50 gange.

I de oprindelige analyserapporter blev der angivet, at der i øvelsesskummet var påvist et indhold af PFBS på 0,0084 µg/l, 0,014 µg/l PFDA, 0,0035 µg/l PFHxS, 0,023 µg/l 6:2 FTS samt 0,049 µg/l for sum af PFAS (12 stk). Der blev ikke detekteret PFOS i prøven (detektionsgrænse 0,003 µg/l). For Enviro prøven blev der påvist 0,34 µg/l PFOS, men ikke nogle andre PFAS forbindelser. Analyserapporten er vedlagt i bilag 1. I Enviro prøven er detektionsgrænsen forhøjet, da det var nødvendigt at fortynde prøven.

På baggrund af resultaterne samt resultaterne af supplerende analyser på et andet analyselaboratorium (se senere), har NIRAS haft en dialog med Højvang. De har fået deres underleverandør til at se på rådata igen, og er kommet frem til, at der i øvelsesskummet kun kan påvises 0,014 µg/l PFDA og 0,023 µg/l 6:2 FTS (og derfor samlet 0,037 µg/l for sum af PFAS (12 stk), og at påvisningen af de andre PFAS forbindelser i denne prøve var en fejl. Analysen af den skarpe skum er også kontrolleret, og der blev ikke fundet fejl i denne analyserapport (begge nye rapporter er vedlagt i bilag 2). Ud fra de angivne detektionsgrænser og de afrapporterede værdier (< xx) kan det beregnes, at der hos analyselaboratoriet må være sket en fortynding på ca. 2-67 gange. Analyselaboratoriet har bekræftet dette telefonisk, og de har oplyst, at prøven er kørt i flere omgange med forskellige fortyndinger. Indholdet af PFOS (0,34 µg/l) er

indholdet i den oprindelige prøve. Analyselaboratoriet kunne ikke oplyse, om indholdet var baseret på en analyse af en ufortyndet eller fortyndet prøve.

Da prøven oprindelig blev lavet som en "blanding klar til brug" (fortyndet 20-50, se tidligere), kan det ud fra Højvangs resultater estimeres, at koncentrationen af PFOS i Enviro var på 6,8-17 µg/l (6.800-17.000 ng/l), eller ca. 600-1.500 gange under den værdi, som EU tillader (se afsnit 2.3).

For at verificere resultaterne blev der udtaget to nye men tilsvarende prøver. Disse prøver blev sendt til et andet analyselaboratorie, ALS, d. 3. maj 2021. Resultaterne viste overraskende høje indhold af PFAS i den skarpe skum, og et lavt indhold af 6:2 FTS i øvelsesskummet (se bilag 3). Resultaterne modsvarede på ingen måde resultaterne fra den første analyse hos Højvang. RESC besluttede derfor at indsende yderligere 6 prøver af koncentrat af forskellige skum typer. Analyserapporten viste, at der ikke kunne påvises PFAS forbindelser over detektionsgrænsen, men da prøverne var fortyndet 1:100.000 (1:10<sup>5</sup>) var detektionsgrænserne på 100-500 µg/l. Analyserapport er vedlagt i bilag 4.

På baggrund af resultaterne af de 6 prøver gennemgik ALS deres analyser for de første to prøver igen. De konkluderede, at der var sket en fejl, idet det ikke fremgik af analyserapporten, at prøverne var fortyndet med en faktor 1:10.000 (1:10<sup>4</sup>), og at detektionsgrænsen derfor skulle være hævet. Samtidig kunne de se, at de påviste PFAS forbindelser skyldes chromatografisk støj, som fejlagtigt blev identificeret som værende PFAS forbindelser. Deres konklusion er, at der heller ikke i de første prøver blev påvist PFAS forbindelser over detektionsgrænsen (10-100 µg/l) herunder PFOS (detektionsgrænse 10 µg/l). Analyserapport er vedlagt i bilag 4.

Som det fremgår af ovenstående, er der ikke hel overensstemmelse mellem, hvad Højvang afrapportere af indhold for PFOS i Enviro, og hvad ALS afrapportere. Hvis Højvangs resultat er til troende, og der er sket fortyndinger som beskrevet, så burde ALS også kunne påvise PFOS i deres prøver, selvom koncentrationsniveauerne ligger meget tæt på ALSs detektionsgrænser.

Under alle omstændigheder kan det konstateres, at der i flg. ALS ikke er påvist indhold af de 12 PFAS-forbindelser over 10 – 500 µg/l, svarende til et indhold på mindre end 0,00005 % for hver enkeltstoffer. Det må derfor konkluderes, at der ingen indikationer er for en tilsigtet tilsætning af de 12 PFAS-forbindelser, og at produkterne overholder EU's krav.

## 4 Konklusion

Analyseresultaterne fra ALS og Højvang viser samlet set, at de flourfrie brandslukningsskum overholder EU grænseværdier for "utilsigtet kontaminering med PFAS forbindelser". På grund af nødvendige fortyndinger af koncentratet af brandslukningsskum har detektionsgrænserne dog været forhøjet, hvilket dog ikke har nogen betydning for konklusionen.

Analyse af fluorfri brandslukningsskum for et større antal PFAS-forbindelser før og efter TOP er udført i anden regi /11/, og der findes næsten altid et indhold af PFAS-forbindelser på mindre end 0,00005%, dvs. mindre end 500 µg/l.

Dette kan skyldes kontaminering med PFAS-forbindelser under produktionen, idet de fleste producenter også producerer eller tidligere har produceret brandslukningsskum med indhold af PFAS-forbindelser.

Det kan analyseteknisk være udfordrende at påvise, at en brandslukningsskum er 100% flourfrit, og pt. findes ikke en standard analyse, som analyselaboratorierne tilbyder.

## 5                   **Anbefaling**

Et af problemerne ved at sammenligne resultaterne fra ALS og Højvang har været, at de ikke har analyseret på præcis den samme prøve. Prøven til Højvang er fortyndet i forbindelse med selve prøveforberedelsen inden afsendelsen til analyselaboratoriet, mens prøven til ALS er fortyndet i forbindelse med prøveforberedelsen på analyselaboratoriet. Derudover er prøverne ikke nødvendigvis udtaget fra samme beholder.

Hvorvidt forskellen i resultaterne skyldes omstændigheder i forbindelse med prøvetagningen, prøvehåndteringen eller analysen kan ikke vurderes, men pga. de meget lave detektionsgrænser skal der ikke særlig meget til, før der kan ske en krydskontaminering.

For at få afklaret om en af de skarpe brandslukningsskum indeholder PFOS eller andre PFAS forbindelser i koncentrationer, der kan detekteres med de nuværende analysemetoder, anbefales det, at der udtages en prøve af det pågældende skum (fx Enviro). Denne prøve kan så opdeles i 3 delprøver, så 3 forskellige analyselaboratorier (Højvang, ALS og Eurofins) får hver deres delprøve af den samme prøve.

### **Referencer**

1. Moody, C.A. og Field, J.A. 2000. Perfluorinated Surfactants and the Environmental Implication of their Use in Fire-Fighting Foams. Environ. Sci. Technol. 2000,34 (18), 3864-3870. <https://doi.org/10.1021/es991359u>
2. Seow, J. 2013. Fire-fighting Foams with Perfluorochemicals – Environmental Review. Department of Environment and Conservation, Western Australia.
3. EU kommissionens forordning (EU) Nr. 757/2010 af 24. august 2010.
4. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/1021 af 20. juni 2019 om persistente organiske miljøgifte.
5. Kommissionens delegerede forordning (EU) 2020/784 af 8. april 2020 om ændring af bilag I til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/1021 for så vidt angår opførelse af perfluorooctansyre (PFOA), salte heraf og PFOA-beslægtede forbindelser.
6. Kommissionens forordning (EU) 2017/1000 af 13. juni 2017 om ændring af bilag XVII til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1907/2006 om registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsninger for kemikalier (REACH) for så vidt angår perfluorooctansyre (PFOA), salte heraf og PFOA-beslægtede stoffer.
7. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) 1272/2008 af 16. december juni 2019 om klassificering, mærkning og emballage af stoffer og blandinger og ophævelse af direktiv 67/548/EØF og 1999/45/EF og om ændring af forordning (EF) nr. 1907/2006.
8. IPEN Expert Panel. 2019. The Global PFAS Problem: Fluorine-Free alternatives as solution. Fire-fighting foam and other sources – Going Fluorine free. Stockholm Convention 9<sup>th</sup> Conference of the parties (COP9). April-May 20019
9. WOOD. 2020. The use of PFAS and Fluorine-free alternatives in fire-fighting foams. European Commission DG Environment / European Chemicals Agency (ECHA). Final report specific Contracts No 07.0203/2018(791749/ENV.B2 and ECHA/2018/561.
10. Regionernes Videnscenter for Miljø og Ressourcer. Datablad for brandøvelsespladser, 2021.
11. Kemikalieinspektionen. 2019. Nätverksmötet kring högfluorerade ämnen, 9 maj 2019. se side 74-94 <https://www.kemi.se/ovrigt/sok?query=PFAS&submitButton=#query/N%C3%A4tverksm%C3%B6tet%20kring%20h%C3%B6gfluorerade%20%C3%A4mnen%2C%209%20maj%202019>.

## Analyserapport

Rekvisitent: Slagelse Kommune Miljø og Natur Dahlsvej 3 4220 Korsør	Sagsnavn: Prøver af produkt  Sagsbeh.: Martin Poulsen
------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Prøver modtaget: 16-04-2021	Analyse påbegyndt: 16-04-2021	Rapportdato: 29-04-2021
Antal prøver: 2	Opbevaring: På køl	Rapport nr.: 2115-662
		Bilag: 0

Lab. nr.	2115-662-01	2115-662-02							
Prøvetype	Spildevand	Spildevand							
Emballage:	ok	ok							
Prøvetagning:	Rekvirent	Rekvirent							
Udtaget fra dato:	16-04-2021	16-04-2021							
Prøve ID	Enviro	Øvelseskum							
Parameter						Enhed	Metode	Detek- tions- grænse	Usikker- hed □
PFOA	**	<0,003				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,003	+/- 30 %
PFPeA	<0,012***	<0,005				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,005	+/- 30 %
PFBS	<0,20***	0,0084				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,003	+/- 30 %
PFDA	<0,030***	0,014				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,005	+/- 30 %
PFHpA	<0,012***	<0,003				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,003	+/- 30 %
PFHxA	<0,012***	<0,003				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,003	+/- 30 %
PFHxS	<0,10***	0,0035				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,003	+/- 30 %
PFNA	<0,030***	<0,005				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,005	+/- 30 %
PFOSA	<0,012***	<0,003				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,003	+/- 30 %
6:2 FTS	<0,030***	0,023				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,003	+/- 30 %
PFBA	<0,20***	<0,005				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,005	+/- 30 %
Sum af 12 PFAS	0,34	0,049				µg/l	1)	0,001	+/- 30 %
PFOS	0,34	<0,003				µg/l	DIN 38407-42 1)	0,003	+/- 30 %



**DANAK**  
Test reg. nr. 428

**HØJ✓ANG**  
LABORATORIER A/S

## Analysereport

Rekvirent:	Slagelse Kommune Miljø og Natur Dahlsvej 3 4220 Korsør	Sagsnavn:	Prøver af produkt	Sagsbeh.:	Martin Poulsen
Prøver modtaget:	16-04-2021	Analyse påbegyndt:	16-04-2021	Rapportdato:	29-04-2021
Antal prøver:	2	Opbevaring:	På køl	Rapport nr.:	2115-662
				Bilag:	0

### Betegnelser:

□ Ekspanderet usikkerhed, dækningsfaktor 2. Resultater på detektionsgrænseniveau er behæftet med en relativ større måleusikkerhed end generelt gældende.

Afviselser/kommentar ved denne rapport: Ingen.

Nedenstående henvisninger kan være relevante for rapporten:

\* Ikke akkrediteret.

\*\* Kan ikke analyseres pga. interferens.

\*\*\* Forhøjet detektionsgrænse pga. interferens.

#: Symboliserer at alle komponenter der indgår i den pågældende sum, har en konc. mindre end den enkelte komponents detektionsgrænse.

i.a.: Der er ikke analyseret for den pågældende parameter.

Mængde-/Flowproportional prøvetagning er ikke omfattet af akkrediteringen, da laboratoriet under prøvetagning anvender signalet fra anlæggets flowmåler.

Virksomhedens miljøgodkendelse/udledningstilladelse, oplyst af rekvirenten.

Højvang Laboratorier A/S fraskriver sig ethvert ansvar i forbindelse med data oplyst af rekvirenten.

Analyseresultater anføres i rapporten med 2 betydende cifre medmindre andet er aftalt. Ved sammenligning med eventuelle grænse- og/eller kravværdier anvendes analyseresultatet i rapporten.

Højvang Laboratorier A/S undsiger sig at udtale sig om holdninger og fortolkninger.

Resultaterne gælder for prøven som den er modtaget.

1) Analysen er udført af underleverandør med SWEDAC nr.: 1006

Rapport sendes med post til:

Rapport sendes pr. E-mail til:

Slagelse Kommune, Martin Poulsen, mapou@slagelse.dk

Prøvningsresultaterne gælder kun for de prøvede emner/delmængder. Uden laboratoriets skriftlige tilladelse må rapporten kun gengives i sin helhed.

Godkendt af

Gitte Pedersen

Laborant

**SGS Analytics Sweden AB**

Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden  
 Tlf: + 4613 25 49 00 · Fax: + 4613 12 17 28  
 CVR NR 556152-0916 Hovedkontor: Linköping, Sweden

Akkred. nr 1006  
 Provning  
 ISO/IEC 17025



**Rapport Nr 21166254**

*Kunde*  
 Højvang Miljølaboratorium A/S

Industri Vest 8  
 DK4293 Dianalund

*Gælder*

<i>Prøvepunkt/Projekt</i>	<i>Spildevand</i>
Niveau 1 : Indleveret vandprøve	
Niveau 2 : Spildevand	
Niveau 3 : -	

**Oplysninger om prøven og prøvetagning**

Prøvemærkning : 2115-662-01	Ankomstdato : 2021-04-16
Prøvetagningsdato : 2021-04-16	Ankomsttidspunkt : 2350
Prøvetagningstidspunkt : -	Temperatur ved ankomst : 5 °C
Temperatur, feltmåling : -	Analyse start : 2021-04-17
Prøvetager : -	
Landkode : DK	
Label-id @mis : W8926881	
Projektkode : Vandig	

**Analyseresultater**

<i>Analysemetode</i>	<i>Undersøgelse af</i>	<i>Enhed</i>	<i>Resultat</i>	<i>LD</i>	<i>U%</i>
DIN 38407-42 mod.	Perfluorbutansulfonat (PFBS)	ng/l	< 200	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorhexansulfonat, PFHxA	ng/l	< 100	3	30
DIN 38407-42 mod.	PFOS, lineær	ng/l	290	3	30
DIN 38407-42 mod.	PFOS, forgrenet	ng/l	46	3	50
Beregning	PFOS, total	ng/l	340	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorpentansyre (PFPeA)	ng/l	< 12	5	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorhexansyre (PFHxA)	ng/l	< 12	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorheptansyre (PFHpA)	ng/l	< 12	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluoroctansyre (PFOA)	ng/l	-	3	30
DIN 38407-42 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	ng/l	< 30	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorbutansyre (PFBA)	ng/l	< 200	5	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluornonansyre (PFNA)	ng/l	< 30	5	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluordecansyre (PFDA)	ng/l	< 30	5	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluoroctansulfonami.PFOSA	ng/l	< 12	3	30

PFOS = Perfluoroctansulfonat

Den angivne målesikkerhed (U%) beregnes med dækningsfaktor k = 2 og refererer til niveauer i den højere del af måleområdet. Usikkerheden på eller nær detektionsgrænsen (LD) er højere. Målesikkerhed for akkrediterede mikrobiologiske analyser kan oplyses af laboratoriet efter anmodning.

*Kommentar*

Analyse start angiver datoen da prøveforberedelsen blev startet. Mere detaljeret information kan fås via vores kundeportal @mis.

Alle resultater for PFAS, undtagen PFOS, henviser til lineære isomerer.

Forhøjet rapporteringsgrænse for visse PFAS på grund af en nødvendig fortynding. Nogle er stregede på grund af forstyrrelser

(forts)



**Rapport Nr 21166254**

Kunde

Höjvang Miljølaboratorium A/S

Industri Vest 8  
DK4293 Dianalund*Gælder*

<i>Prøvepunkt/Projekt</i>	<i>Spildevand</i>
Niveau 1	: Indleveret vandprøve
Niveau 2	: Spildevand
Niveau 3	: -

*Oplysninger om prøven og prøvetagning*

Prøvemærkning	: 2115-662-01	Ankomstdato	: 2021-04-16
Prøvetagningsdato	: 2021-04-16	Ankomsttidspunkt	: 2350
Prøvetagningstidspunkt	: -	Temperatur ved ankomst	: 5 °C
Temperatur, feltmåling	: -	Analyse start	: 2021-04-17
Prøvetager	: -		
Landkode	: DK		
Label-id @mis	: W8926881		
Projektkode	: Vandig		

*fra andre emner i prøven.**Denne rapport erstatter tidligere fremsendte med samme rapportnummer.**Omanalyse er foretaget på kundens anmodning.**Indholdet af PFAS er kontrolleret ved gennemgang af rådata. Resultat afviger ikke fra tidligere afrapporteret resultat.*

Linköping 2021-09-28

Rapporten er kontrolleret og godkendt af

Linn Lunsjö  
Underskriftsberettiget

Kontrol nr. 4575 8165 8139 3771

**SGS Analytics Sweden AB**

 Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden  
 Tlf: + 4613 25 49 00 · Fax: + 4613 12 17 28  
 CVR NR 556152-0916 Hovedkontor: Linköping, Sweden

 Ackred. nr 1006  
 Proving  
 ISO/IEC 17025

**Rapport Nr 21166255**

Kunde

Højvang Miljølaboratorium A/S

Industri Vest 8

DK4293 Dianalund

## Gælder

Prøvepunkt/Projekt	Spildevand
Niveau 1	: Indleveret vandprøve
Niveau 2	: Spildevand
Niveau 3	: -

**Oplysninger om prøven og prøvetagning**

Prøvemærkning	: 2115-662-02	Ankomstdato	: 2021-04-16
Prøvetagningsdato	: 2021-04-16	Ankomsttidspunkt	: 2350
Prøvetagningstidspunkt	: -	Temperatur ved ankomst	: 5 °C
Temperatur, feltmåling	: -	Analyse start	: 2021-04-17
Prøvetager	: -		
Landkode	: DK		
Label-id @mis	: W8926880		
Projektkode	: Vandig		

**Analyseresultater**

Analysemetode	Undersøgelse af	Enhed	Resultat	LD	U%
DIN 38407-42 mod.	Perfluorbutansulfonat (PFBS)	ng/l	< 10	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorhexansulfonat, PFHxS	ng/l	< 4	3	30
DIN 38407-42 mod.	PFOS, lineær	ng/l	< 3	3	30
DIN 38407-42 mod.	PFOS, forgrenet	ng/l	< 3	3	50
Beregning	PFOS, total	ng/l	< 3	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorpentansyre (PFPeA)	ng/l	< 5	5	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorhexansyre (PFHxA)	ng/l	< 3	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorheptansyre (PFHpA)	ng/l	< 3	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluoroctansyre (PFOA)	ng/l	< 3	3	30
DIN 38407-42 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	ng/l	23	3	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluorbutansyre (PFBA)	ng/l	< 5	5	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluornonansyre (PFNA)	ng/l	< 5	5	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluordecansyre (PFDA)	ng/l	14	5	30
DIN 38407-42 mod.	Perfluoroctansulfonami.PFOSA	ng/l	< 3	3	30

PFOS = Perfluoroctansulfonat

 Den angivne målesikkerhed (U%) beregnes med dækningsfaktor  $k = 2$  og refererer til niveauer i den højere del af måleområdet. Usikkerheden på eller nær detektionsgrænsen (LD) er højere. Målesikkerhed for akkrediterede mikrobiologiske analyser kan oplyses af laboratoriet efter anmodning.

## Kommentar

Analyse start angiver datoen da prøveforberedelsen blev startet. Mere detaljeret information kan fås via vores kundeportal @mis.

Alle resultater for PFAS, undtagen PFOS, henviser til lineære isomerer.

Forhøjet rapporteringsgrænse for PFBS og PFHxS på grund af forstyrrelser fra andre emner i prøven. Dette medfører at

(forts)

**Rapport Nr 21166255**

Kunde

Højvang Miljølaboratorium A/S

Industri Vest 8

DK4293 Dianalund

## Gælder

Prøvepunkt/Projekt	Spildevand
Niveau 1	: Indleveret vandprøve
Niveau 2	: Spildevand
Niveau 3	: -

**Oplysninger om prøven og prøvetagning**

Prøvemærkning	: 2115-662-02	Ankomstdato	: 2021-04-16
Prøvetagningsdato	: 2021-04-16	Ankomsttidspunkt	: 2350
Prøvetagningstidspunkt	: -	Temperatur ved ankomst	: 5 °C
Temperatur, feltmåling	: -	Analyse start	: 2021-04-17
Prøvetager	: -		
Landkode	: DK		
Label-id @mis	: W8926880		
Projektkode	: Vandig		

*måleusikkerheden er højere end angivet herover.*

*Denne rapport erstatter tidligere fremsendte med samme rapportnummer.*

*Omanalyse er foretaget på kundens anmodning.*

*Indholdet af PFAS er kontrolleret ved gennemgang af rådata. Kontrollen gav et nyt resultat.*

Linköping 2021-09-28

Rapporten er kontrolleret og godkendt af

**Linn Lunsjö**  
 Underskriftsberettiget

Kontrol nr. 4470 8168 8332 3872



ALS Denmark A/S  
Bakkegårdsvej 406 A  
DK-3050 Humlebæk  
Telefon: +45 4925 0770  
www.alsglobal.dk

## ANALYSERAPPORT

Slagelse Kommune  
Dahlsvej 3  
4220 Korsør  
Att.: Slagelse Kommune

**Udskrevet:** 11-05-2021  
**Version:** 1  
**Modtaget:** 03-05-2021  
**Analyseperiode:** 03-05-2021 -  
11-05-2021  
**Ordrenr.:** 643594

**Sagsnavn:** BRS  
**Lokalitet:** BRS  
**Udtaget:** 03-05-2021  
**Prøvetype:** Andet - skumvæske  
**Prøvetager:** Rekv/MEP/MAP  
**Kunde:** Slagelse Kommune, Dahlsvej 3, 4220 Korsør, Att. Martin Engelmann Pedersen

Prøvenr.:	101453/21	101454/21		
Prøve ID:	1	2		
Kommentar	*1	*1		
Parameter			Enhed	Metode
<b>PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer</b>			-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<0.0010	3.0	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	1.9	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	26	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	<0.0010	780	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	<0.0010	9.3	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	0.045	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	<0.0010	330	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	<0.0050	1.6	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	0.0096	2.8	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	# 0.0096	1200	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

### Kommentar

\*1 Ingen kommentar

*Majken Maria Løyche*

Majken Løyche



ALS Denmark A/S  
Bakkegårdsvej 406 A  
DK-3050 Humlebæk  
Telefon: +45 4925 0770  
www.alsglobal.dk

## ANALYSERAPPORT

Slagelse Kommune  
Slagelse Landevej 3  
4220 Korsør  
Att.: Slagelse Kommune

**Udskrevet:** 15-07-2021  
**Version:** 1  
**Modtaget:** 24-06-2021  
**Analyseperiode:** 24-06-2021 -  
15-07-2021  
**Ordrenr.:** 654769

**Sagsnavn:** Center for Beredskab  
**Lokalitet:** Center for Beredskab  
**Prøvested:**  
**Udtaget:** 24-06-2021  
**Prøvetype:** Andet - Brandslukningsvæsker  
**Prøvetager:** Lab/HHK  
**Kunde:** Slagelse Kommune, Slagelse Landevej 3, 4220 Korsør, Att. René Kofoed

Prøvenr.:	150733/21	150734/21	150735/21	150736/21	150737/21		
<b>Udtaget kl.:</b>	8.50	8.46	8.45	7.43	8.40		
<b>Prøve ID:</b>	STHAMEX- class A	Orchidex ME 3% ECO	Orchidex class A	Fomtec Enviro Class A	Fomtec LS xMax		
<b>Kommentar</b>	*1	*1	*1	*1	*1		
<b>Parameter</b>						<b>Enhed</b>	<b>Metode</b>
Prøvetagning, Vand	+	+	+	+	+	-	DS/ISO 5667-11:2009
<b>PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer</b>						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	<500	<500	<500	<500	<500	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	<500	<500	<500	<500	<500	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<100	<100	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	# <1000	<1000	<1000	<1000	<1000	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

side 1 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).  
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger  
Oplysninger om måleusikkerhed findes på [www.alsglobal.dk](http://www.alsglobal.dk)

**Tegnforklaring:**  
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist  
<: mindre end >: Større end



ALS Denmark A/S  
Bakkegårdsvej 406 A  
DK-3050 Humlebæk  
Telefon: +45 4925 0770  
www.alsglobal.dk

## ANALYSERAPPORT

<b>Prøvenr.:</b>	150738/21	150739/21	153155/21		
		8.30	8.55		
<b>Prøve ID:</b>	Bio for C	Bio T3	Training Foam-N 3% F-0		
<b>Kommentar</b>	*1	*1	*1		
<b>Parameter</b>				<b>Enhed</b>	<b>Metode</b>
Prøvetagning, Vand	+	+	+	-	DS/ISO 5667-11:2009
<b>PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer</b>				-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	<500	<500	<500	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	<500	<500	<500	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<100	<100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	# <1000	<1000	<1000	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

### Kommentar

\*1 Detektionsgrænsen for PFAS-forbindelser er hævet grundet fortynding af prøven inden analyse.

Majken Maria Løyche

Majken Løyche



TEST Reg.nr. 361

ALS Denmark A/S  
Bakkegårdsvej 406 A  
DK-3050 Humlebæk  
Telefon: +45 4925 0770  
www.alsglobal.dk

**ANALYSERAPPORT**

Slagelse Kommune  
Dahlsvej 3  
4220 Korsør  
Att.: Slagelse Kommune

**Udskrevet:** 28-07-2021  
**Version:** 2  
**Modtaget:** 03-05-2021  
**Analyseperiode:** 03-05-2021 -  
11-05-2021  
**Ordrenr.:** 643594

**Sagsnavn:** BRS  
**Lokalitet:** BRS  
**Udtaget:** 03-05-2021  
**Prøvetype:** Andet - skumvæske  
**Prøvetager:** Rekv/MEP/MAP  
**Kunde:** Slagelse Kommune, Dahlsvej 3, 4220 Korsør, Att. Martin Engelmann Pedersen

Prøvenr.:	101453/21	101454/21		
Prøve ID:	1	2		
Kommentar	*1	*2		
Parameter			Enhed	Metode
<b>PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer</b>			-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<10	<10	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	# <100	<100	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

**Kommentar**

\*1 Denne rapport erstatter version 1, da der er rettet resultater for PFAS-forbindelser på begge prøver.

Detektionsgrænsen for PFAS-forbindelser er hævet grundet fortynding af prøven inden analyse.

\*2 Detektionsgrænsen for PFAS-forbindelser er hævet grundet fortynding af prøven inden analyse.

Majken Maria Løycher

Majken Løycher