

DTU



Poul L. Bjerg og Oliver B. Lund, DTU

Samarbejde (GEUS, Miljøstyrelsen, DTU)

**Risikovurdering og tilstandsvurdering af
grundvandsforekomster i kontakt med
vandløb: Fluxworkshop**

Dagsorden: Fluxworkshop

Risikovurdering og tilstandsvurdering af grundvandsforekomster i kontakt med vandløb

- 10.30-10.40: Velkommen (Tine, Poul, præsentation af deltagere, tidsplan, formål)
- 10.40-10.50: Risikovurdering af sporstoffer, foreløbig metode (Denitza)
- 10.50-11.20: Beslutningstræ for risikovurdering af MFS (ikke pesticider): Metode og beregninger (Poul, Oliver)
- 11.20-11.50: Diskussion af kontaktzoner, afstandsberegninger, flere grundvandsforekomster mm (alle)
- 11.50-12.00: Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, alle)
- 12.00-12.40: Frokostboller i mødelokalet
- 12.40-12.50 Tilstandsvurdering: af MFS (ikke pesticider):
 - Vandføring i kontaktstrækninger, stofflux, fortynding og stoffkoncentrationer (Poul)
- 12.50-13.20 Beregninger af vandflux og vandføring til vandløbsstrækninger: Eksempler (Denitza, Luc)
- 13.20-14.00 Diskussion af beregningseksempler (alle)
- 14.00-14.10 Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, Denitza, alle)
- 14.10-14.15 Pause
- 14.15-14.25 Afstandsberegninger, strømningsretning, flere grundvandsforekomster (Poul, Oliver)
- 14.25-14.50 Diskussion af afstandsberegninger, strømningsretning, flere grundvandsforekomster (alle)
- 14.50-15.00 Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, Denitza, alle)

Dagsorden: Fluxworkshop

Risikovurdering og tilstandsvurdering af grundvandsforekomster i kontakt med vandløb

- 10.30-10.40: Velkommen (Tine, Poul, præsentation af deltagere, tidsplan, formål)
- 10.40-10.50: Risikovurdering af sporstoffer, foreløbig metode (Denitza)
- 10.50-11.20: Beslutningstræ for risikovurdering af MFS (ikke pesticider): Metode og beregninger (Poul, Oliver)
- 11.20-11.50: Diskussion af kontaktzoner, afstandsberegninger, flere grundvandsforekomster mm (alle)
- 11.50-12.00: Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, alle)
- 12.00-12.40: Frokostboller i mødelokalet
- 12.40-12.50 Tilstandsvurdering: af MFS (ikke pesticider):
 - Vandføring i kontaktstrækninger, stofflux, fortynding og stofkoncentrationer (Poul)
- 12.50-13.20 Beregninger af vandflux og vandføring til vandløbsstrækninger: Eksempler (Denitza, Luc)
- 13.20-14.00 Diskussion af beregningseksempler (alle)
- 14.00-14.10 Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, Denitza, alle)
- 14.10-14.15 Pause
- 14.15-14.25 Afstandsberegninger, strømningsretning, flere grundvandsforekomster (Poul, Oliver)
- 14.25-14.50 Diskussion af afstandsberegninger, strømningsretning, flere grundvandsforekomster (alle)
- 14.50-15.00 Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, Denitza, alle)

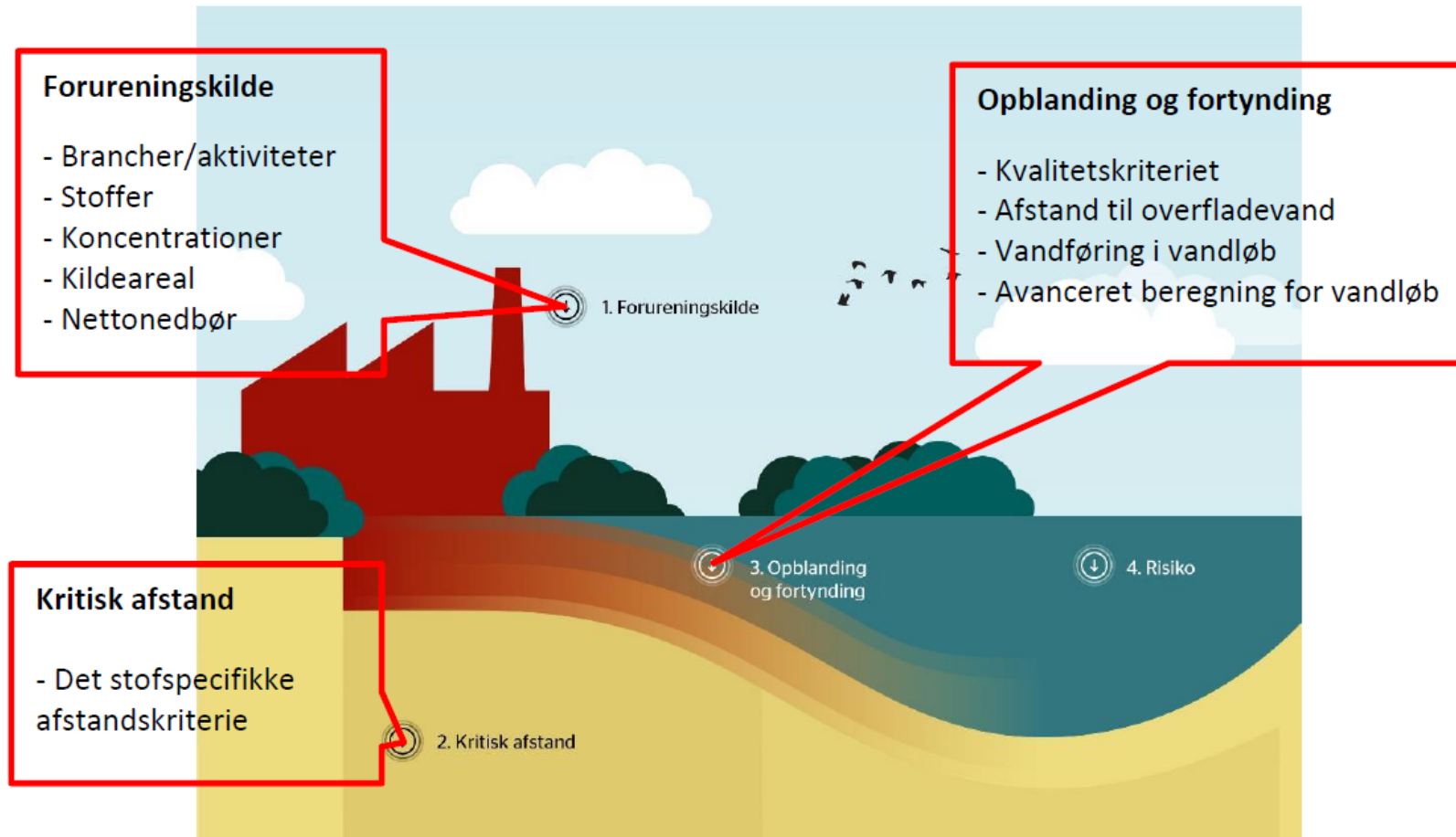
Flux fra fladekilder,
Denitza

Poul L. Bjerg og Oliver B. Lund

Beslutningstræ for risikovurdering af MFS (ikke pesticider): Metode og beregninger

Risikovurdering af MFS (ikke pesticider)

Principper fra regionernes risikovurdering



Risikovurdering af MFS (ikke pesticider)

Principper fra regionernes risikovurdering

Forureningskilder i grundvandsforekomst

Betydende forureningskilder er punktkilder

Forurenede grunde, V1 og V2 fra DK Jord

Forureningskilde

- Brancher/aktiviteter
- Stoffer
- Koncentrationer
- Kildeareal
- Nettonedbør

Kritisk afstand

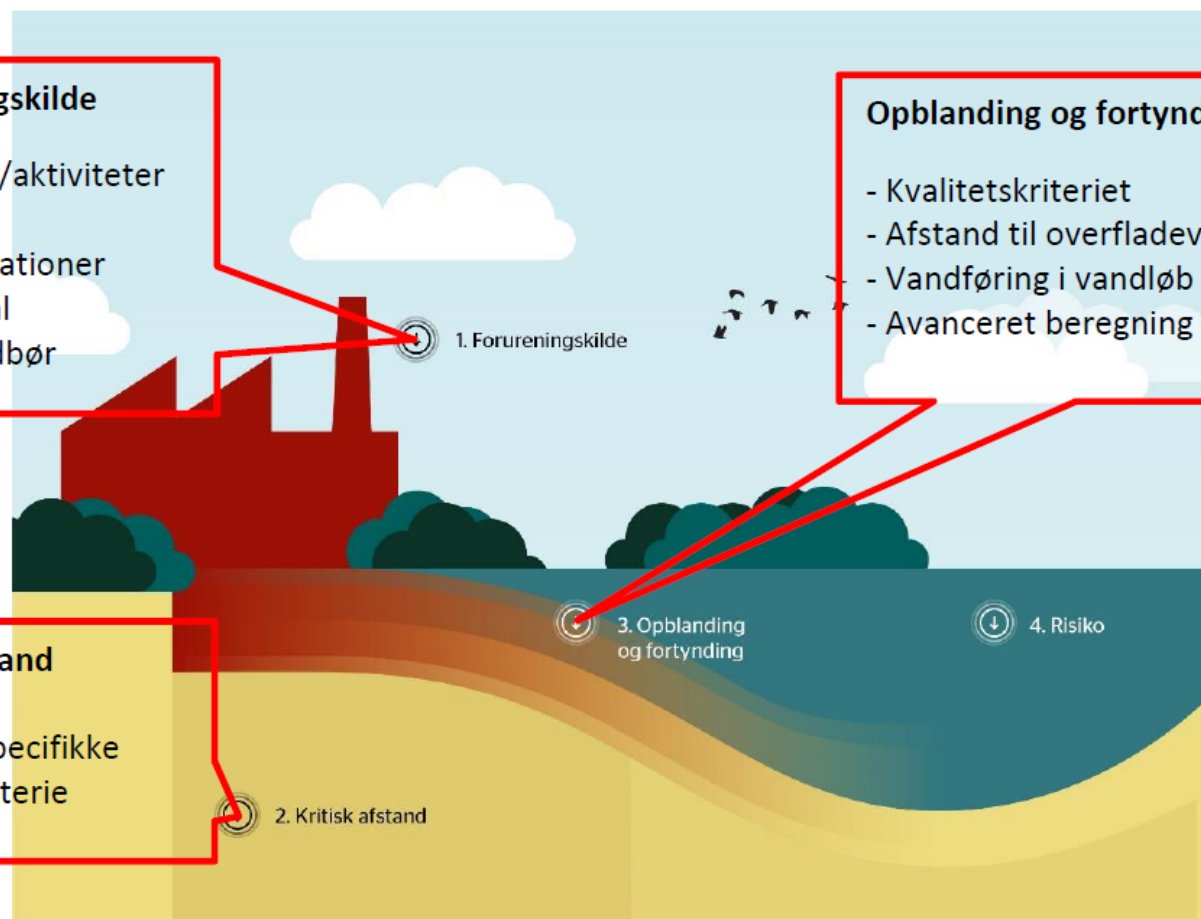
- Det stofs specifikke afstandskriterie

Opblanding og fortynding

- Kvalitetskriteriet
- Afstand til overfladevand
- Vandføring i vandløb
- Avanceret beregning for vandløb

Målsatte vandløb i grundvandsforekomst

Kontaktzoner fra "Identifikationsrapport"



Princip for risikovurdering

1) Er grundvandsforekomsten i kontakt med målsatte vandløb (**DK model beregning og sortering af alle GVF, data eksisterer**)

2) Er der V1 eller V2 lokaliteter indenfor GVF's afgrænsning (projektion, GIS beregning).

? Skal der tages højde for evt. beskyttelse af GVF. Tykkelse af lerlag under V1 og V2? Bør være meget konservativ.

3) Er afstanden mellem punktkilder og det målsatte vandløb kortere end afstandskriteriet.

3a) PFAS, specielle beregninger for risikoaktiviteter/lokaliteter?

a) Identifikation af deponier ikke indeholdt i DK Jord (ikke omfattet af jordforureningsloven)

b) Lufthavne

c) Andet

4) Behov for inddragelse af vandløbskriterier i forhold til grundvandskriterier/fund overvejes.

Kan stoffer tages ud da overfladevandskriteriet er så højt i forhold til fund i grundvand

Formål og datagrundlag

Formål

- Klargøre rammer og behov for samarbejde mellem GEUS Miljøstyrelsen og DTU
- Udarbejd en første skitse/beregningstrin på en metodik/beslutningstræ til risikovurdering
- Skitsere metode tilstandsvurdering for forureningsforekomst i grundvandsforekomst og deres påvirkning af overfladevand (vandløb).

Analysen er baseret på ”Identifikationsrapport”

Primært følgende shape-filer:

- VP3Genbesøg_grundvand_geometri.shp: Grundvandsforekomster (GVFK)
- Rivers_gvf_rev20230825_kontakt.shp: Vandløbsstrækninger med tilknyttet GVFK
- V1_gvfk_forurening.shp: V1-lokaliteter som polygoner
- V2_gvfk_forurening.shp: V2-lokaliteter som polygoner
- V1/V2 filer er Filtret til kun at indeholder lokaliteter med en forurening der ikke er udgået i DKJord

Suppleret med datafiler

- Data tilsendt fra Luc

Beslutningstræ (Samlet overblik)

Trin 1-3 udført for beslutningstræet.

Trin 0 – Optælling af Grundvandsforekomster

- **Formål: Identificere alle unikke GVFK**
 - Anvender VP3Genbesøg_grundvand_geometri.shp
- **Resultat:**
 - 2.043 unikke GVFK

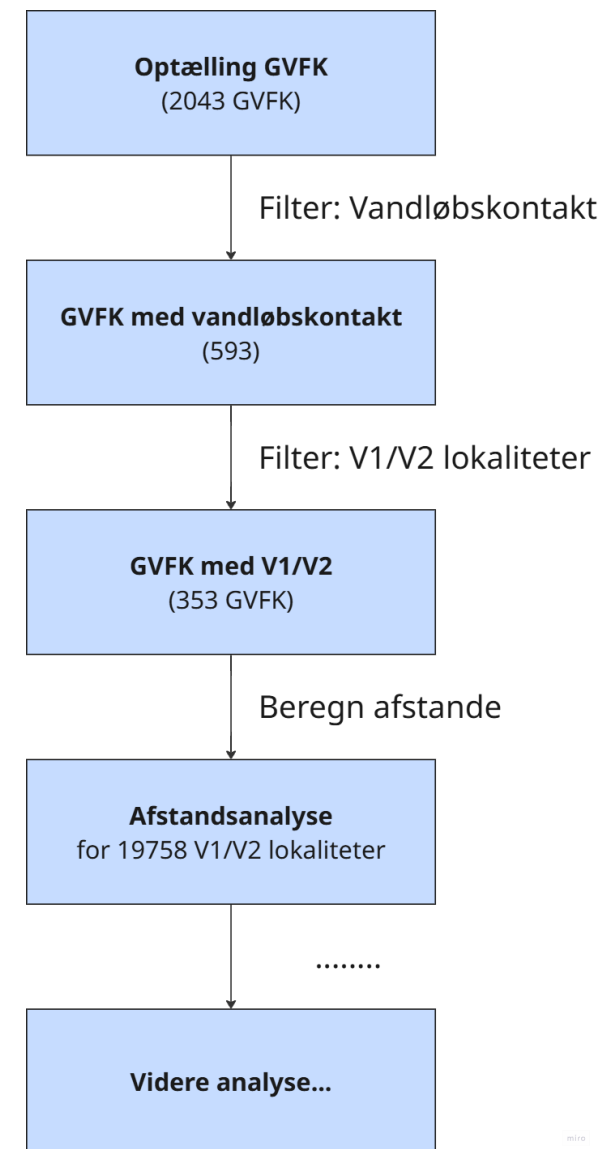
Trin 1 – Grundvandsforekomster med vandløbskontakt

- **Formål: Bestemme hvor mange GVFK der er i kontakt med vandløb**
- **Metode:**
 - Filtrer VP3Genbesøg_grundvand_geometri.shp baseret på unikke GVFK forekomster i Rivers_gvf_rev20230825_kontakt.shp.
- **Resultat:**
 - 593 GVFK (29%)
 - 5 GVFK uden attributdata

Trin 2 – V1/V2-lokaliteter i GVFK

Formål: Identificere V1/V2-lokaliteter inden for GVFK

- **Metode:**
 - V1/V2 polygoner dissolves så hver lokalitet er én polygon.
- **Resultater:**
 - 19758 unikke V1/V2 lokaliteter (14180 V2, 2848 V1, 2730 V1/V2)
 - 353 GVFK med mindst én V1/V2 (17.3%)



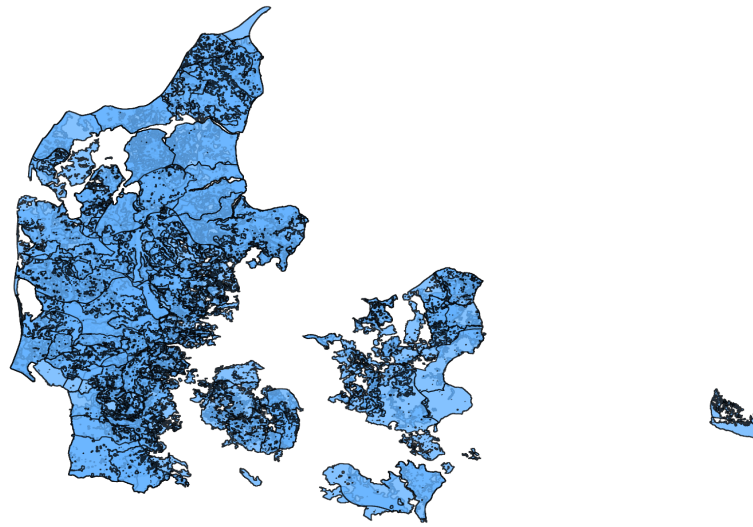
GVFK resultater for trin 0-2

GVFK Analysis Progression

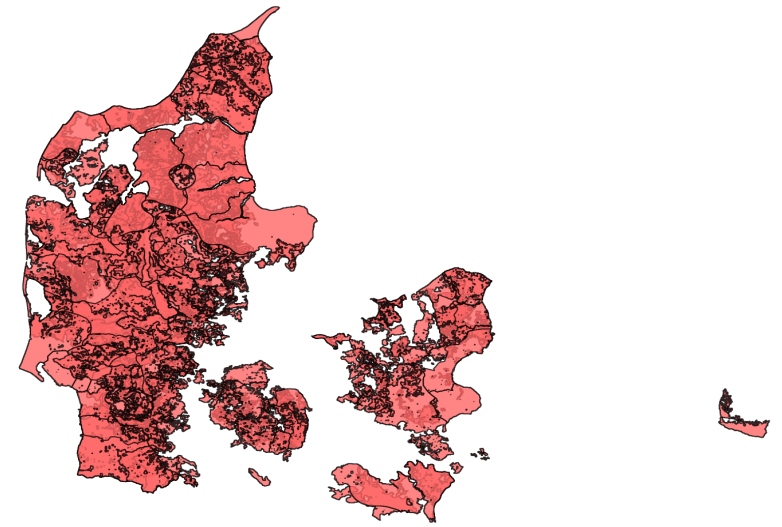
**All GVFKs
(2043)**



**GVFKs with River Contact
(588)**

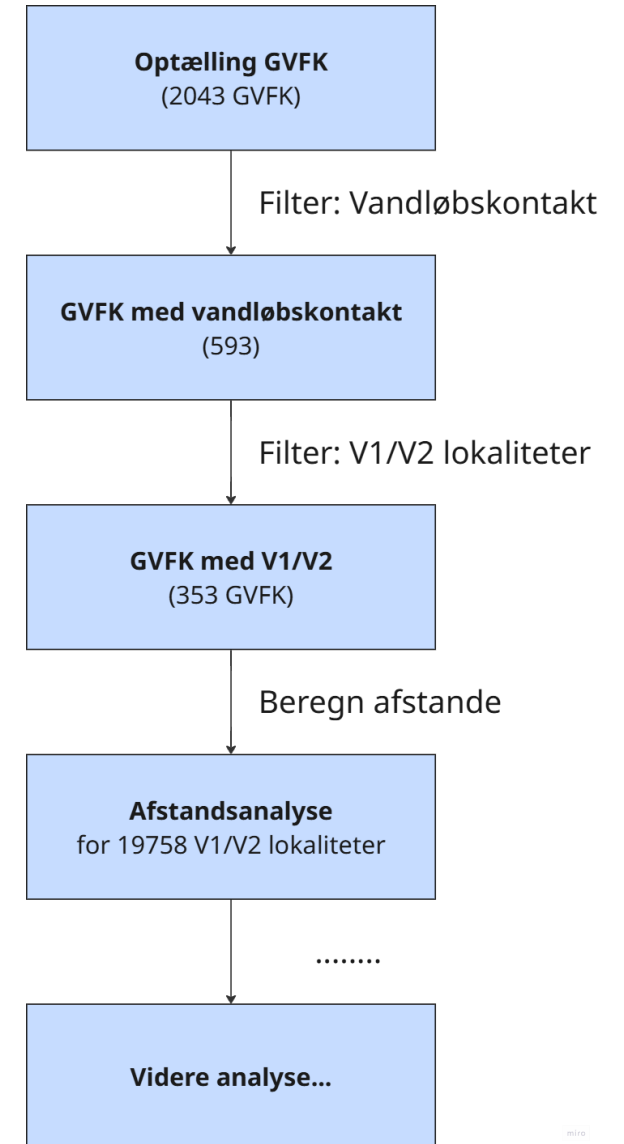


**GVFKs with V1/V2 Sites
(352)**



Trin 3 – Afstandsanalyse

- Er afstanden mellem punktkilder og det målsatte vandløb kortere end afstandskriteriet
- Afstandskriterier kan være stofspecifikke



Trin 3 – Afstandsanalyse

- Oliver demonstrerer beregningsprincip for afstande på interaktivt kort

https://dtudk-my.sharepoint.com/personal/plbj_dtu_dk/Documents/Aktiviteter/Vandramme-MST-implementering/GVO%20-2024/Præsentationer/interactive_distance_map-OliverBrincks.html

Trin 3 – Afstandsanalyse

Analysere afstand fra V1/V2 til kontaktzoner

For hver V1/V2-lokalitet identificeres først hvilken GVFK den ligger i (baseret på attribut-kolonner)

Derefter findes alle vandløb med kontakt (Kontakt = 1) inden for samme GVFK

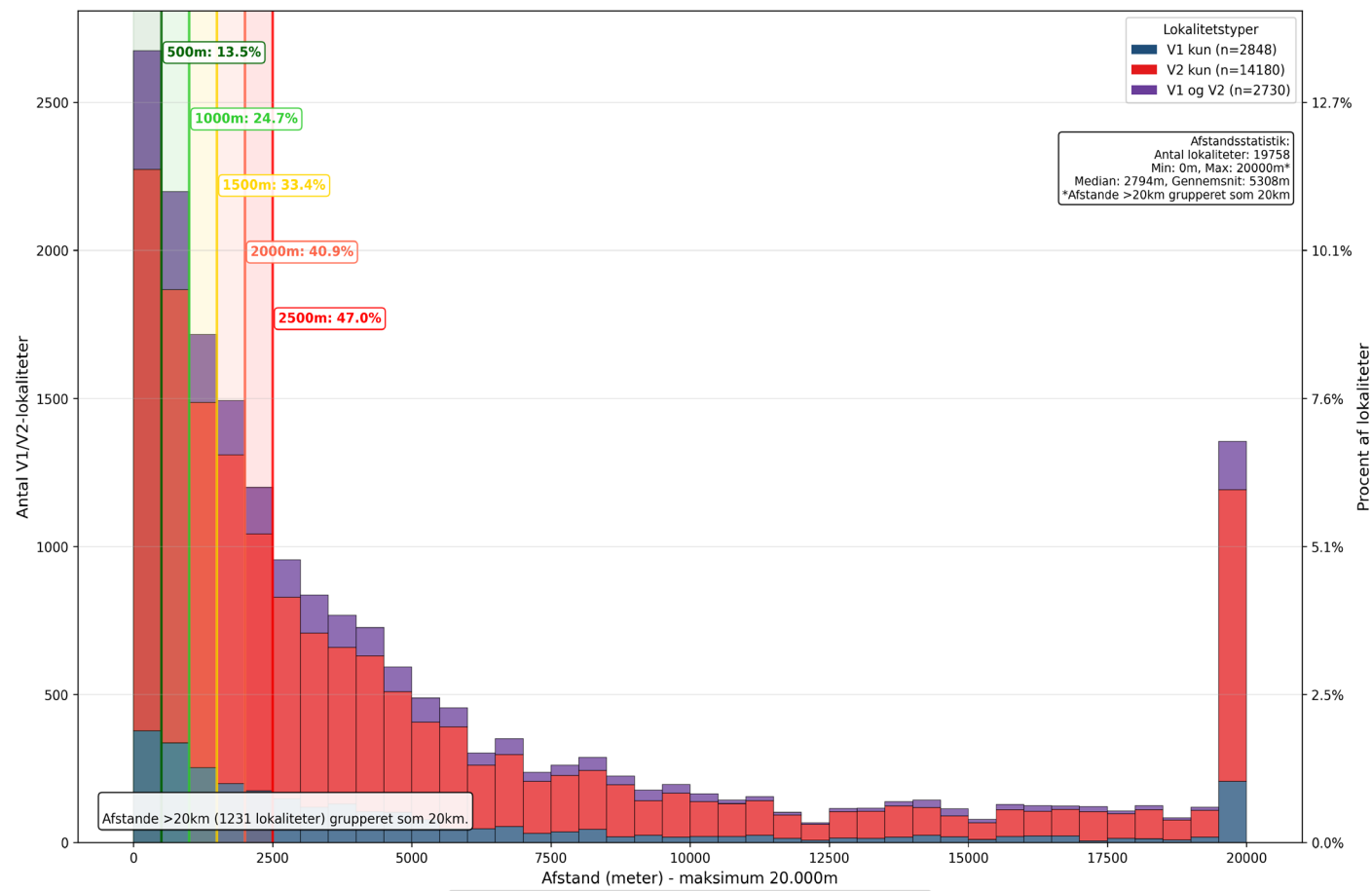
Beregner afstand fra kanten af V1/V2-polygoner til nærmeste punkt på vandløbssegmenter med kontakt

Denne metode sikrer at afstande kun beregnes til kontaktzoner i samme GVFK

Bemærk: Metoden bruger attribut-kolonner frem for spatial analyse til GVFK-tilhørighed

19.758 V1V2 lokaliteter på tværs af 353 GVFK

Afstande mellem V1/V2-lokaliteter og nærmeste kontaktzone med fremhævede tærskelværdier (afstande >20km grupperet)



Udfordringer

dkmj_5001_ks

dkmj_5004_kalk

dkmj_5005_ks

dkmj_983_ks

dkms_5007_kalk

- 5 GVFK mangler attributter
- Fejl i navne mellem ba3_grundvand_geometri.shp filen og Rivers_gvf_rev20230825_kontakt.shp?

Udfordringer ved afstandsberegninger:

- Kobling af gvfk til v1 og v2 .shp filer
 - Hvordan er de lavet?
 - Mange distancer over 5km.
 - Samtlige v1v2 lokaliteter tæt på et vandløbssegment, men koblingen stadig til et vandløb meget længere væk
-
- Risikovurdering for flere forurenede grunde til samme vandløbssegment

Trin 3: videre analyse

Trin med stoffer og afstand:

Opdel resterende V1 og V2 efter aktiviteter/brancher og stoffer.

- Hvor mange V1 med brancher/aktiviteter. Hvor mange med stoffer?
- Kobling af brancher/aktiviteter til stoffer (fra Regionernes analyse)
- Opgør V1 (med stoffer) og V2 på stoffer
 - Hvor mange stofkategorier kan vi nøjes med
 - Kan stofferne pooles
- Afstandskriterier for stoffer (baseret på erfaringer fra Regionernes arbejde)
- Lav en sortering efter afstand og stoffer
- Lav en afskæring efter afstand.
- Der kan være flere stoffer pr. lokalitet, så den korteste afstand styrer sorteringen
- V1 tilbage opdelt på stoffer
- V2 tilbage opdelt på stoffer

Poul L. Bjerg og Oliver B. Lund

Beslutningstræ for risikovurdering af MFS (ikke pesticider): Metode og beregninger

Risikovurdering af MFS (ikke pesticider)

Principper fra regionernes risikovurdering

Forureningskilder i grundvandsforekomst

Betydende forureningskilder er punktkilder

Forurenede grunde, V1 og V2 fra DK Jord

Forureningskilde

- Brancher/aktiviteter
- Stoffer
- Koncentrationer
- Kildeareal
- Nettonedbør

Kritisk afstand

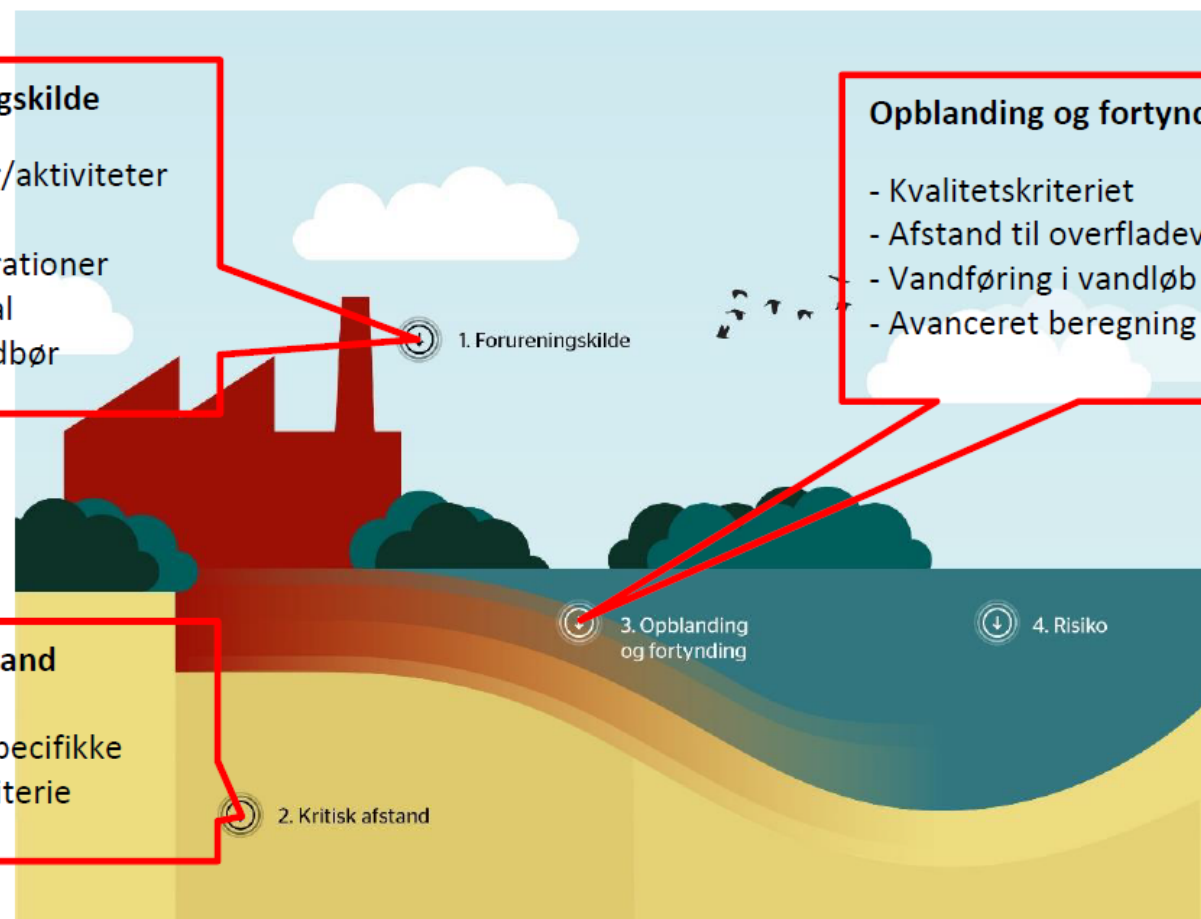
- Det stofs specifikke afstandskriterie

Opblanding og fortynding

- Kvalitetskriteriet
- Afstand til overfladevand
- Vandføring i vandløb
- Avanceret beregning for vandløb

Målsatte vandløb i grundvandsforekomst

Kontaktzoner fra "Identifikationsrapport"



Tilstandsvurdering

1) Risikovurderingen gentages for alle GVF forekomster og opdaterede V1/V2 data fra DK jord.
Kun GVF i risiko går videre til selve tilstandsvurderingen.

2) Er der overskridelse i vandløb? Der udføres en kvantitativ beregning af C_{mix} , som sammenlignes med MKK for det pågældende stof. **Liste og antal GVF på stofniveau.**

a) Fluxen for punktkilden vurderes, $A * C * I$ #

b) Fluxen føres ned til relevant kontaktstrækning (langs strømlinje?)

c) Vandføringen på relevant vandløbstrækning vurderes

d) C_{mix} beregnes i vandløb, $C_{mix} = \text{Forureningsflux} / \text{vandføring}$

e) Overskridelse vurderes

A = Areal af punktkilde, C = estimeret koncentration, I = infiltration (fra DK model?).

Vi har tidligere fået leveret infiltrationen fra GEUS (GrundRisk rapport, dæklag, GEUS)

3) Processen gentages

4) Skal der udføres konkrete vurderinger af mindre overskridelser (1-10)?

Fortyndningsberegning

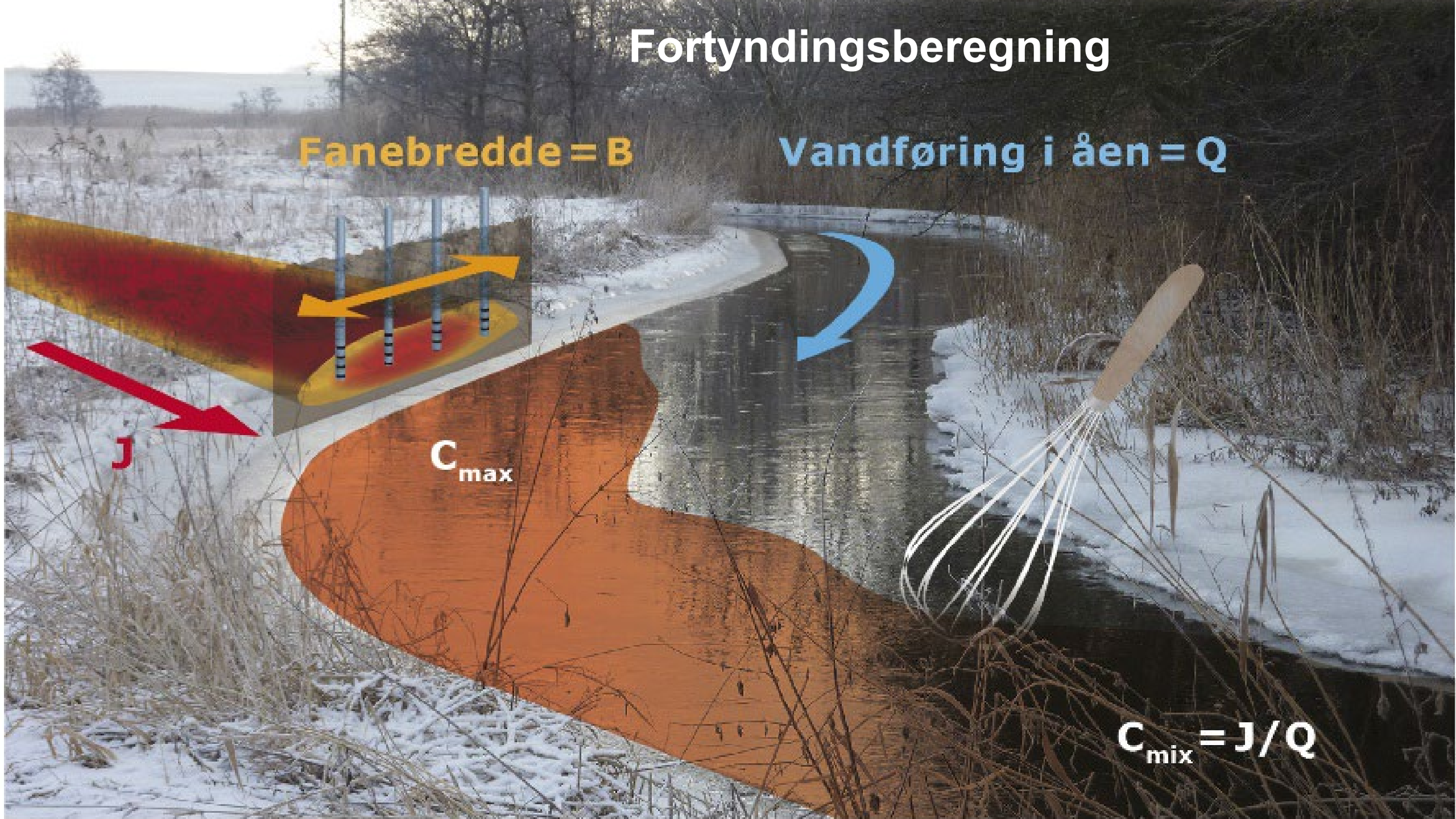
Fanebredde = B

Vandføring i åen = Q

J

C_{\max}

$$C_{\text{mix}} = J/Q$$



Tilstandsvurdering

- 1) Risikovurderingen gentages for alle GVF forekomster og opdaterede V1/V2 data fra DK jord.
Kun GVF i risiko går videre til selve tilstandsvurderingen.
- 2) **Er der overskridelse i vandløb? Der udføres en kvantitativ beregning af C_{mix} , som sammenlignes med MKK for det pågældende stof. **Liste og antal GVF på stofniveau.****
- 3) Processen gentages
- 4) Skal der udføres konkrete vurderinger af mindre overskridelser (1-10)?
 - a) Manuel sortering?
 - b) Konkret vurdering af af resultat?

Forudsætninger og ”validering”

- Vi regner kun på punktkilder
- Metoden forudsætter, at vi kan bruge formlen $C_{\text{mix}} = \text{Forureningsflux/vandføring}$.
- Formlen gælder for punktkilder med en ”lille” fladeudstrækning, så vandfluxen ikke bidrager til fortyndingen og kontakt kan relateres til en kort strækning med konstant vandføring.
- I forhold til fladekilder kompliceres beregningen af, at fladekildens påvirkning ikke kan beregnes uden at tage hensyn til vandfluxen og ændring i vandløbets vandføring. Dette kan også være et problem for punktkilder med store arealer fx lossepladser
- ”Validering” af metoden er vanskelig, da målinger i vandløb ikke viser påvirkning fra GVF, men påvirkning fra alle kilder.
 - Det er en stor udfordring for regionernes datasæt
 - Andre punktkilder (dræn ved lossepladser, rensningsanlæg, mv) og diffuse kilder (PFAS)
 - Hvordan vurderes øvrige bidrag?

Udfordringer/komplikationer

- Vi regner kun på punktkilder – går det for PFAS?
- Flere GVF tilknyttet samme vandløbsstrækning
- Overfladevandskriterier mangler
- For V1 lokaliteter mangler oplysninger om stoffer i nogle/mange? tilfælde
- ?

Denitza Voutchkova

Flux fra fladekilder: Metaller, pesticider, nitrat og salte PFAS?

Dagsorden: Fluxworkshop

Risikovurdering og tilstandsvurdering af grundvandsforekomster i kontakt med vandløb

- 10.30-10.40: Velkommen (Tine, Poul, præsentation af deltagere, tidsplan, formål)
- 10.40-10.50: Risikovurdering af sporstoffer, foreløbig metode (Denitza)
- 10.50-11.20: Beslutningstræ for risikovurdering af MFS (ikke pesticider): Metode og beregninger (Poul, Oliver)
- 11.20-11.50: Diskussion af kontaktzoner, afstandsberegninger, flere grundvandsforekomster mm (alle)
- 11.50-12.00: Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, alle)
- 12.00-12.40: Frokostboller i mødelokalet
- 12.40-12.50 Tilstandsvurdering: af MFS (ikke pesticider):
 - Vandføring i kontaktstrækninger, stofflux, fortynding og stofkoncentrationer (Poul)
- 12.50-13.20 Beregninger af vandflux og vandføring til vandløbsstrækninger: Eksempler (Denitza, Luc)
- 13.20-14.00 Diskussion af beregningseksempler (alle)
- 14.00-14.10 Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, Denitza, alle)
- 14.10-14.15 Pause
- 14.15-14.25 Afstandsberegninger, strømningsretning, flere grundvandsforekomster (Poul, Oliver)
- 14.25-14.50 Diskussion af afstandsberegninger, strømningsretning, flere grundvandsforekomster (alle)
- 14.50-15.00 Opsamling, næste skridt (Poul, Luc, Denitza, alle)

Flux fra fladekilder,
Denitza