

DANSK MILJØRÅDGIVNING A/S
... din rådgiver gør en forskel



www.dmr.dk

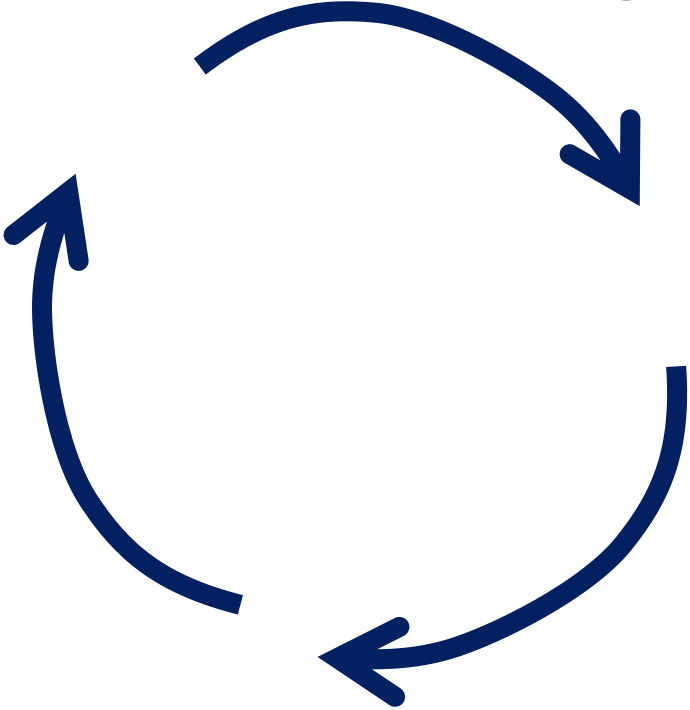
Jordforureningers påvirkning af overfladevand

En rådgivers oplevelser efter det første år

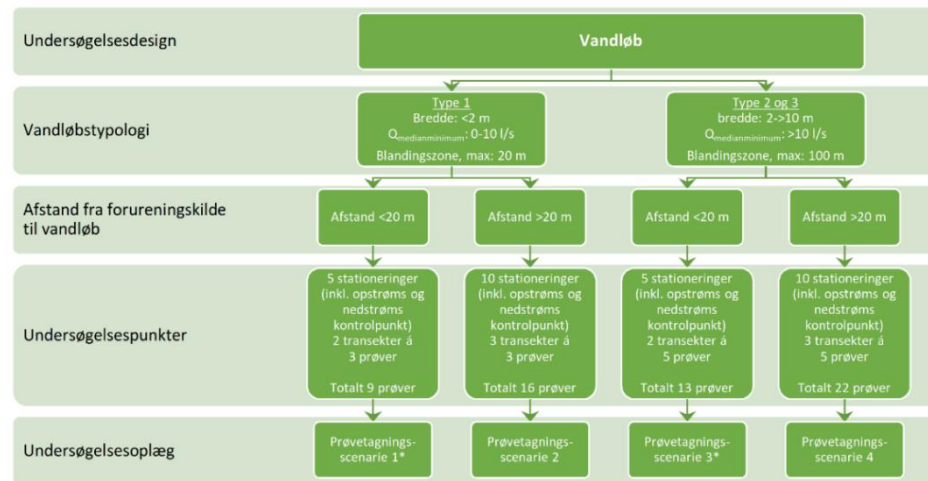
Nanna Muchitsch, DMR

ATV Vintermøde 9. marts 2022



- Ny opgavetype
 - Vandløbsundersøgelser – en logistisk udfordring
 - Vandløbsundersøgelser – hvor og hvornår skal prøverne udtages
- 
- A diagram consisting of two thick, dark blue curved arrows forming a circle. The top arrow points from the left towards the right, and the bottom arrow points from the right towards the left, creating a clockwise cycle.
- Undersøgelser af sø/kyst/fjord – strategien
 - Undersøgelse af kyst – et eksempel
 - Undersøgelse af sø – et eksempel
 - Hvad har vi lært til undersøgelserne i 2022
- Næste indlæg v. WSP – eksempler fra vandløbsundersøgelser og fokus på medianminimum og flux

- Stort forarbejde af regionerne
 - Detaljeret opgavebeskrivelse
 - Drejebog for udførelse af undersøgelserne

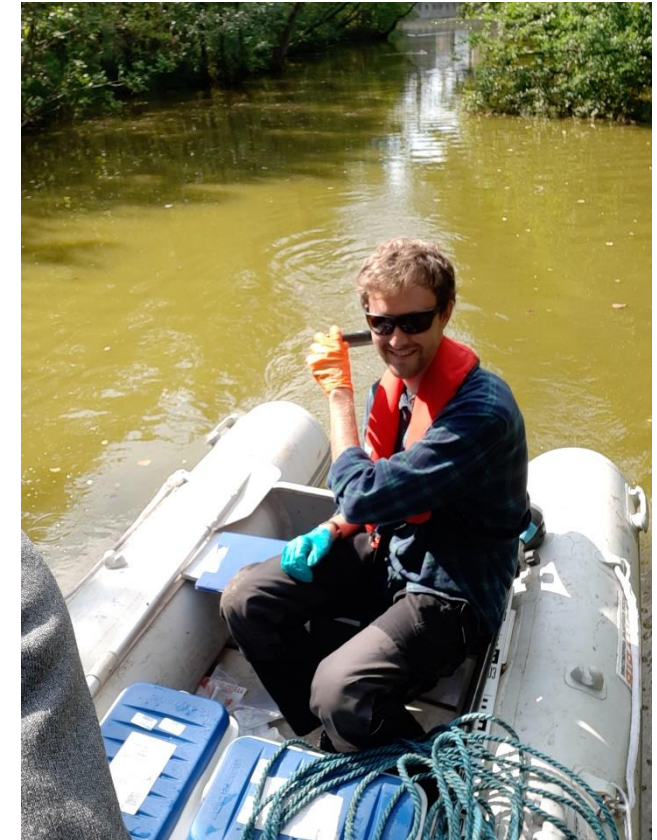


- Nyt for os og regionerne at arbejde med samme opgavebeskrivelse i alle regioner
 - Spændende samarbejde på tværs af DMRs "regions-teams"
 - Interessant hvordan samme udgangspunkt for opgaveløsning kan føre til forskellige undersøgelsesomfang

Ny opgave – også i felten

DMR®

- Ny opgave for mange medarbejdere i felten
- Indkøb af nyt udstyr
- Løbende vidensdeling på tværs af teknikerteams



- Mere idylliske omgivelser for prøvetagningen end på mange af vores øvrige sager

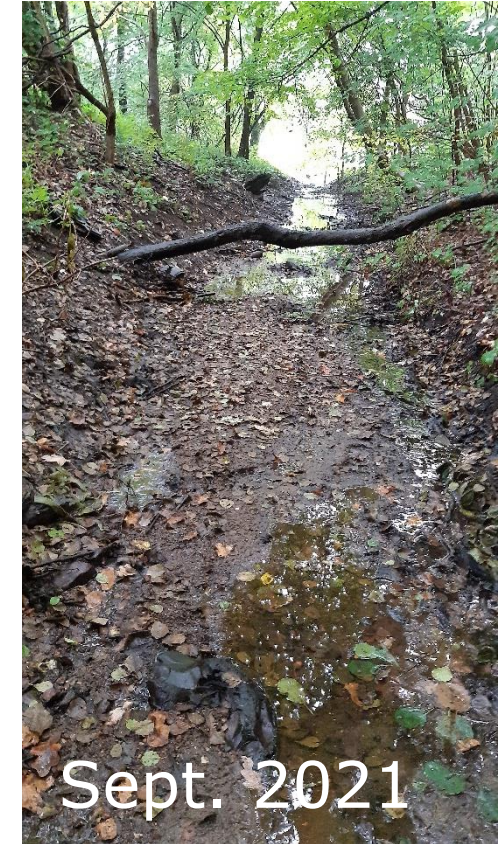
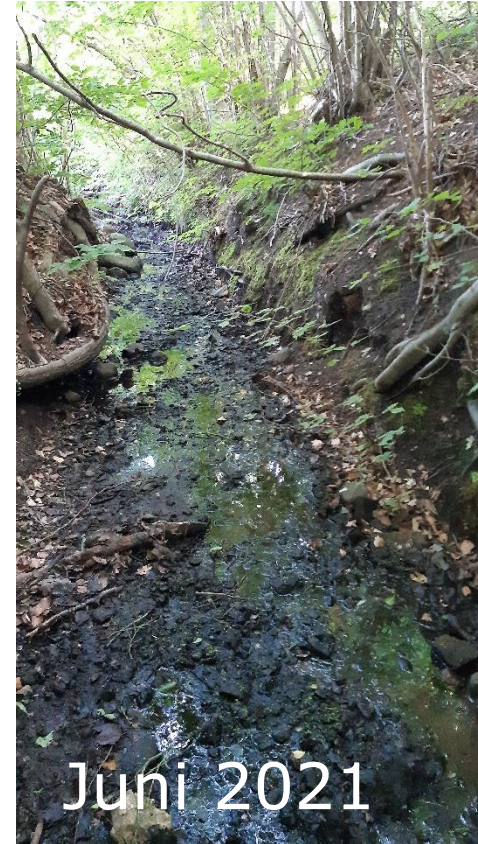
Stor logistisk opgave

- 2 personer ud hver gang
- Prøvetagning hen over sommeren, hvor der også skal holdes ferie
- Store mængder emballage
- Vanskelige adgangsforhold



Stor logistisk opgave

- Små vandløb med risiko for udtørring
 - Vanskelig planlægning af prøvetagningstidspunkt



- Forgæves anstilling – hurtig omstilling til andre opgaver (2 personer)

Hvor og hvornår?



Stort fokus på at prøverne skal udtages de rigtige steder og på det rigtige tidspunkt – men hvor meget ved vi egentlig om det?



Hvornår er det rigtige tidspunkt?

Opgavebeskrivelse lægger op til prøvetagning i sommermånederne, hvor vandføringen i vandløbene forventes lavest.

Er det altid den rigtige årstid?

- Primær påvirkning via indstrømmende grundvand
 - Sandsynligvis worst case ved lav vandføring
- Primær påvirkning via dræn
 - Måske worst case ved regnskyl
- Adgangsforhold
 - Svært fremkommeligt om sommeren

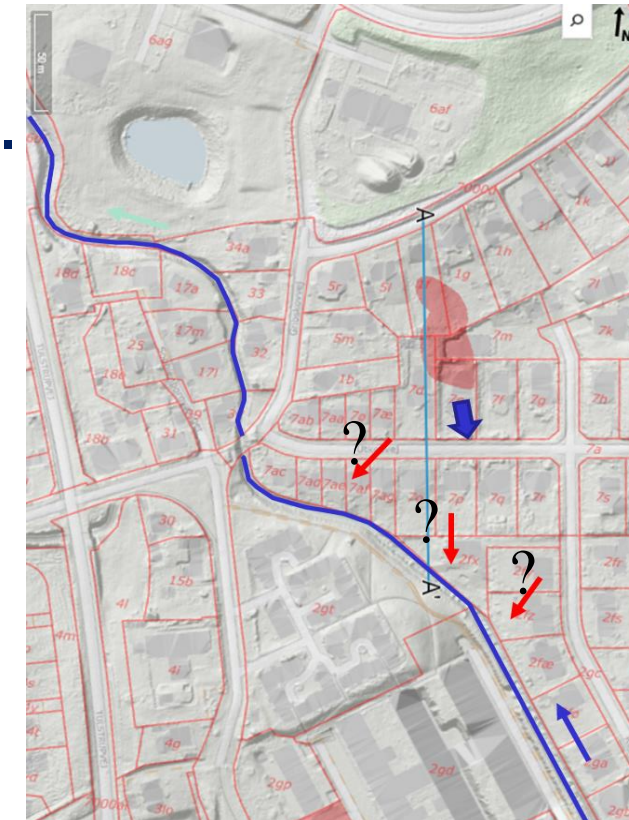
Undersøgelser i 2022

- Større mulighed for en lokalitetsspecifik vurdering af "det rigtige tidspunkt" for prøvetagningen.



Hvor sker udstrømningen?

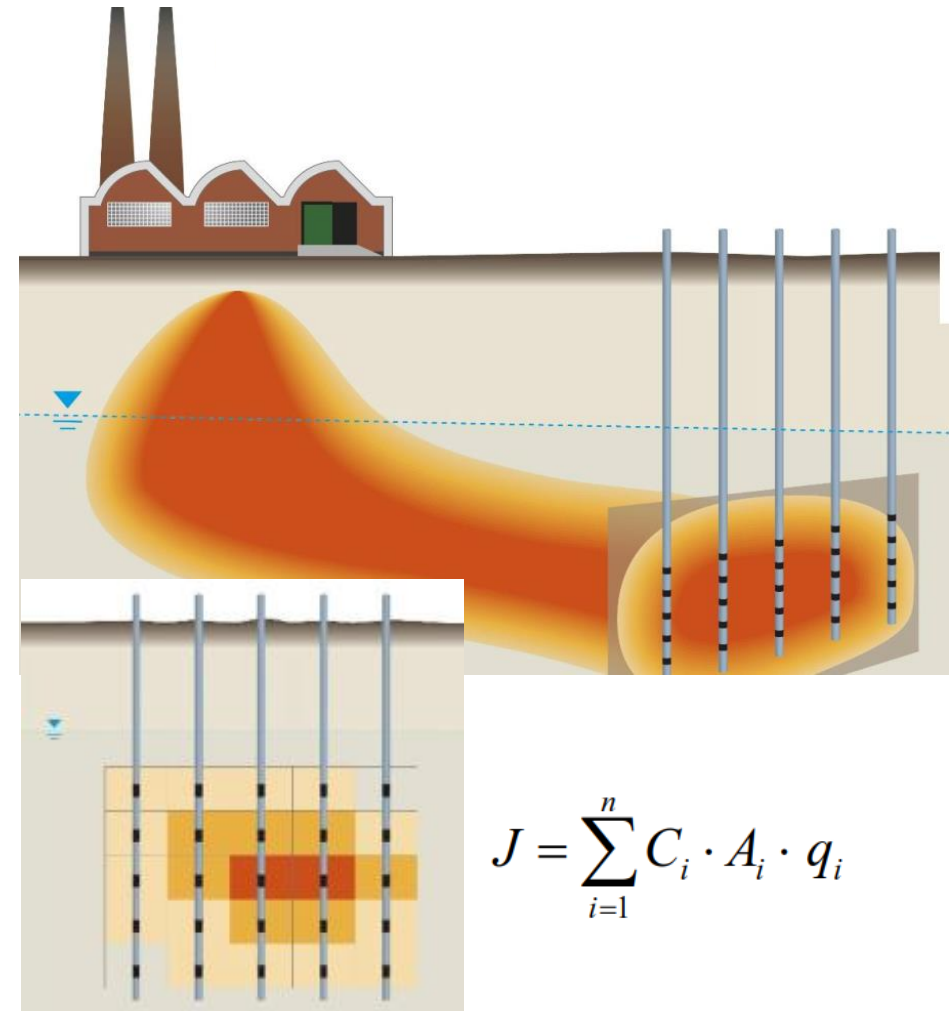
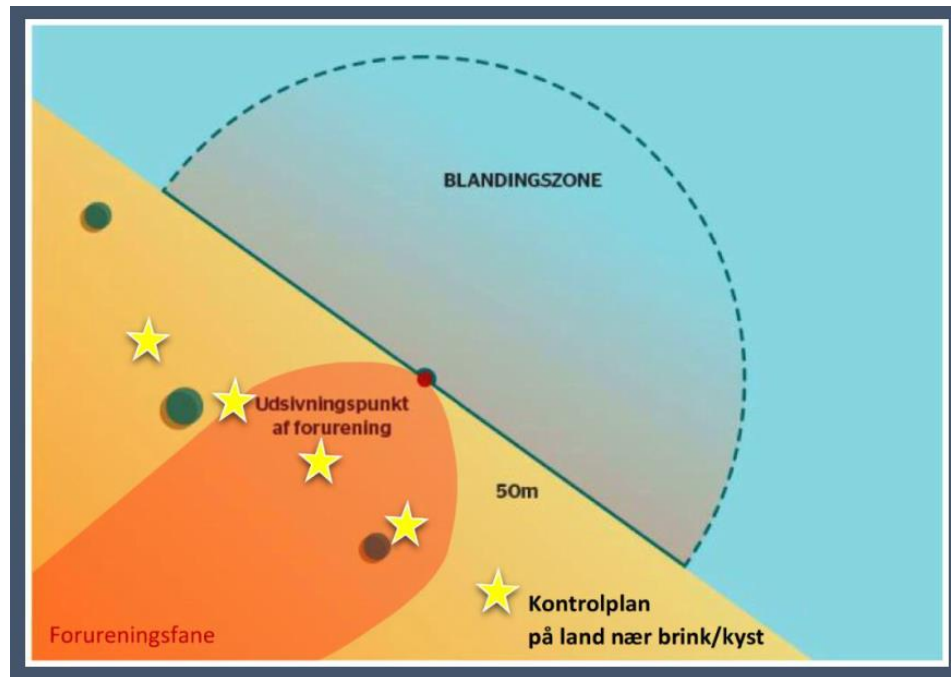
- Kan være svært at vurdere
 - Afhænger af grundvandsstrømningen, som vi typisk ikke ved meget om.
 - Kan afhænge af terrænhældning/topografi, nok især i kuperet terræn.
 - Kan afhænge af dræn.
- Mange sager med meget lidt/ingen viden om kilden.



Grundvandsstrømningen er langs åen

Undersøgelse af sø/kyst/fjorde

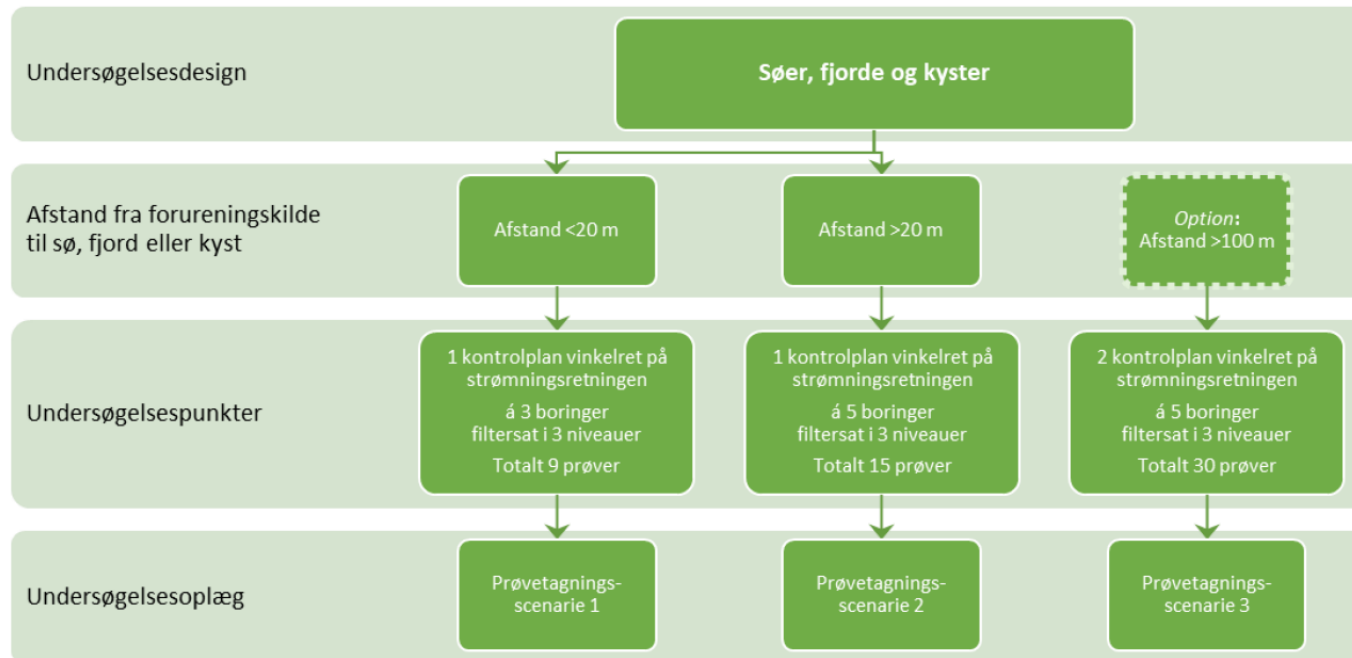
- Her er vi som jord- og grundvandsfolk på hjemmebane
 - Undersøges med boringer og vandprøver fra grundvandet
 - Boringer placeres i et transekt
 - Bestemmelse af forureningsflux
 - Fluxen opblandes i overfladevandet.



$$J = \sum_{i=1}^n C_i \cdot A_i \cdot q_i$$

Undersøgelse af sø/kyst/fjorde

- Strategi fra opgavebeskrivelse
 - Boringer i transekt med vandprøver i 3 niveauer
 - Bestemmelse af flux, der opblandes i overfladevandet



Opblanding i fjord, havn og kyst

$$C_{opblandet} = \frac{A \times I \times C_{lokalitet}}{S_0 \times 0,1 \text{ l/s}}$$

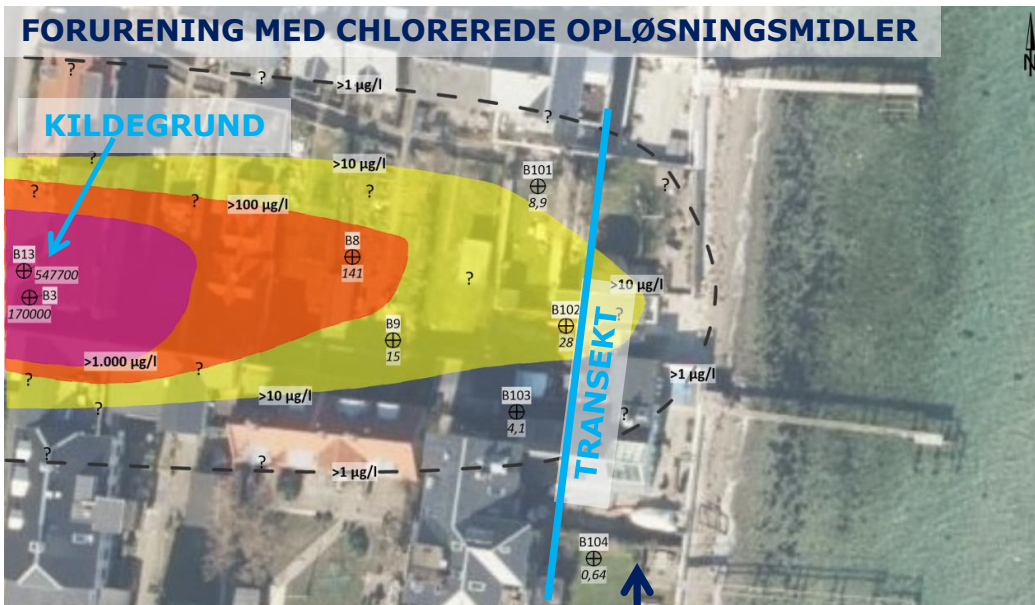
Opblanding i sø

$$C_{opblandet} = \frac{A \times I \times C_{lokalitet}}{S_0 \times 0,1 \text{ l/s}} + \frac{A \times I \times C_{lokalitet}}{Q_{sø}}$$

← Ophobning i sø

Undersøgelse af kyst – et "skoleeksempel"

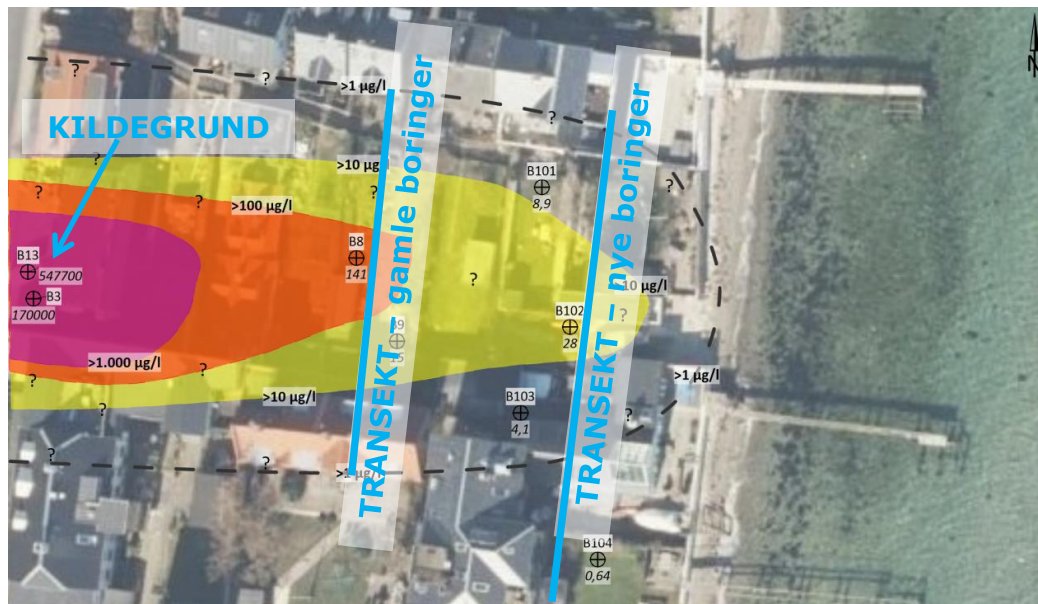
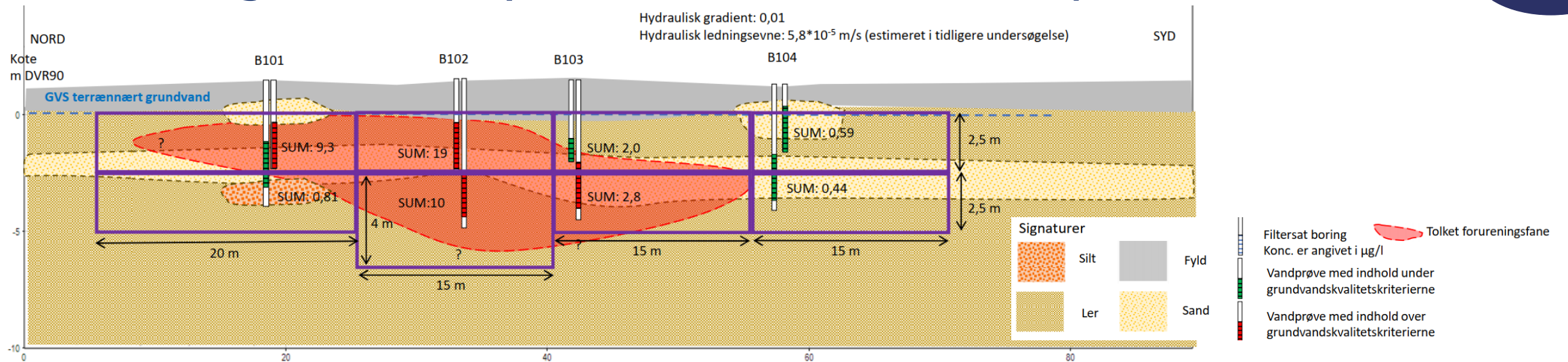
- Undersøgelse ved tidligere renseri
- Flere tidligere undersøgelser af kildegrund
- Transekt af 4 boringer med filtre i 2 niveauer



$$\text{FLUX} = \text{Areal} * \text{konc.} * \text{hydraulisk gradient} * \text{hydraulisk ledningsevne}$$

Slug-tests udført ifm. tidligere undersøgelse på kildegrund

Undersøgelse af kyst – et "skoleeksempel"



FLUX – Transekt med nye borer:
Chlorerede stoffer: **ca. 40 g/år**
Opblandet konc: 0,00090 µg/l

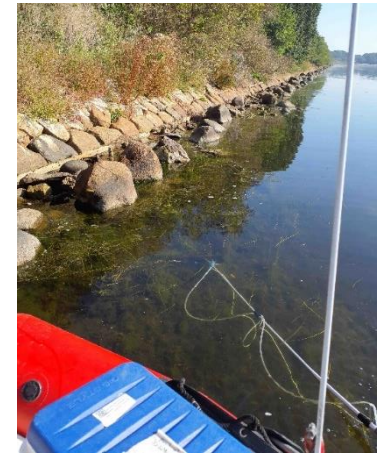
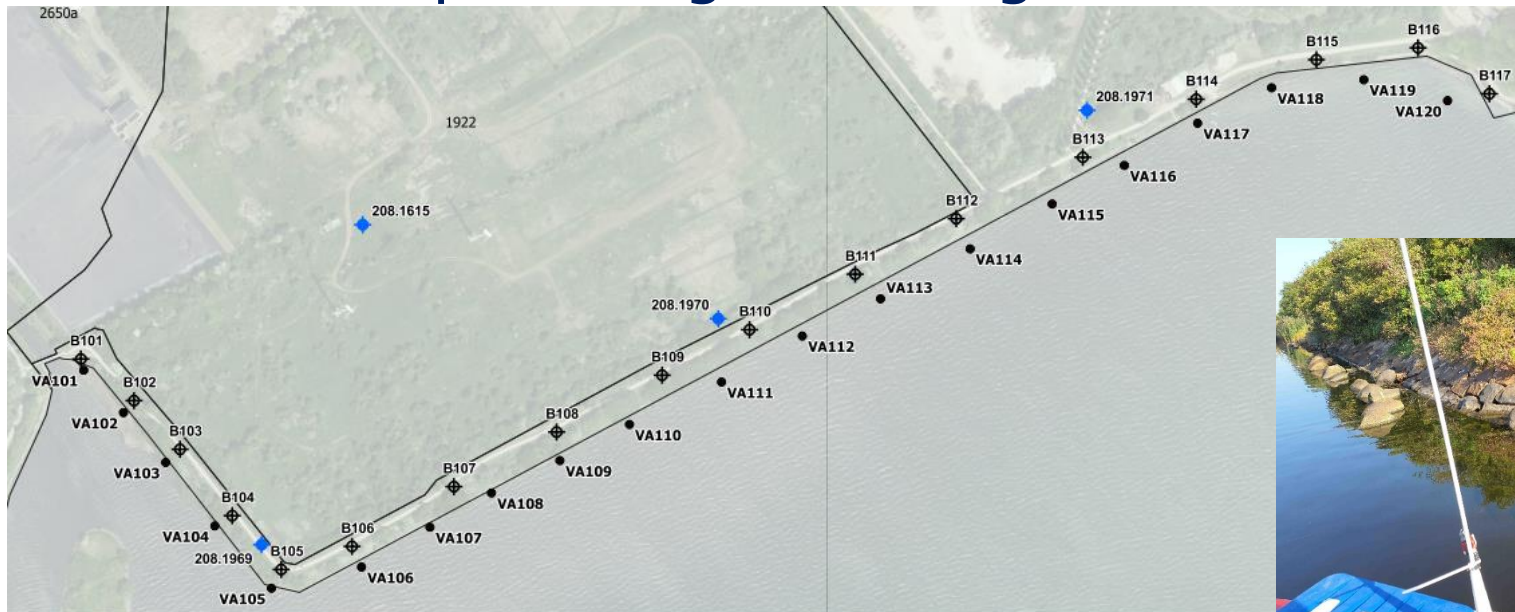
FLUX – Transekt v. gamle borer:
Chlorerede stoffer: **ca. 330 g/år**
Opblandet konc: 0,0081 µg/l

Kriterier overfladevand:

TCE: 10 µg/l, cis-DCE: 0,68 µg/l, VC: 0,05 µg/l

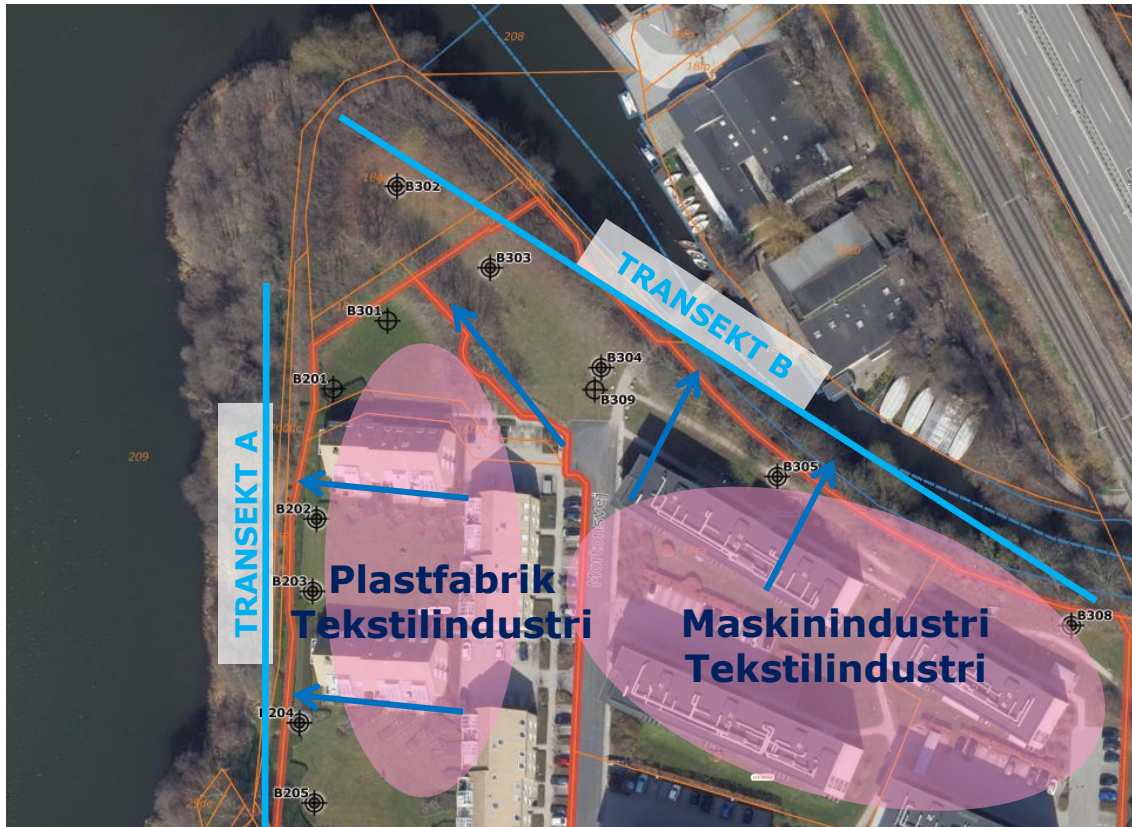
Undersøgelse af kyst – alternativ tilgang

- Undersøgelse af ca. 2 km kyststrækning i Region Hovedstaden (undersøgelse udført af WSP)
- Vandprøver udtaget fra kystvand med båd
- Derefter placering af boringer



- Tilgangen har ikke vist sig så anvendelig på den konkrete sag
 - Losseplads og fund i VA-prøver mod vest, men også i andre områder
- Tilgangen vurderes dog at kunne være relevant på andre sager

Undersøgelse af sø - eksempel



Kriterier overfladevand:

TCE: 10 µg/l, cis-DCE: 0,68 µg/l, VC: 0,05 µg/l

PFOS: 0,00065 µg/l

- 2 kildegrunde
- Strømningsretning usikker
- 2 transekter
 - hhv. 4 og 5 filtersatte boringer – filtre i 2 niveauer

FLUX Transekt A

Chlorerede stoffer: **ca. 850 g/år**

Opblandet konc.: 0,52 µg/l

PFOS: **15 g/år**

Opblandet konc.: **0,009 µg/l**

FLUX Transekt B

Chlorerede stoffer: **ca. 30 g/år**

Opblandet konc.: 0,017 µg/l

PFOS: **ca. 0,2 g/år**

Opblandet konc.: 0,00013 µg/l

Væsentlige usikkerhedsfaktorer

- Hydraulisk ledningsevne – standardværdi anvendes
 - Usikkerhed på en faktor 10 (måske mere)
- Hydraulisk gradient – usikker/baseret på "gæt"
 - Boringer placeret på linje
 - Usikkerhed på ca. en faktor 10
- Vandføring i sø

Opblanding i sø:
$$C_{opblandet} = \frac{A \times I \times C_{lokalitet}}{S_0 \times 0,1 \text{ l/s}} + \frac{A \times I \times C_{lokalitet}}{Q_{sø}}$$

Fortynding fra screeningsværktøj \rightarrow $S_0 \times 0,1 \text{ l/s}$ \leftarrow Vandføring fra screeningsværktøj $Q_{sø}$

Eksempel – Flux transekt A

Fortynding ca. 2.000 gange & vandføring i sø ca. 70 l/s

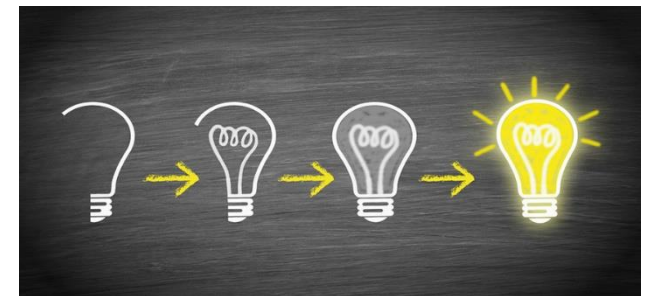
Opblandet konc.: ca. 25% fra 1. led i formlen & ca. 75% fra 2. led i formlen

Er $Q_{sø}$ ikke retvisende, kan det have stor betydning for risikovurderingen

Hvad kan vi gøre bedre ved undersøgelserne i 2022



- Større erfaring med prøvetagningen
 - Planlægning og tidsforbrug
 - Analysepakker ->omfang af emballage kan have stor betydning
- Virkeligheden er mere kompleks end strategien/opgavebeskrivelsen tager højde for
 - Aftale om mulighed for flere lokalitetsspecifikke vurderinger i 2022
- Undersøgelser sø/kyst/fjorde
 - Mulighed for en ekstra boring nær kildegrund – både til viden om koncentrationsniveau og til pejletrekant
 - Overveje bedre bestemmelse af hydraulisk ledningsevne på sager, hvor usikkerheden kan have betydning for risikovurderingen



Tak for opmærksomheden og tak til:



- DMRs Overfladevandsteam på Sjælland
 - Trine Skov Jepsen
 - Flemming Hauge Andersen
 - Bettina Olsen
 - Jeppe Joel Larsen
 - Rasmus Velling
 - Mikael Møller Jensen

