



REGION NORDJYLLAND  
- i gode hænder

# ER DER SAMMENHÆNG MELLEM OPKONCENTRERING AF PFAS I HAVSKUM OG MENNESKERS PFAS-NIVEAUER I BLOD?

## *- EN UNDERSØGELSE AF SURFERE I THY*

METTE HYLLEGAARD MADSEN

LÆGE OG PH.D.-STUDERENDE

ARBEJDS- OG MILJØMEDICINSK AFDELING

AALBORG UNIVERSITETSHOSPITAL

SØREN RYGAARD LENSCHOW

SENIOR SPECIALIST, CIVILINGENIØR

NIRAS

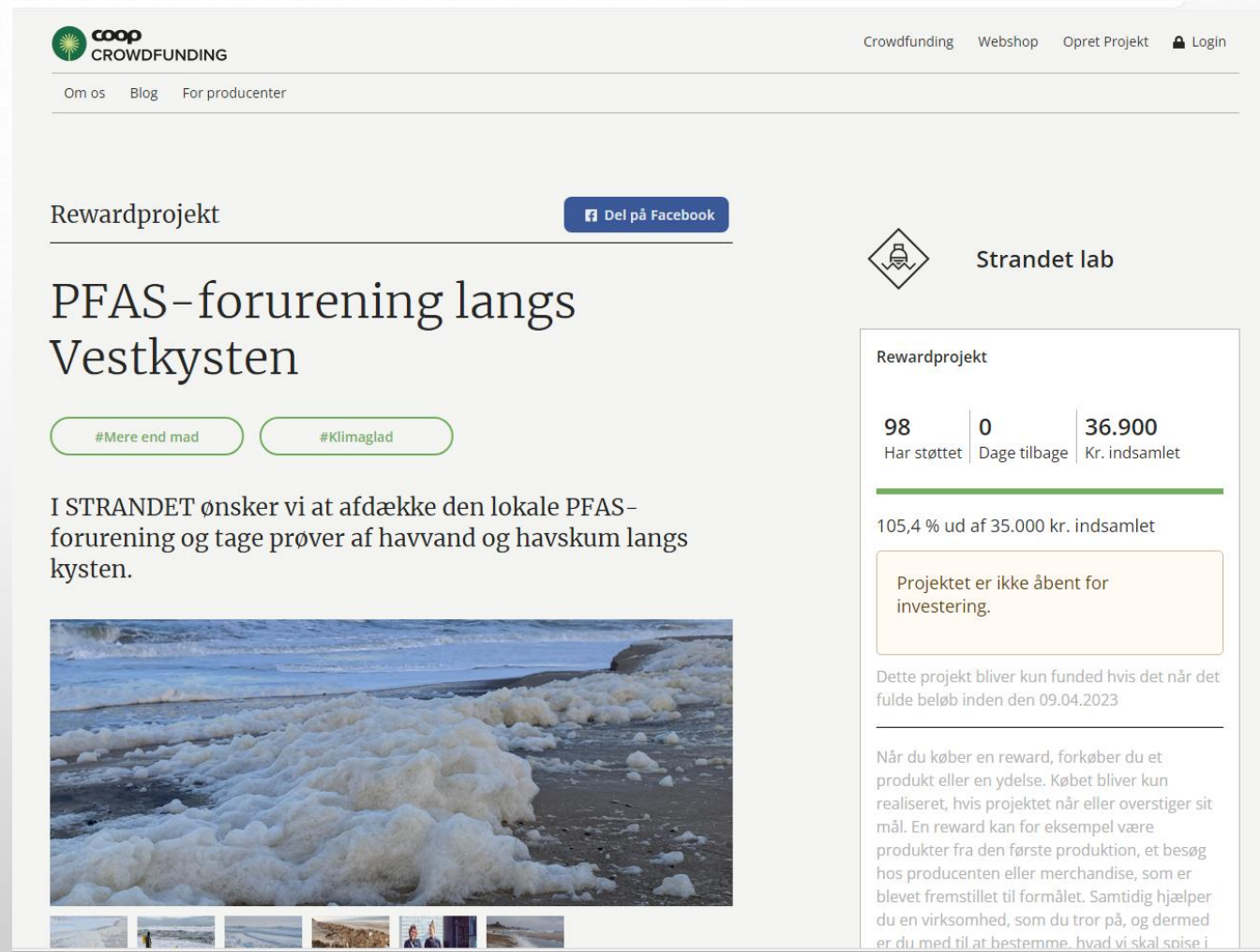
# BAGGRUND:



Jens Wilhelm Jørgensen



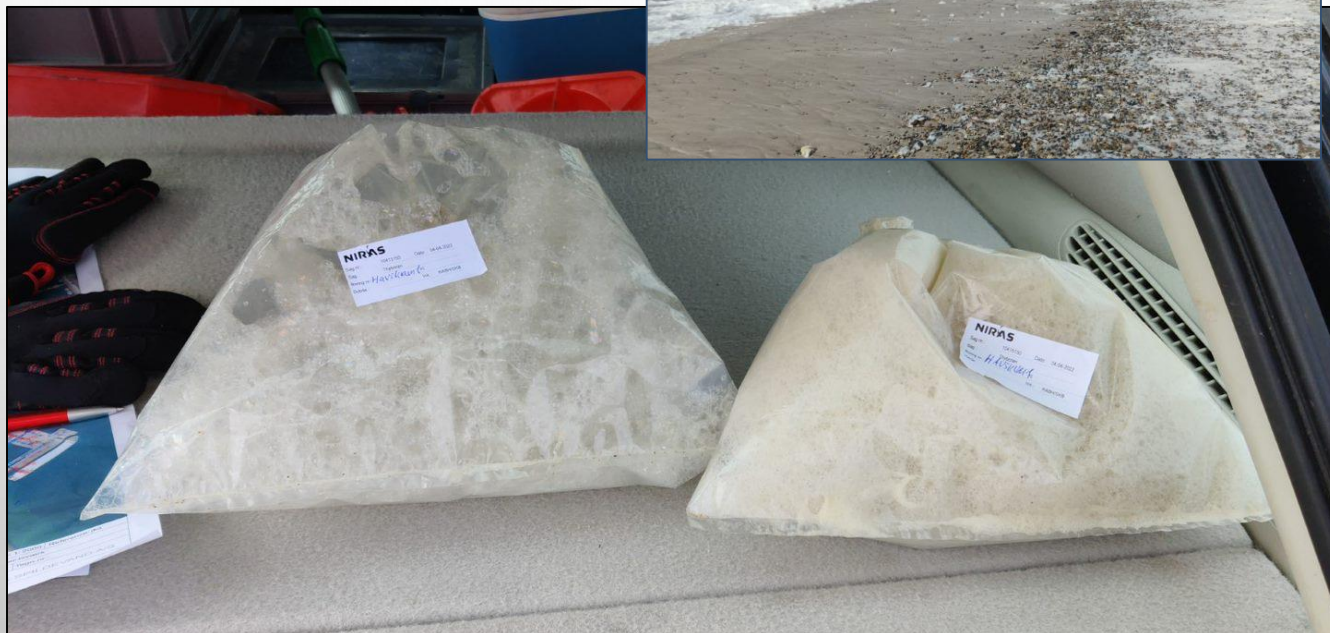
Anne Julie Müller



The screenshot shows the Coop Crowdfunding interface for the 'Strandet lab' project. At the top, there is a navigation bar with 'coop CROWDFUNDING' logo, 'Crowdfunding', 'Webshop', 'Opret Projekt', and 'Login'. Below this, there are links for 'Om os', 'Blog', and 'For producenter'. The main heading is 'Rewardprojekt' with a 'Del på Facebook' button. The project title is 'PFAS-forurening langs Vestkysten'. There are two tags: '#Mere end mad' and '#Klimaglad'. The project description states: 'I STRANDET ønsker vi at afdække den lokale PFAS-forurening og tage prøver af havvand og havskum langs kysten.' Below the text is a large image of a beach covered in white foam. To the right, a summary box shows: 'Rewardprojekt', '98 Har støttet', '0 Dage tilbage', and '36.900 Kr. indsamlet'. Below this, it says '105,4 % ud af 35.000 kr. indsamlet'. A yellow warning box states: 'Projektet er ikke åbent for investering.' At the bottom, there is a note: 'Dette projekt bliver kun fundet hvis det når det fulde beløb inden den 09.04.2023'. A detailed description follows: 'Når du køber en reward, forkøber du et produkt eller en ydelse. Købet bliver kun realiseret, hvis projektet når eller overstiger sit mål. En reward kan for eksempel være produkter fra den første produktion, et besøg hos producenten eller merchandise, som er blevet fremstillet til formålet. Samtidig hjælper du en virksomhed, som du tror på, og dermed er du med til at bestemme, hvad vi skal se i'.

# DIFFUS FORURENING (LEMVIG KOMMUNE)

Storm 4<sup>th</sup>. April 2022



Analyse af væskefase kollapset skum

**120.000 ng/l for  $\sum$ 4 PFAS**

(Primært PFOS 70% and PFOA 18%)

Analyseperiode:		05.04.2022 - 19.04.2022	
Prøvemærke:		Havskum1	
Lab prøvenr:	835-2022-03850315	Enhed	
<b>PFAS-forbindelser</b>			
PFBA (Perfluorbutansyre)	<20	ng/l	
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	<10	ng/l	
PFPeA (Perfluorpentansyre)	<10	ng/l	
PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre)	25	ng/l	
PFHxA (Perfluorhexansyre)	36	ng/l	
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	3300	ng/l	
PFHpA (Perfluorheptansyre)	1100	ng/l	
PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre)	590	ng/l	
PFOA (Perfluoroktansyre)	21000	ng/l	
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	85000	ng/l	
6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	170	ng/l	
PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)	200	ng/l	
PFNA (Perfluornonsyre)	8900	ng/l	
PFNS (Perfluornonsulfonsyre)	<10	ng/l	
PFDA (Perfluordekansyre)	3300	ng/l	
PFDS (Perfluordekansulfonsyre)	<10	ng/l	
PFOUnDA (Perfluorundekansyre)	550	ng/l	
PFOUnDS (Perfluorundekansulfonsyre)	<10	ng/l	
PFODoDA (Perfluordodekansyre)	35	ng/l	
PFODoDS (Perfluordodekansulfonsyre)	<10	ng/l	
PFOTrDA (Perfluortridekansyre)	22	ng/l	
PFOTrDS (Perfluortridekansulfonsyre)	<10	ng/l	
Sum af PFAS 4 excl. LOQ	120000	ng/l	
Sum af PFAS	120000	ng/l	

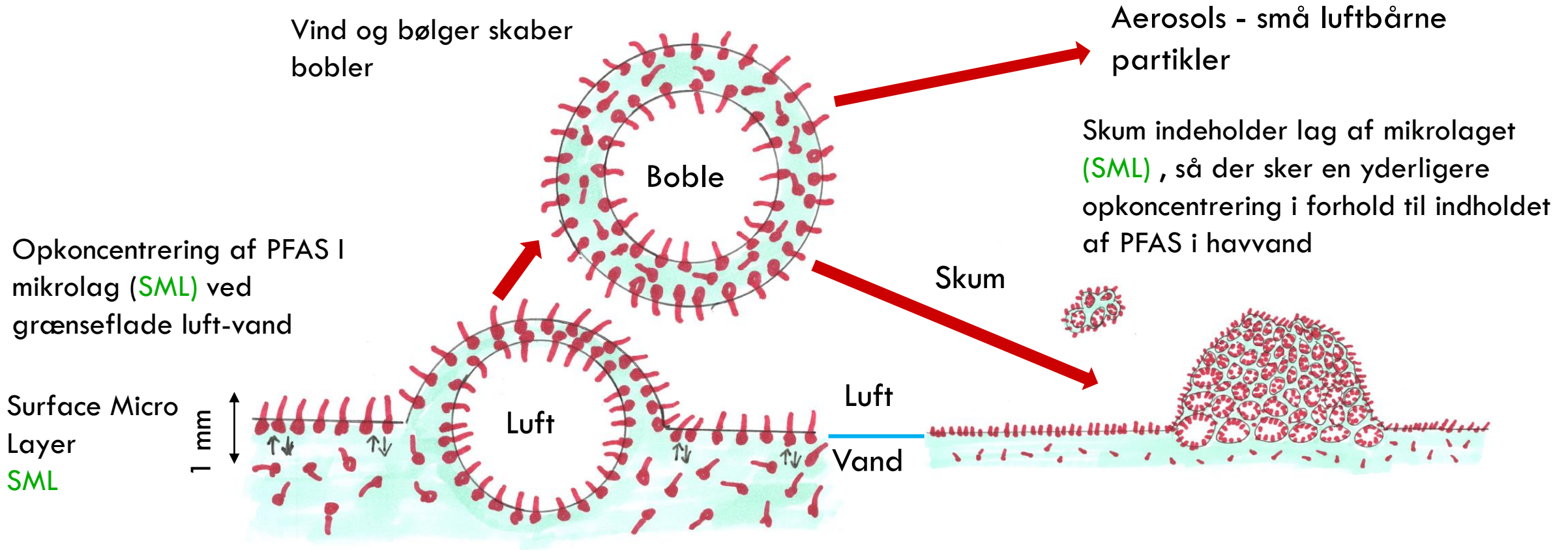


# HVAD SKER DER I HAVET

PFAS vil opkoncentreres i grænseflade mellem vand og luft



PFAS er en mindre andel (<0,1 %) af organisk stof i skum



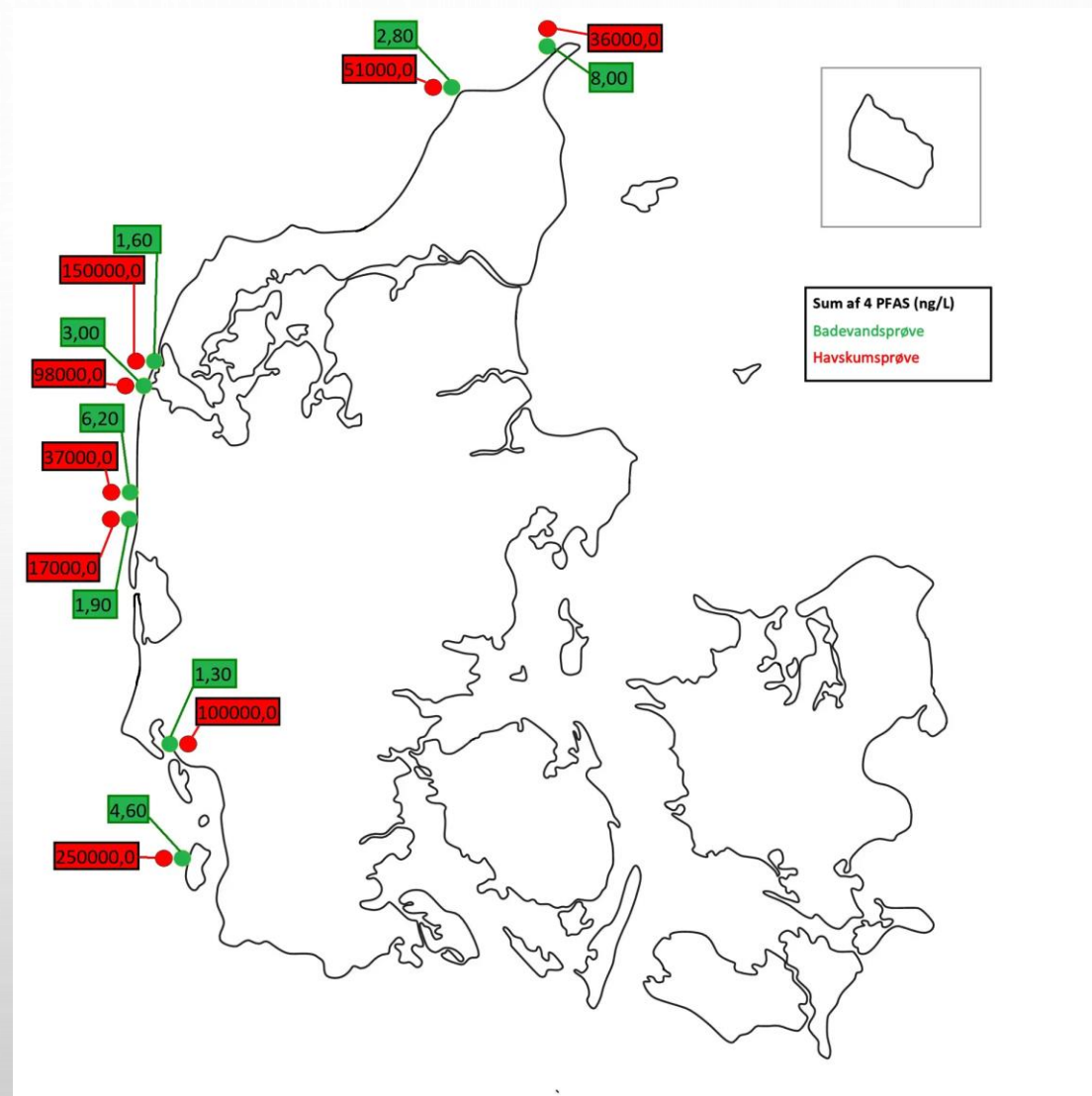
# MILJØSTYRELSEN AUGUST 2023



Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

- Miljøstyrelsen prøvetagning august 2023
- Alene vestkysten (Skagen -> Rømø)
- Prøvetagning af badevand (dykprøve) og havskum
- Indhold SUM 4 PFAS i havvand: 1,3-8,0 ng/l
- Indhold SUM 4 PFAS i havskum 17.000 – 250.000 ng/l
- Opkoncentrering faktor 5.000 – 100.000

SUM 4 PFAS = PFOS, PFOA, PFHxS og PFNA



# UNDERSØGELSE THY

- Udført af STRANDET med vejledning fra NIRAS
- Prøvetagning 3. juli 2023
- 3 lokaliteter (Agger, Nr. Vorupøre og Hansholm)
- Prøver af havskum og havvand (dykket prøve)
- Analyse for 22 PFAS
- Primært PFOS, PFOA og PFNA

Lokalitet	PFAS i havvand	PFAS i havskum
Agger	7,4 ng/l	15.000 ng/l
Nr. Vorupøre	3,0 ng/l	20.000 ng/l
Hanstholm	2,0 ng/l	5.800 ng/l

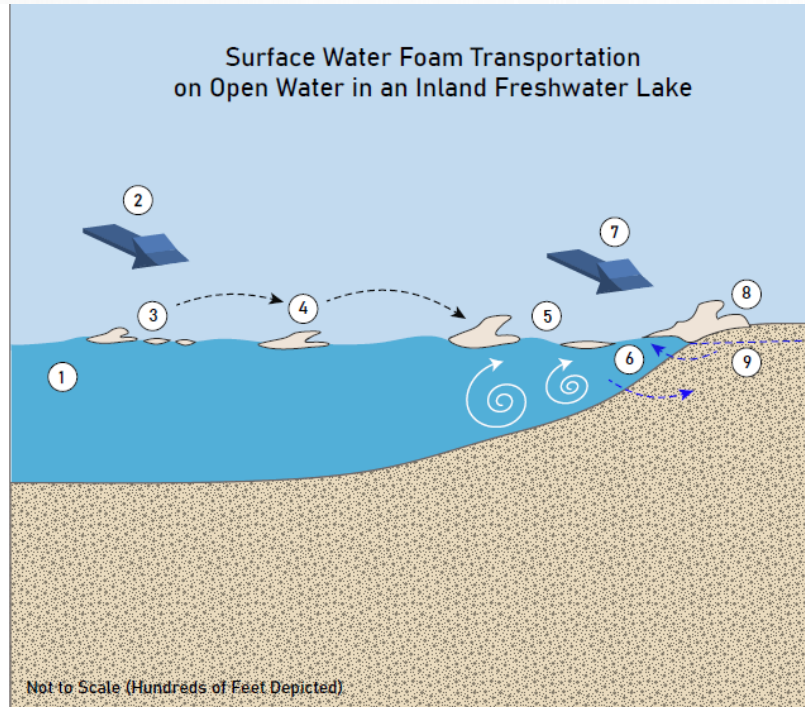




# MICHIGAN AECOM (USA)

## SURFACE WATER FOAM STUDY REPORT

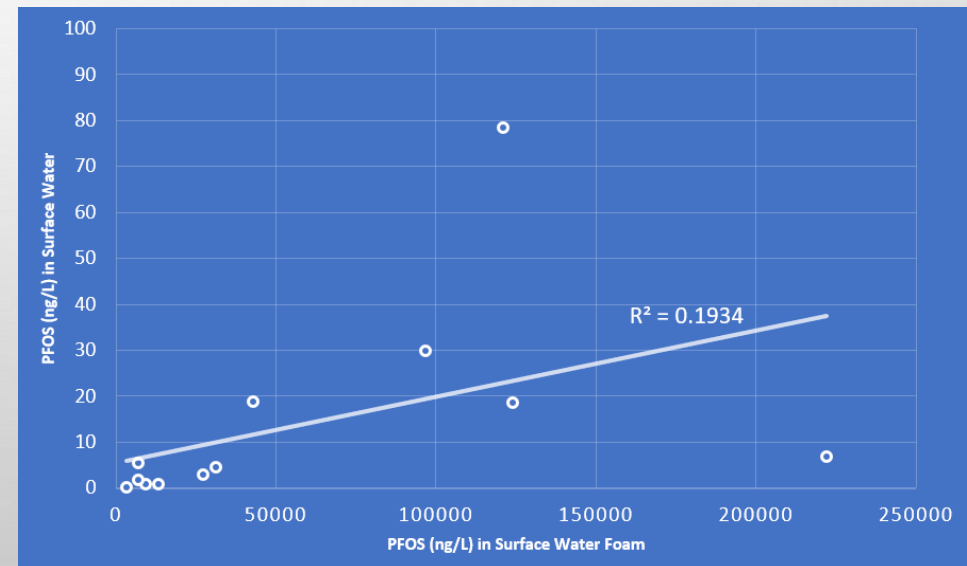
[https://www.michigan.gov/documents/pfasresponse/Surface\\_Water\\_Foam\\_Study\\_Report\\_-\\_AECOM\\_713003\\_7.pdf](https://www.michigan.gov/documents/pfasresponse/Surface_Water_Foam_Study_Report_-_AECOM_713003_7.pdf)



1. Inland freshwater surface water body having measurable bathymetry and shoreline features. Both natural and synthetic surfactants may be present dissolved in the surface water.
2. Wind creates surface "chop" and zones of agitation or turbulence.
3. Surface Water Foam (SWF) "nuclei" develop. These are discrete and localized occurrences of SWF. The SWF nuclei are transported by wind and wave-action.
4. Larger SWF bodies form as an aggregation of the SWF nuclei. These SWF bodies can develop "sails" or foam peaks that aid in the surface water transport.
5. The SWF accumulates near-shore or within the littoral zone.
6. Near-shore water currents also carry the SWF near the shoreline or within the littoral zone.
7. Wind also transports SWF to shoreline.
8. SWF accumulates on the windward side of beaches, shorelines or other terrestrial interfaces. The SWF can be transported back to the surface water, or eventually collapses on-shore.
9. Groundwater-to-Surface Water Interface (GSI) pathway. Groundwater and surface water interact. Natural and synthetic surfactants may be transported via groundwater advection to littoral zone, where "foaming" potentially occurs within the energetic and turbulent environment.



Foam accumulation on Van Etten Lake Beach [3/31/20].



# UNDERSØGELSE AF HAVSKUM BELGIEN

UDFØRT 2021-2022 AF VITO FOR DE BELGISCHE SUNDHEDSMYNDIGHEDER (AZG)

I Belgien har den uafhængige forskningsinstitution VITO udført undersøgelser af PFAS i kystnær havvand og havskum.. Undersøgelsen omfatter prøvetagning på 2 vilkårlige lokaliteter på dem belgiske Nordsø kyst ved hhv. Knokke og De Haan. Ved undersøgelsen blev der i 2021 og 2022 udtaget prøver af havskum og havvand mhp. analyse for forekomst af PFAS.

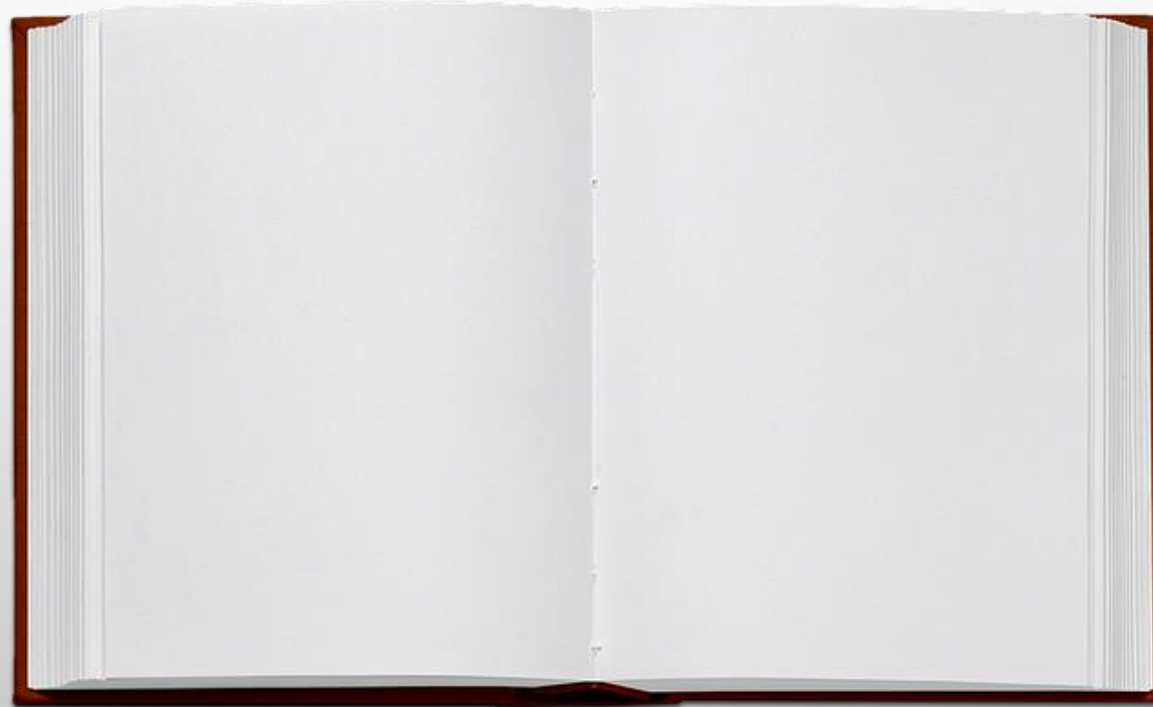
Lokalitet	Knokke	De Haan	Knokke	De Haan	De Haan	Knokke	Enhed
Prøve medie	Vand	Vand	Skum	Skum	Kontrol	Kontrol	
Lineær PFAS, i alt	<10	250	1.500.000	40.000	<10	<10	ng/L
PFAS, i alt	<10	250	2.400.000	51.000	<10	<10	ng/L
Lineære SUM 4 PFAS, i alt	<10	<10	1.400.000	36.000	<10	<10	ng/L
SUM 4 PFAS, i alt	<10	<10	2.200.000	47.000	<10	<10	ng/L



Tabel: Resultater af analyser af havvand og havskum ved Knokke og De Haan, Belgien 2021-2022. Modificeret efter Vito, 2023



HVAD VED VI OM BETYDNINGEN AF PÅVIRKNINGEN FRA  
HAVSKUM OG HAVVAND PÅ MENNESKER?



# FORMÅL:

- AT KORTLÆGGE FORURENINGEN MED DE 5 HYPPIGSTE PFAS STOFFER I HAVVAND OG HAVSKUM UDVALGTE STEDER VED VESTKYSTEN AF JYLLAND I THY.
- AT UNDERSØGE I HVILKEN GRAD DE 5 STOFFER ER AT FINDE I BLODET HOS SURFERE UD FRA DET KENDSKAB VI HAR TIL NIVEAUERNE I BEFOLKNINGEN.

PFAS

PFOS

PFOA

PFHxS

PFNA

PFDA

## HVEM KUNNE DELTAGE:

Alle over 18 år

Bosat i Thy eller med  
ophold i længere  
perioder af året

Surfe langs den  
jyske vestkyst i Thy



# UNDERSØGELSEN:

Afholdte informationsmøde hvor interesserede surfere kunne svare på spørgeskema

Alle der svarede på spørgeskemaet blev inviteret til at få målt PFAS-niveauerne i blodet - prøven blev taget på Thisted Sygehus

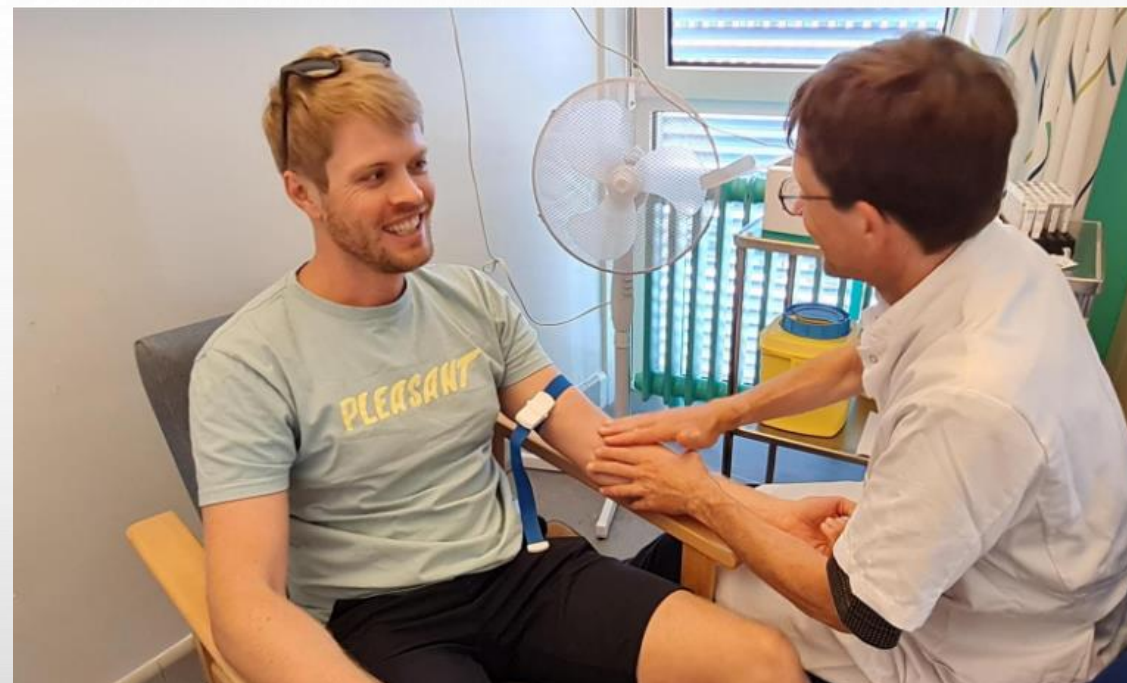
34 blodprøver blev analyseret på Syddansk Universitet

Udsendte skriftligt svar på de individuelle PFAS-niveauer i blodet

Resultaterne blev gennemgået på et nyt informationsmøde

# LIDT OM BORGERNE DER DELTOG:

- 22 MÆND
- 12 KVINDER
- GENNEMSNITSALDER PÅ 37 ÅR
- HOVEDSAGELIGT BOSAT VED VESTKYSTEN
- STOR VARIATION I HVOR LIDT/MEGET MAN SURFER



[Surfere i Thy undersøges for PFAS | Danske Bioanalytikere - dbio](#)

# PFAS OG PFOS-NIVEAUER I BLODET:

- ALLE BORGERE HAVDE MÅLBAR PFAS-NIVEAUER I BLODET
- HØJST FOREKOMMENDE TYPE VAR PFOS > PFOA > PFHXS > PFNA > PFDA
- GENNEMSNITLIGT PFOS-NIVEAU: 5,5 NG/ML
- GENNEMSNITLIG SUM AF DE 5 PFAS: 7,8 NG/ML
- DER VAR INGEN SOM HAVDE MEGET HØJE NIVEAUER I BLODET
- PFAS MÆND > PFAS KVINDER





REGION NORDJYLLAND  
- i gode hænder



## **PFAS/PFOS OG SURFING:**

VI FINDER INGEN SAMMENHÆNG MELLEM  
SURFING OG ET ØGET PFAS-NIVEAU I BLODET

# PFOS + PFOA I DEN DANSKE BEFOLKNING:

- BLODPRØVER FRA 323 CORONA-PATIENTER VISER EN GENNEMSNITLIG KONCENTRATION AF PFOS PÅ 6,1 NG/ML I BLODET.
- DE RESTERENDE MÅLTE PFAS-TYPER VAR GENNEMSNITLIGT <1 NG/ML
- NIVEAUET VAR HØJERE HOS MÆND

## RESEARCH ARTICLE

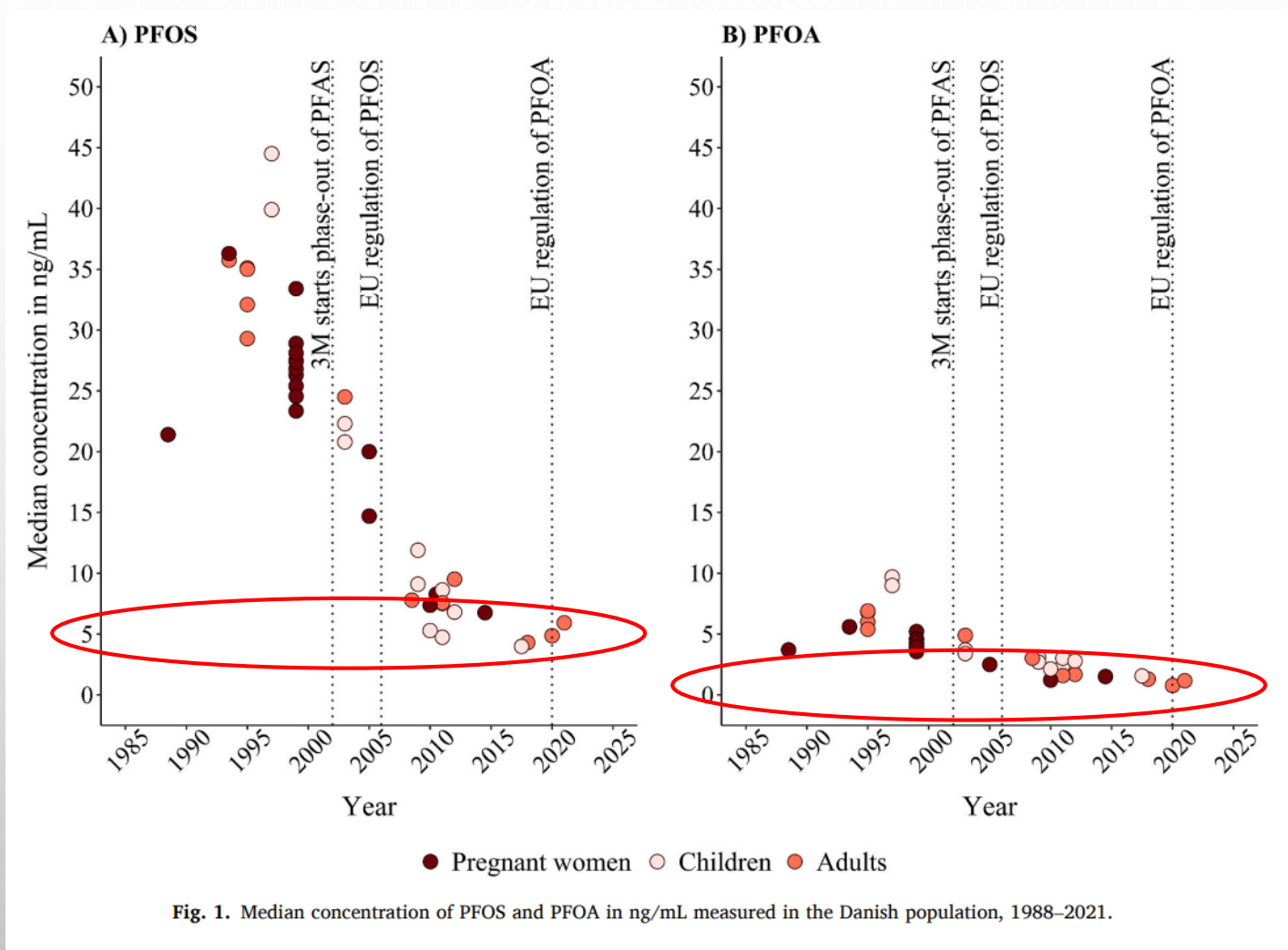
### Severity of COVID-19 at elevated exposure to perfluorinated alkylates

Philippe Grandjean<sup>1,2\*</sup>, Clara Amalie Gade Timmermann<sup>2</sup>, Marie Kruse<sup>2</sup>, Flemming Nielsen<sup>2</sup>, Pernille Just Vinholt<sup>3</sup>, Lasse Boding<sup>4</sup>, Carsten Heilmann<sup>5</sup>, Kåre Mølbak<sup>4,6</sup>

**1** The Department of Environmental Health, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Massachusetts, United States of America, **2** The Department of Public Health, University of Southern Denmark, Odense, Denmark, **3** The Department of Clinical Biochemistry and Pharmacology, Odense University Hospital, Odense, Denmark, **4** The Department of Epidemiology, Statens Serum Institut, Copenhagen, Denmark, **5** Pediatric Clinic, Rigshospitalet - National University Hospital, Copenhagen, Denmark, **6** The Department of Veterinary and Animal Sciences, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

\* [pgrand@hsph.harvard.edu](mailto:pgrand@hsph.harvard.edu)

# PFOS + PFOA I DEN DANSKE BEFOLKNING:





# KONKLUSION:

- SURFERNES PFAS/PFOS-NIVEAUER ER NOGENLUNDE PÅ NIVEAU MED DEN DANSKE BEFOLKNING.
- VI HAR INGEN MISTANKE OM AT NIVEAUERNE UDGØR EN ØGET RISIKO FOR SYGDOM.
- YDERLIGERE DETALJER FRA UNDERSØGELSEN ER UNDER UDARBEJDNING OG VIL BLIVE OFFENTLIGGJORT VED PUBLICERING I ET VIDENSKABELIGT TIDSSKRIFT.

## **STUDIET ER LAVET I SAMARBEJDE MELLEM:**

- AALBORG UNIVERSITETSHOSPITAL – ARBEJDS- OG MILJØMEDICINSK AFDELING
- HOLBÆK SYGGEHUS – ARBEJDS- OG SOCIALMEDICINSK AFDELING
- STRANDET
- NIRAS
- SYDDANSK UNIVERSITET

# SPØRGSMÅL?



I ER ALTID VELKOMMEN TIL AT KONTAKTE OS SÅFREMT I HAR  
SPØRGSMÅL:

METTE HYLLEGAARD MADSEN:

MAIL: [M.HYLLEGAARD@RN.DK](mailto:M.HYLLEGAARD@RN.DK)

TELEFON: 97664100

SØREN RYGAARD LENSCHOW:

MAIL: [SRL@NIRAS.DK](mailto:SRL@NIRAS.DK)

TELEFON: 23215487