

PFAS Videnstaskforce:
Begrænsning af menneskers og miljøets
eksponering for PFAS i Danmark

Anders Baun (forperson for PFAS VTF)
Professor i miljørisikovurdering af kemiske stoffer (DTU Sustain)
abau@dtu.dk

Natur & Miljø
Nyborg, 30 Maj 2024

Videnstaskforce for PFAS – formål og 2023 rapporten



Baggrund for VTF

- Det er med Finansloven 2023 besluttet, at der nedsættes en videnstaskforce om PFAS, der skal foretage **en opsamling på den viden**, som findes om PFAS både **nationalt og internationalt**.
- På baggrund af den tilgængelige viden og ekspertvurderinger skal videnstaskforcen udarbejde **forslag til handlingsanvisninger og prioritering af det fremadrettede arbejde med PFAS**.
- Videnstaskforcen er udpeget som en **uafhængig ekspertgruppe**, og Miljøstyrelsen fungerer som sekretariat.

Formålet med PFAS videnstaskforcen:

**“At indsamle viden om på
hvilke områder og hvordan vi bedst kan
reducere eksponering til PFAS
fra nuværende og historisk brug,
både på kort og langt sigt. Samt at give forslag til
handlingsanvisninger og prioriteringer fremadrettet”**

Sammensætning af VTF

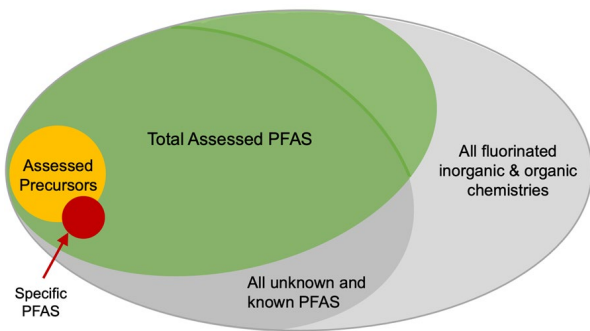
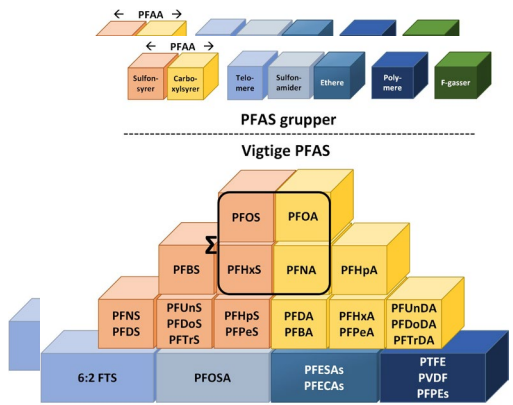
- Professor Anders Baun, DTU (forperson)
- Cheflæge Ann Lyngberg, Holbæk Sygehus
- Professor Anne Marie Vinggaard, DTU
- Lektor Bjarne Strobel, Københavns Universitet
- Viceinstituteder John Jensen, Aarhus Universitet
- Professor Katrin Vorkamp, Aarhus Universitet
- Professor Poul Bjerg, DTU
- Professor Tina Kold Jensen, Syddansk Universitet
- Lektor Xenia Trier, Københavns Universitet

Videnstaskforcen er udpeget som en **uafhængig ekspertgruppe**, og Miljøstyrelsen fungerer som sekretariat.

+ en bred følgegruppe med vigtige interessenter (myndigheder, organisationer, NGO)

Videnstaskforcen blev etableret i august 2023 og arbejder til ultimo 2024

2023 Rapport



23/02/2024

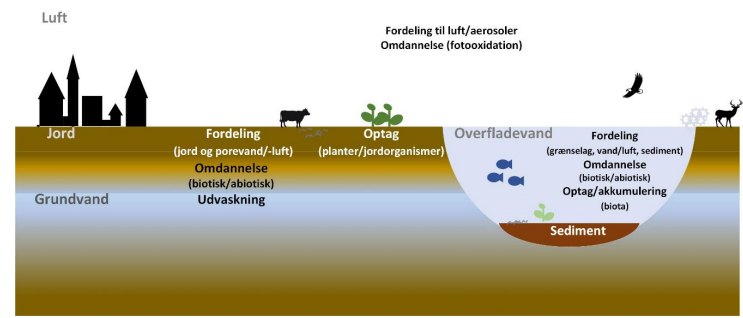
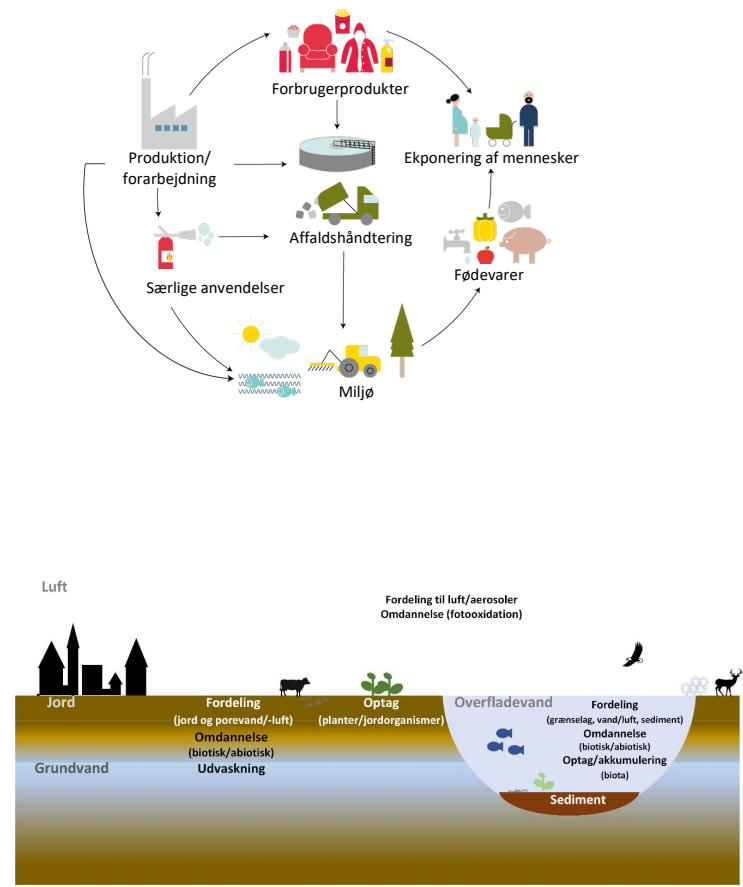
DECEMBER
2023

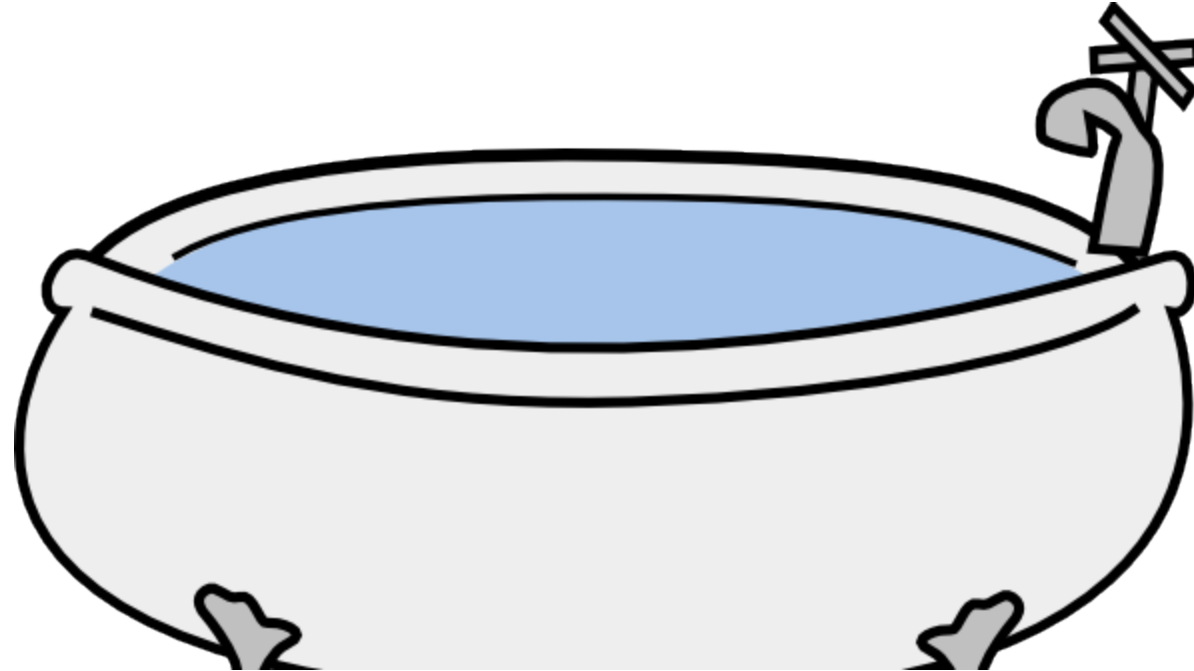
Begrænsning af menneskers og miljøets eksponering for PFAS i Danmark

Del 1: Identifikation af videnshuller

Videnstaskforcen for PFAS

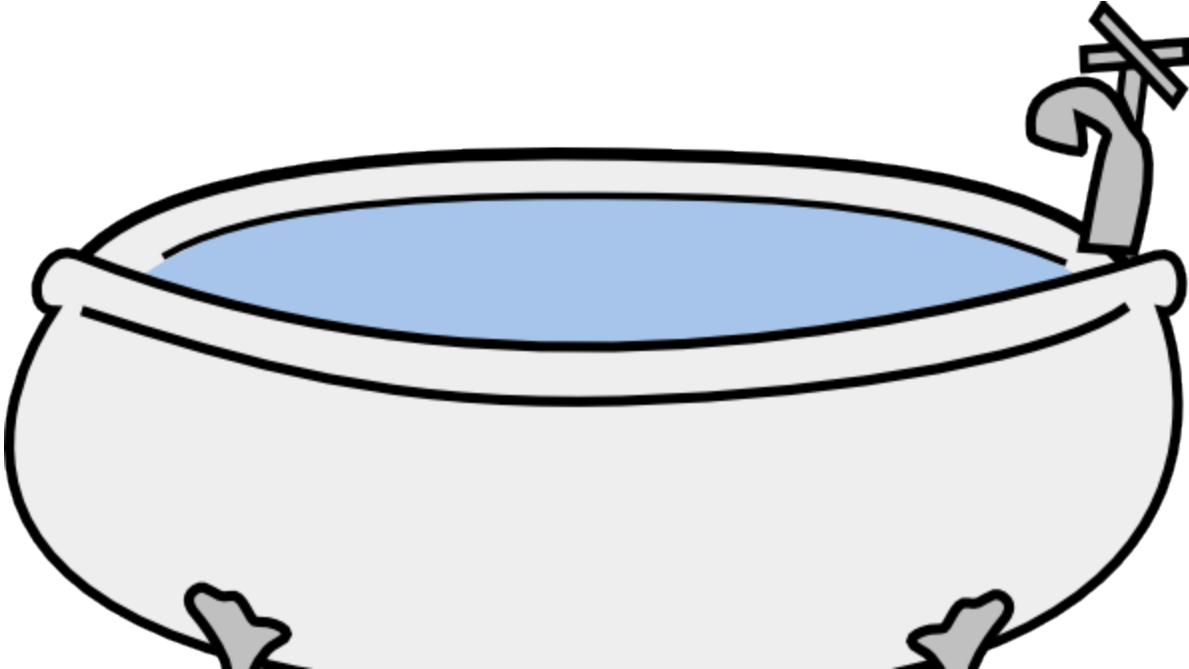
Anders Baun, Ann Lyngberg, Anne Marie Vinggaard, Bjarne W. Strobel, John Jensen, Katrin Vorkamp, Poul L. Bjerg, Tina Kold Jensen, Xenia Trier



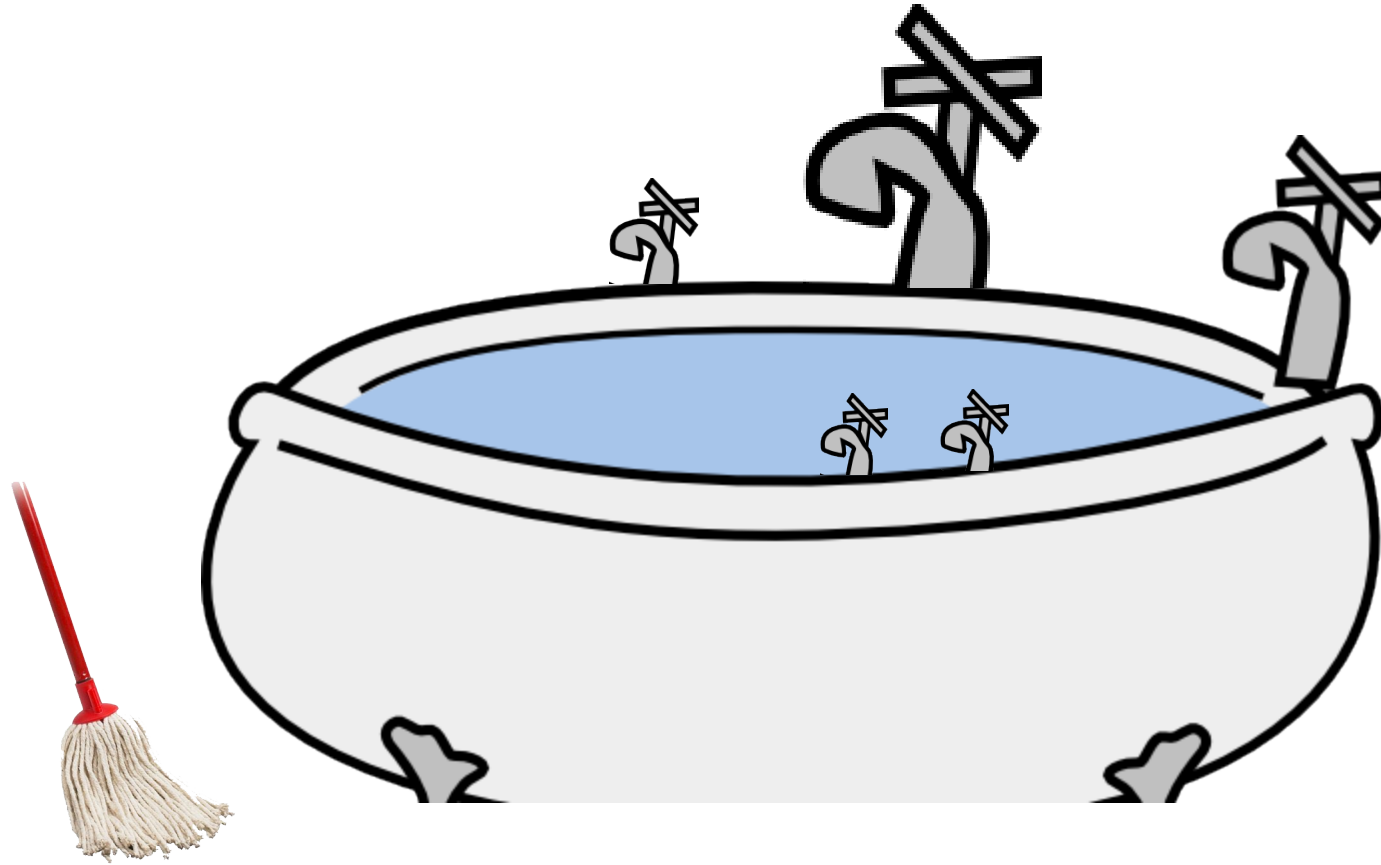


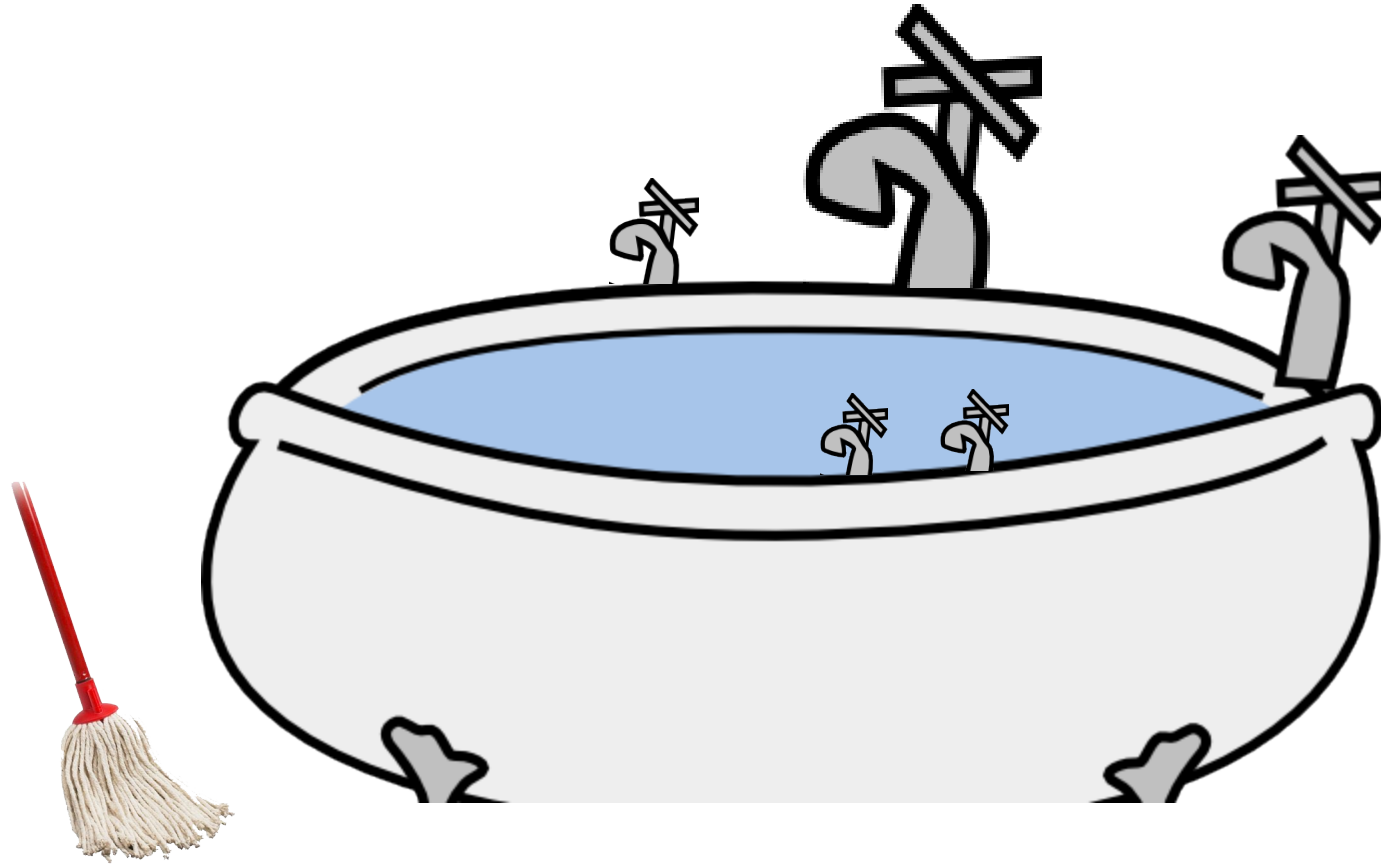
PFAS nedbrydes ikke og bliver i miljøet, når det er blevet udledt

Hvis miljøet var et badekar....



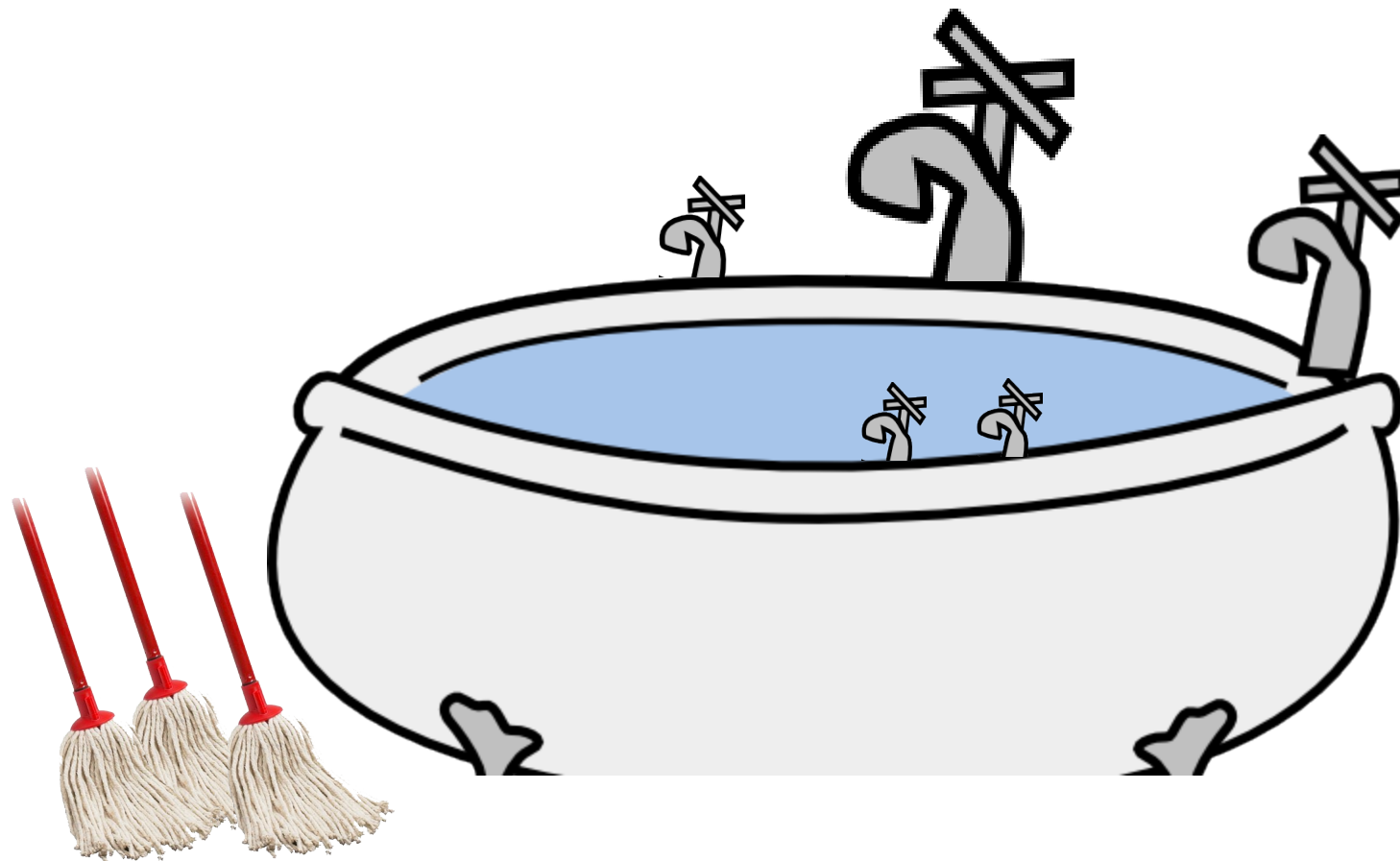






1. Januar 2022 –
grænseværdier sænkes

Fra overvågning til aktion ... men hvilken aktion giver mening – **vidensbaseret**



1. Januar 2022 –
grænseværdier sænkes

Fra overvågning til aktion ... men hvilken aktion giver mening – **vidensbaseret**



**Selvom vil lukker for hanerne og får tørret op, så er
badekarret stadigvæk fuldt**

Metode og gennemgående emner



- **Ikke duplikere** allerede eksisterende viden, projekter, tiltag
 - Men analysere om noget er overset/fortjener yderligere belysning
 - Opsamle og vurdere viden/videnstatus (dansk/internationalt) → konkrete handlingsanvisninger i 2024
- Identificere videnshuller, hvor små projekter i 2024 vil kunne øge vidensniveauet
- En liste over "Gemt men ikke glemt" dvs. større videnshuller, som ikke vil kunne lukkes med "nålestiksoperationer" i 2024, men som behandles af taskforcen i 2024

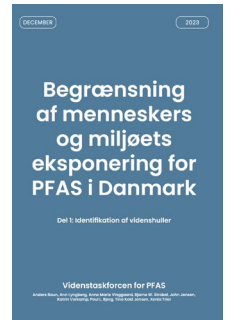
Emner og kriterier

1. Dataoverblik
2. Alternativer
3. Kortlægning af potentielle kilder
4. Kendte kilder
5. Forekomst og eksponering
6. Analysestrategi
7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
8. Biologiske effekter
9. Risikohåndtering
10. Risikokommunikation
11. Socio-Økonomisk analyse

Kriterium	Forklaring
Er det betydende for reduktion af mængden/ forekomsten i miljø eller produkter?	Viden om emnet vil kunne føre til en direkte reduktion i danskernes eksponering til PFAS, eller være en forudsætning for at kunne prioritere indsatser, der kan have størst effekt.
Er det betydende for reduktion danskernes eksponering/risiko på kort sigt?	Vigtigt ift. notatets formål (se afsnit 1.1)
Kan handlinger iværksættes, hvis videnshullet lukkes?	Handlinger som kan bidrage til at reducere PFAS belastning af miljø og mennesker i Danmark er vigtige ift. kommissoriet for videnstaskforcen – ikke kun for 2023 opgaven, men også for handlingsanvisninger i 2024.
Kan dele af videnshullet lukkes i 2024?	Vigtigt ift. notatets formål (se afsnit 1.1).
Er det betydende for reduktion af danskernes eksponering/risiko – på lang sigt?	Vigtigt, men i første omgang er handlinger, der hurtigt kan reducere danskernes eksponering til PFAS, prioriteret højere.
Er der undersøgelser/udredninger i gang i DK/Udland?	For at undgå duplikering af arbejdet, er videnshuller hvor der er projekter i gang, automatisk sat til bruttolisten indtil de igangsatte undersøgelser ligger klar. Hvis undersøgelserne kun i begrænset omfang lukker videnshullerne (fx hvis kun få PFAS undersøges for), kan man evt. flytte emner til 2024.
Er området i forvejen dækket af myndighedernes overvågning?	Hvis emnet er direkte omfattet af et myndighedsansvar og derfor omfattet i overvågningsprogrammer kan emnet nedprioriteres i forhold til videnstaskforcens opgave i 2023.
Vil det kunne rykke på dagsordenen i EU/ internationalt, hvis videnshullet adresseres?	Viden om emnet i DK kan på sigt bidrage til at skubbe på i EU/internationalt, og dermed bidrage til at reducere danskernes PFAS belastning fra kilder uden for DK og fra importerede varer.
Er videnshullet prioriteret af følgegruppen?	Udtrykte følgegruppen et ønske om dette på følgegruppemøder/kontakt med videnstaskforcen mellem møder?

Underliggende emner

(= dét vi hele tiden diskuterer i Videnstaskforcen... også i **2024**)



- De særlige danske forhold
- **Massen!**
- **Eksponering** vs. Forekomst
- ”Baggrunds niveauer” = Allerede forekommende koncentrationer
- En kort, en lang, og alle de andre (inkl. de ultrakorte)
= de mange stoffer vs. ”de kendte”
(pingvinfodbold)
- Grænseværdier som drivkraft... og begrænsning
- Risikohåndtering & -kommunikation
- Alternativer

Videnshul

Der mangler i dag et samlet overblik over massestrømmene af PFAS i det danske samfund.

Projekterne og taskforcens arbejde i 2024



Projekterne

Projekt 1	Anvendelse af PFAS i teknologier til den grønne omstilling – og egnede alternativer
Projekt 2	PFAS i nye og genanvendte produkter og materialer i en cirkulær økonomi
Projekt 3	PFAS i restprodukter til landbrugsmæssig anvendelse
Projekt 4	Screening af forskellige typer af fødevarer og foder for indhold af PFAS
Projekt 5	Plan for biomonitorering for PFAS i den danske befolkning
Projekt 6	Vurdering af forskellige eksponeringsvejes bidrag til den samlede humane eksponering
Projekt 7	Screening for mindre kendte PFAS i udvalgte miljøprøver, fødevarer og humane prøver
Projekt 8	Videreudvikling af PFAS-analysemetoder til overvågningsformål (miljøprøver, fødevareprøver og humane prøver)
Projekt 9	Konceptuel model for transport og skæbne af PFAS ved forurenede grunde
Projekt 10	Diffus forurening og i forvejen forekommende koncentrationer af PFAS
Projekt 11	Videnskabelig gennemgang af eksisterende litteratur om miljømæssige og humane helbredseffekter af de ultra-kortkædede PFAS, nyere kortkædede PFAS og øvrige PFAS-holdige erstatningsstoffer
Projekt 12	Risikostyring – principper for fastsættelse af grænseværdier og aktionsniveauer

Samt:

”Gemt men ikke glemt”

(fx affald, forbrugerprodukter, spildevand)

+50 igangværende projekter

alene hos MST

Vidensoverblik – og deling



- Ikke et projekt – men en workshop

” Det er af væsentlig betydning for vidensoverblikket og for at kunn igangsætte og prioritere større indsatser og nye projekter, at der skabes et samlet overblik over porteføljen af igangværende og afsluttede PFAS-relaterede projekter i Danmark.”

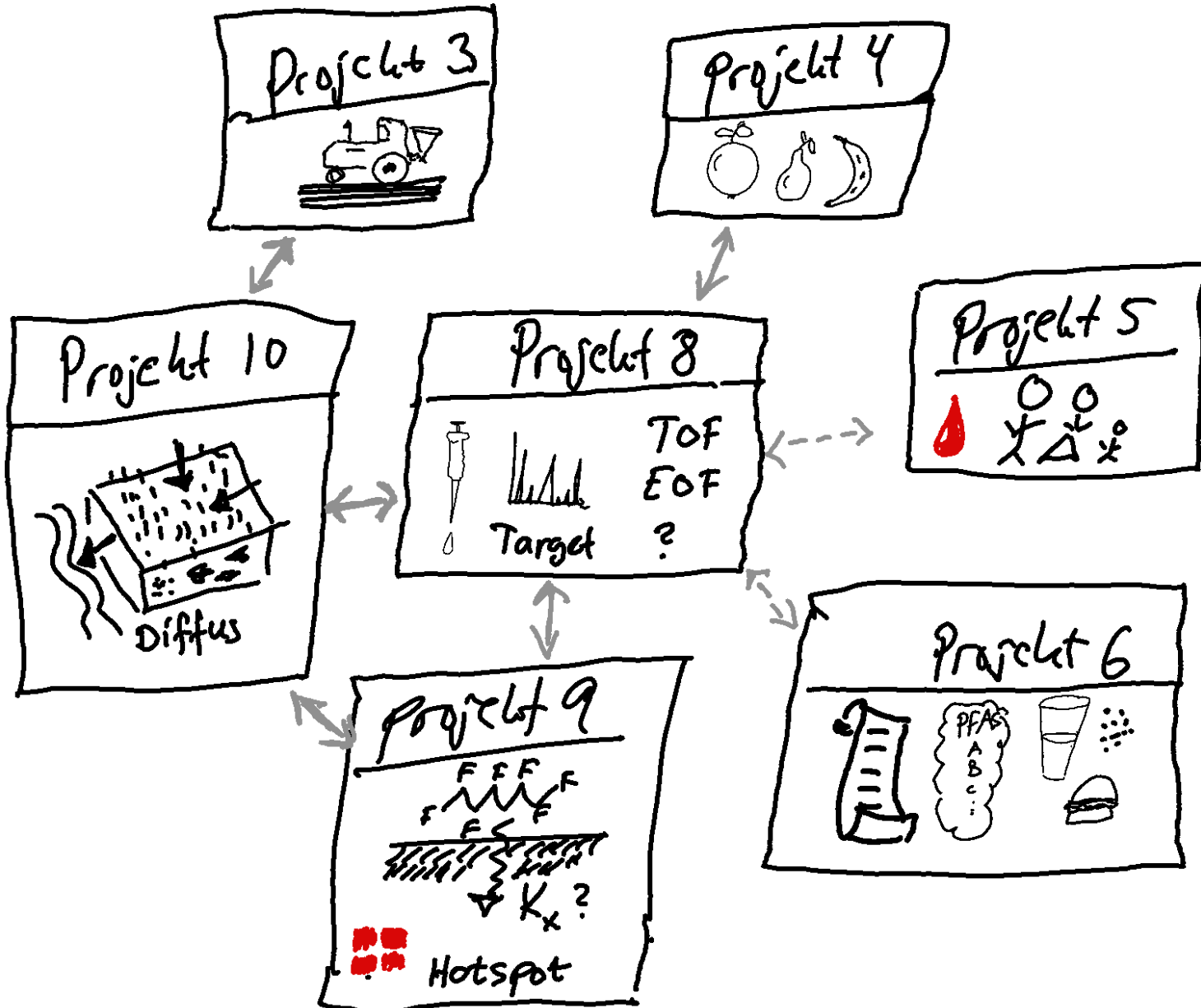
” Her er det i særlig grad ønskeligt, at der kan tilvejebringes et samlet overblik over de data og databaser, der allerede er etablerede, og som kan udbygges med flere data fra de mange forskellige aktører på området.”

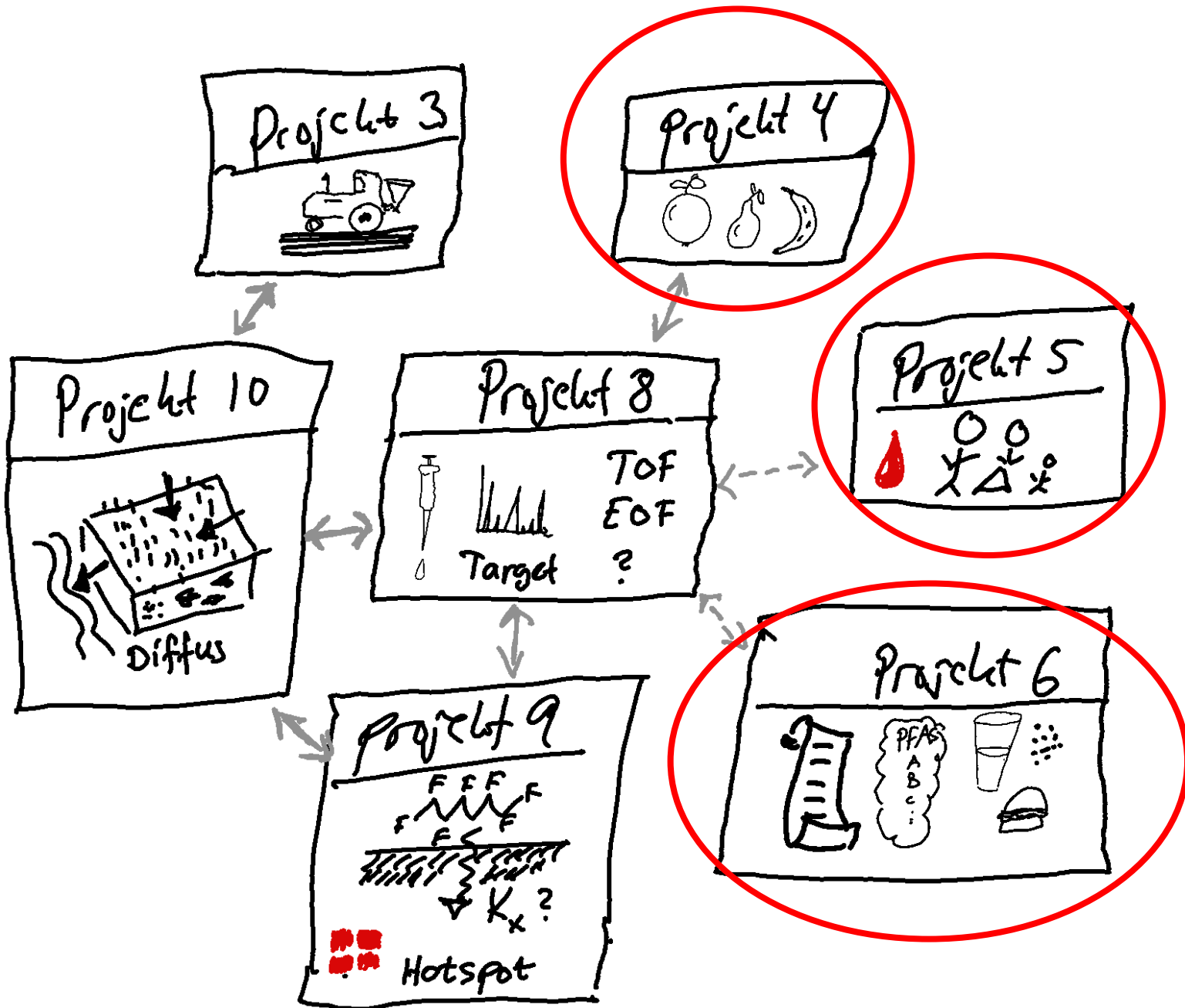
” Derfor opfordrer videnstaskforan til, at der i 2024 afholdes en workshop til afklaring af, hvordan en vidensdelingsplatform for PFAS relaterede data for fødevarer og miljøprøver kan etableres.”

Projekterne

**Bevilgede
– igangsat
~15. april 2024**

Projekt 1	Anvendelse af PFAS i teknologier til den grønne omstilling – og egnede alternativer
Projekt 2	PFAS i nye og genanvendte produkter og materialer i en cirkulær økonomi
Projekt 3	PFAS i restprodukter til landbrugsmæssig anvendelse
Projekt 4	Screening af forskellige typer af fødevarer og foder for indhold af PFAS
Projekt 5	Plan for biomonitorering for PFAS i den danske befolkning
Projekt 6	Vurdering af forskellige eksponeringsvejes bidrag til den samlede humane eksponering
Projekt 7	Screening for mindre kendte PFAS i udvalgte miljøprøver, fødevarer og humane prøver
Projekt 8	Videreudvikling af PFAS-analysemetoder til overvågningsformål (miljøprøver, fødevareprøver og humane prøver)
Projekt 9	Konceptuel model for transport og skæbne af PFAS ved forurenede grunde
Projekt 10	Diffus forurening og i forvejen forekommende koncentrationer af PFAS
Projekt 11	Videnskabelig gennemgang af eksisterende litteratur om miljømæssige og humane helbredseffekter af de ultra-kortkædede PFAS, nyere kortkædede PFAS og øvrige PFAS-holdige erstatningsstoffer
Projekt 12	Risikostyring - principper for fastsættelse af grænseværdier og aktionsniveauer





Projekt nr. 4: PFAS i frugt

Videnshul:

- Ifølge EFSA data er frugt en væsentlig kilde til befolkningens PFAS eksponering, men denne antagelse hviler på et ringe data-grundlag.
- Derfor er flere og mere udspecificerede data for PFAS-indholdet i frugt nødvendige for at få et mere pålideligt estimat af bidraget til danskernes PFAS eksponering via denne kilde.

Plan: Der fokuseres på den frugt danskerne spiser mest af (med få modifikationer). Foreløbig plan:

- Der udtages 60 stykker frugt (20 æbler, 10 pærer, 10 bananer, 10 vindruer, 10 jordbær)
- Ekstrakter analyseres i 3 laboratorier for 18 specifikke PFAS, fluor-telomer-forbindelser, og total fluor (EOF og TF/TOF om muligt) for også at undersøge for de PFAS vi sædvanligvis er 'blinde for'.

Deltagere:

Agnieszka Niklas, Jens Jørgen Sloth, Pelle Thonning Olesen, Rie Vinggaard, DTU Fødevareinstituttet;

Gitte Gertsen, Charlotte Legind og Lulu Krüger, FVST;

Jörg Feldmann, University of Graz, Østrig

Projekt 5 - Plan for biomonitorering for PFAS i den danske befolkning

Formål:

- Udarbejde et forslag til en national handlingsplan for fortløbende systematisk biomonitorering af danskernes blodniveauer af PFAS
- Vi har ikke en national plan for systematisk biomonitorering af PFAS i danskerne
- Forhåbentligt kommer overvågning af PFAS i danskerne med i regeringens PFAS-handlingsplan for ellers ved vi ikke om indsatserne mod PFAS virker

Projekt 5 - Forventede resultater

Bevilling fra Sundhedsstyrelsen

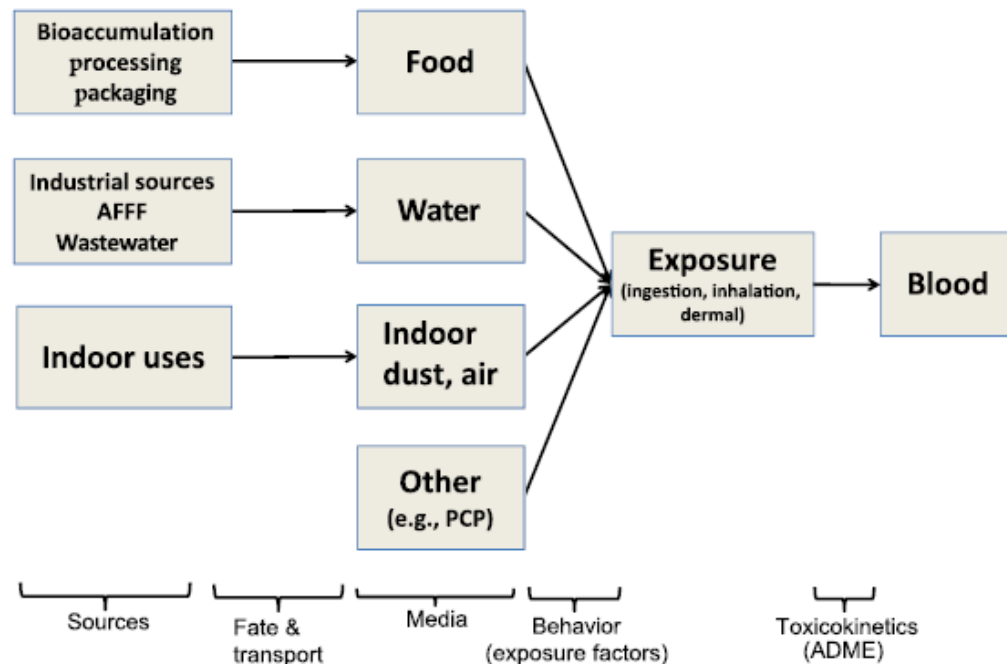
Vi har af Sundhedsstyrelsen fået støtte til at kortlægge eksponering for PFAS i et repræsentativt tværsnit af 1500 unge voksne fra landets fem regioner

- Erfaring der kan bruges, mens vi venter på PFAS-handlingsplanen
- Forventes at kunne danne grundlag for fremtidige mindre, men jævnlige undersøgelser af unge danskere

- Litteraturgennemgang over PFAS der måles systematisk i andre lande
- Kortlægning af eksisterende biomonitorering af PFAS
- Grundlag og formål med biomonitorering i Danmark
- Design af overvågningsstudie i Danmark (herunder diskussion af befolkningsgrupper, antal deltagere, stoffer og maticer samt ressourcer)

Ovenstående samles i udkast til national handlingsplan inkl. protokol for fremadrettet optimal biomonitorering hos danskere - målrettet med brug af færrest mulige ressourcer

Projekt nr. 6 - Vurdering af forskellige eksponeringsvejes bidrag til den samlede humane eksponering for PFAS



“Concentrations of PFAS in human blood are the result of external exposures to a much larger mixture of compounds, including many PFAS precursors; [...] neutral volatile atmospheric precursors such as FTOH and FASA can biotransform in humans [...]. These studies reinforce the importance of accounting for precursors when assessing biological exposures to PFAS.”

Fødevarer er generelt den vigtigste kilde til PFAS-eksponering, men der kan være variationer. Hvor meget betyder de andre eksponeringskilder?

Projekt nr. 6 - Vurdering af forskellige eksponeringsvejenes bidrag til den samlede humane eksponering for PFAS

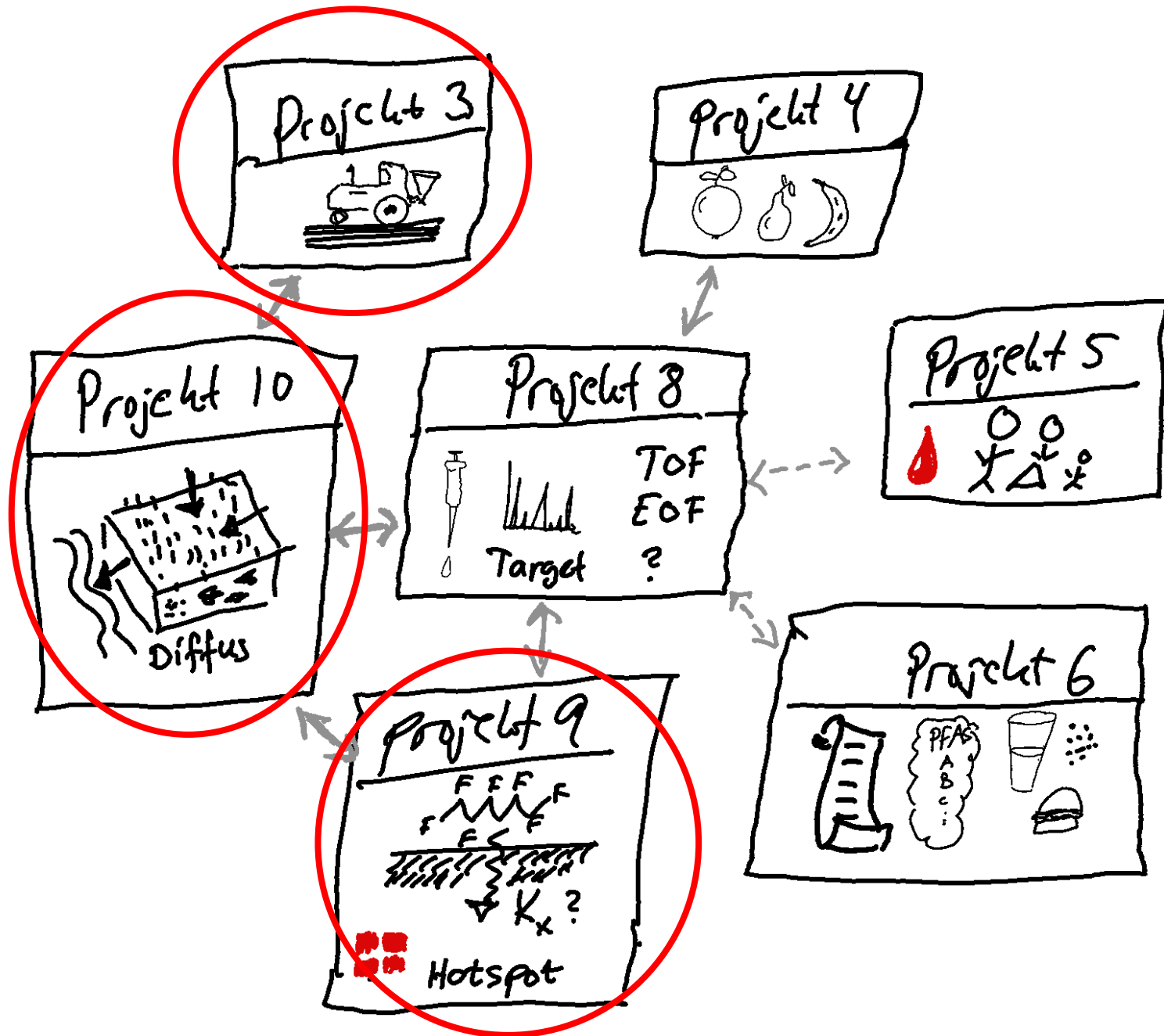
Eksponeringsvej	Primære medier
Oral indtagelse	Fødevarer, drikkevand, støv (specielt mht. børn), lægemidler
Indånding	Luft (indendørs, udendørs), partikler/støv
Hudkontakt	Forbrugerprodukter

Projektet vil gennemgå litteraturen og resultere i informationer om:

- Hvilke PFAS der primært forekommer i hvilke eksponeringsrelevante medier
- Hvilke eksponeringsveje der er mest relevante for forskellige PFAS
- Hvor meget de enkelte kilder bidrager til den samlede humane eksponering for forskellige PFAS (og i forhold til hinanden)
- Om der er forskelle på forskellige aldersgrupper

Spørgsmål til Forbrugerrådet Tænk:

Kan der være relevante data i app'en "Kemiluppen"?



Projekt 3: PFAS i gødningsprodukter til landbrugsmæssig anvendelse

- Dette studie vil gennem nye kemiske analyser, dataanalyser og litteraturgennemgang samle et overblik over viden om PFAS i organiske og mineralske gødningsprodukter til anvendelse på landbrugsarealer.
- Udvælgelsen og indsamling af relevante gødningsprodukter vil blive fortaget i samarbejde med Landbrugsstyrelsen og andre relevante samarbejdspartnere, der arbejder med organiske gødninger
- Indsamlede produkter vil blive analyseret for en relevant og kommercielt tilgængelig analysepakke, som fx PFAS 22 eller PFAS35, men derudover vil der blive udviklet analysemetoder, f.eks. "PFAS Total" som suspect-screening til andre PFAS i gødningstyper, hvor sandsynligheden for fund er vurderet størst.

Projektleder:

John Jensen, Aarhus Universitet

Andre deltagere:

Bjarne Strobel, Xenia Trier, Københavns Universitet

Katrin Vorkamp, Aarhus Universitet

Projekt 3 - PFAS i gødningsprodukter til landbrugsmæssig anvendelse

Brutto liste

- Bearbejdet kommercielle gødningsprodukter i fast form (pellets)
- Bearbejdet kommercielle gødningsprodukter i flydende form
- Kvægmøg
- Svinegylle
- Restprodukter fra bioforgasning (fokus på matricer, der kan havne på marken)
- Kompost
- Slam (ikke nye PFAS24 analyser, men en bedre oversigt over eksisterende viden samt evt. TOF eller PFAS44 analyser)

Projekt 9: Konceptuel model for transport og skæbne af PFAS ved forurenede grunde

Formål:

- Udvikle en generel konceptuel model for PFAS' transport og skæbne for forurenede grunde under danske forhold, herunder en fælles forståelse for styrende processer for den vertikale transport.
- Udvikle sted-specifikke konceptuelle modeller for danske geologier, som har fokus på vertikal transport og forureningsfluxen mod grundvandet.
- Foreslå et analytisk/numerisk modelkoncept for transport og skæbne af PFAS, som er anvendeligt under danske forhold,
- Identificere de relevante stofkonstanter og parametre for en matematisk stoftransportmodel model, samt behovet for specifikke parametre og metoder til konkrete bestemmelser af disse for danske forhold

Projekt 9: Konceptuel model for transport og skæbne af PFAS ved forurenede grunde

Forventede overordnede resultater

- Projektet vil overordnet sikre en fælles platform for en fokuseret indsats omkring PFAS transport fra forurenede grunde og påvirkning af grundvand.
- Der er fokus på kortkædede og langkædede PFAS, som er særligt relevante for forurenede grunde.
- Tanken med den konceptuelle modeludvikling i dette projekt er, at fremtidige projekter kan arbejde ud fra og udvikle disse modeller fx ved at indbygges yderligere processer som dannelse/nedbrydning af PFAS/precursors. Dermed kan fremtidige indsatser prioriteres på en hensigtsmæssig måde.
- Projektet er baseret på en høj grad af inddragelse af interessenter i den konceptuelle udvikling og centrale dele af aktiviteterne (fx workshop 18. juni)

Projekt 10: Diffus forurening og i forvejen forekommende niveauer af PFAS i danske jorde

Formålet er sammenfatte og udbygge viden om diffus forurening med PFAS i danske jorde og spredning herfra til vandmiljø.

Vidensindsamling, feltbaserede screeningsundersøgelser, laboratoriestudier og modeludvikling til simulering af transport fra jordoverflade til vandmiljø.

Fire faser

Fase 1 Indsamling af eksisterende viden om der belyser den diffuse forurening med PFAS, som påvirker det generelle niveau i jorde

Fase 2 Nye screeningsdata fra "diffust forurenede" arealer bl.a. marker, drænvand og engarealer, der oversvømmes regelmæssigt.



Projekt 10: Diffus forurening og i forvejen forekommende niveauer af PFAS i danske jorde

Fase 3 Adsorption bestemmes for typiske danske jordtyper ved laoratorie-eksperimenter

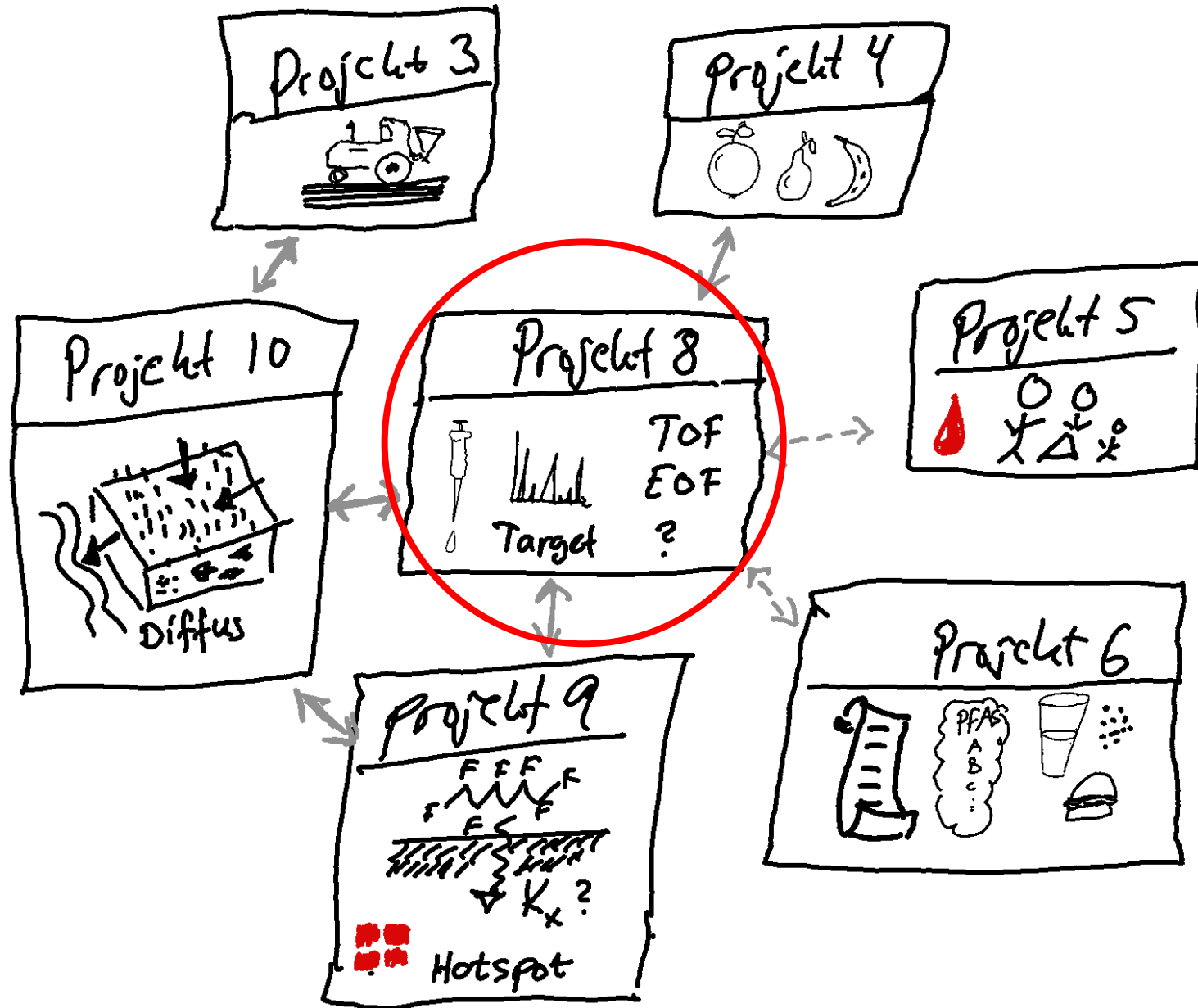
Konstanter skal bruges til model simulering af fordeling og mobilitet af PFAS i jordprofiler via porevand og drænvand, og spredningsrisiko til vandmiljø fra landbrugsarealer.

Fase 4 Daisy-modellen benyttes til at beregne PFAS-udvaskning fra landbrugsflader til omgivende vandmiljø fra udvalgte modelområder

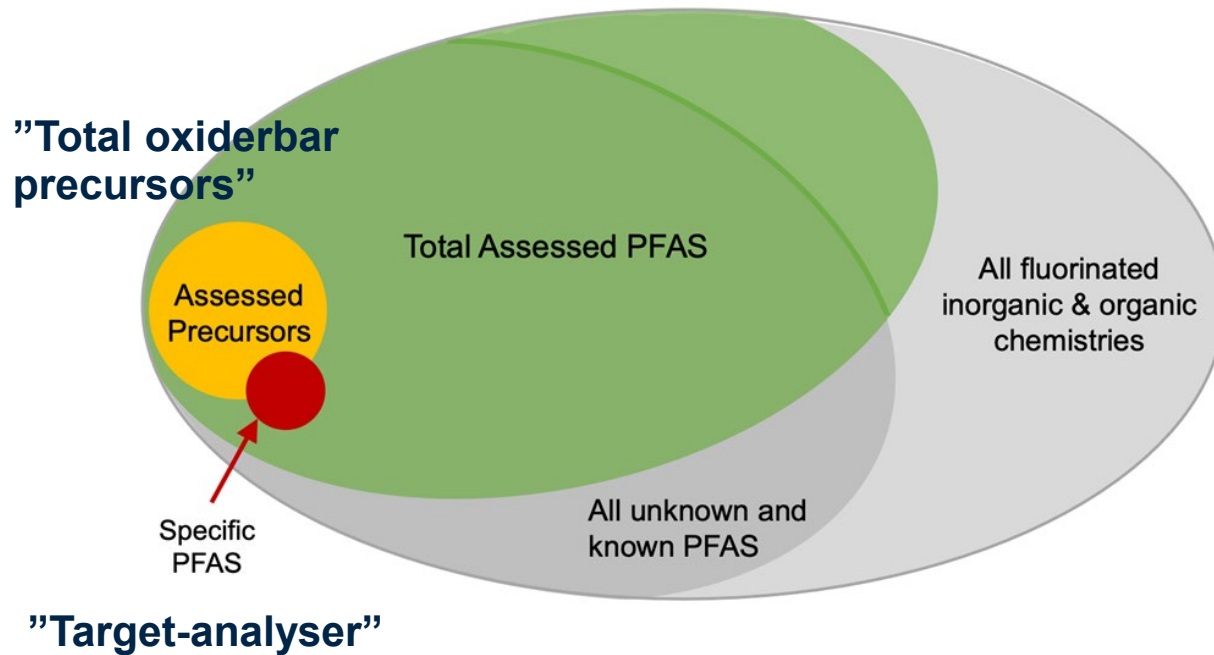
Scenarie simuleringer af PFAS' fordeling og transport i Daisy modellen vil teste, i hvor høj grad modellen korrekt kan forudsige koncentration og transport af forskellige PFAS i jordprofil og porevand for udvalgte danske jordtyper.

Indhold i jorden i rodzonen har stor betydning for risiko for optag i afgrøder og, påvirkning af det terrestriske miljø og vandmiljøet, herunder optag i fødevarer og eksponering til mennesker





Projekt nr. 8 – Videreudvikling af PFAS-analysemetoder til overvågningsformål (miljøprøver, fødevarer, humane prøver)



"PFAS Total"

TF: Total Fluorine

TOF: Total Organic Fluorine

EOF: Extractable Organic Fluorine

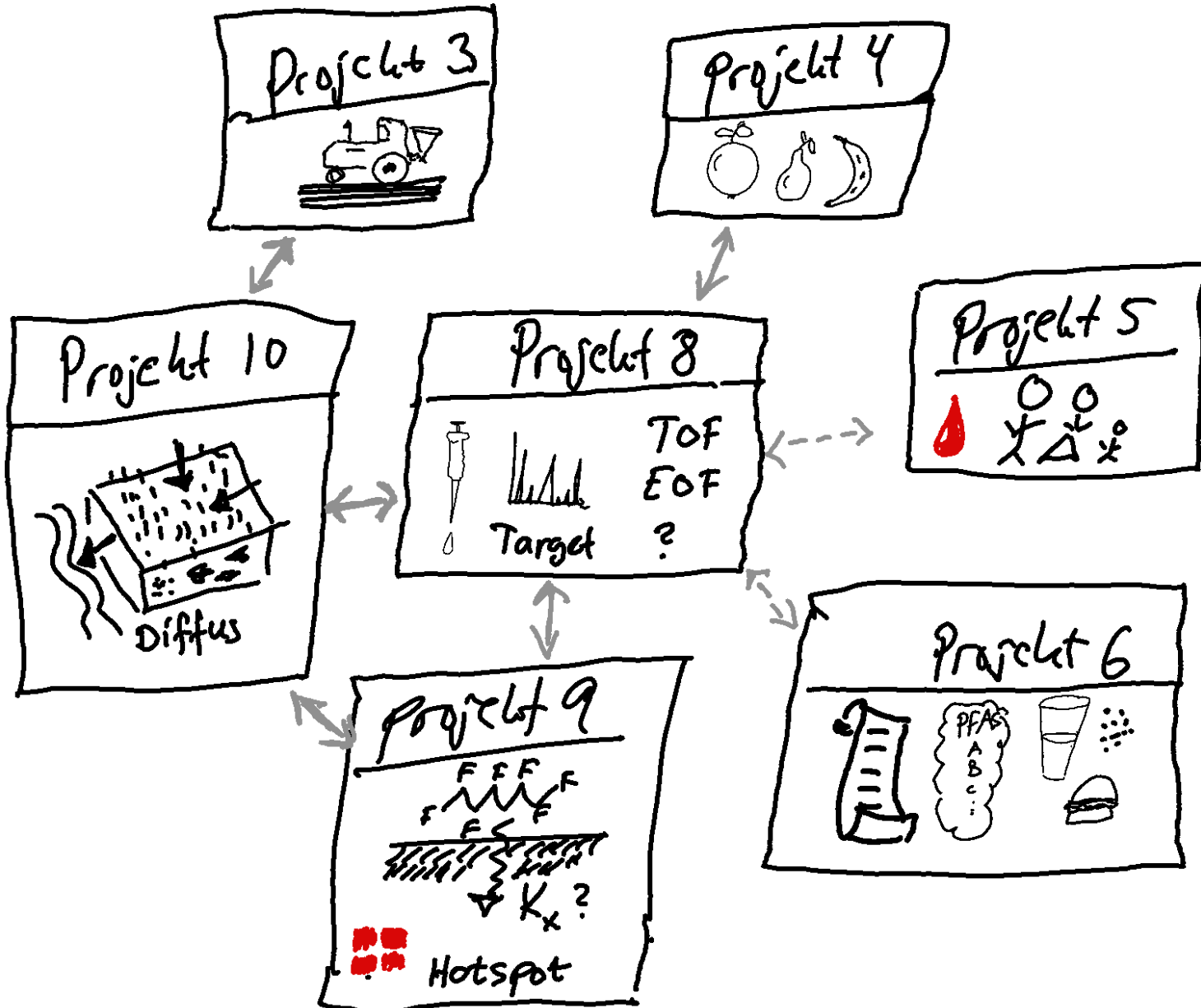
Analysen af "PFAS Total" kræver andet apparatur end PFAS target-analyser

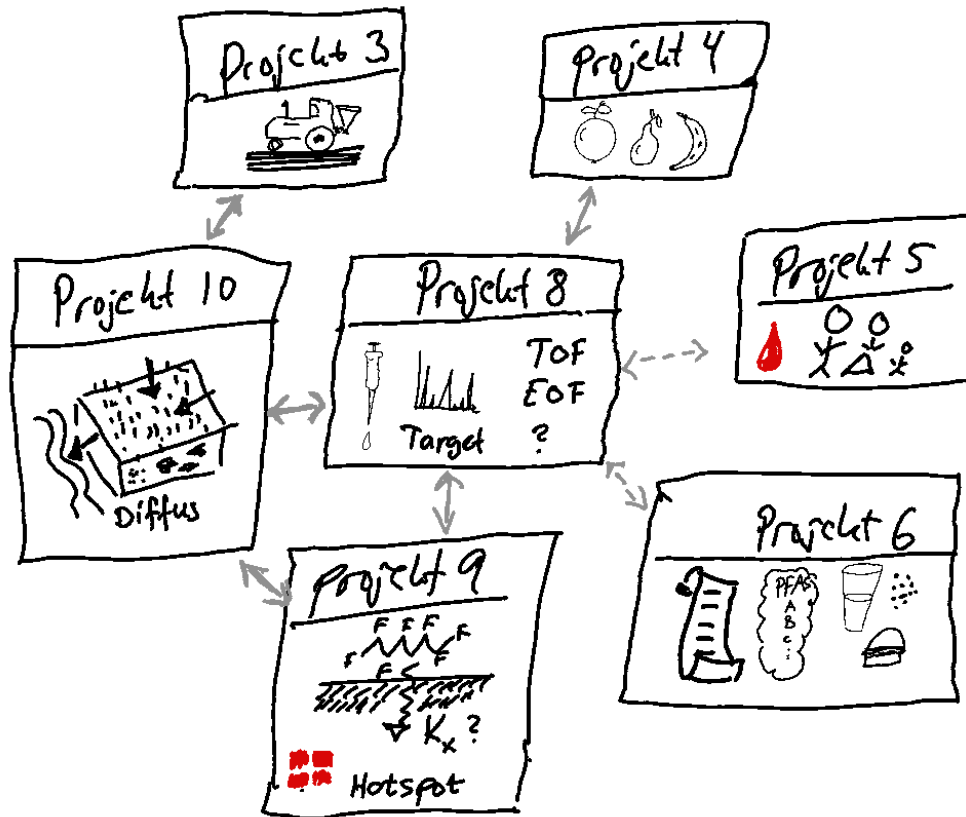
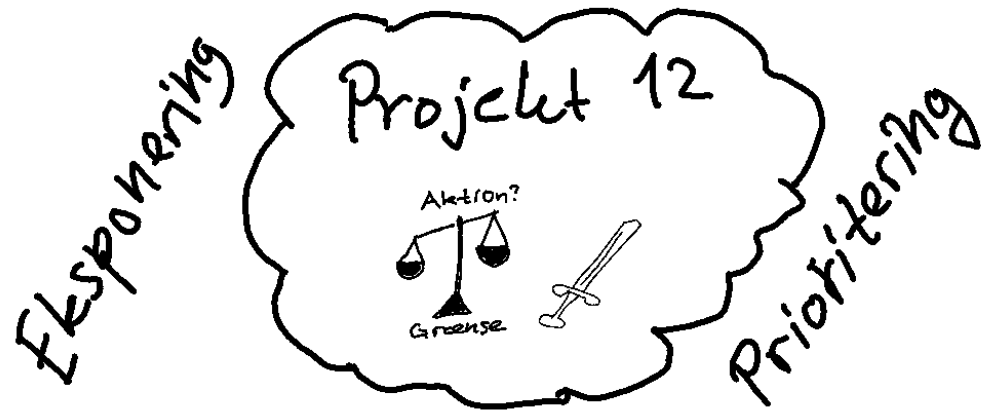
Hvordan kan "PFAS Total" indgå i overvågningsprogrammer, i samspil med target-analyser?

Projekt nr. 8 – Videreudvikling af PFAS-analysemetoder til overvågningsformål (miljøprøver, fødevarer, humane prøver)

Projektet vil omfatte de følgende aspekter:

- Review af PFAS-stoflister i forskellige monitoreringsprogrammer og direktiver, diskussion af standardisering og evt. udvidelse
- Review af analysemetoder (target-analyser) i overvågningsprogrammer, forslag til optimeringsmuligheder
- Sammendrag af erfaringer med PFAS Total (litteratur og ekspertviden), udvælgelse af prøver til det eksperimentelle arbejde
- Etablering af PFAS Total-metoder (40 prøver)
- Samspil med target-analyser (20 prøver), konceptudvikling til overvågningsformål



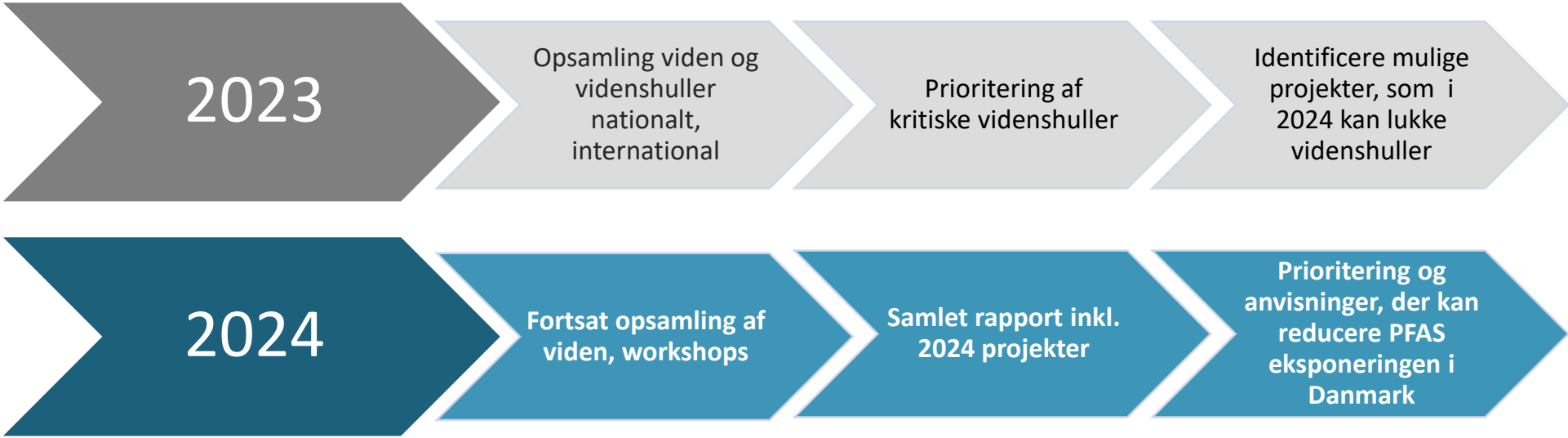


Projekterne

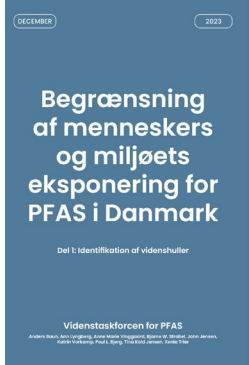
**Bevilgede
– igangsættes
~15. april 2024**

Projekt 1	Anvendelse af PFAS i teknologier til den grønne omstilling – og egnede alternativer
Projekt 2	PFAS i nye og genanvendte produkter og materialer i en cirkulær økonomi
Projekt 3	PFAS i restprodukter til landbrugsmæssig anvendelse
Projekt 4	Screening af forskellige typer af fødevarer og foder for indhold af PFAS
Projekt 5	Plan for biomonitorering for PFAS i den danske befolkning
Projekt 6	Vurdering af forskellige eksponeringsveje bidrag til den samlede humane eksponering
Projekt 7	Screening for mindre kendte PFAS i udvalgte miljøprøver, fødevarer og humane prøver
Projekt 8	Videreudvikling af PFAS-analysemetoder til overvågningsformål (miljøprøver, fødevarerprøver og humane prøver)
Projekt 9	Konceptuel model for transport og skæbne af PFAS ved forurenede grunde
Projekt 10	Diffus forurening og i forvejen forekommende koncentrationer af PFAS
Projekt 11	Videnskabelig gennemgang af eksisterende litteratur om miljømæssige og humane helbredseffekter af de ultra-kortkædede PFAS, nyere kortkædede PFAS og øvrige PFAS-holdige erstatningsstoffer
Projekt 12	Risikostyring - principper for fastsættelse af grænseværdier og aktionsniveauer

Tidsplan



Resultater fra projekterne - og de ikke-igangsatte + "gemt-men-ikke-glemt"





Sigtelinjen:

**Mest masse
Mindst eksponering
Størst beskyttelse
(for pengene...)**

Ekstra slides:

Overblik over VTF projektforslag, “gemt men ikke glemmt” listen og MST’s igangværende projekter

Projekt titel	Prioritet	Baggrund beskrives i afsnit	Beløb (t.kr.)
Projekt 1: Anvendelse af PFAS i teknologier til den grønne omstilling – og egnede alternativer	1	4.3	400
Projekt 2: PFAS i nye og genanvendte produkter og materialer i en cirkulær økonomi	2	4.3/4.4	650
Projekt 3: PFAS i restprodukter til landbrugsmæssig anvendelse	1	4.7	550
Projekt 4: Screening af forskellige typer af fødevarer og foder for indhold af PFAS	1	4.5	800
Projekt 5: Plan for biomonitorering for PFAS i den danske befolkning	1	4.5/4.9	100
Projekt 6: Vurdering af forskellige eksponeringsvejes bidrag til den samlede humane eksponering	1	4.5	250
Projekt 7: Screening for mindre kendte PFAS i udvalgte miljøprøver, fødevarer og humane prøver	2	4.6/4.7	400
Projekt 8: Videreudvikling af PFAS-analysemetoder til overvågningsformål (miljøprøver, fødevarerprøver og humane prøver)	1	4.6/4.9	950
Projekt 9: Konceptuel model for transport og skæbne af PFAS ved forurenede grunde	1	4.7	800
Projekt 10: Diffus forurening og baggrundsniveaueri forvejen forekommende koncentrationer af PFAS	1	4.7	800
Projekt 11: Videnskabelig gennemgang af eksisterende litteratur om miljømæssige og humane helbredseffekter af de ultra-kortkædede PFAS, nyere kortkædede PFAS og øvrige PFAS-holdige erstatningsstoffer	2	4.8	550
Projekt 12: Risikostyring – principper for fastsættelse af grænseværdier og aktionsniveauer	1	4.9	250
Total: 6,5 Mkr (1. prioritet: 4,9 Mkr; 2. prioritet: 1,6 Mkr)			

7.3 Bilag 3. Yderligere videnshuller til videnstaskforcens arbejde i 2024

Tabel A3 Identificerede videnshuller, som ikke eller kun i mindre grad adresseres i videnstaskforcens notat, fordi disse emner vil blive behandlet i videnstaskforcens videre arbejde i 2024.

Område	Beskrivelse
Affald	Forekomst i de forskellige affaldsfraktioner. Skæbne (destruktion) ved affaldsforbrænding. Forekomst i perkolater fra affaldsdeponier og betydningen heraf ved nedsivning/rensning.
Forbrugerprodukter samt industrielle processer	Overblik over (potentiel) anvendelse, forekomst og mulighed for kontrol af den EU-restriktionsforslaget. Især for tekstiler vedr. eksponering ved brug, genbrug, genanvendelse.
Byggematerialer og bygnings- affald	Overblik over brugen af PFAS i byggematerialer i Danmark, forekomst og frigivelse til indeluft og støv, samt til alle dele af miljøet, og betydningen for genanvendelse og behandling af affald.
Rensnings- og destruktionsteknologier	Rensningsmetoder til spildevand, drikkevand og jord, samt destruktionsteknologier for affald der indeholder PFAS.
Spildevand	Precursors' forekomst og rolle i dannelsen af PFAAs samt flygtige PFAS og deres spredning til nærmiljøet.
Regnbetingede udledninger	Anvendelse af PFAS-holdige byggematerialer og i transportsektoren
Luft	Atmosfærisk forekomst, transport og deposition (tør/våd) – herunder især aerosolers rolle
Arbejds miljø	Overblik over hvilke processer og virksomheder i Danmark som anvender PFAS i forarbejdning og processer (fx coatning, forkroming mm), ved direkte anvendelse af slutprodukter (fx coatning af overflader, rengøring, medicin, brandsluknings-kum), eller på anden måde via arbejdet er højt eksponeret (fx i sportsbutikker). Udarbejde plan for hvordan eksponering kan måles, fx i Human Bio-monitoring (HBM) programmet.

Sundhedsskadelige effekter af PFAS	Som nævnt mangler vi viden om de sundhedsskadelige effekter for hovedparten af PFAS. Sådanne studier er ikke prioriterede i dette katalog, da de kræver mere langvarig og omkostningstung forskning.
Socioøkonomiske analyser	Opdateringen af Nordisk Minister rapport 'Cost of inaction – PFAS' fx ift. at tage højde for nye grænseværdier, indbringe data for forekomst, eksponering og toksicitet af både velkendte og nye PFAS samt medtage omkostninger, der ikke var indregnet i 2019 rapporten, fx hvordan mistænkt forurening kan påvirke prisen af ejerboliger. Hertil analyse af om discountraten kan harmoniseres med miljøtiltag med langsigtede effekter, og om danskerne har en større villighed end andre europæere til at betale mere PFAS frit drikkevand, fødevarer og produkter (se afsnit 4.11).

Tabel A2.1. Miljøstyrelsens igangværende (december 2023) initiativer og projekter på PFAS området (Kilde: Miljøstyrelsen).

Initiativ/Projekt	Vedrører videnstaskforcen kategori
Fælles GIS-kort med PFAS-analyser på tværs af myndigheder	1. Dataoverblik
Udvaskning af PFAS fra tekstilprodukter	3. Kortlægning af potentielle kilder
PFAS i bygge-anlægsaffald	3. Kortlægning af potentielle kilder
PFAS i shredderaffald	3. Kortlægning af potentielle kilder
Destruktion af PFAS på konventionelle forbrænding-sanlæg - analyse af restprodukterne	3. Kortlægning af potentielle kilder
Undersøgelse af flourstoffer i pesticidemballage	3. Kortlægning af potentielle kilder
Undersøgelse af PFAS i affaldshåndtering, der kan udlede PFAS til overfladevand	3. Kortlægning af potentielle kilder
Litteraturstudie af PFAS fra affaldsforbrænding	3. Kortlægning af potentielle kilder 4. Kendte kilder 5. Forekomst og eksponering 7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
Analyse af PFAS i spildevand og slam - del 2	3. Kortlægning af potentielle kilder 4. Kendte kilder 5. Forekomst og eksponering 7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
Massestrømsanalyse for PFAS (MIM)	3. Kortlægning af potentielle kilder 4. Kendte kilder 5. Forekomst og eksponering 7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
PFAS emissioner fra forbrænding af affald og slam	3. Kortlægning af potentielle kilder 7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
PFAS i perkolat fra deponier	4. Kendte kilder
Status på viden om PFAS (omfang og kilder ift. grundvand og overfladevand samt datagrundlag)	4. Kendte kilder 5. Forekomst og eksponering
Analyse af PFAS-sammensætning i grundvand, baseret på analyse af 33 PFAS og suspect screening	5. Forekomst og eksponering 6. Analysestrategi 7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet

Udvidelse af PFAS overvågningsparametre i landbrugsfisk og punktkilde	5. Forekomst og eksponering 6. Analysestrategi 7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
PFAS i luft og nedbør - Pilotprojekt for måling	5. Forekomst og eksponering 7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
Ny teknologi - passive samplers	6. Analysestrategi
Undersøge udveksling mellem sediment og vand	7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
Udvikling af metode til tilstandsvurdering af grundvandsforekomster på baggrund af grundvandets påvirkning af overfladevand med PFAS	7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
Udvikling af metode til tilstandsvurdering af grundvandsforekomster på baggrund af grundvandets påvirkning af overfladevand med PFAS	9. Risikohåndtering
Miljøstyrelsen vil for udvalgte brancher gennemføre tilsynskampagner med fokus på PFAS.	9. Risikohåndtering
Ny praksis for overvågning af PFAS fra affaldsdeponier	9. Risikohåndtering
Undersøge muligheden for at stramme kravene til de mest problematiske stoffer	9. Risikohåndtering
Administrationsgrundlag for sager om bortskaffelse	9. Risikohåndtering
Udarbejde administrationsgrund for opfølgning på konstatering af høje koncentrationer af MFS, herunder PFAS i NOVANA-overvågningen	9. Risikohåndtering
Nationalt overblik over brandøvelsespladser og status for håndtering hos kommuner m.fl.	9. Risikohåndtering
Deponier	9. Risikohåndtering
Gamle lossepladser/deponier	9. Risikohåndtering
Ekstraordinær tilsynsindsats med fokus på PFAS - offshore	9. Risikohåndtering
Nationalt forbud (bekendtgørelse) imod anvendelse af PFAS-holdigt brandskum på øvelsespladser	9. Risikohåndtering
Vejledende grænseværdier for PFOS og PFAS 24 i tilslutningstilladelser.	9. Risikohåndtering
Vejledning om kildeopsporing for PFAS til kommunerne	9. Risikohåndtering

Etablering af PFOS-kordinationsforum	9. Risikohåndtering 10. Risikokommunikation
Forslag om EU-begrænsning af PFAS	9. Risikohåndtering
Grænseværdi for spildevandsslam	9. Risikohåndtering
Informationsindsats til borgerne om PFAS i forbrugerprodukter	10. Risikokommunikation

37 igangværende projekter hos MST

Table A2.2. Liste over Miljøstyrelsens igangværende (november 2023) Teknologiudviklingsprojekter på PFAS-området (Kilde: Miljøstyrelsen)

TUP projekter og andre projekter	
2022	Vedrører videnstaskforcen kategori
PFOAM – PFAS-forurening i havet	5. Forekomst og eksponering 7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
Porevandsmålinger til kost-effektiv undersøgelse af hotspotområder forud for afværge.	6. Analysestrategi
PFAS – Prøvetagningsprocedure til jord, grundvand, luft og overfladevand	6. Analysestrategi
PFAS – test af udstyr der er problematiske ved prøvetagning	6. Analysestrategi
Udredningsprojekt vedr. analysemetoder til undersøgelse for PFAS-forbindelser i jord og grundvand	6. Analysestrategi
Diffus PFAS-forurening i jord	7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
Påvirkning af grundvandet fra spildevandsslam	7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
Påvirkning af grundvandet fra spildevandsslam	7. Skæbne, fordeling og transport i miljøet
PFAS – teknologier til oprensning af jord	9. Risikohåndtering
Udvikling af miljø- og klimavenlig PFAS-renseteknologi med on-site ionbytning/adsorption, regenerering og destruktion	9. Risikohåndtering
Behandling af PFAS forurenede jord til recirkulering af råstoffer	9. Risikohåndtering

Renseteknologi til fjernelse af miljøfarlige forurenende stoffer til grundvandssænkning	9. Risikohåndtering
Oprensning af PFAS-forureninger i jord, slam og vand	9. Risikohåndtering

13 igangværende projekter i teknologiudviklingspuljen for jord- og grundvandsforurening (2022)

Yderligere projekter i 2023 TUP:

Udover at der i år er særlig fokus på PFAS, kan det overvejes at nye problemstoffer, også indtages som f.eks. farmaceutiske stoffer, plastkomponenter og flammehæmmere som indsatsområder.

Herudover projekter hos regionerne, pesticidforskningsprogrammet, forskningsrådene mm.