

OUTPUT FRA WORKSHOP OM TUNGMETALLER AFHOLDT 17. MAJ 2023

CAROLINE KRAGELUND RICKERS
JONATHAN GULD CHRISTENSEN
KARIN CEDERKVIST
NANNA RØRBECH



Innovationspartnerskabet for
miljøfarlige forurenende stoffer



TEKNOLOGISK
INSTITUT

WORKSHOPPENS DELTAGERE

- inviteret gennem netværk, LinkedIn og mund-til-mund

FORSYNINGER

Biofos
Hillerød Forsyning
Novafos
Silkeborg Forsyning
Fors
Lyngby-Taarbæk
Forsyning
Hofor

Brancheforeninger og lovgivere

DANVA
Dansk Miljøteknologi
DI Vand
Miljøstyrelsen
Miljøministeriet
Slagelse Kommune
Aarhus Kommune
Københavns Kommune
Region Hovedstaden

Industrivirksomheder

RGS Nordic
Argo
Duferco
DOT
Fjernvarme Fyn
Kalundborg Biorefinery

Teknologileverandører

Krüger
B4C
BG Bygros
DanSand

Vidensinstitutioner og rådgivere

Teknologisk Institut
DTU Sustain
Krüger
COWI
NIRAS

FORMÅL MED WORKSHOP

- ✓ Identificere og prioritere relevante vandmiljøtyper
- ✓ Identificere de teknologier, der allerede anvendes i dag
- ✓ Identificere teknologiske ønsker til fremtiden
- ✓ Aftale næste skridt



PRIORITEREDE VANDMILJØTYPER

Vandtype	Prioritering	Begrundelse	Teknologileverandør	Virksomhed/udledere	Miljøstyrelsen/kommuner	Rådgivere
Spildevand, herunder udledning af urensset spildevand	1	Største mængde, høje koncentrationer i urensset vand	Især vigtigt med fokus på spildevandsslam	Uacceptabelt høje koncentrationer, hvilket umuliggør tildeling af udledningstilladelse, mangler retningslinjer for tilladelserne til overløbene	Kommunikation mellem forsyning / Kommune og virksomheder kan være problematisk, proportionalitet i tilladelser i forhold til diffuse kilder	Kommunikation mellem forsyning / Kommune og virksomheder kan være problematisk, proportionalitet i tilladelser i forhold til diffuse kilder
Overfladevand fra befæstede arealer (vegvand, tagrender m.m.)	2	Stor mængde, sårbar recipient	Uklarhed om BAT (ikke god nok), uklare grænseværdier, mangler definition af punktkilder og diffuse kilder	Skærper stiller teknologikrav, som der ikke nødvendigvis er løsninger på, mangler bedre overvågning	Uacceptabelt høje koncentrationer, hvilket umuliggør tildeling af udledningstilladelse. Det er en kilde til potentiel stor forurening, som vi mangler hjemmel til at regulere	Zink i tagrender mm, Vaskehaller (tungmetaller)
Punktkilder (industri-spildevand, hospitaler, vaskehaller, forbrændingsanlæg, m.m.)	3	Forholdsvis høje koncentrationer	Kan mangle vilje fra myndigheder til at stille krav om at overholde eksisterende krav	Vand udledes til rensning ved overskridelse af krav, skærper stiller teknologikrav, som der ikke nødvendigvis er løsninger på	Sekundavand, bliver mere udbredt. Der mangler retningslinjer på området	Skisma mellem mængde og koncentration
Afværgvand fra deponier (perkolat)	4	Kompleks sammensætning	Ingen overvågning eller rensning, ukendt udledning	Høj tilførsel af miljøfarlige stoffer til rensesanlæg		
Drikkevand/ grundvand	5	Øget koncentration af forurenende stoffer i grundvandet		Naturlige høje niveauer af metaller	Fortidens synder f.eks. kviksølv ligger i balance med vandmiljøet.	Fortidens synder f.eks. kviksølv ligger i balance med vandmiljøet.

Forsyningerne har i workshoppenes første del prioriteret fem mest relevante vandmiljøer defineret undervejs i workshoppen – med tilhørende begrundelse. De øvrige grupper har uddybet med deres holdning til de udpegede vandmiljøtyper.

NUVÆRENDE RENSELØSNINGER

Stigende kompleksitet/omkostning



Kategori	Renseløsninger til tungmetaller		
Simple teknologier	Mekanisk bundfældning og filtrering (sedimentation, sand)	Flotationsanlæg	Biosorption
Simple teknologier i det åbne land	Nature based solutions	Filtrering i træflis	Fytoremidiering
Teknologier til overfladevand	Filtermuld - nedsivning af regnvand / LAR anlæg	Bassiner	Mineralsk filtermedie Olivin
Adsorptionsteknologier	Aktivt kulfilter	Ionbytning og sorbtion	Selektiv adsorption Olivin
Membranteknologier	Membranfiltrering - Omvendt osmose og nanofiltrering eller mikro- og ultrafiltrering	Fældning + membranfiltrering	MBR
Avancerede teknologier	Inddampning/destillation/fordampning	Elektrodialyse	Electroplating

Deltagerne har i workshopkens anden del identificeret **nuværende renseløsninger** til tungmetalfureninger. Der blev udpeget en lang række teknologier, som efterfølgende er inddelt i seks kategorier. Herfra er udvalgt tre teknologier fra hver kategori, som er opsummeret i ovenstående tabel.

TEKNOLOGISKE ØNSKER – TUNGMETALLER

Kategori - hvad mangler teknologien?	Antal teknologier identificeret
Fortolkning/håndtering af lovgivning	11
Teknologisk udvikling	10
Opskalering af teknologien	4
Tilpasning til nyt område	2
Teknologi findes, men udnyttes ikke i Danmark	2
Bedre samarbejde	1

Deltagerne har i workshoppens tredje del **identificeret teknologier med potentiale** til at blive implementeret i forbindelse med tungmetalrensning i fremtiden. De identificerede teknologier er i ovenstående skema fordelt i antal efter, hvad der mangler for at kunne implementere teknologien.

TEKNOLOGISKE ØNSKER – TUNGMETALLER

Kategori (hvad mangler teknologien?)	Renseteknologier (anslået TRL-niveau)					
Teknologisk udvikling	Bedre specifikke sorbenter (2-5)	Forøgelse af adsorptionskapacitet og reducere i pris (2-5)	Selektiv udvinding af metaller, eks. magnetisk (2)	Elektroplating til udvinding af metaller (2-9)	Nanopartikler og andre koatingsmaterialer (2)	Muslinge- og østersfiltre (1)
Opskalering af teknologien	Mineralsk filtermedie (6-7)	Indretning/funktion af regnvandsbassiner (6-7)	Smartstyring af pumpe/rørsystemer for øget kapacitet (6-7)			
Tilpasning til nyt område	Waste mining af affaldsstrømme for tungmetaller, findes allerede i minedrift (2-9)	Selektiv udvinding af metaller, eks. magnetisk (2)	Elektroplating til udvinding af metaller (2-9)			
Teknologi findes, men udnyttes ikke i Danmark	Filtrering, herunder MF, UF, RO (9)	Lokal rensning i samlebrønde/gennemløbs brønde f.eks. for zink (9)				

Technology Readiness Level (TRL) – fra forskning til forretning



For bedre at kunne udnytte de identificerede teknologier i fremtiden er der størst behov for videreudvikling af teknologierne. De identificerede teknologier er herover inddelt i kategorier, alt efter hvad teknologien mangler for at kunne blive realiseret.

SÆT X I KALENDEREN!

**NÆSTE WORKSHOP AFHOLDES
DEN 9. JANUAR 2024**

TEMA:

**TEKNOLOGIER TIL
DET FJERDE RENSETRIN
OG OVERFLADEVAND**



Innovationspartnerskabet for
miljøfarlige forurenende stoffer



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**