



AFVÆRGE AF JORDFORURENINGER DER TRUER OVERFLADEVAND

LITTERATURSTUDIE OG ERFARINGSOPSAMLING

PHILIP BINNING, KATERINA TSITONAKI

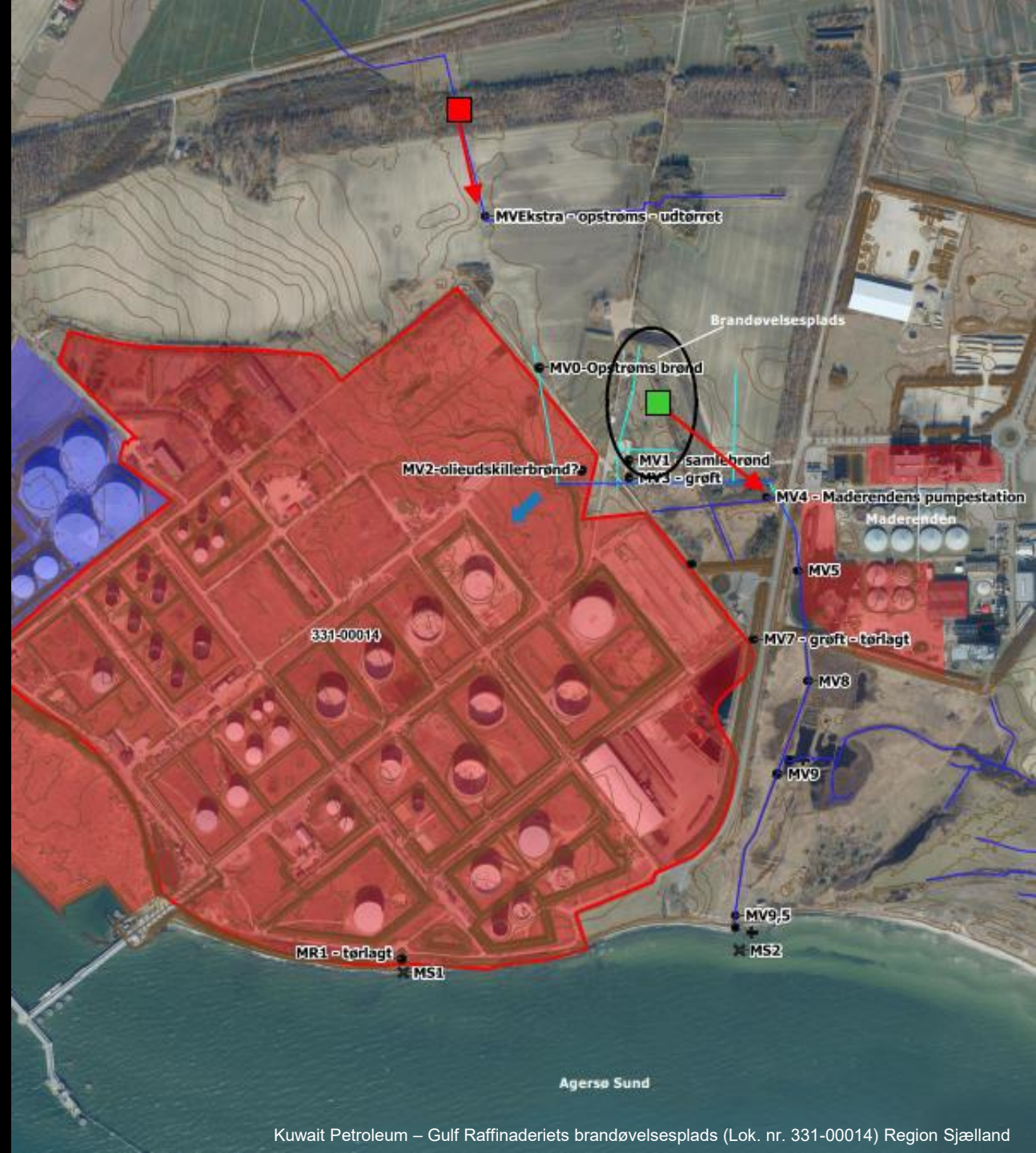
WSP | ATV Vintermøde 4. marts 2026



Miljø- og
Ligestillingsministeriet



Region
Hovedstaden

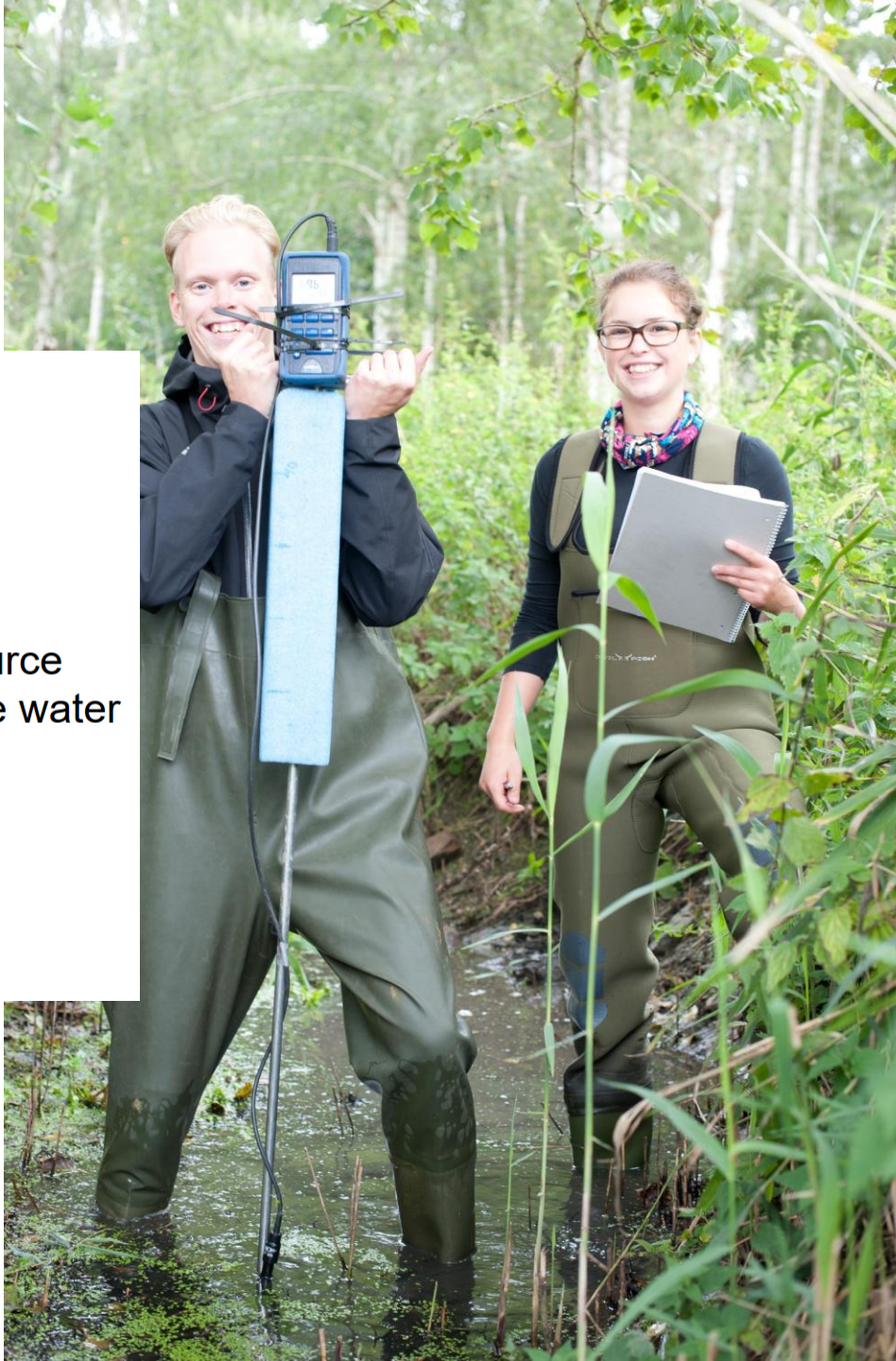




Assessing the risks posed by point source contamination to groundwater and surface water resources

2008-2011

Application for Project Grant from (Council/Programme): **Det Strategiske Forskningsråd (DSF)**



Formål med projektet

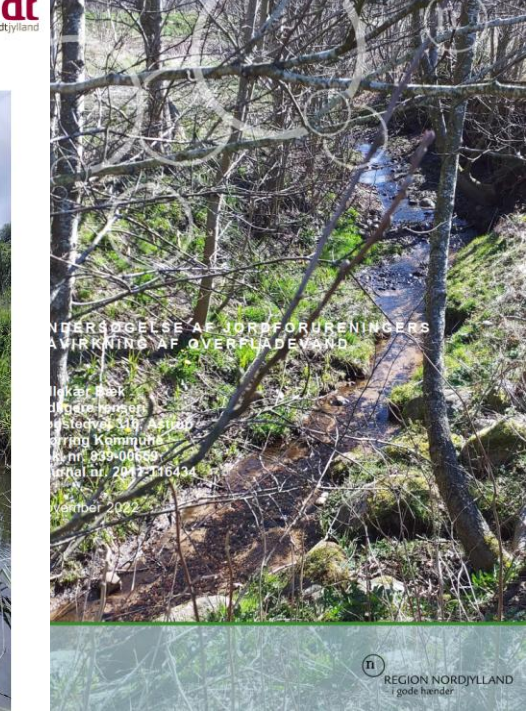
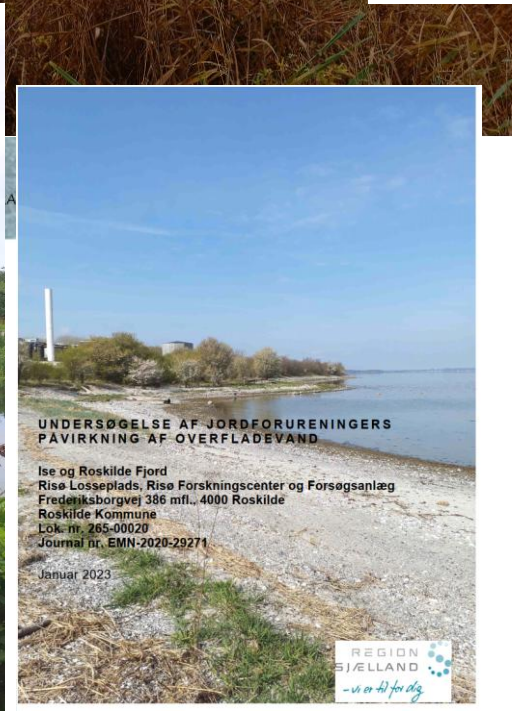
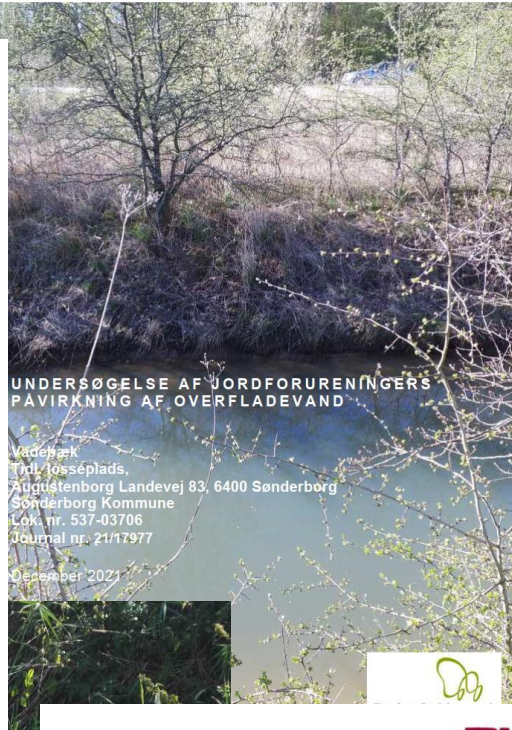
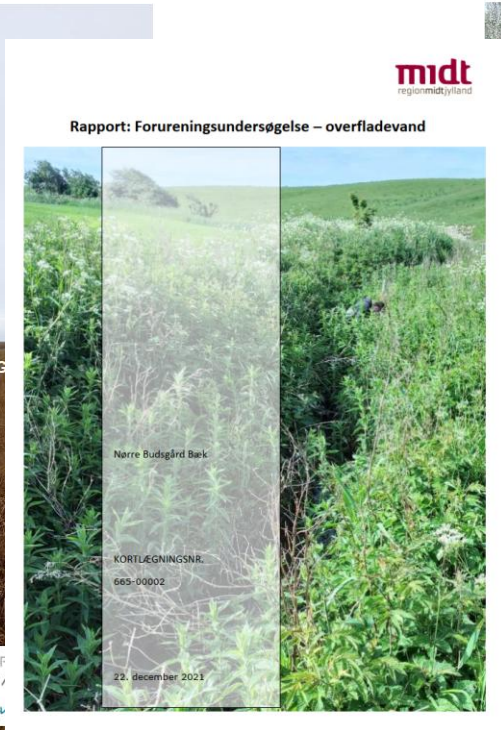
Input til en strategi for regionernes videre indsats

Delformål

- Input til, **hvornår en risikovurdering er tilstrækkelig** til at vurdere, om der skal gennemføres afværgeforanstaltninger i forhold til nærliggende overfladevand.
- **Kortlægning af mulige eksisterende metoder, der kan anvendes som afværgeforanstaltninger** ift. jordforureningers påvirkning af overfladevand.
- Kortlægning af **videns huller i forhold til data til risikovurdering**, tilgængelige afværigeløsninger mm.
- At beskrive en tilgang til, hvordan det kan vurderes, **om en lokalitet skal prioriteres til afværge**.

December 2023





Projektets indhold

- Kategorisering og lokalitetstyper
- Afværgeteknologier
- Vurdering af forureningslokaliteter
- Afværge strategi

117 lokaliteter med påvirkning af overfladevand

Lossepladser ved vandløb 56	Lokaliteter med PFAS som den mest kritiske stofgruppe 73 28 som den primær årsag.	Lokaliteter ved søer 7 eller vandløb med meget lav vandføring 31	Vandløb med vandføring >10 l/s 37
Industrilokaliteter ved kyster/fjorde 7	Jordforureninger med længere afstand til overfladevand 14 med afstand >150m	Tvivel om forurenings oprindelse i overfladevandet 50	Pesticidforurening 12 6 som den primær årsag

Afværgeteknologier

- Mindre fokus på fanen
- Flere egnede afværgemetoder.
- Implementeringen til overfladevand er relativt ny, især i Danmark.
- Lokalteterne ofte beliggende nær overfladevand: pladsrestriktioner
- Kildebehandling hvor kilden er veldefineret og har et mindre areal (fx industrigrunde)
- Større forurenede arealer: begrænse perkolatudslip (fx lossepladser).

DANSKE EKSEMPLER

Collstropgrunden, Esrum Sø • Inddæmning af afstrømning • Bortgravning • Kemisk immobilisering	Kærgaard Klitplantage • Udgravning • ISCO • Stimuleret nedbrydning	Stengårdens Losseplads • Oppumpning og behandling af grundvand • Overvåget naturlig nedbrydning
Grindsted Å • Biologisk nedbrydning (SRD) • Afværgepumpning	Korsør Brandskole • Afprøvning af PFAS afværge-teknologier: jordvask, mikrobiel nedbrydning, afgravning, oppumpning/rensning, termisk oprensning	Stige Ø Losseplads, Odense • Perkolat opsamlingsystem
Himmark Strand • Udgravning, opumpning	Østerstrand Fredericia • Mikrobiologisk reaktiv væg	Vejen Losseplads • Dræn
Høfde 42 • Indkapsling og termisk oprensning.	Snavevej 25 • Reaktiv jern væg	

Hvordan er afværgen anderledes?

Vejrforhold

Pladsmangel

Kort afstand

Påvirkning af overfladevand og tilhørende flora og fauna

Riparian og hyporheic zone

Fanebredde

Organisk stof

Dræn og kloak



Offentlig adgang

Påvirkning af grundvand

Vertikal (opadrettet) grundvandsgradient

Sediment

Flere Myndigheder

Forureningsfane under overfladevand

Overfladevandsdynamik

Natura 2000 og andre fredede områder

Særlig hensyn ift. arealanvendelse og lokalitetsejeren

Vurderingskriterier

Primære vurderingskriterier

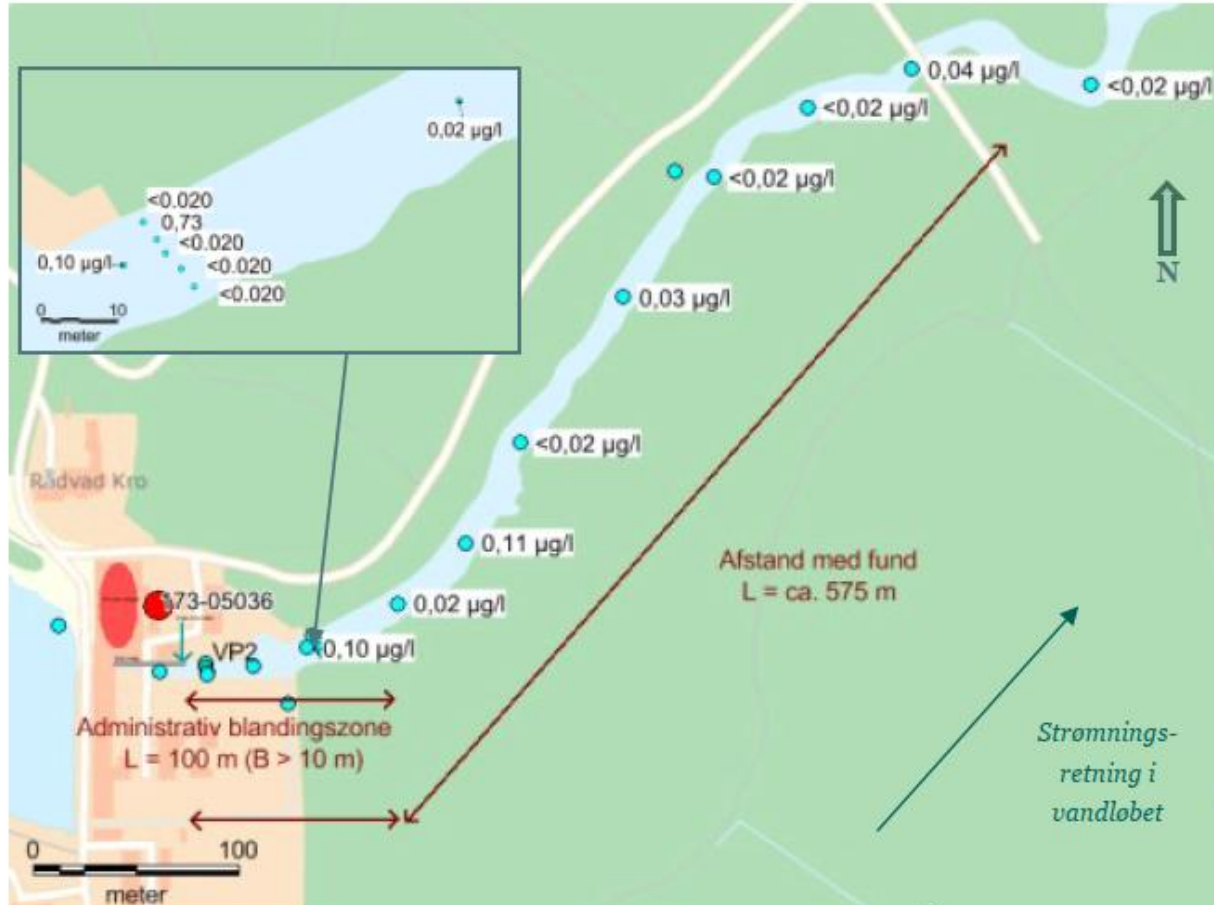
- Koncentration i overfladevand (overskridelsesfaktor)
- Koncentration i bundsediment (overskridelsesfaktor)

Nødvendig afklaring

- Primær kilde til forurening?
- Tidsmæssig variation?
- Overfladevand og sediment?

Øvrige vurderingskriterier

- Forureningsflux fra kilden
- Afstand til overfladevand
- Anvendelsesformål for matriklen, herunder synergieffekter (fx med klimatilpasning)
- Målsat overfladevand
- Vandløbs status herunder:
 - Økologisk tilstand
 - Dansk fiskeindeks
 - Fuglebeskyttelses-områder
 - Klimalavbundslande
 - Natura 2000
- Opblanding/afdampning/nedbrydning i overfladevand
- Længde af påvirket vandløbsstrækning
- Pris på afværge
- Andre jordforureninger
- Andre forhold som påvirker et vandløb
- Andre faktorer, herunder særlig betydning for miljøet eller lokal-samfundet
- Bæredygtighed



Vinylchlorid

0,73 ug/L (Grænseværdi: 0,05 ug/l)

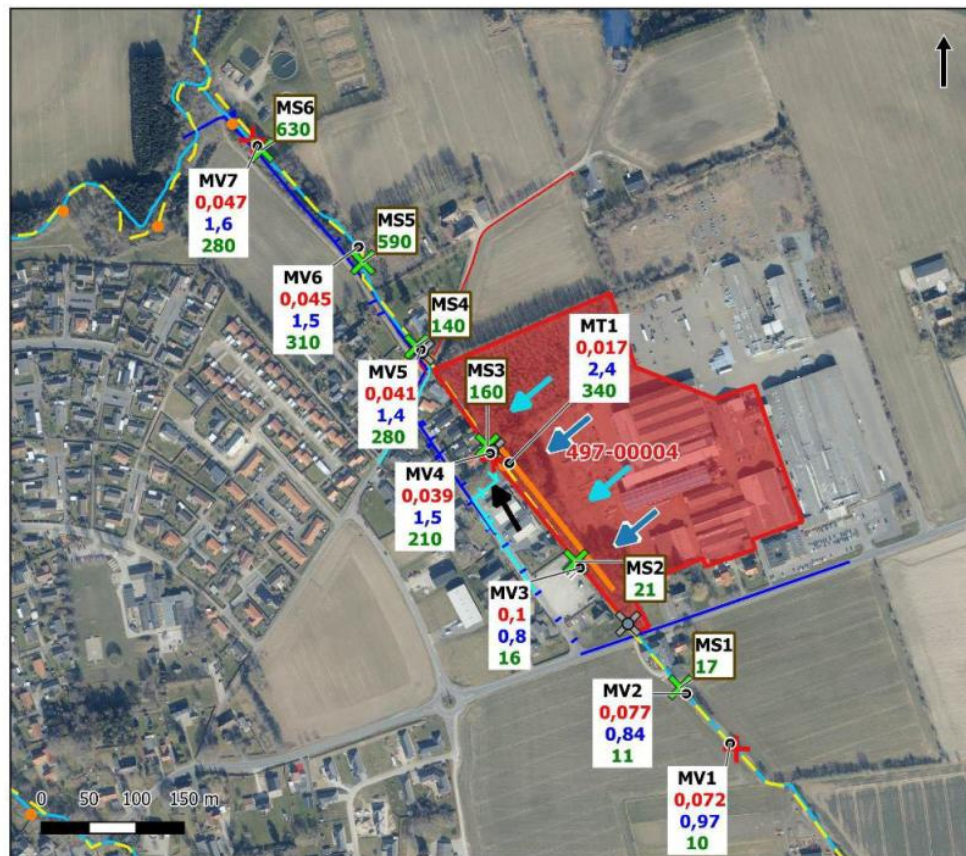
Flux: 1.298 g/år

Overskridelse: 15

Mulig afværgе
• Stimulerede reduktiv dechlorering • Termisk oprensning • Fixation • Andre metoder til kildefjernelsen

- Mangler kildekarakterisering
- Påvirkning af andre kilder på Mølleåen

Maskinefabrik, Ferritslev



Signaturforklaring



Figur 6.2 Påvist indhold af tungmetaller i vand- og sedimentprøver. For angivne koncentrationer i sedimentprøver er kanten af boksen brun.

Zink

310 µg/l (Grænseværdi: 7,8 µg/l)

Flux: 9,4 kg/år

Overskridelse: 40

Mulig afværg

- Dæklag eller spunsvæg
- Afgravning
- Afværgepumpning
- In-situ kemisk fiksering
- Dredging

- Mangler kildekarakterisering
- Tidslig variation?
- Igangværende produktionsfacilitet

Flux (normaliseret med grænseværdi)

Lokalitet	$\frac{J}{c_k}$ (l/s)
Esbjerg Brandskole, Region Syddanmark	1.286.000
Limfjordsvej 21, Region Nordjylland	11.626
Raadvad knivfabrik, Region Hovedstaden	818
Ferritslev Jernvarefabrik, Region Syddanmark	47

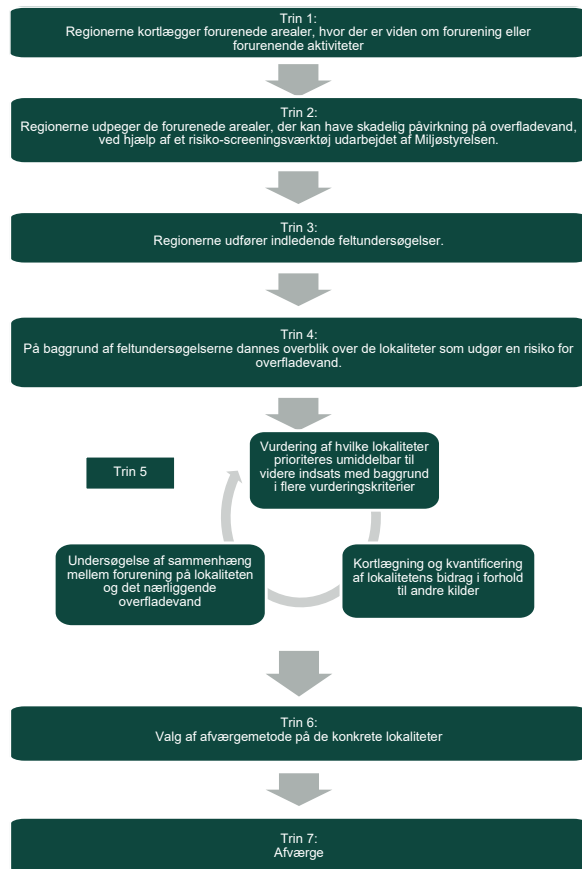
Overskridelsesfaktor

Lokalitet	Overskridelsesfaktor
Esbjerg Brandskole, Region Syddanmark	338.000
Kommunal Losseplads Leby, Region Syddanmark	66
Ferritslev Jernvarefabrik, Region Syddanmark	40
Raadvad knivfabrik, Region Hovedstaden	15

- Kortlægning af andre kilder til forurening
- Omfanget af overfladevandsforureningen
- Karakterisering af jordforureningen
- Hydrogeologisk og hydrologisk kortlægning
- Geologiske undersøgelser
- Kortlægning af forureningsfane
- Udstrømningszone til overfladevand
- Diffusion mellem bundsediment og vand
- Sæsonvariation af grundvandets forureningsflux
- Økologiske forhold og økologisk risikovurdering
- Fysiske forhold for overfladevand



Distributed temperature sensing



Trin 1:
Regionerne kortlægger forurenede arealer, hvor der er viden om forurening eller forurenende aktiviteter

Trin 2:
Regionerne udpeger de forurenede arealer, der kan have skadelig påvirkning på overfladevand, ved hjælp af et risiko-screeningsværktøj udarbejdet af Miljøstyrelsen.

Trin 3:
Regionerne udfører indledende feltundersøgelser.

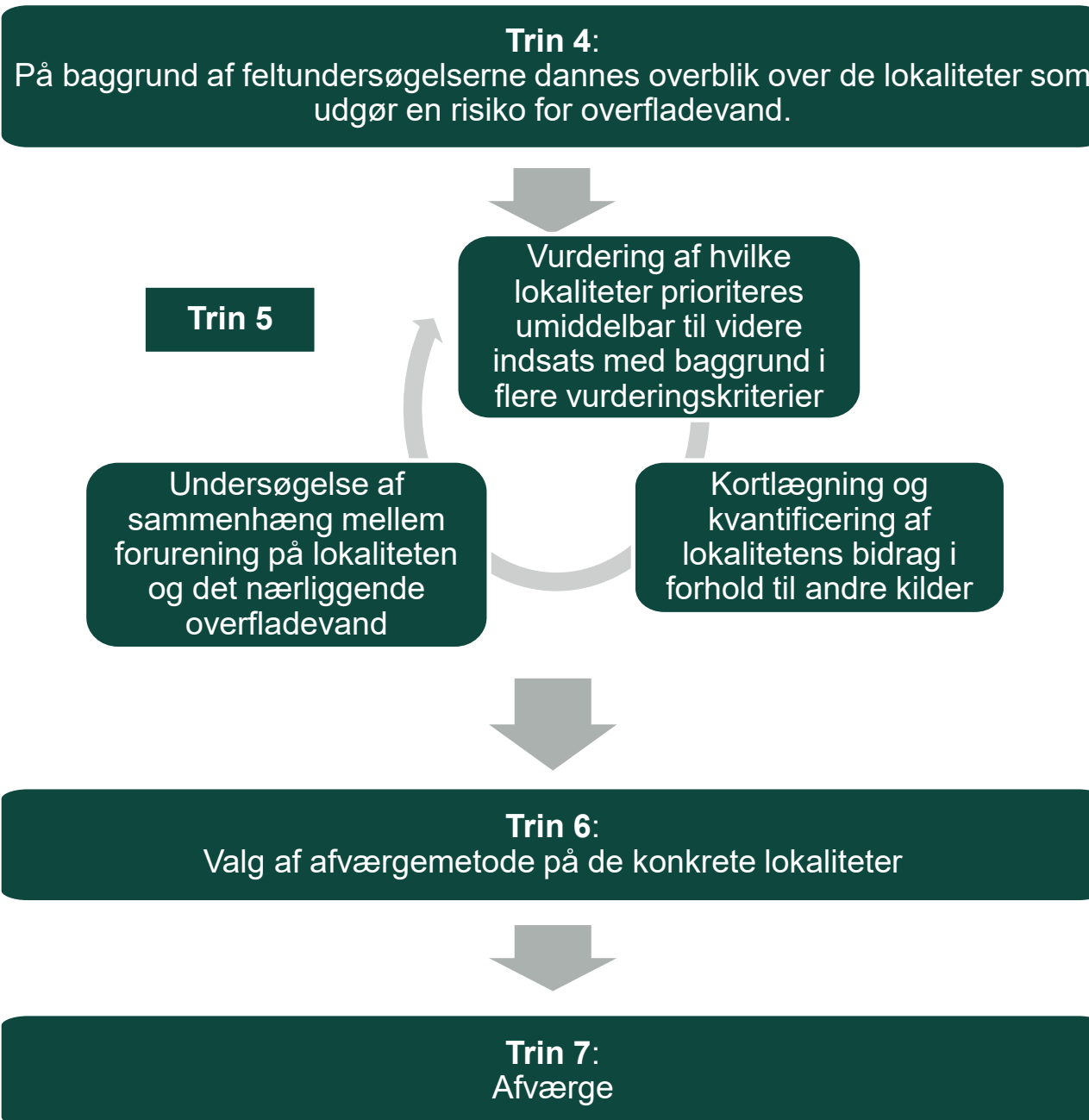
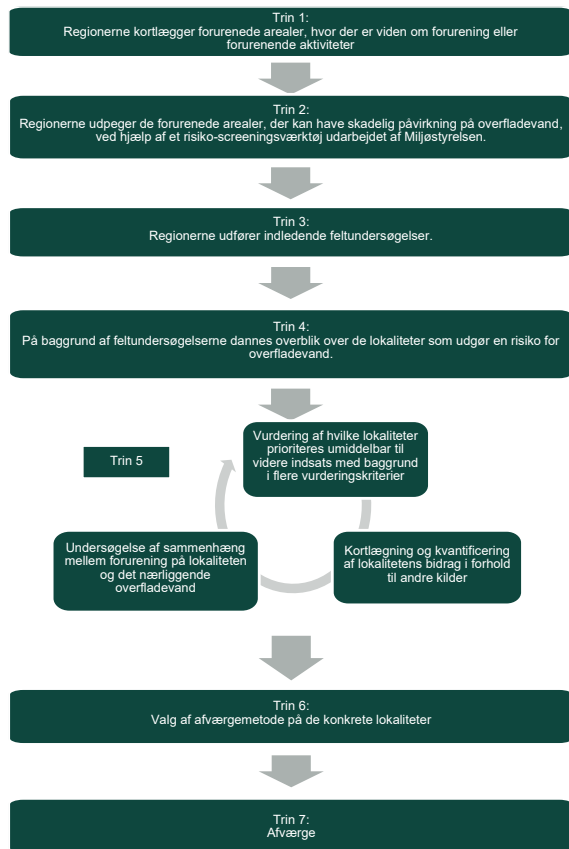
Trin 4:
På baggrund af feltundersøgelserne dannes overblik over de lokaliteter som udgør en risiko for overfladevand.

Gennemført trin

Jordforureningers påvirkning af overfladevand
Resultater af regionernes undersøgelser 2021-2022
Dataanalyse og erfaringsopsamling

December 2023





Nye trin



Fundet af store mængder PFAS nær den tidligere brandskole ved Korsør gjorde myndighederne opmærksom på mange andre grunde, der kan være forurenet og som er med til at forgifte overfladevand. (Arkiv). Foto: Mads Claus Rasmussen/Ritzau Scanpix.

Kort før nytår afsatte miljøminister Magnus Heunicke (S) 54 millioner kroner til, at regionerne over de kommende fire år kan undersøge og oprense grundene.

Men pengene rækker ifølge Danske Regioners næstformand, Mads Duedahl, slet ikke.

Han henviser til, at oprensning af en enkelt grund snildt kan koste mellem 8 og 10 millioner kroner og endda løbe helt op i 50 millioner kroner.

- De 54 millioner kroner fordelt over fire år vil derfor kun række til at oprense én gennemsnitlig jordforurening om året, siger han.

Regionerne mener, der bør afsættes 50 millioner kroner om året fremover til formålet.

Hvad gør Regionerne nu?

- Regionerne arbejder videre med en håndfuld udvalgte lokaliteter i hver region.
- Opbygger mere erfaring i undersøgelse og afværge ift. overfladevand.

1. Udvide Miljøstyrelsens risikoscreeningsværktøj: PFAS.
2. Udføre supplerende undersøgelser.
3. Opsporing af andre kilder til forurening af overfladevand.
4. Brug af vurderingskriterier i dialog med interessenter.
5. Indsats mod ældre lossepladser, f.eks. med perkolat-opsamling og dæklag.
6. Afprøve og videreudvikle nye afværgeteknologier samt udarbejde en national vejledning om overvåget naturlig nedbrydning.
7. De afsatte ressourcer, er ikke tilstrækkelige til opgaven: Synergier med andre grønne dagsordener?

Afværge af jordforureninger der truer overfladevand: Litteraturstudie og erfaringsopsamling

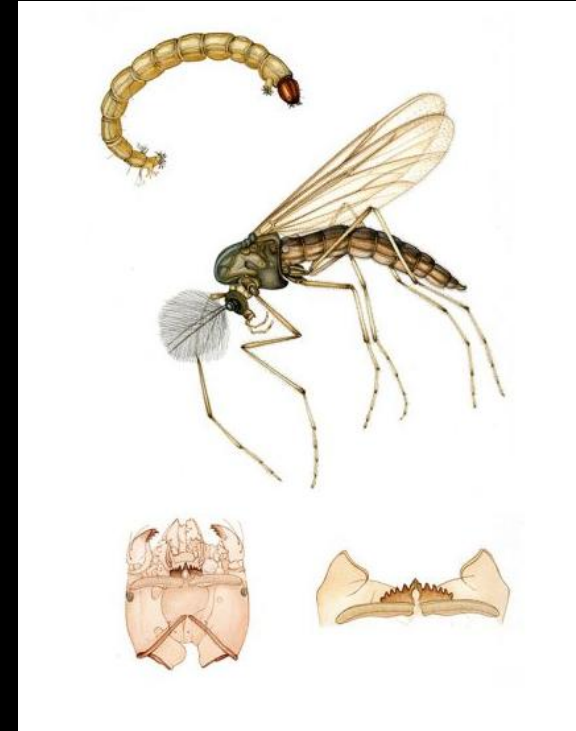
Miljøprojekt, nr. 2315

Februar 2026

<https://mst.dk/publikationer/2026/marts/afvaerge-af-jordforureninger-der-truer-overfladevand-litteraturstudie-og-erfaringsopsamling>

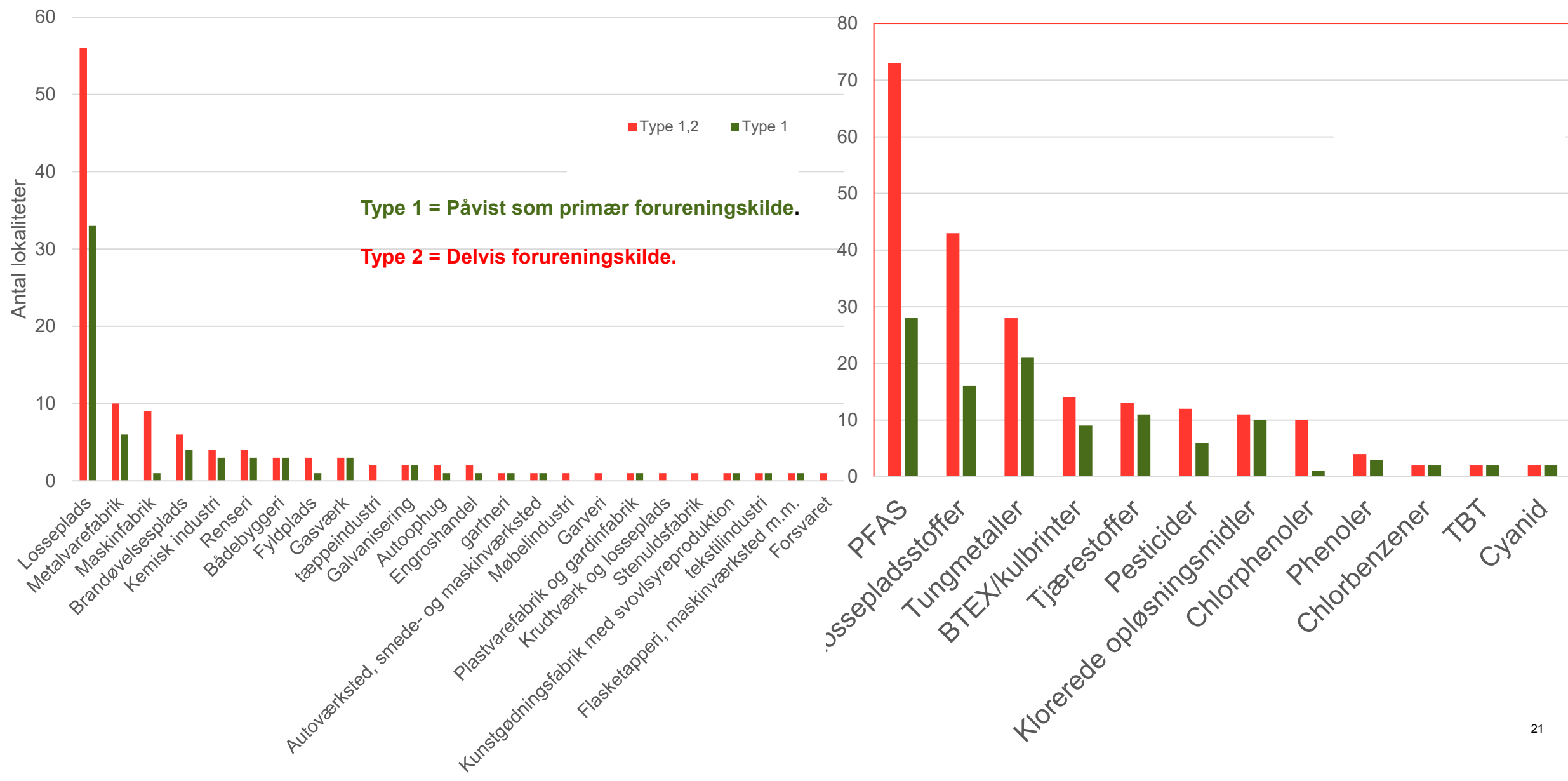
TAK
TAK
TAK
TAK
TAK

John Flyvbjerg (Region Hovedstaden)
Jesper Schiött Jensen (Miljøstyrelsen)
Ann Steen Nikolajsen (Region Nordjylland)
Helle Larson (Region Midtjylland)
Heidi Hinge Krogsgaard (Region Syddanmark)
Lotte Tombak (Region Sjælland)
Helle Overgaard (Region Hovedstaden)
Cecilie Fisker Ottosen (DTU Sustain)



Chironomid

Kategorisering og lokalitetstyper- Stoffer



Kategorisering og lokalitetstyper- afstand

