



aarhusvand



InSa-Drikkevand

Innovationssamarbejde til sikring af rent drikkevand
– fokus på pesticider

Vision: Rent Drikkevand fra Grundvand

*” Den danske **vandforsyning** skal i fremtiden være baseret på **grundvand** uden behov for avanceret rensning for f.eks. pesticider og biocider. ”*

Men store del af grundvandsressourcen **er forurenet** med nedbrydningsprodukter, fra anvendelse af f.eks. pesticider og biocider, derfor:

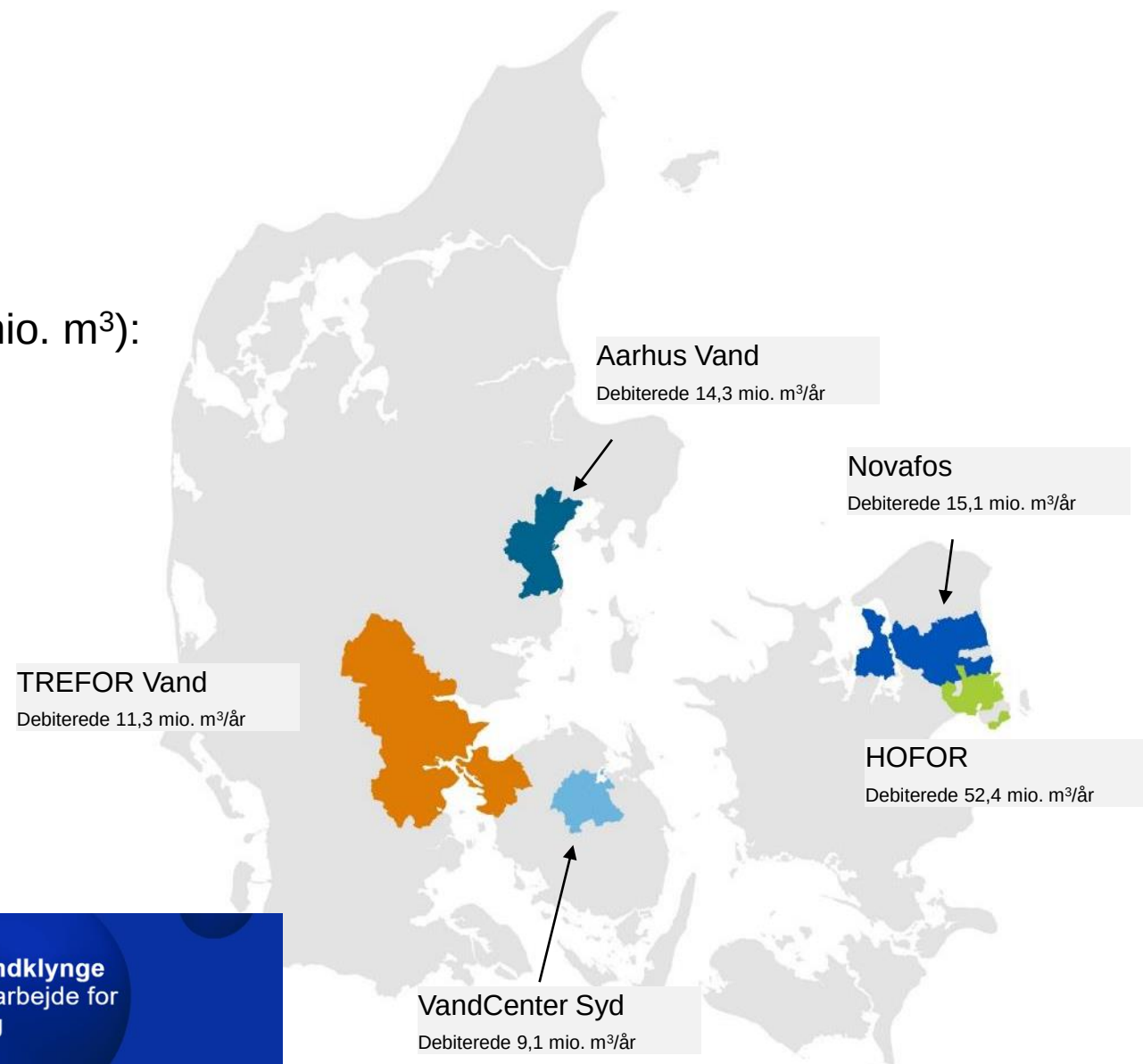
- Hvornår vil grundvandet igen være rent?
- Er det muligt at rense for de stoffer vi finder?
- Hvad er den samfundsøkonomiske optimale håndtering af problemet?



Innovationspartnerskabet

- Udsprunget fra Den Danske Vandklynge
- Danmarks 5 største vandforsyninger (i alt 102 mio. m³):
 - AarhusVand
 - HOFOR
 - Novafos
 - TREFOR Vand
 - VandCenter Syd
- Sekretariat og fagligt referencecenter:
 - DTU Miljø

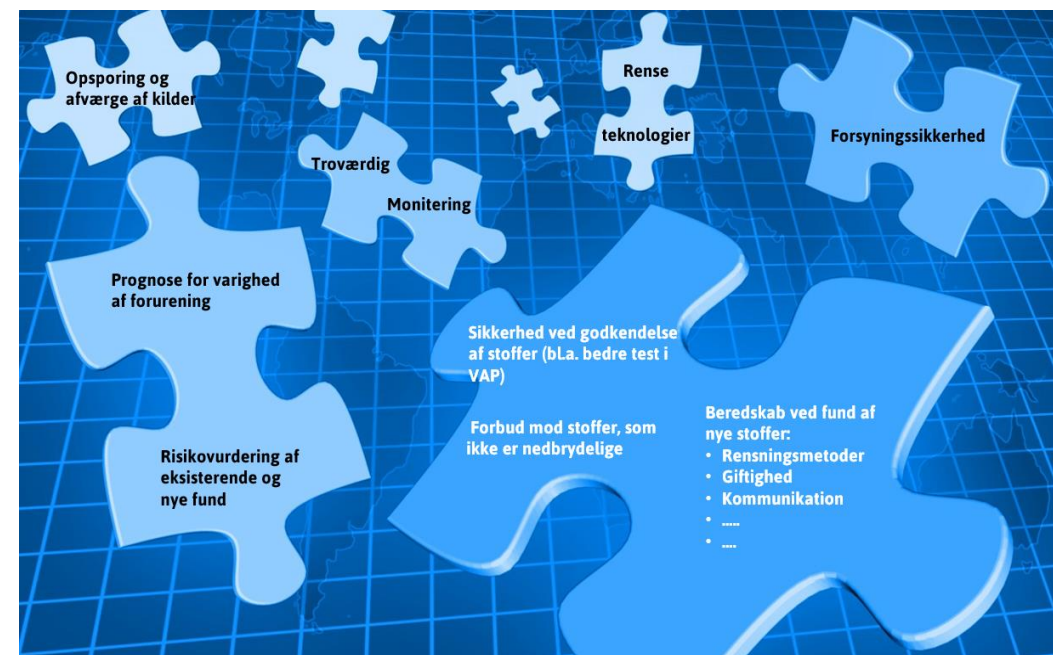
Den Danske Vandklynge
Et nationalt samarbejde for vidensudveksling



Formål: Innovationssamarbejde

” Samarbejdet skal **samle vores indsats** med at sikre rent drikkevand baseret på grundvand i fremtiden ”

- Samle eksisterende viden om forureninger af grundvand og drikkevand
- Sikre vidensdeling i Danmark
- Sikre og koordinere igangsættelse af nødvendige:
 - Undersøgelser, udvikling og forskning
 - Test og demonstration af teknologier



Fagligt Indhold: De 3 Spor

Spor 1

Pesticiders skæbne i grundvand

fx:

- Udredningsprojekter og kortlægning af kilder
- Pesticiders mobilitet og nedbrydning
- Troværdig prognose for varighed af pesticidforekomster

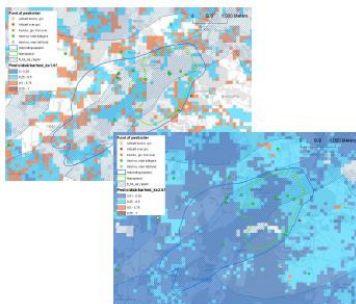


Foto: COWI pesticidesårbarhedskort

Spor 2

Udvikling af renseteknologier

fx:

- Identifikation og udvikling af teknologier
- Overblik over potentiale for en række forskellige teknologier
- Håndtering af kommende forureningsstoffer
- Demonstrationsprojekter



Foto: Novafos AOP-anlæg

Spor 3

Bæredygtighed og samfundsnytte

fx:

- Vurdering af bæredygtighed
- Holistisk valg og kombination af behandlingsteknologier
- Afvejning af virkemidler



Doughnut Ecomony: Raworth (www.oxfam.org)

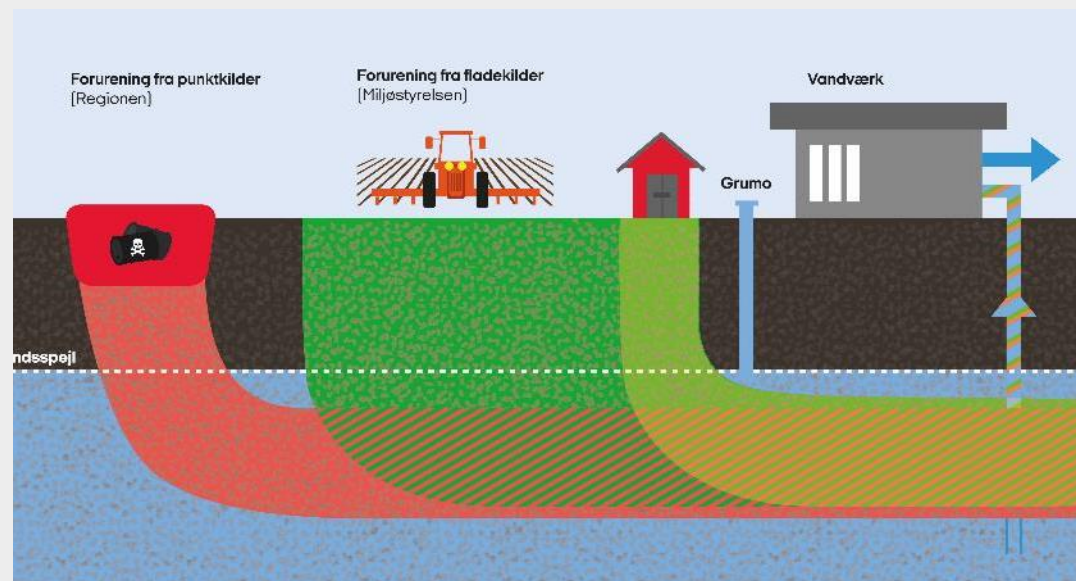
Nye udfordringer med pesticider

ATV Den komplekse vandforsyning, 1. december 2020

Bo Lindhardt, Vicedirektør og Vandchef

Grundvandet er forurenet

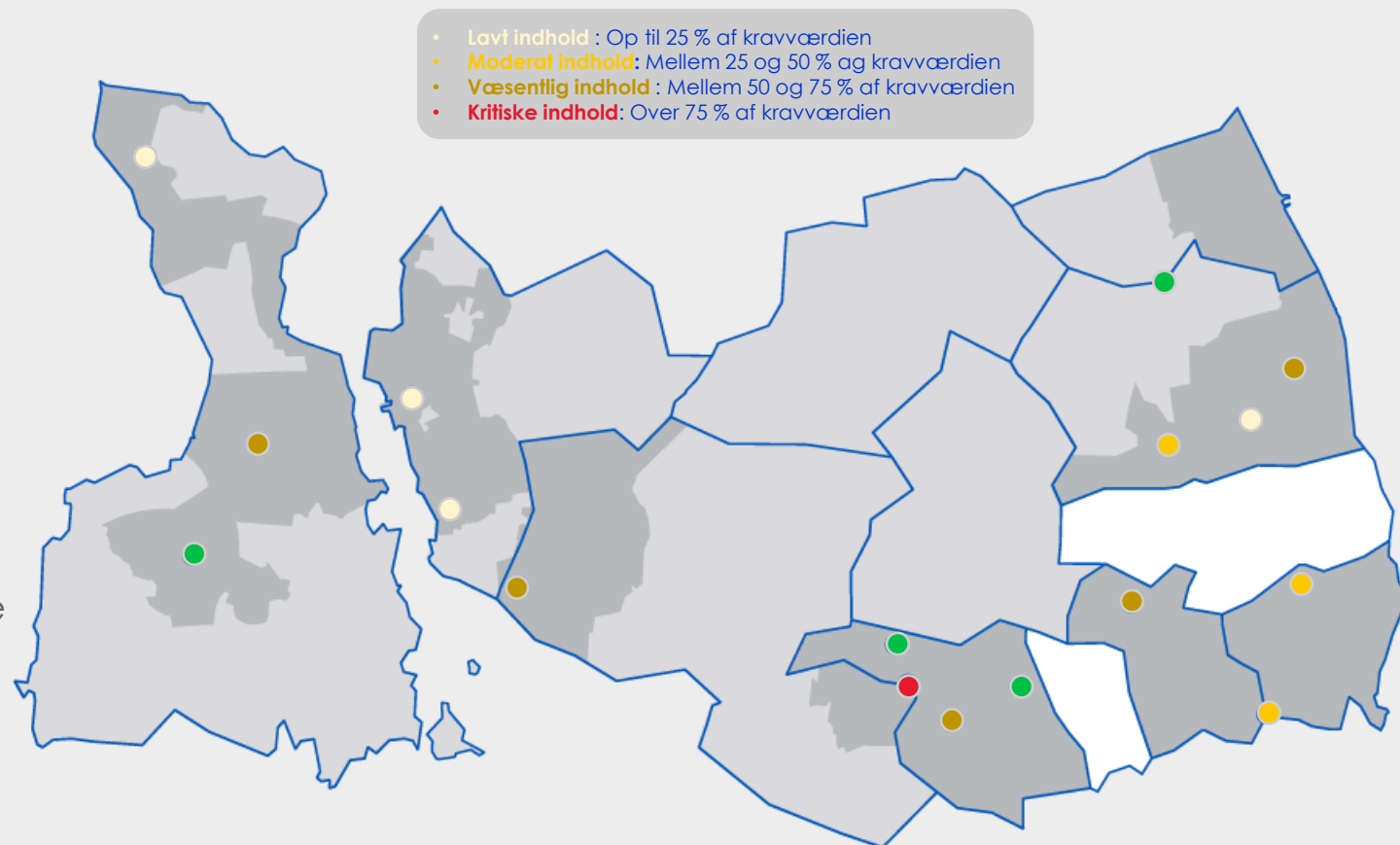
- Grundvandsbeskyttelse er fortsat et vigtigt værktøj til sikre rent drikkevand i fremtiden
- Grundvandsbeskyttelse retter sig mod at undgå yderligere forurening
- Men med fund af DMS og andre metabolitter hos Novafos og HOFOR står vi i dag med en ny virkelighed:
Grundvandet ér forurenet



- Novafos: DMS i ca. 50 % af drikkevandet der pumpes ud og i 72 ud af 128 boringer
- HOFOR: DMS i 56 % af drikkevandet der pumpes ud og i vandet fra 33 af 54 kildepladser.

Verden har ændret sig efter 2018

- På 4 ud af 17 værker måler vi ikke spor af metabolitter
- Det er primært tre metabolitter der udfordrer:
 - DMS
 - Alachlor ESA
 - Dimetachlor ESA
- En til to metabolitter pr. værk, men op til 5
- Sidste runde af massescreeningen gav ikke væsentligt nye stoffer
- Værker med få boringer er særligt sårbare



Pilegårdens Vandværk

Vandværk

- Årlig produktion på ca. 250.000 m³
- 2 borer, kun med 80 m afstand, den éne er påvirket med alachlor ESA
- Indvindingsstrategi fastlagt i tilladelse

Status

- I september er indvinding omlagt. Den er reduceret i PI1 i forhold til PI2, stabilt indhold afgang vandværket af alachlor ESA
- DMS: Stabilt lavt indhold

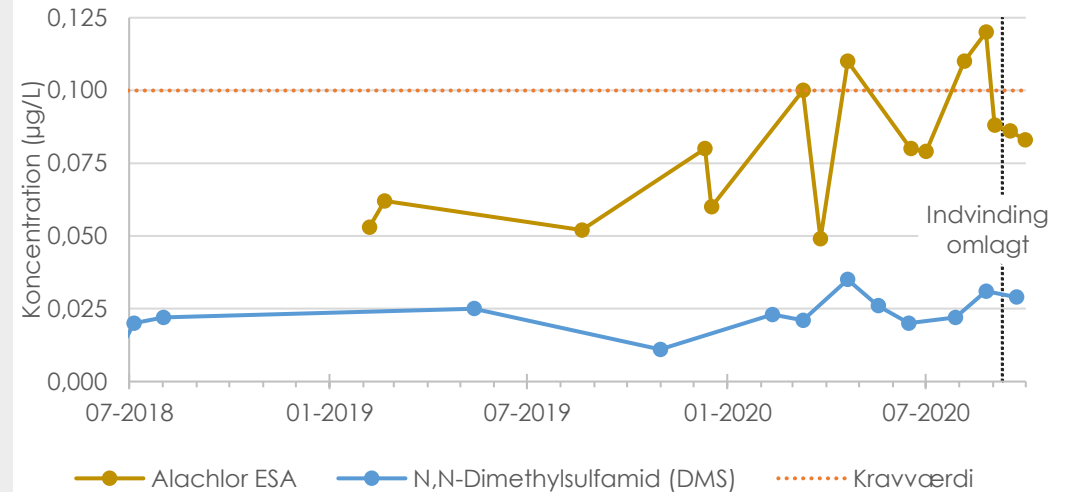
Monitering - ekstra

- Hver 14. dag, månedlig og kvartalsvis

Aktioner

- Påbud om sikring af vandkvalitet
 - Udarbejde en handleplan
 - Undersøgelse af rensemetoder
 - Undersøgelse af effekt af omlægning af indvinding
 - Kildesporing af forurening

Miljøfremmede stoffer afgang vandværk



Femhøj Vandværk

Vandværk

- Årlig produktion på ca. 200.000 m³
- 5 borer, hvor den ene har et højt indhold af Dimetachlor ESA
- Ny SRO styring er etableret primo 2020

Status

- Dimethachlor ESA: Væsentligt indhold efter omlægningen af indvinding, håber på et stabilt niveau
- DMS: Efter omlægning stabilt moderat indhold
- Dimethachlor CGA 369873: Stabilt lavt indhold i 2020

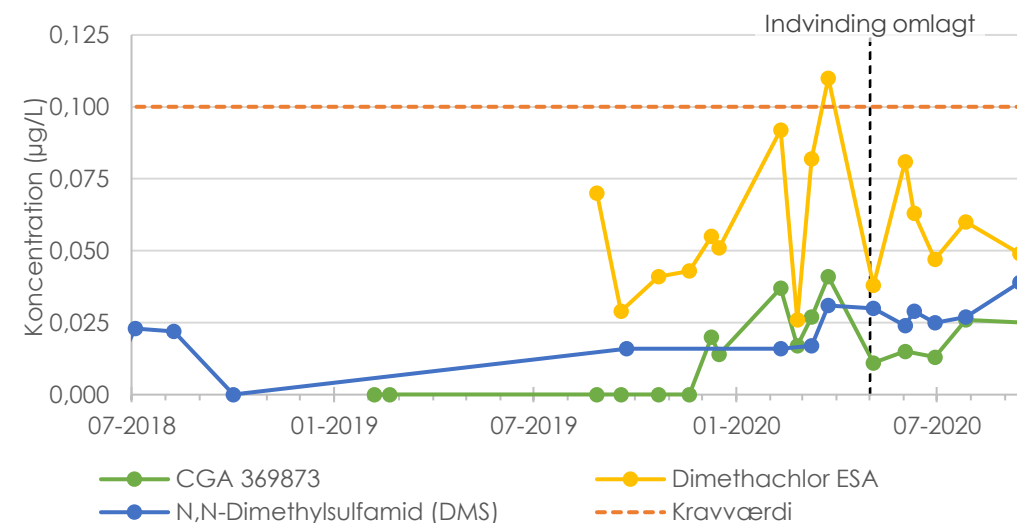
Monitering - ekstra

- Månedligt for de tre stoffer
- Indvindingsboringer monitoreres kvartalsvist for de tre stoffer

Aktioner

- Kildesporing
- Overblik over afgrøder og pesticidforbrug i indvindingsopland
- Ny indvindingsstrategi for bæredygtig vandkvalitet

Miljøfremmede stoffer afgang vandværk



Bagsværd Vandværk

Vandværk

- Årlig produktion på ca. 1.000.000 m³, sat i drift i 2015
- 5 borer, alle borer påvirket med DMS og chlorerede
- Kulfilter pga. TCE, ingen effekt på DMS

Status

- En boring er taget ud til afværgen i juli 2020, 20 % af indvinding her hermed taget ud

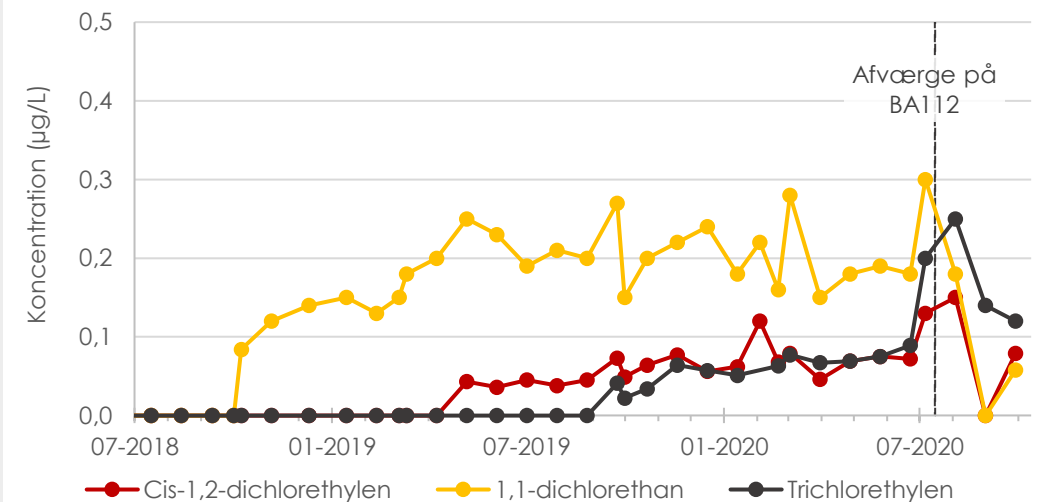
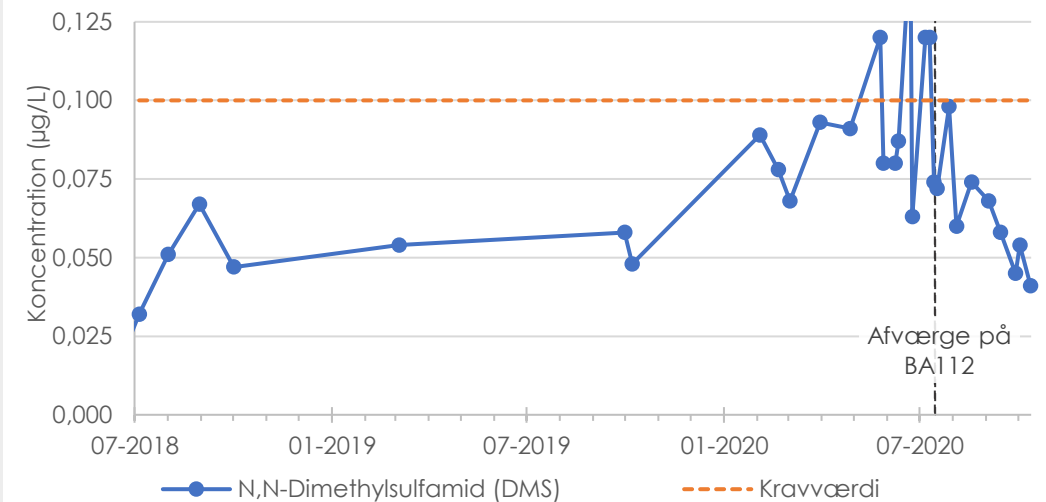
Monitering - ekstra

- DMS monitoreres månedligt

Aktioner

- Dialog med Region Hovedstaden omkring drift af afværgeanlæg i Grusgraven mht. DMS-holdigt afværgevand
- Beregning af nye indvindingsoplande og evt. ny indvindingsstrategi
- Pilotforsøg med rensning for DMS med UV/H₂O₂, afrapporteres Q4

Miljøfremmede stoffer afgang vandværk



Test af koncept for AOP

- AOP: avancerede oxidation proces fx $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$

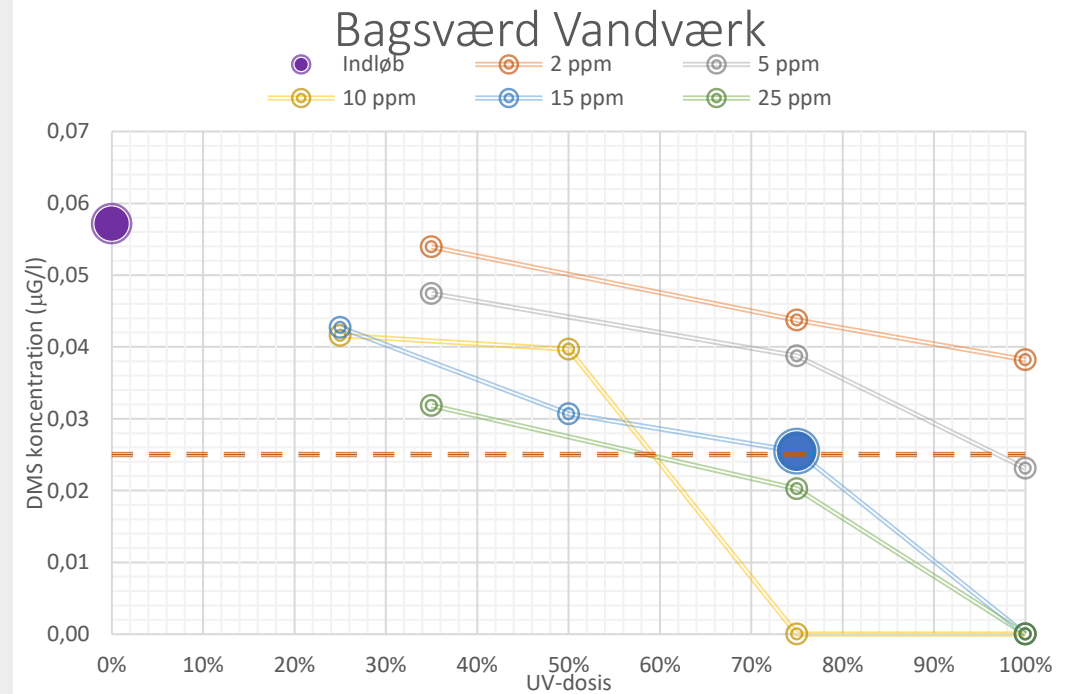
Pilotforsøg med $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$

- Samarbejde med Insatech og DGE
- Bagsværd Vandværk – juni/juli 2020
 - Pilottest – Rensningspotentiale og $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$ dosering
 - Langtidstest i 6 uger
 - Indledende undersøgelse af biprodukter
- Ølstykke Vandværk – august/september 2020
 - Pilottest – ny vandtype
 - Indledende undersøgelse af biprodukter
- Kobles til efter sandfilter (og før kulfilter)
- Kapacitet 5 -10 m^3/t
- Behandlet vand ledes til recipient

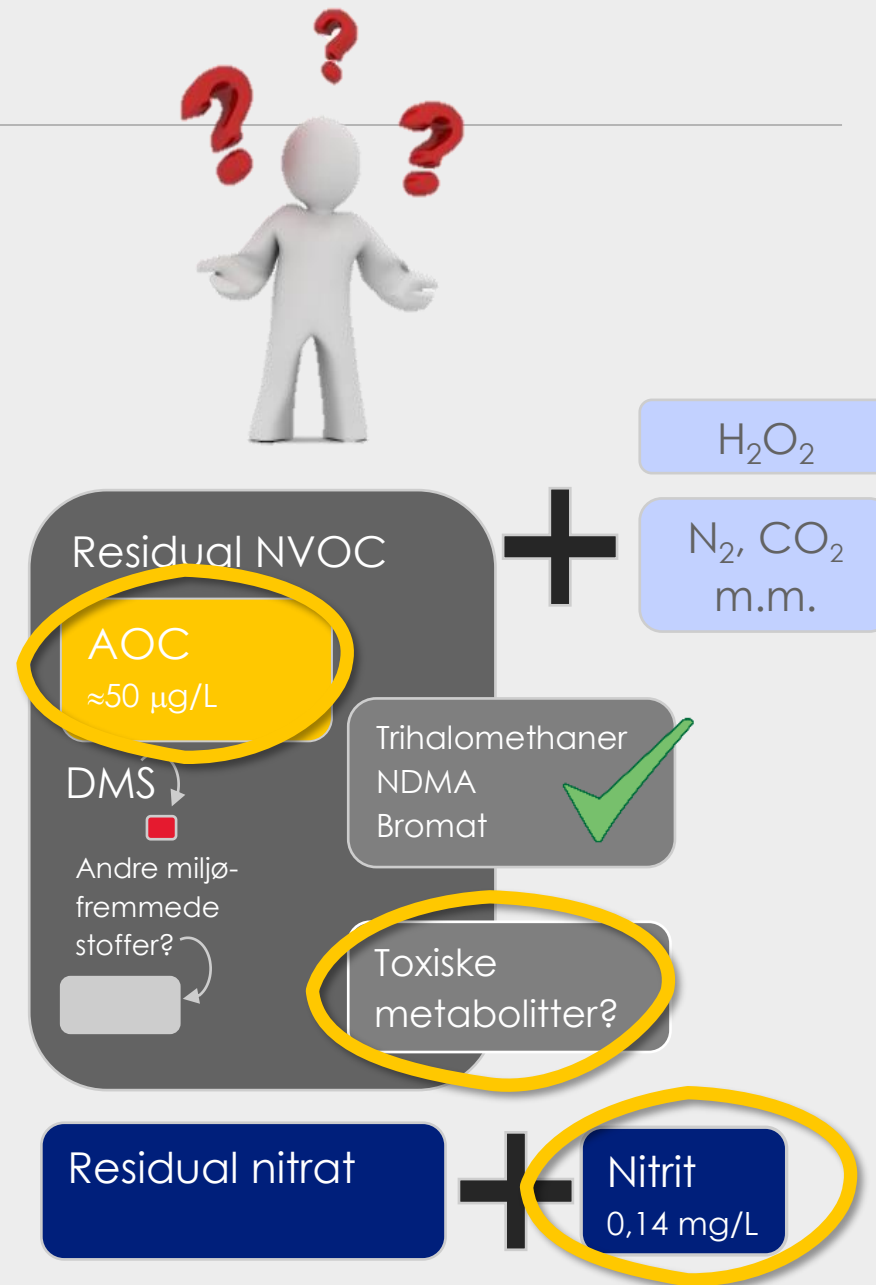
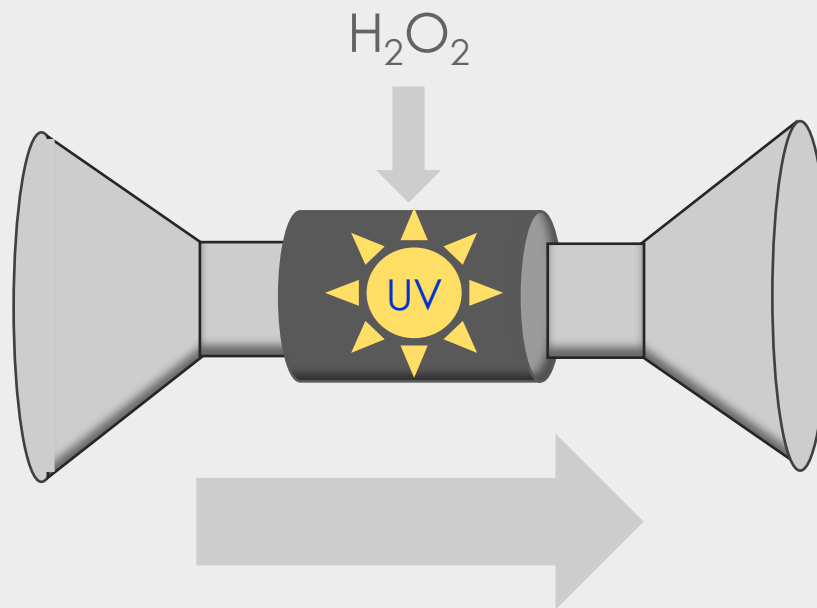
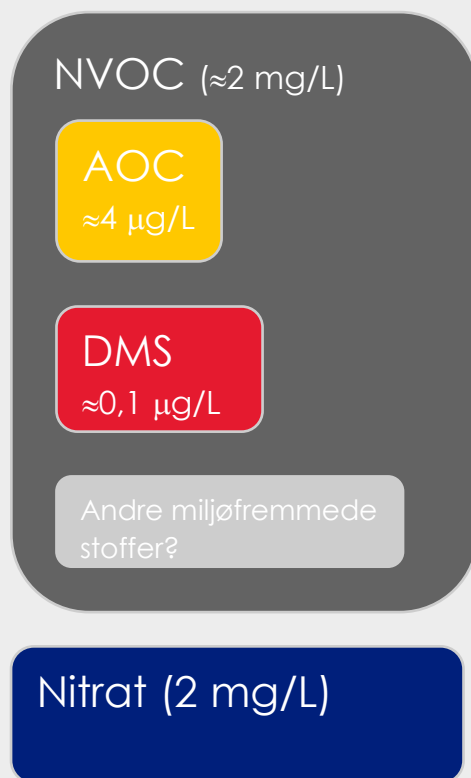


Det er muligt at fjerne DMS

- Metoden fjerner DMS
- Der er et komplekst samspil mellem dosis af H_2O_2 og UV
- Det er muligt at opnå en rimelig fjernelse af DMS med tilsætning af 10-25 ppm H_2O_2
- De indledende estimater peger på af man vil kunne rense vandet for under 1 kr./m³
- Kræver relativt meget energi



AOP danner biprodukter



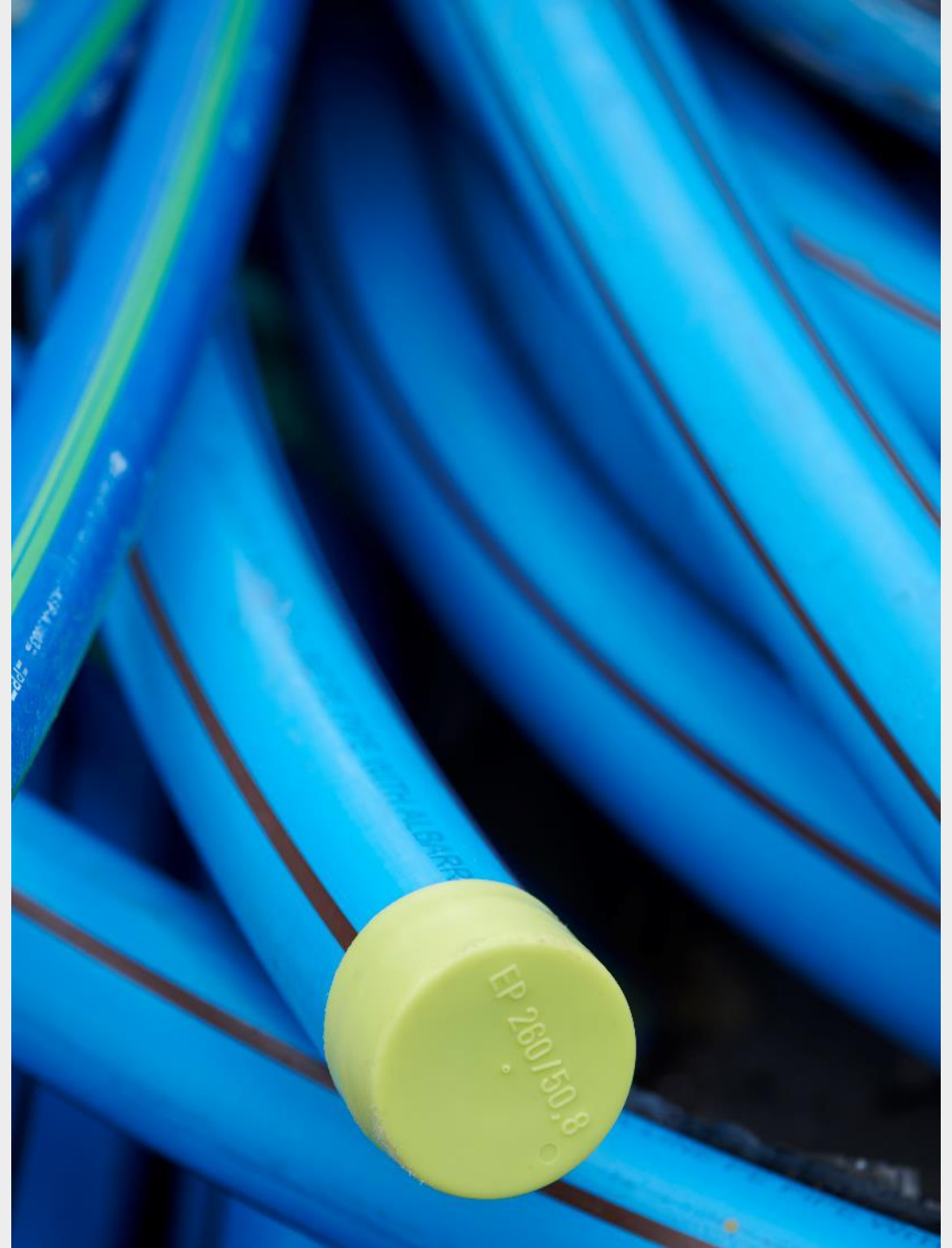
Løse ender

Fokusområde 1: Biprodukter

- Hvad dannes og er det et *problem*?
- Hvordan sikrer vi *rent drikkevand*?

Fokusområde 2: Implementering

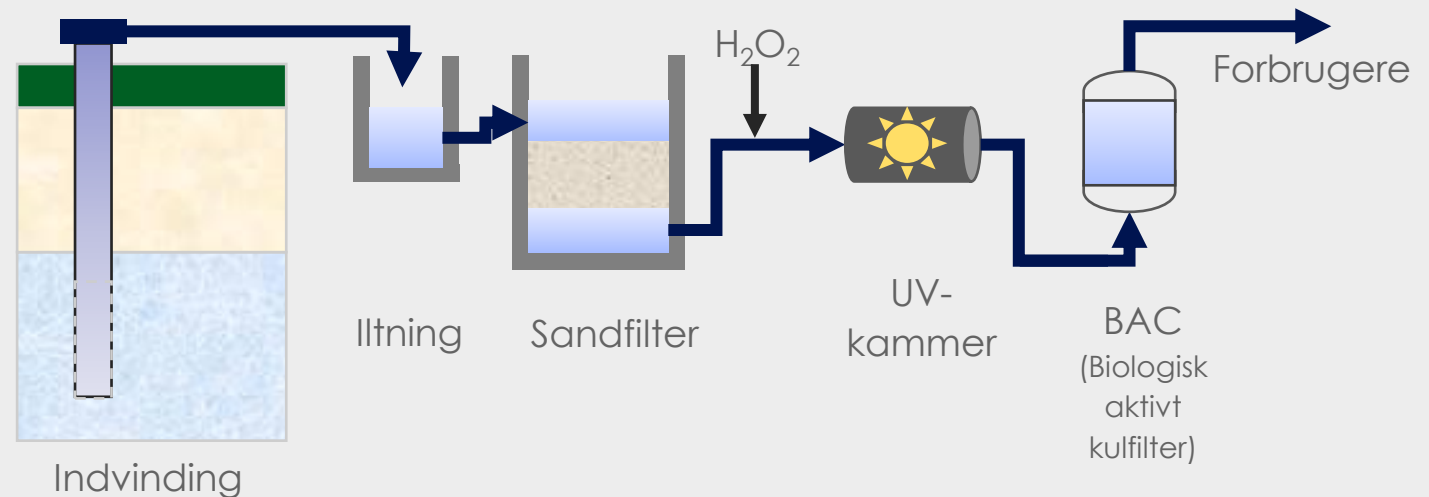
- *Optimering* af energi- og ressourceforbrug
- Fastlagt designparametre til fuldskalaanlæg
- Dokumentation til *myndighedsgodkendelse*



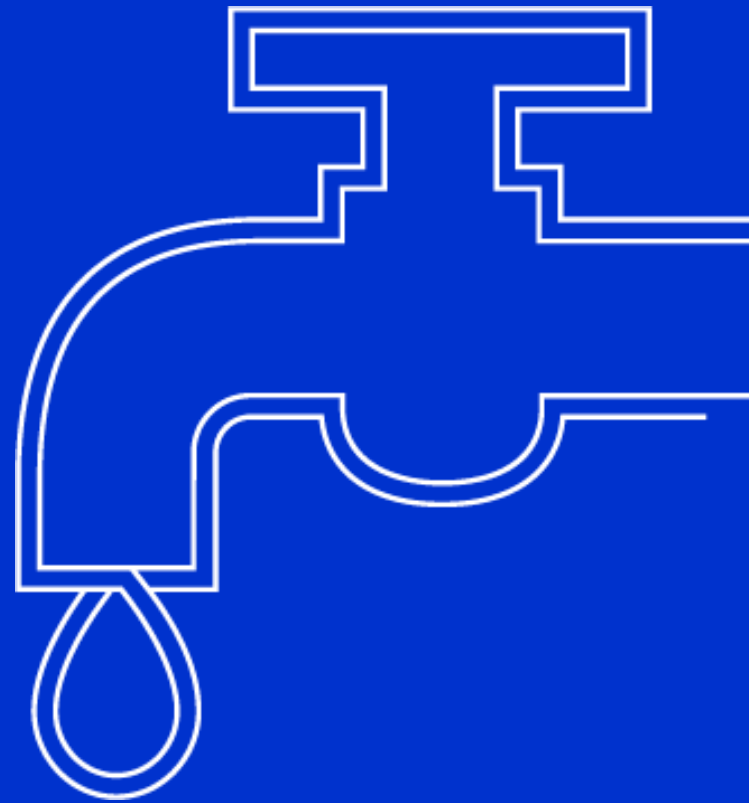
Planlægger langtidsforsøg med AOP+BAC til fjernelse af DMS

AOC= assimilerbart organisk kulstof
BAC= Biologisk aktiveret kul

- Designe nyt semi-mobilt pilotanlæg til langtidsforsøg (3-6 mdr)
 - Efterbehandling med BAC til at fjerne AOC, Nitrit og "?"
 - Optimeret konfiguration
- Undersøgelse af biprodukter
 - "Non-target" analyser
 - Analyser af genotoksicitet og mutagenicitet
- På sigt test af andre polære metabolitter
 - Alachlor ESA
 - Dimethachlor ESA



Handlemuligheder



Handlemuligheder

- Tage forurenede boringer ud af drift
 - Det er ikke realistisk fremover
- Tilpasse indvindingen så kvalitetskravet overholdes
 - Hvor det er muligt – der er begrænsninger
- Søge dispensation for en kortere eller længere periode
 - Kun som en absolut nødløsning
 - Hvad er muligt i dag!!!!
- Rense vandet
 - En nødvendighed
 - Der skal findes en metode til DMS, Alachlor ESA og Dimetachlor



Er det bæredygtigt at rense for DMS?

Rensning

- Rensning med AOP+BAC vil koste 2-3 kr./m³
- Det vil potentielt skabe ukendte stoffer
- Det vil potentielt kunne påvirke smagen
- Det vil kræve væsentligt mere energi
- Det giver en robusthed over for andre stoffer



Revurdere kravværdien

- Grænseværdien af DMS er fastlagt ud fra et forsigtighedsprincip, vil det give mening af revurdere dette?