

# PFAS i jord – strategi og mængder

## MST projekter –

- Strategi for håndtering af PFAS forurennet jord
- Fremtidige PFAS jordmængder over JKK

Udført sep-dec 2024

## ATV Vintermøde

5. MARTS 2025

MARKEDSCHEF SØREN HELT JESSEN, **NIRAS**

FAGSPECIALIST KATRINE HAUGE SMITH, **WSP**

**WSP & NIRAS**



# Strategi for håndtering af PFAS i forurennet jord

- Udført af WSP i samarbejde med Codex Advokater (Jacob Brandt) for Miljøstyrelsen
- Formålet med projektet er at udforme et **forslag til en strategi** for håndtering af PFAS i jord. Strategien skal samlet set bidrage til at løse den udfordring, at der er stor usikkerhed blandt aktørerne om, hvornår der skal tages prøver for PFAS i jord ved jordflytning. Der ligeledes stor usikkerhed om håndteringen af jorden, hvis der konstateres PFAS i prøven.

## Baggrund



**7 ideer til forbedring af jordkvalitetskriteriet for PFAS.**






**6 ideer til hvordan PFAS i jord kan blive håndteret.**

## Strategi - Proces

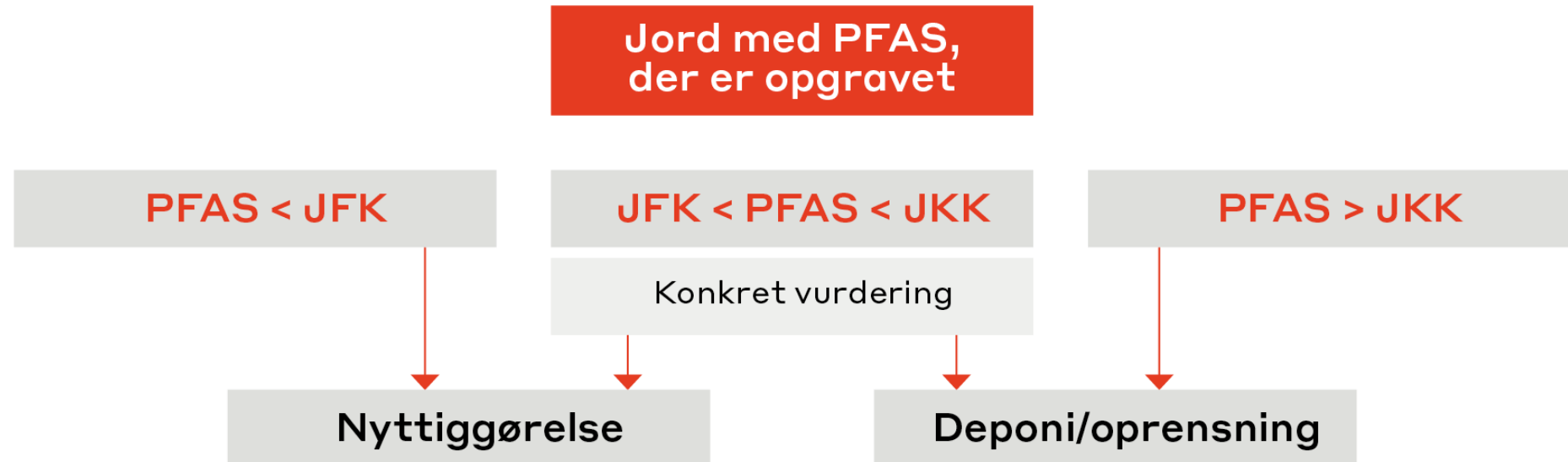
- De 13 ideer blev til 5 indsatser, der blev evalueret og prioriteret ift. implementering.
- Praktisk, Kompetencemæssigt, Juridisk, Tidsmæssigt, Økonomisk.
- Vi har vurderet juridiske ændringer ift. behov for vejledning og ændringer i bekendtgørelser/lovgivning - inden for de rammer, der er i dag.
- Der er stadig store videnshuller omkring PFAS.

På baggrund af evaluering og prioritering er **3 indsatser** beskrevet.







# Indsats om jordflytning og anvendelse

		Jordflytning	Udlæg på jord
	<b>Udfordring</b>	Hvornår skal vi tage prøver af PFAS?	Hvornår må vi nyttiggøre jord med PFAS?
	<b>Videnshul</b>	Udbredelse af PFAS som diffus forurening	Udvaskning af PFAS fra jord
	<b>Tekniske udredninger</b>	Fastsættelse af jordflytningskriterie	Bestemmelse af udvaskning ved analyser
		Udpegning af arealer	Teknisk vejledning
		Metodik for prøvetagning	
	<b>Ændring af lovgivning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammenskrivning af jordflytningsbekendtgørelsen og restproduktbekendtgørelsen</li> </ul>	
	<b>Økonomi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekniske udredninger</li> <li>• Analyser og håndtering af jord</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekniske udredninger</li> <li>• Evt. udvaskningstest</li> </ul>
		<b>Tid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekendtgørelser, 3-4 år</li> </ul>

# Mulig anvendelse af et nyt jordflytningskriterie, JFK



# Indsats om deponering og oprensning

		Deponering	Oprensning
	<b>Udfordring</b>	Hvordan skal jord med PFAS bortskaffes?	
	<b>Teknologi</b>	Teknologier er tilgængelige. Lange efterbehandlingstider	
	<b>Teknologi-udvikling</b>	Perkolatrensning	Mange forskellige teknogier med henblik på destruktion, separation og immobilisering
	<b>Handling</b>	Oprettelse af deponi	Udvikling af teknologier inkl. perkolatrensning
	<b>Økonomi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Etablering</li><li>• Vedligehold af anlæg</li><li>• Perkolatrensning mm.</li><li>• Drift efter lukning</li></ul>	
	<b>Tid</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forarbejde, 2-3 år</li><li>• Etablering af deponi, 2-3 år</li><li>• Evt. landsplansdirektiv, op til 4 år</li></ul>	

# Indsats om udvikling af kvalitetskriterie

## Udvikling af kvalitetskriterie



### Udfordring

Er mine analyser dækkende?

### Videnshul

Forbindelsernes toksicitet og analysemetoder for PFAS-total



### Tekniske udredninger

PFOA ækvivalenter for jord

Analysemetoder for PFAS total i jord

Kvalitetskriterie for uspecifik enkeltforbindelse



### Ændring af lovgivning

- Vejledende liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord
- Bekendtgørelse om jordflytning



### Økonomi

- Tekniske udredninger
- Evt. revurdering af sager
- Evt. analyseudgifter



### Tid

- Samlet implementering, 5 år
- Uspecifik enkeltforbindelse, 1 år

# Samlet resultat - Rapport med strategi

## Strategi for håndtering af PFAS i jord

PFAS i jord - Forekomst, lovgivning og håndtering af risiko

- Indsats om j

**MEN HVOR STORE  
MÆNGDER AF PFAS**

dig jord

- Indsats om c

**FORURENET JORD**

- Indsats om v

**DREJER DET SIG OM?**

er

Vejen frem mod implementering



# MST projekt – kortlægning af PFAS jordmængder

## Formål med projektet:



- Kortlægge mængden af PFAS-forurenede jord over jordkvalitetskriteriet, der bliver opgravet – 10 år
- Kortlægning af potentialerne for opbevaring af den PFAS-forurenede jord.

Projektet spiller ind til Regeringens handleplan for PFAS i jord, som fastslår følgende:

- *”Håndteringen af PFAS-forurenede jord fylder meget, og mens der er igangsat flere projekter, der understøtter og udvikler renseteknologier, er der behov for at opbevare den jord, som ikke kan renses endnu. Med handlingsplanen igangsættes der et initiativ, der skal kortlægge hvilken oplagringskapacitet, der er til midlertidig opbevaring af PFAS-forurenede jord og yderligere behov herfor samt muligheder for at øge denne kapacitet. Herunder ses på kapacitetsbehovet og -placeringen i relation til transport af jord med henblik på bæredygtig håndtering” (Regeringen mv., 2024).*

# MST projekt – kortlægning af PFAS jordmængder

## Konklusion

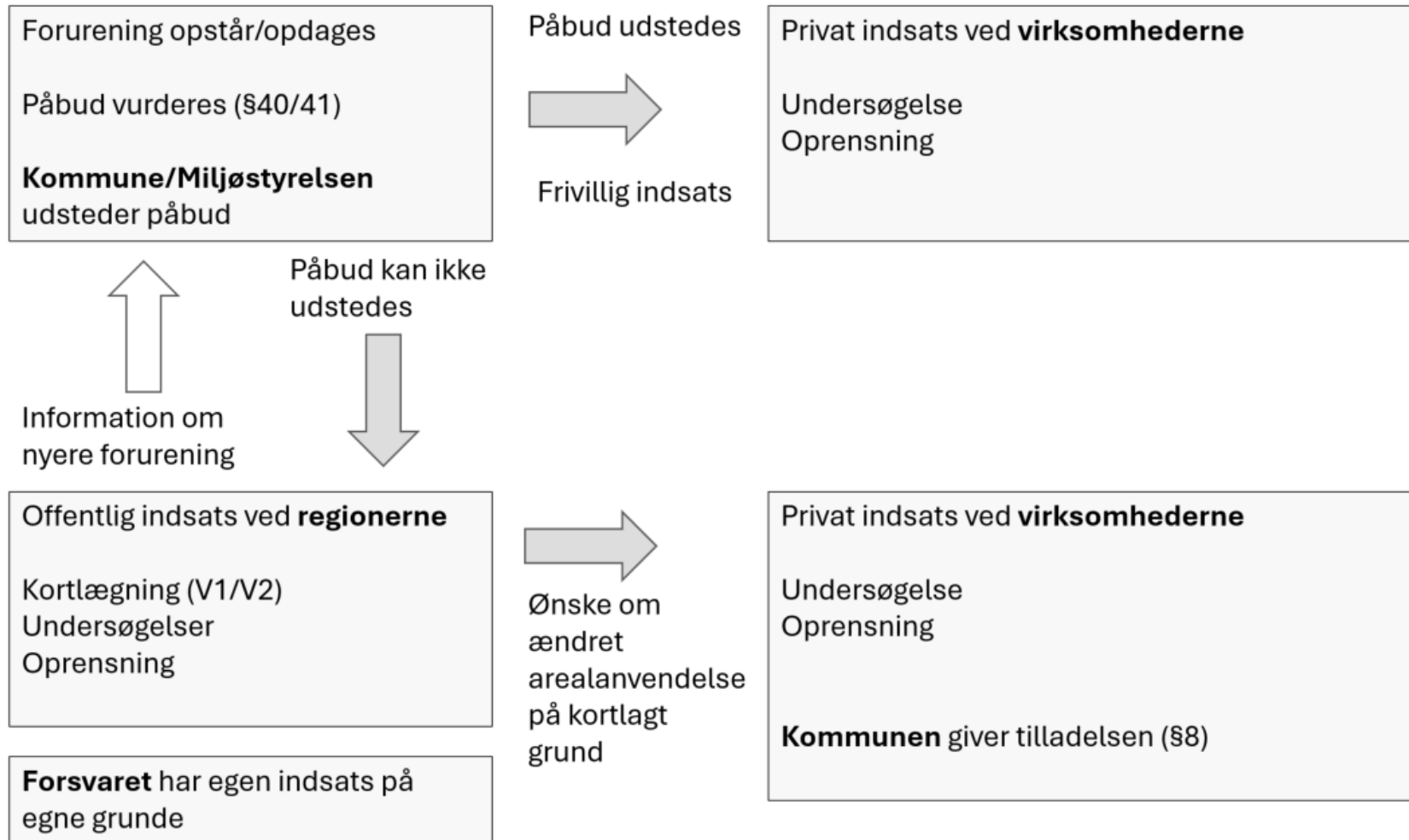


### Opgravet PFAS-forurenede jord > JKK de næste 10 år er fordelt på 3 scenarier:

- **Scenarie A:** 150.000 tons over 10 år: Dette er et gæt, der baserer sig på, at en stor del af den forurenede jord ikke bliver gravet op.
- **Scenarie B:** 300.000 tons over 10 år: Dette gæt baserer sig på, at der fremtidigt vil blive fundet flere PFAS-forureninger med forurening over jordkvalitetskriteriet, men hvor det samtidig vurderes, at en del af forureningen ikke graves op.
- **Scenarie C:** 500.000 tons over 10 år: Dette gæt baserer sig på, at der fremtidigt vil blive fundet flere PFAS-forureninger, og hvor der i høj grad bliver valgt afgravningsløsninger.

# MST projekt – kortlægning af PFAS jordmængder

## Aktuelle sager med håndtering af PFAS jord >JKK:



# MST projekt – kortlægning af PFAS jordmængder

## Metodik

Inddragelse af eksisterende data og erfaringer fra:

- Regioner JAR, DKjord & POWER BI
- Kommuner
- Rådgivere (WSP & NIRAS)
- Miljøstyrelsen
- Jord- modtagere/-behandlingsanlæg
- Afholdelse af to workshops med nøgleaktører
- Interviews med nøgleaktører
- Erfaringer fra Norge

---

# MST projekt – kortlægning af PFAS jordmængder

## Data fra regionerne

- 234 brandøvelsespladser, heraf 133 med risiko for grundvandet, menneskers sundhed eller vandmiljøet
- 17 lokaliteter med PFAS forurening over JKK.
- Heraf 6 lossepladser (medtages ikke)
- PFAS > JKK: Kildeareal på 10-20 % af lokaliteten, dybde 2-3 m u.t.
- Ca. 20.000-65.000 tons jord med PFAS over JKK

# MST projekt – kortlægning af PFAS jordmængder

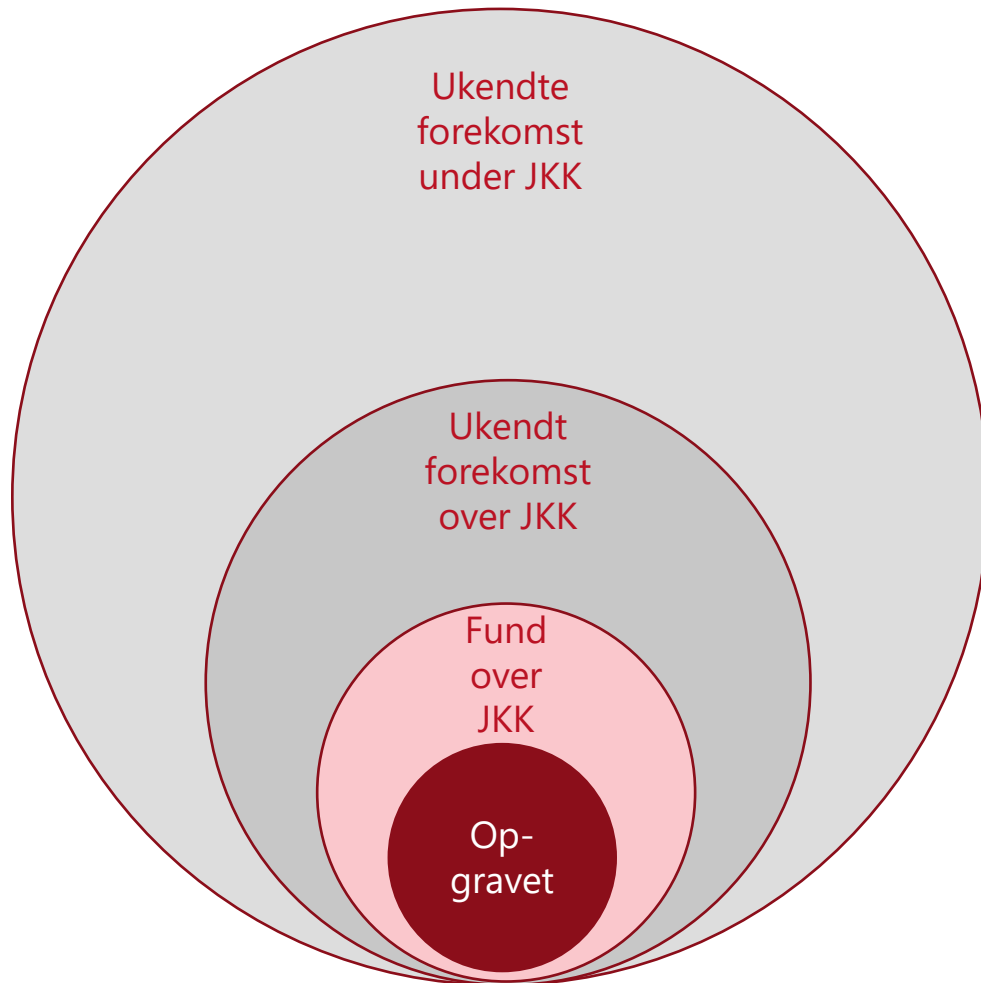
## Data fra øvrige aktører

Aktører	Bortskaffede mængder i tons	Fremtidige mængder i tons	Andre oplysninger
Aktør 1	-	70.000	Flere arealer
Aktør 2	-	4.500	-
Aktør 3	1.400	5.000	-
Aktør 4	-	6-10.000	-
Aktør 5	-	5.000	-
Aktør 6	-	30.000	1 stor sag
Aktør 7	-	0	-
Aktør 8	-	10.000	-
Aktør 9	-	2.500	Derudover forurenede areal på 10-15.000 m <sup>2</sup> , som ikke forventes afgravet
Aktør 10	-	0	-
Aktør 11	-	0	-
Aktør 12	-	3.000	-
Aktør 13	-	-	3 sager, mængde ukendt
Aktør 14	-	7.000	-
Aktør 15	-	-	1 sag, mængde ukendt
Aktør 16	-	-	Tilbage melding om at det ikke er muligt at opgøre.

Kilde: Miljøstyrelsen Erhverv, kommunerne, Forsvaret, WSP og NIRAS

# Hvilke mængder kan/skal vi finde?

## Erfaringer med bortskaffelse af PFAS jord > JKK i 2024



Projektgruppen har kendskab til 6.000 tons og antager 10.000 tons

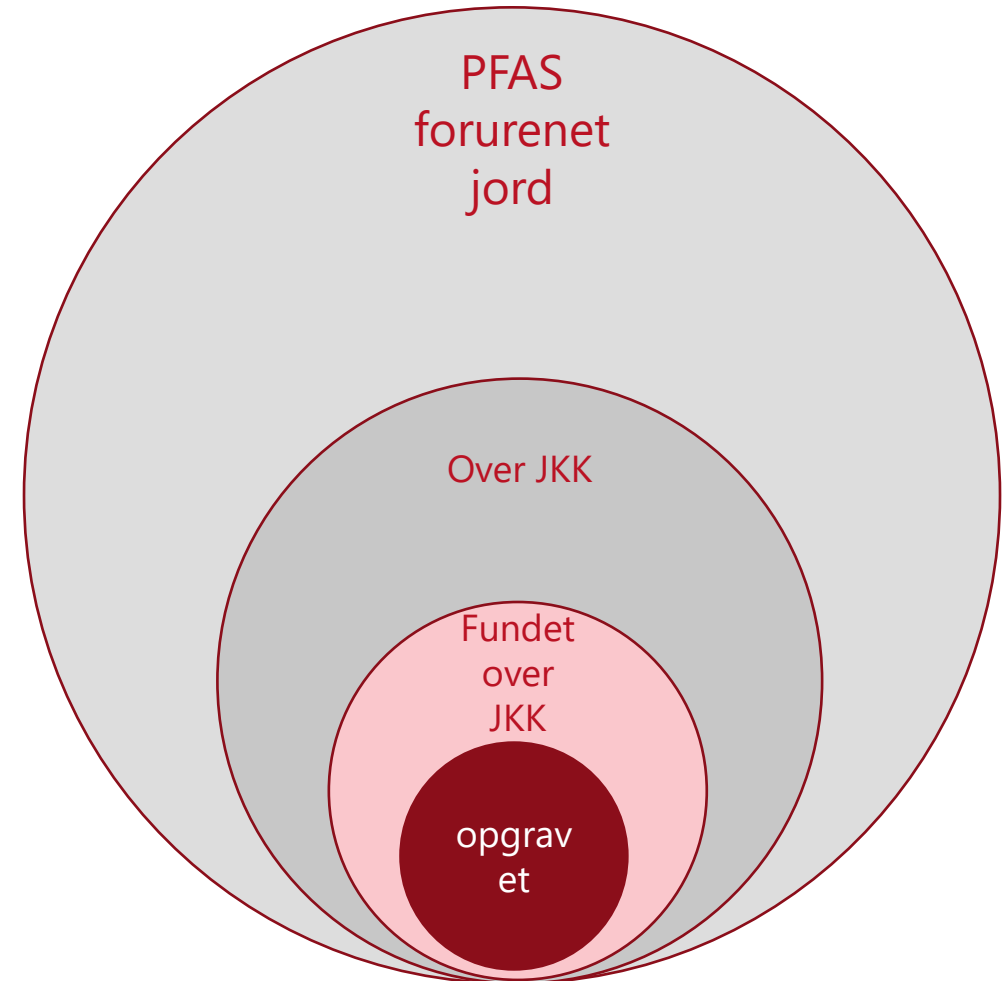
- Kilder til antal grunde baseres på
  - Regionsdatabase (JAR/Jupiter)
  - MST og kommunale påbud
  - Forsvaret
  - Frivillige undersøgelser – ændring af arealanvendelse

# Hvilke mængder kan/skal vi finde?

## Fremadrettet

### PFAS-forurenet jord over JKK:

- Antal grunde x hotspotsareal x dybde x BG = "fundet" PFAS-forurenet jord over JKK de kommende 10 år
  - Hvor BG = brancheafhængig forureningsgrad, der estimeres pba. cases
- Kilder til antal grunde
  - Regionsdatabase (JAR/Jupiter)
  - MST og kommunale påbud
  - Forsvaret
  - Private sager





# Eksempel på spørgsmål i workshop

## Gruppe 1

Indtryk af jord, der er opgravet og hvor meget der mangler at blive opgravet

Vi har et løst billede af PFAS-mængder

- Hvad graves i dag op af regionerne og andre aktører?
- Hvor meget borejord ligger der, og hvad sker der med det?

Regionerne har estimeret 15.000 lokaliteter med potentiel PFAS-forurening

- Regionerne har undersøgt børneinstitutioner hvor 1:26 lokaliteter var forurenede – kan denne hitrate mon generaliseres på alle 15.000 lokaliteter?
- Hvor mange af disse lokaliteter bliver mon opgravet i årene fremad

## Gruppe 2

Forhold jer til kortene, ser resultaterne rigtige ud?

- hvordan passer det billede med jeres egen fornemmelse af den geografiske fordeling af PFAS-forurening
- Underbygger det eksisterende viden?
- hvorfor mon, der er fundet mest forurening i Midtjylland? Skyldes det mon
  - brancherne?
  - mere ihærdig indsats fra regionerne – fx pga. risiko ved vandforurening?
  - bedre indberetning?
- kan der være noget galt med data?

## Gruppe 3

Forventninger til status på jord og afværgemetoder for PFAS-forurening (in situ oprensninger/opgravning – rensning/deponi)

Hvor enige er I i disse udsagn – baseret på jeres erfaring:

- Det er sjældent at PFAS findes i jorden over jordkvalitetskriteriet.
- Vi har allerede fundet de største PFAS forureninger

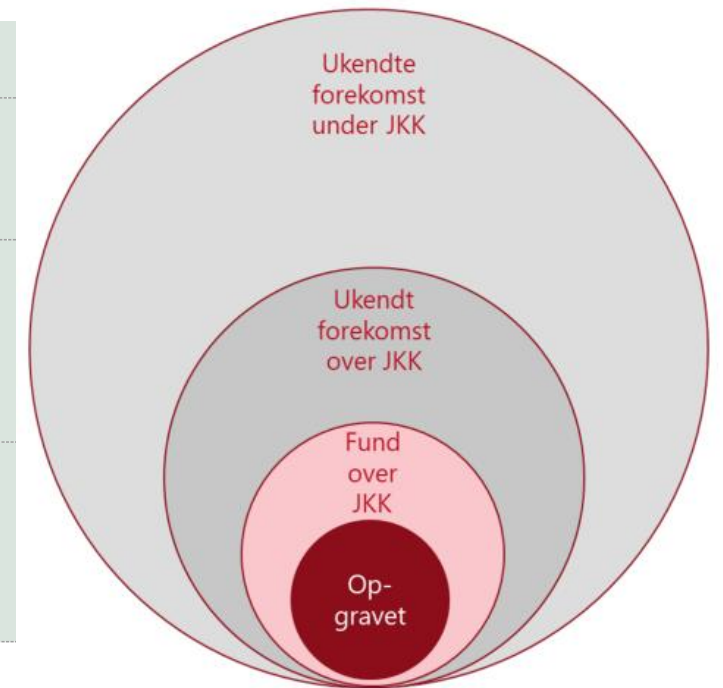
Hvilken afværgemetode kommer til at blive dominerende?

- In situ oprensninger
- Opgravning
  - Rensning
  - deponi

# Hvilke mængder kan/skal vi finde?

## Fremadrettet – de næste 10 år

Scenarie	Estimeret bedste gæt	Kommentar
Scenarie a	150.000 tons over 10 år	Et gæt, der baserer sig på, at en stor del af den forurenede jord ikke bliver gravet op.
Scenarie b	300.000 tons over 10 år	Et gæt, der baserer sig på, at der fremtidigt vil blive fundet flere PFAS-forureninger, men hvor det samtidig vurderes, at en del af forureningen ikke graves op.
Scenarie c	500.000 tons over 10 år	Et gæt, der baserer sig på, at der fremtidigt vil blive fundet flere PFAS-forureninger, og hvor der i høj grad bliver valgt afgravningsløsninger.



---

# Modtagelse og håndtering af PFAS-forurenede jord

## Kortlægning af potentialerne for opbevaring af den PFAS-forurenede jord

### I dag:

- Enkelte midlertidige oplag
- Forbrænding men begrænsede mængder
- Eksport bl.a. til Norge
- Forsøg er i gang bl.a. vask af jord med indhold af PFAS

### Fremadrettet:

- Der er et ønske om løsninger i DK
- Usikkerhed med hensyn til potentielle mængder og dermed økonomi?
- Hvad med oprensningskriterier?
- Skal deponier inddrages i løsninger?

---

# Tak for opmærksomheden

---

Næste PFAS webinar afholdes 4. april 2025:

Taskforcegruppens arbejde:

- Gruppens arbejde generelt, Anders Baun
- Konceptuel model for spredning, Poul L. Bjerg
- Diffus spredning, Bjarne Strobel