

Smarte, lettilgængelige databehandlingsværktøjer

Vintermøde 2025, Temadag, 3. marts 2025

Faglig tilrettelæggelse

Nina Tuxen, Region Hovedstaden

Poul L. Bjerg, DTU Sustain

Vinni Rønde, NIRAS

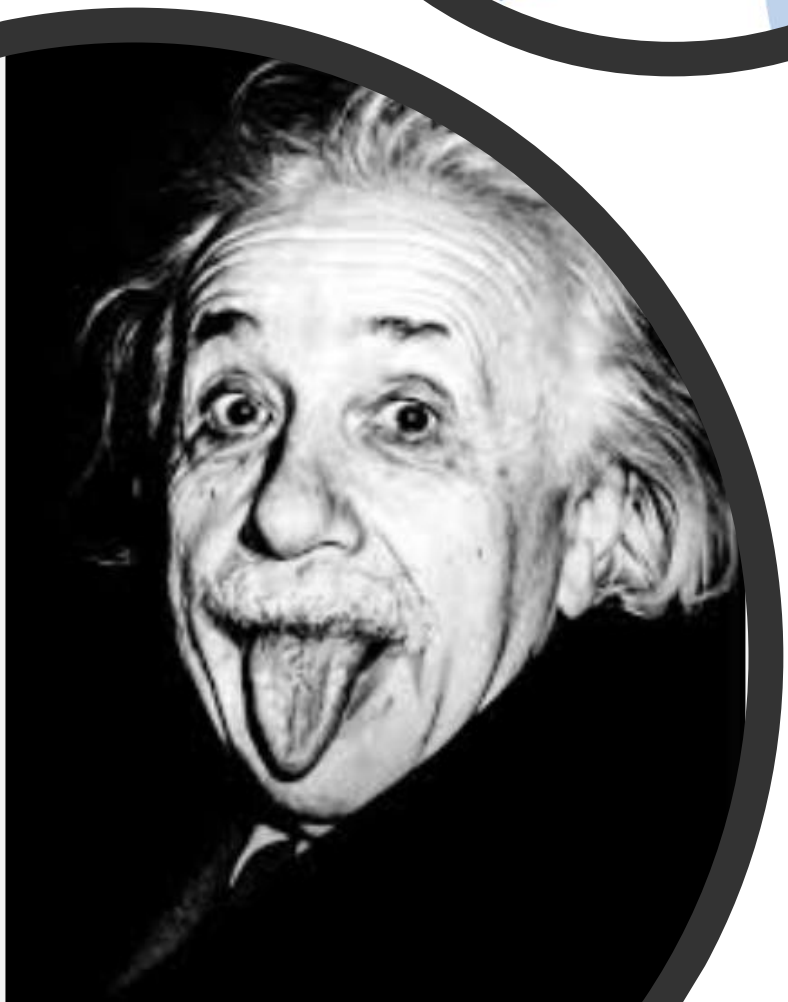
Bolette B. Jensen, WSP

Per Loll, DMR A/S

Motivation for dagens tema

- Mange flere data
- Mange flere værktøjer
- Men får de den rette fortjeneste?





Mulige barrierer



Format

- Aktiv deltagelse
- 4 moduler med 3 "stationer"
 - Mulighed for deltagelse i 2 selvvalgte – går glip af den 3.
 - Lidt forskelligt setup: fri leg, opgaver, guided tour
- Brug meget gerne egen computer, nogle "lånecomputere", del med hinanden
- Hvilke værktøjer har vi valgt?
 - Dem vi kender selv.... (geologi, hydrogeologi, kemi, beregning, visualisering mm)
 - Noget nyt og noget gammelt
 - Præsenteres af både brugere og eksperter



Program

10.00 – 10.15	Velkomst og indledning, inkl. forklaring af dagens format <i>v/ chefkonsulent, ph.d. Nina Tuxen, Region Hovedstaden</i>
10.15 – 10.40	Udvikling i datamængder og databehandling – vision for smartere datahåndtering v/ Vice President Christian Holmegaard Mossing, NIRAS
10.40 – 11.00	Modul A – Geologi og Hydrogeologi (korte pitches) HydroGeoSieveXL v/ Professor Poul L. Bjerg, DTU Sustain GEUS-databaser v/ Fagspecialist, ph.d. Bolette B. Jensen, WSP GeoAtlas v/ Geolog, cand.scient. Bettina M. Olsen, DMR A/S
11.00 – 11.50	Modul A – hands-on deltagelse ift. to selvvalgte arbejdsstationer
11.50 – 12.35	Frokost
12.35 – 12.55	Modul B – Blandede bolsjer (korte pitches) Head analyser v/ Professor Poul L. Bjerg, DTU Sustain Poreluftscreening v/ Udviklingsleder Per Loll, DMR A/S Frit tilgængelige temakort v/ Geolog Sofie Midjord Bommersholdt, Region Hovedstaden
12.55 – 13.45	Modul B – hands-on deltagelse ift. to selvvalgte arbejdsstationer
13.45 – 14.05	Pause

Program fortsat

14.05 – 14.25	Modul C – Kemi og beregninger (korte pitches) Fri fase v/ <i>Professor Poul L. Bjerg, DTU Sustain</i> Vertikal flux v/ <i>Civilingeniør Andreas Sørensen, WSP</i> MassFlux Toolkit v/ <i>Konsulent, ph.d. Vinni Rønde, NIRAS</i>
14.25 – 15.15	Modul C – hands-on deltagelse ift. to selvvalgte arbejdsstationer
15.15 – 15.35	Pause
15.35 – 15.55	Modul D – Visualiseringer (korte pitches) PowerBI til proces/overblik v/ <i>Konsulent Mikkel Astrup, NIRAS</i> PowerBI til håndtering og visualisering af analyseresultater v/ <i>Fagspecialist, ph.d. Bolette B sen, WSP</i> Plot af analyseresultater fra GeoGIS i QGIS v/ <i>Civilingeniør Andreas Sørensen, WSP</i>
15.55 – 16.45	Modul D – hands-on deltagelse ift. to selvvalgte arbejdsstationer
16.45 – 17.00	Afrunding og tak for i dag v/ <i>chefkonsulent, ph.d. Nina Tuxen, Region Hovedstaden</i>

Christian Mossing

Modul A

Geologi og hydrogeologi

Poul L. Bjerg

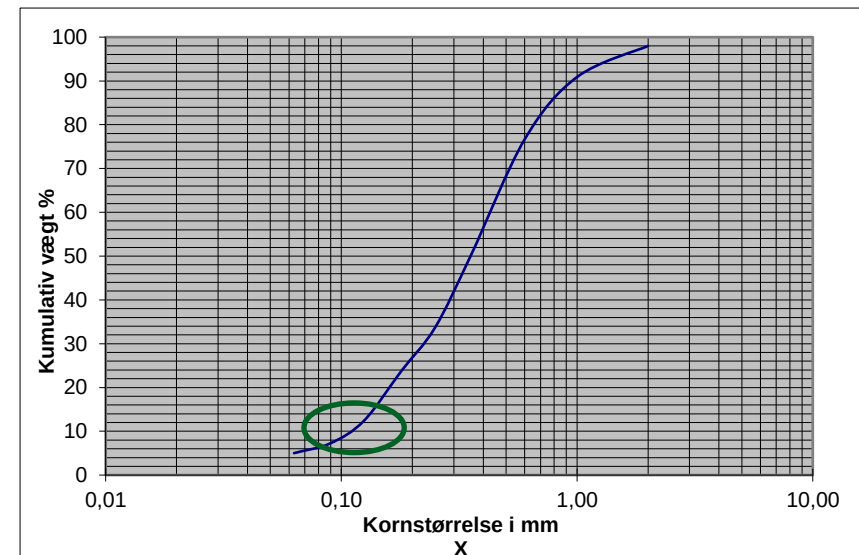


Beregning af hydraulisk ledningsevne ud fra kornstørrelsesfordelinger

Hydrogeosieve

Hydraulisk ledningsevne, K

- Kan bestemmes ved forskellige metoder
 - Erfaringstal
 - Pumpetest
 - Slugtest
 - Kornstørrelsesfordeling
 - Tracerforsøg
- Sammenhæng mellem K og kornstørrelssfordelingen i en jordprøve
- Lokal bestemmelse for den specifikke jordprøve



Sammenhængen mellem hydraulisk ledningsevne, K og kornstørrelsesfordelingen

- Formlerne har ofte denne form:

$$K = \frac{\rho g}{\mu} N \varphi(n) d_e^2$$

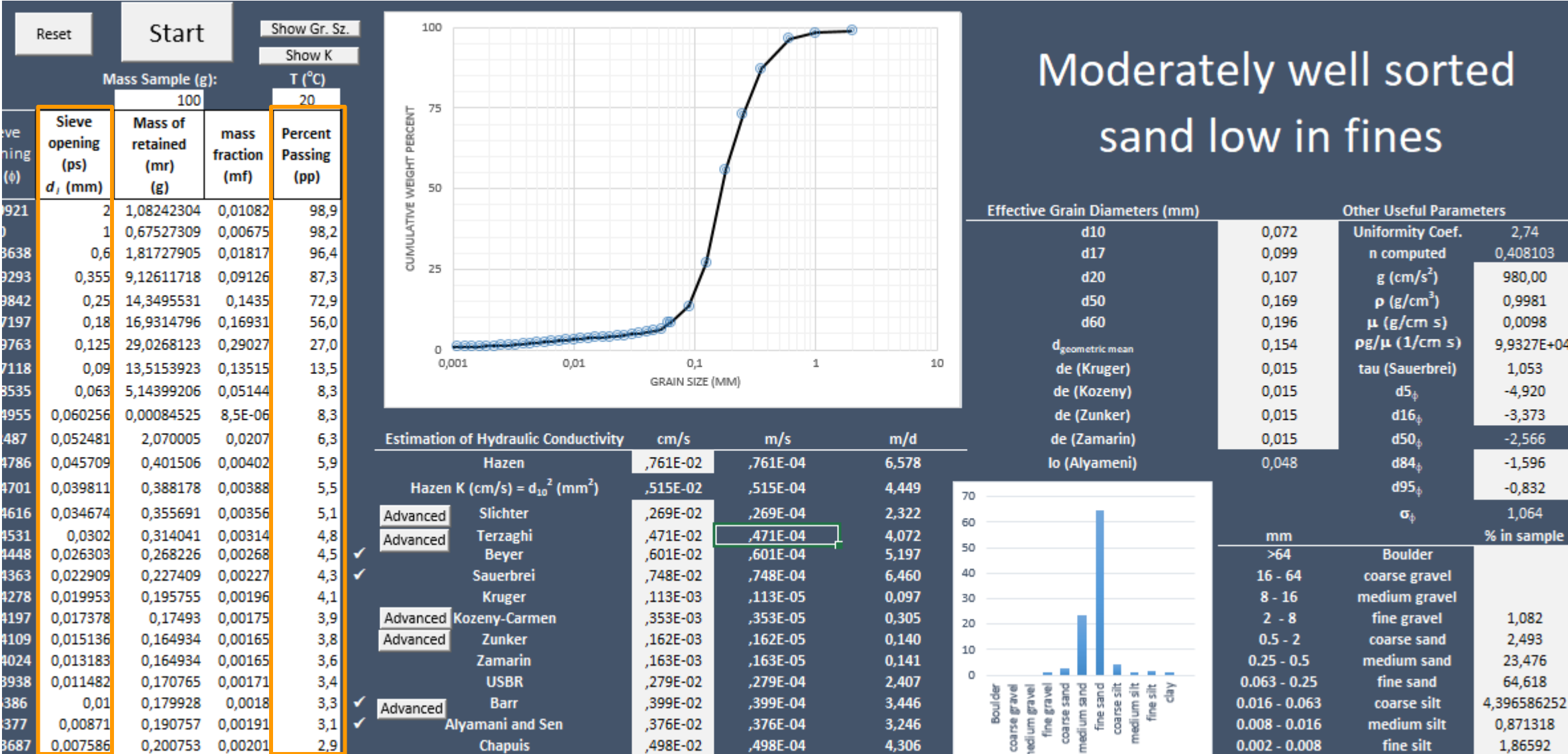
- n er porøsiteten
- $\varphi(n)$ angiver en funktion af porøsiteten
- d_e er kornstørrelsen i cm svarende til at e % passerer gennem sigten
- ρ angiver densitet af vand (0,9981 g/cm³)
- g er tyngdekraften (980 cm/s²)
- μ er viskositeten (0,0098 g/cm s)
- N konstant afhængig af det geologiske medium

Bemærk at alle beregninger benytter cm og konstanter ikke er i SI-enheder
Nogle af parametrene er temperaturafhængige, men det er ofte ikke kritisk
Her er de angivet ved 20 °C

Hvordan skal beregningsværktøjet bruges
Hvilke formler, antal formler, beregninger.....

K fra kornstørrelsesfordeling

Devlin, J.F. 2015. HydrogeoSieveXL: an Excel-based tool to estimate hydraulic conductivity from grain-size analysis. Hydrogeology Journal.



Bestemmelse af K-værdier ud fra kornstørrelsesfordeling

- Professor JF Devlin, Kansas University har udviklet et række regneark og programmer

HydrogeoSieve

- Metoderne er beskrevet Devlin (2015)
- Udviklet i excel, kan downloades:
- <https://jfddevlin.github.io/DevlinWebPages/Software.html#HYDROGEOSIEVEXL>

Der er mange versioner

Vi bruger version 2.3.2HydrogeoSieveXL.xlsm i dag

Det anbefales at downloade den nyeste ved fremtidigt brug

Artikel om programmet

Devlin, J.F. 2015. HydrogeoSieveXL: an Excel-based tool to estimate hydraulic conductivity from grain size analysis. Hydrogeology Journal, DOI 10.1007/s10040-015-1255-0



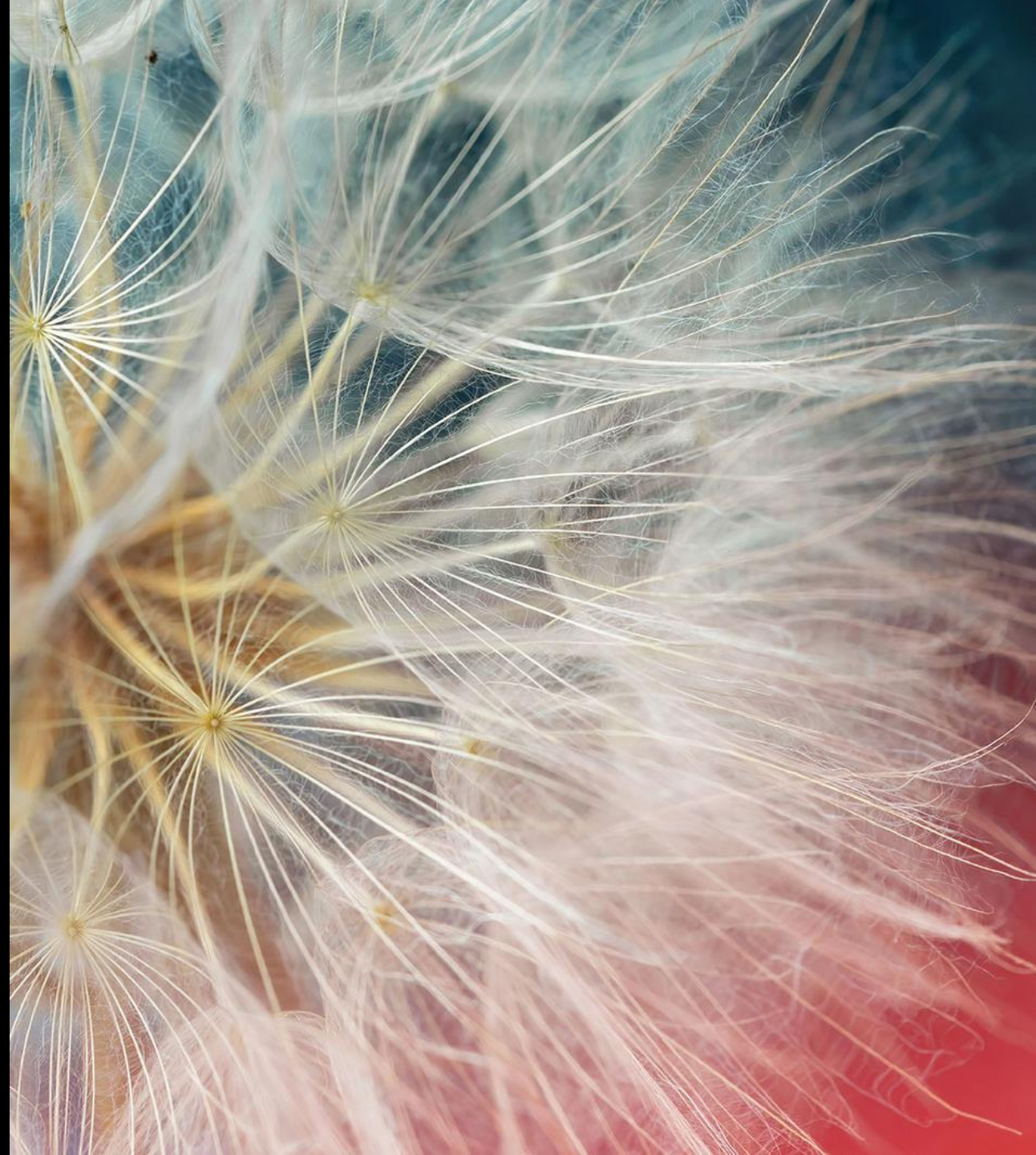
GEUS

NYTTIGE DATABASER OG KORT

Bolette Badsberg Jensen | ATV Vintermøde | Marts 2025

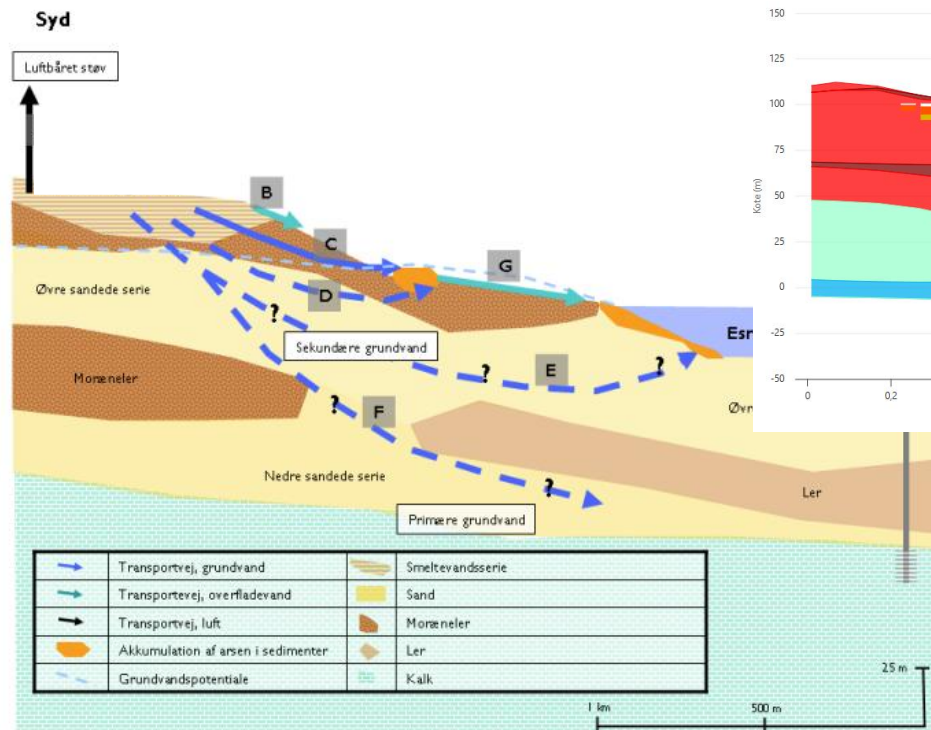
GEOLOGI OG GEOFYSIK

ATV Vintermøde | Marts 2025

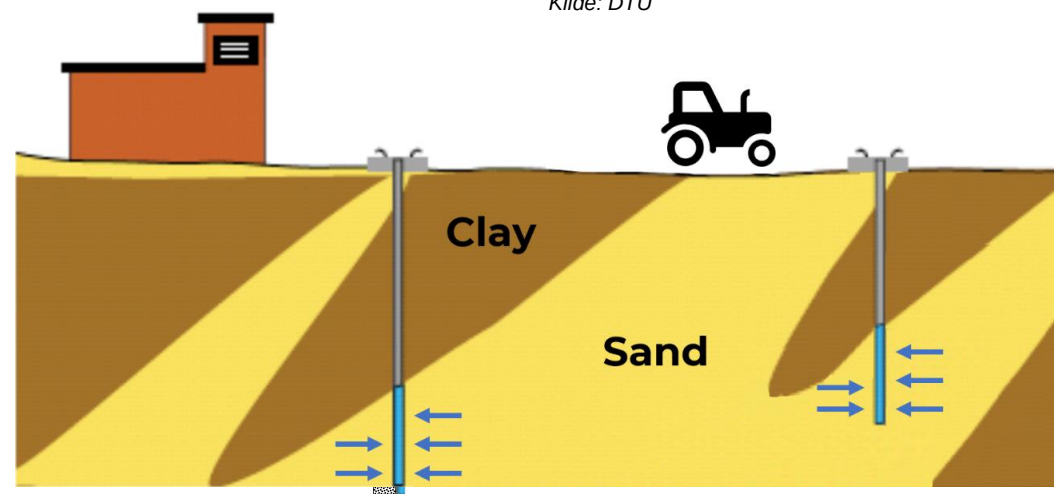


Motivation – hvorfor?

- Risikovurdering af forurenet lokalitet
- Geologien er grundlaget



Kilde: DTU



Hvad er det for noget?

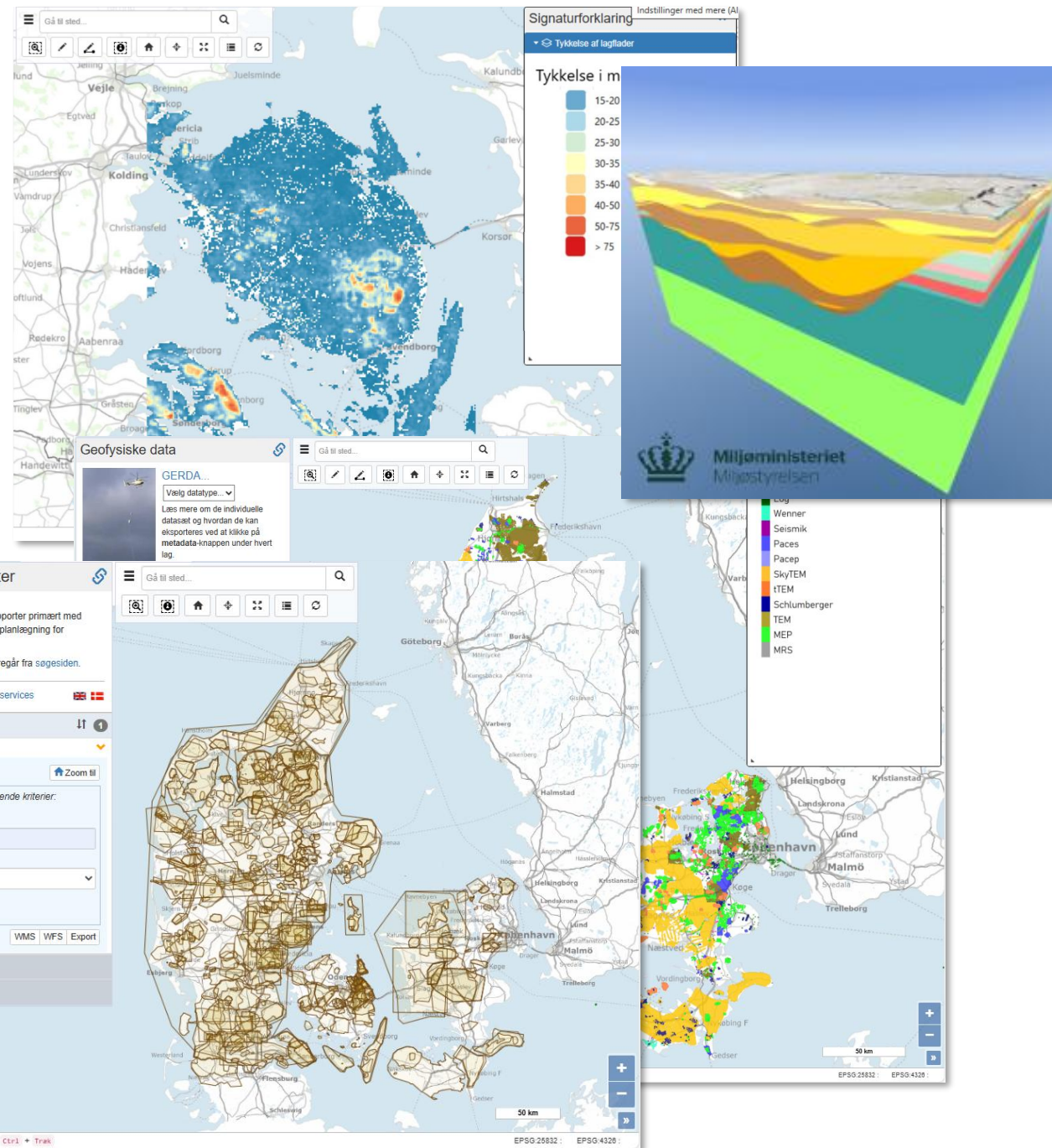
• FOHM (Fælles Offentlige Hydrostratigrafiske Model)

- Det geologiske/hydrostratigrafiske modelgrundlag i MSTs Grundvandskortlægning. Findes også i GeoAtlas.
- Lagtykkelser
- Udtrække flader

• National geofysisk database (GERDA)

- Landsdækkende database for overfladenær geofysik.
- Direkte målinger på geologien.

→ Hvad skal vi lave på stationen?

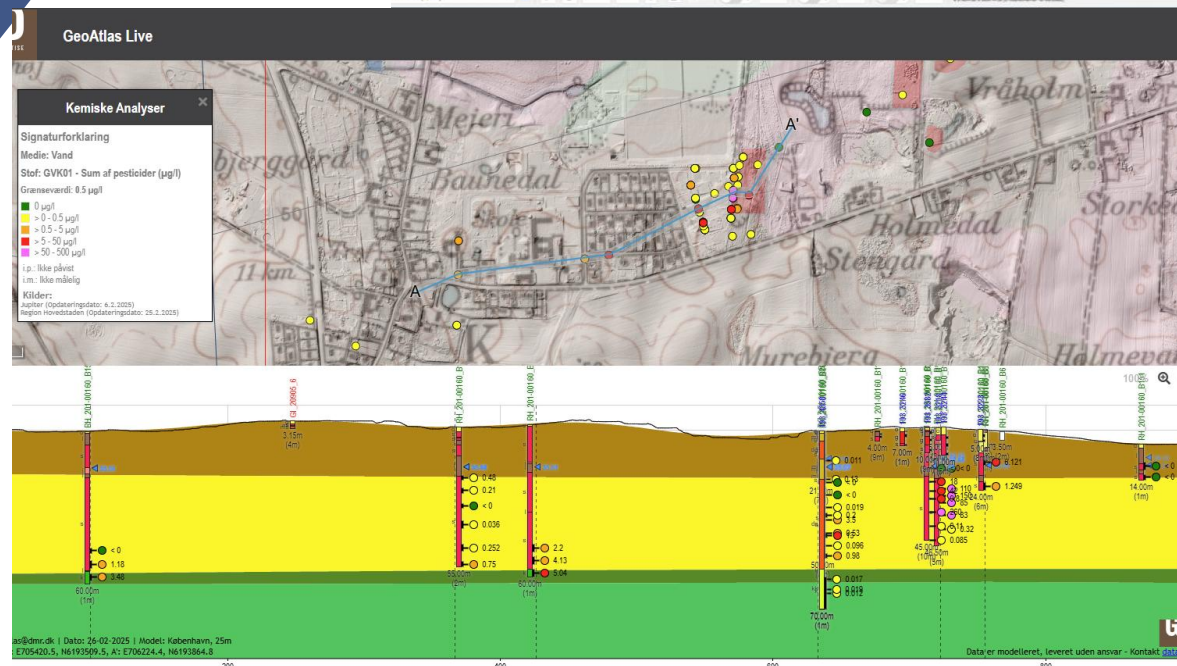
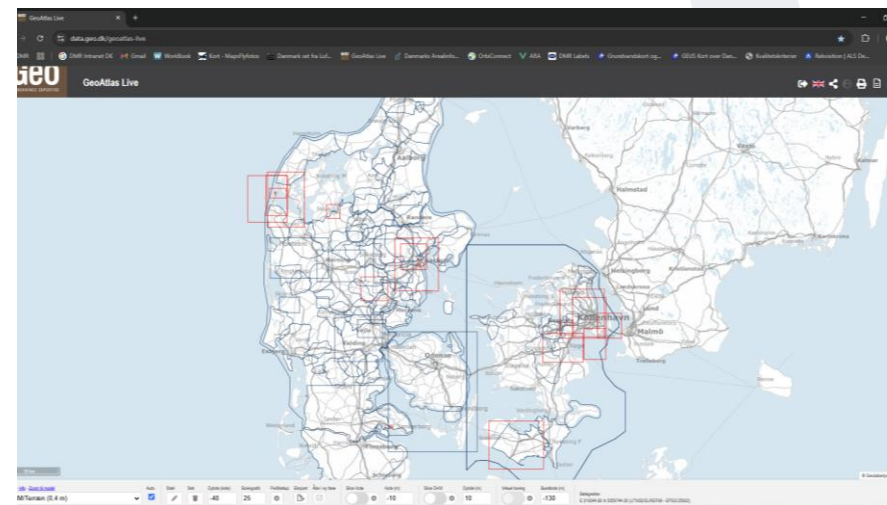


DANSK MILJØRÅDGIVNING A/S
... din rådgiver gør en forskel

GeoAtlas

Gaven til os der arbejder med
jordforurening og grundvand

Bettina M. Olsen
Geolog, fagspecialist, DMR A/S

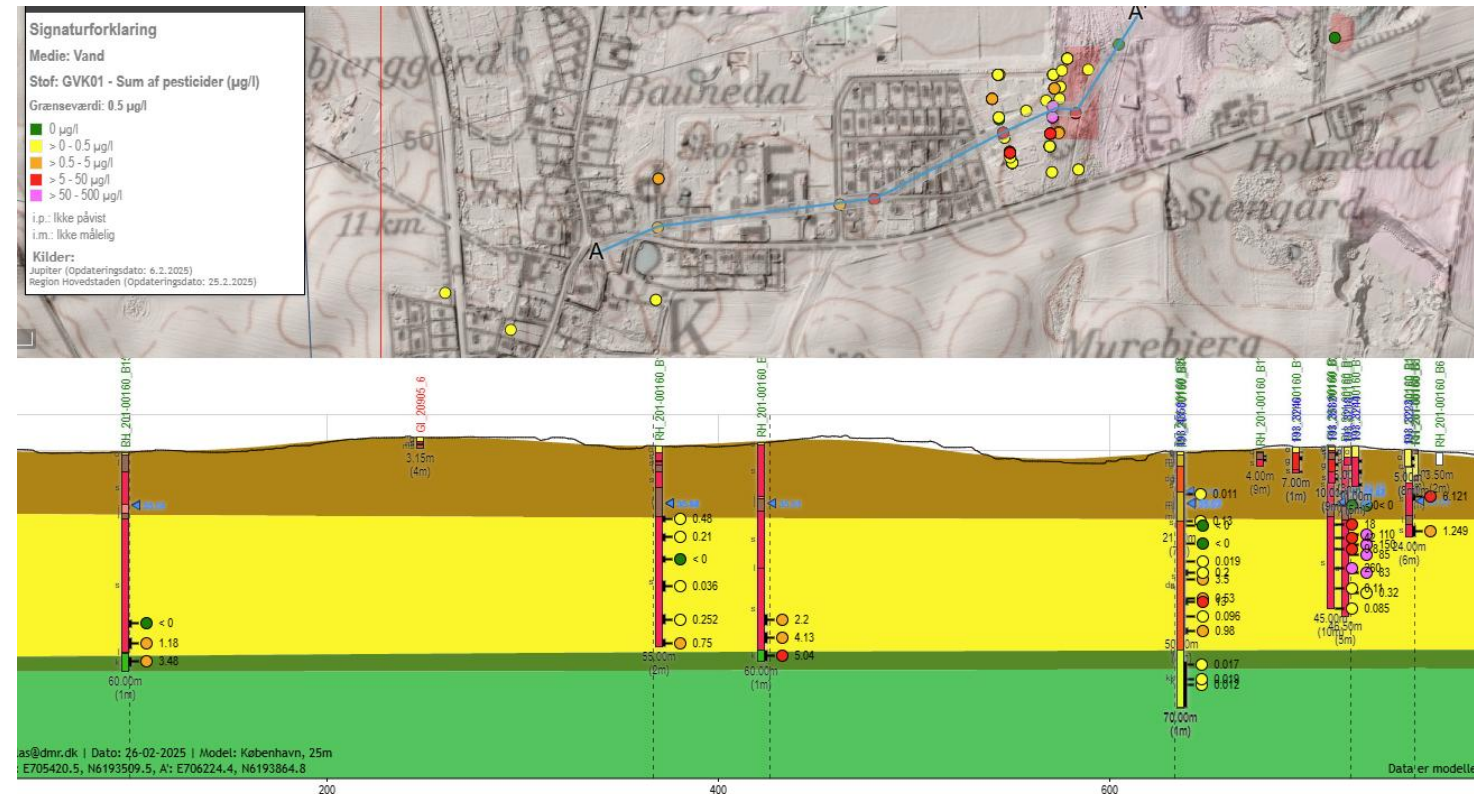


www.dmr.dk



Drømmer du om ét system, hvor du:

- Nemt kan se boringer og geologiske modeller lige på din lokalitet og i nærområdet?
- Hurtigt kan lave dit eget profil og se boringer sammen med geologi, geologiske kort og -modeller? Og måske ligefrem analyseresultater!
- Kan få et hurtigt overblik over Forsyningsboringer, vandindvindingsanlæg, drikkevandsinteresser, IO, grundvandsmagasiner, grundvandskemi og pumpemængder?
- Der kan alt dette og samtidig er hurtigt og intuitivt at bruge?

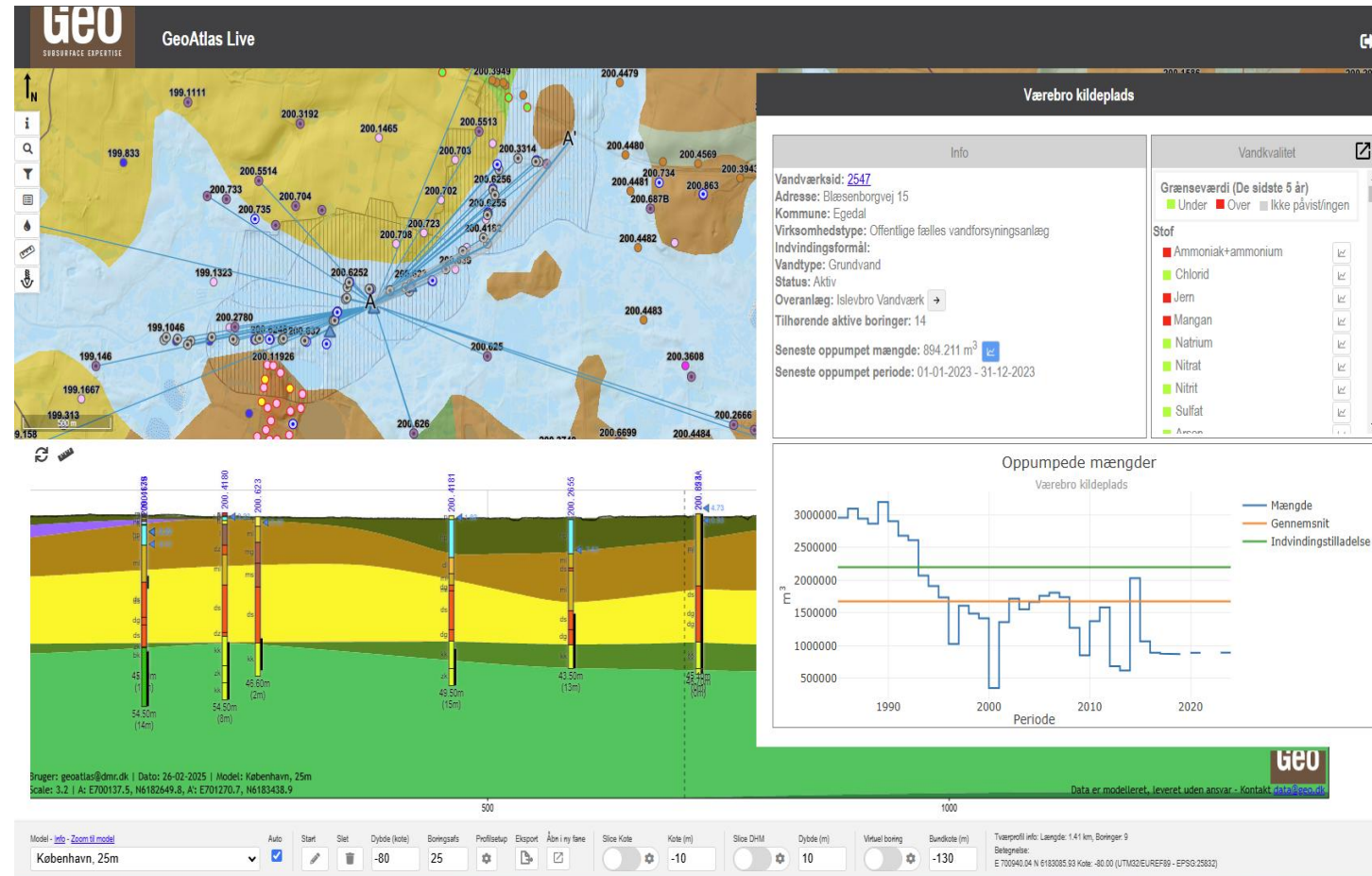


Hvis "Ja tak"

...så kom og prøv GeoAtlas

Hvad skal der ske?

- "Hands on" crash-kursus
– se hvordan og prøv selv
- Hjælp til at komme i gang
- Tips & Tricks fra geologen
(det ´mig 😊)



Adgang til GeoAtlas Live

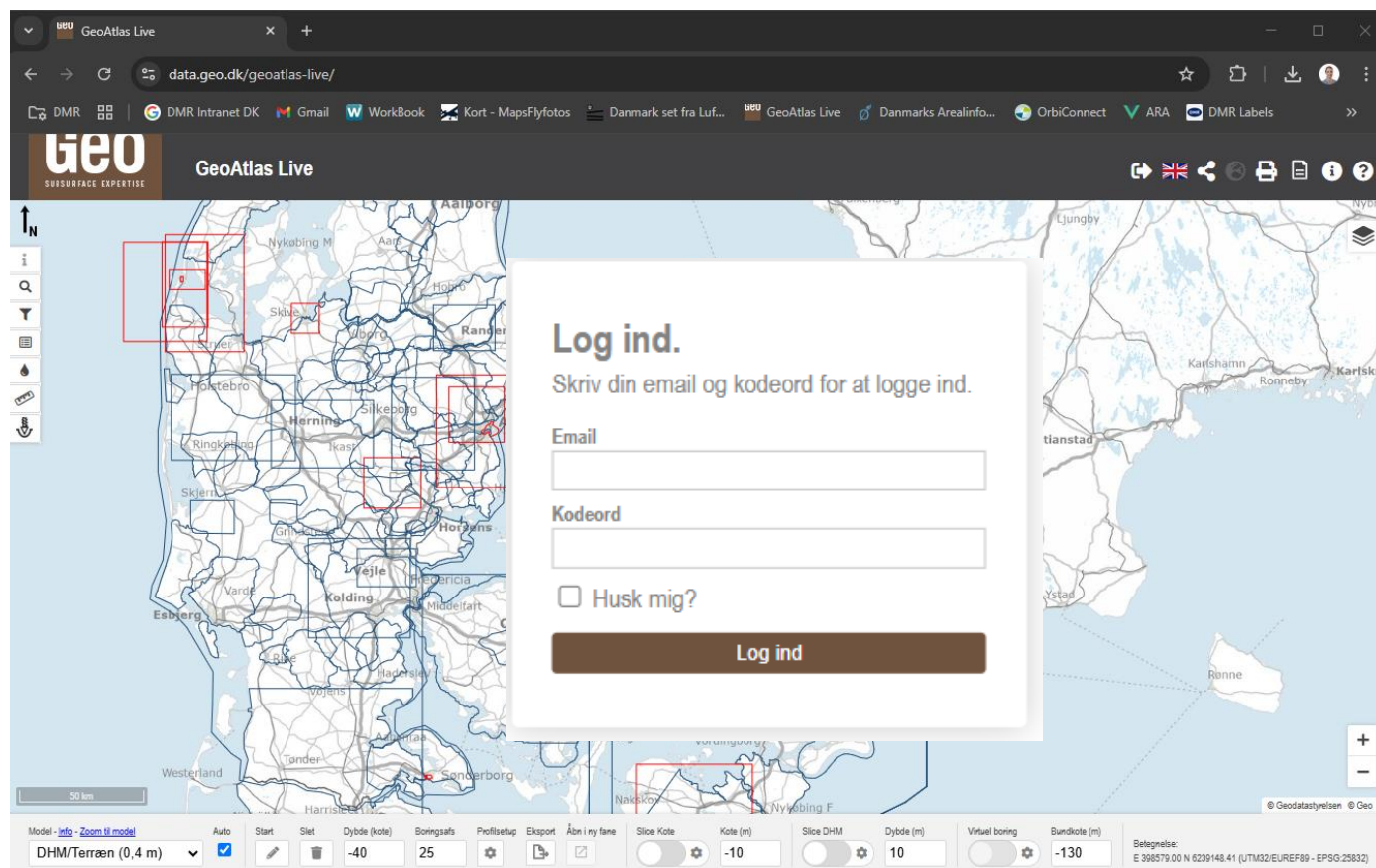
Gå til: www.geoatlas-live.dk

(Brug Chrome eller Edge)

Log ind:

Email: geoatlas@atv.dk

Kodeord: Atv#2025!



Modul B

Blandede bolsjer

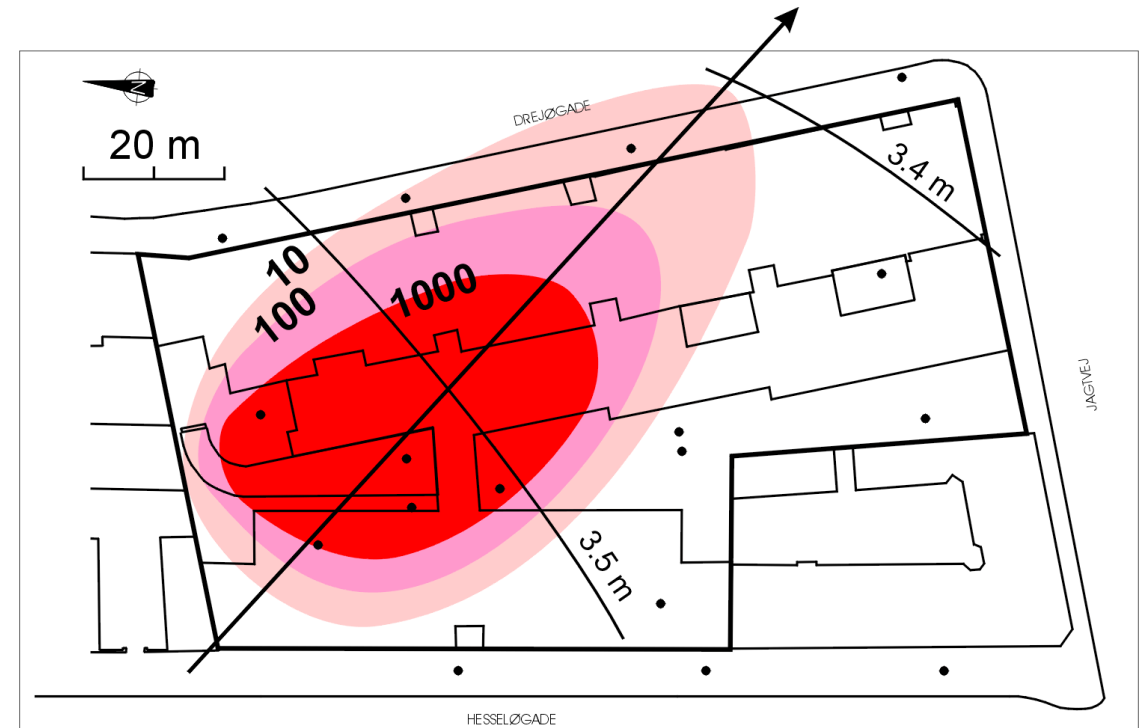
Poul L. Bjerg

Strømningsretning- og gradient HeadAnalyser

Optegning af potentialekort ved forurenede lokalitet

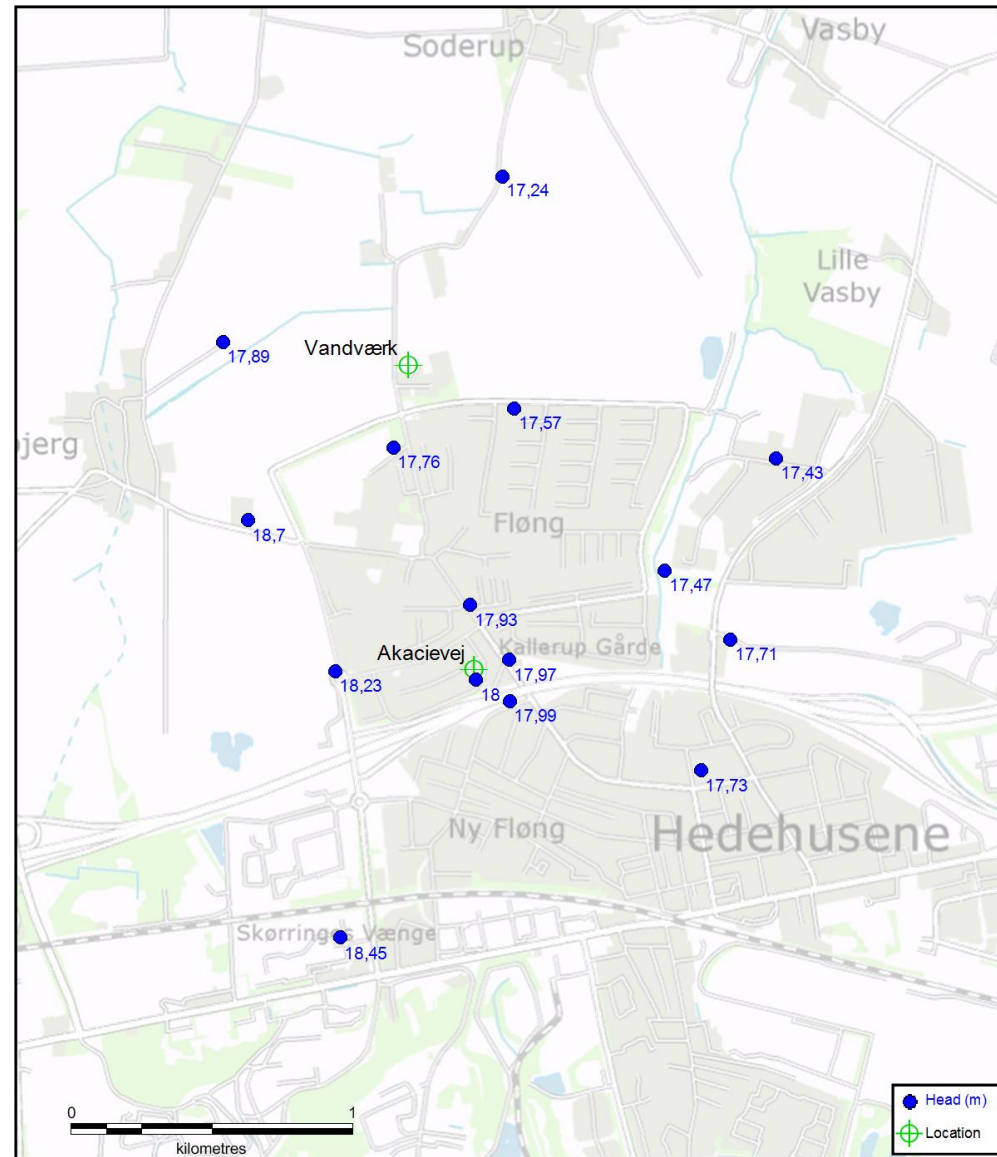
Hydraulisk gradient og strømningsretning

- Boringer er centreret om det forurenede område
- Ofte placeret på matriklen
- Infrastruktur
- Snævert bånd af boringer
- Retningen er svær at bestemme
- Gradienten er lille
- Kritiske spørgsmål
 - Giver den konceptuelle model mening
 - Er filtrene i samme magasin
 - (For) få boringer
 - Måleusikkerhed - koter



Optegning af potentialemålinger (pejlinger)

- Potentialemålinger er angivet i meter over havets overflade (DVR 90) for kalkmagasinet
 - Hvad er usikkerheden på nivelleringen/GPS vertikalt
- Hvad er datagrundlaget
 - Angiv målingerne ved boringerne
- Hvordan skal der interpoleres?
 - Metode (hånd, algoritme)?
 - Hvor kan der interpoleres?



Trekantsberegning af hydraulisk gradient

- Den geometriske metode er en simpel, men meget anvendelig, metode til at finde strømningsretningen
- Der er installeret tre borer i et sandmagasin
- Systemet skitseres
- Strømningsretningen beregnes

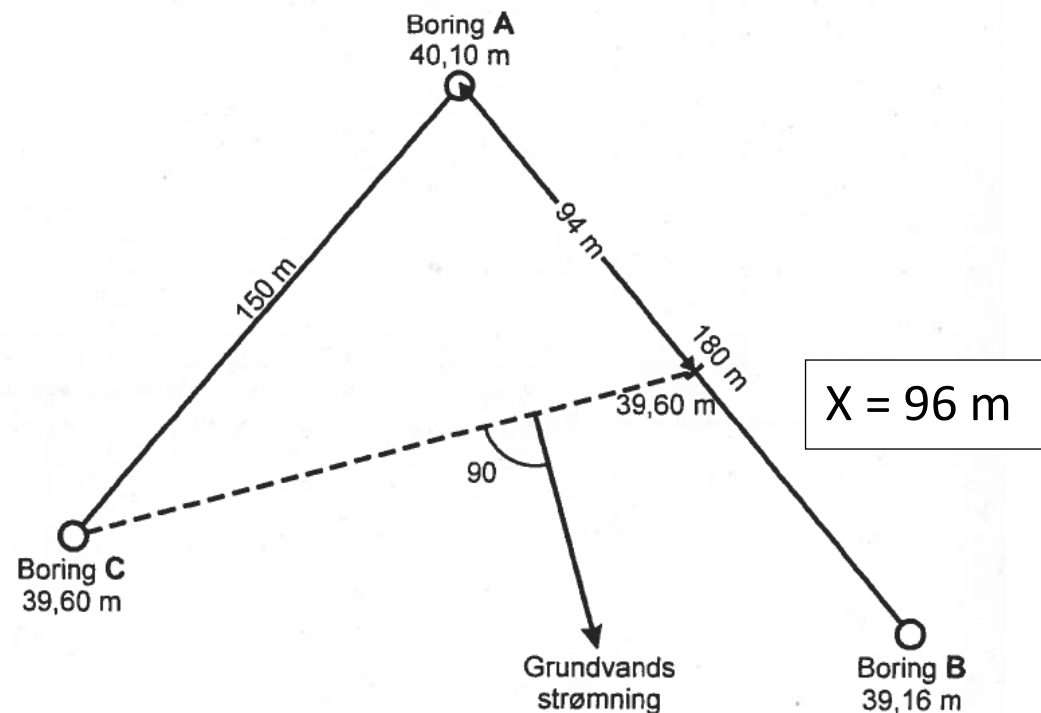
X beregnes ved lineær interpolation mellem boring A og B. Alle enheder er i meter:

$$X / 180 = (40,10 - 39,60) / (40,10 - 39,16)$$

$$X / 180 = 0,5 / 0,94$$

$$X = 96 \text{ m}$$

Grundvandet bevæger sig vinkelret på 39,6 m potentialelinjen.



Hydrauliske gradienter og strømningsretning

- Professor JF Devlin, Kansas University har udviklet et række regneark og programmer
- <http://www.people.ku.edu/~jfdevlin/Software.html#Gradient>
- <http://www.people.ku.edu/~jfdevlin/Software.html#HYDROGEOESTIMATORXL>

HeadAnalyser

- Udviklet på baggrund af JF Devlins artikel
- Udviklet i Python og tilgængeligt på:

<https://www.sara.env.dtu.dk/modelvaerktoejer/headanalyser>

Artikel om programmet

<https://www.miljoeogressourcer.dk/artikel/analyse-af-pejledata-og-potentialeforhold-i-grundvandet-headanalyser>

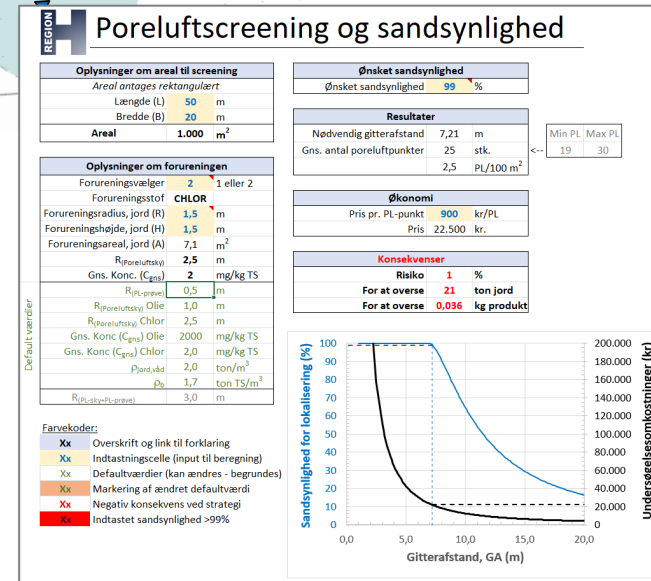
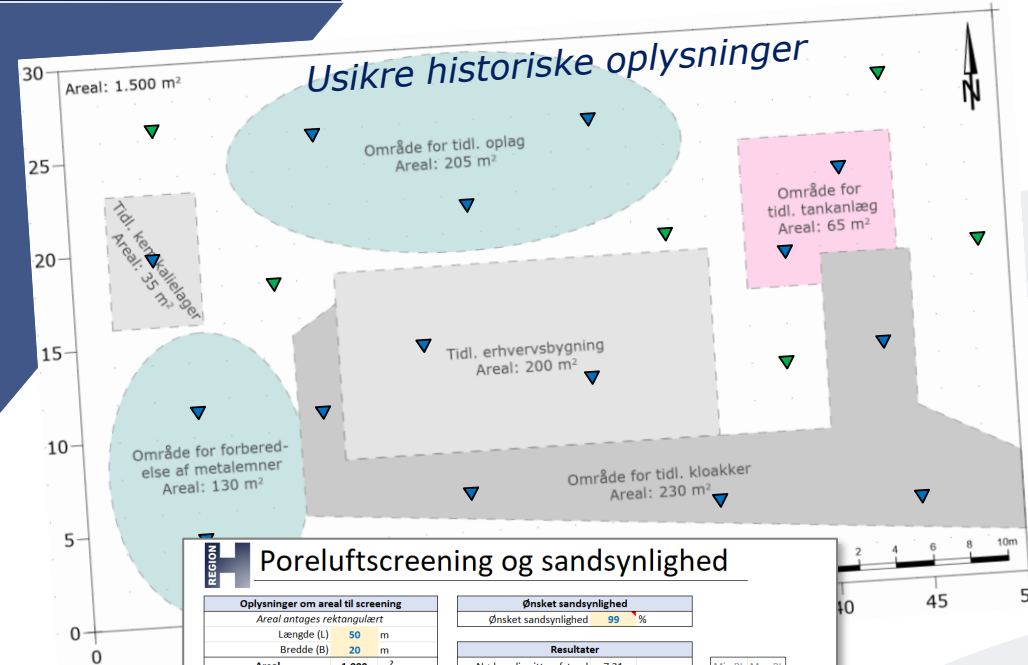
Poreluftscreening ... med en given grad af sikkerhed (Excelark fra RH)

Pitch

Per Loll
Udviklingsleder, Ph.D., DMR A/S

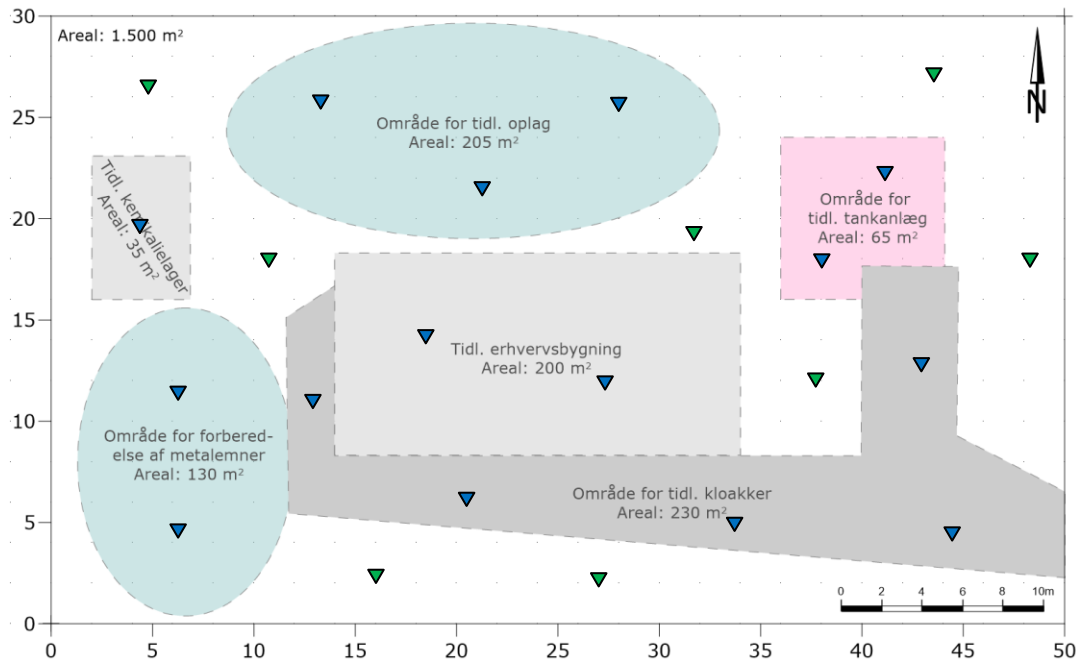
Henriette Kernn-Jespersen og
Nina Tuxen, Region Hovedstaden

ATV Temadag, 3. marts 2025



Hvad er motivationen for at bruge værktøjet?

- Poreluftprøver kan anvendes som værktøj til screening for terrænnær jordforurening (olie eller chlorerede) i områder uden "kendte" kilder.



15 stk.
+8 stk.



Erhvervsgrund med forskellige aktiviteter (1930-2017)

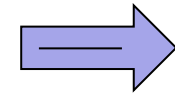
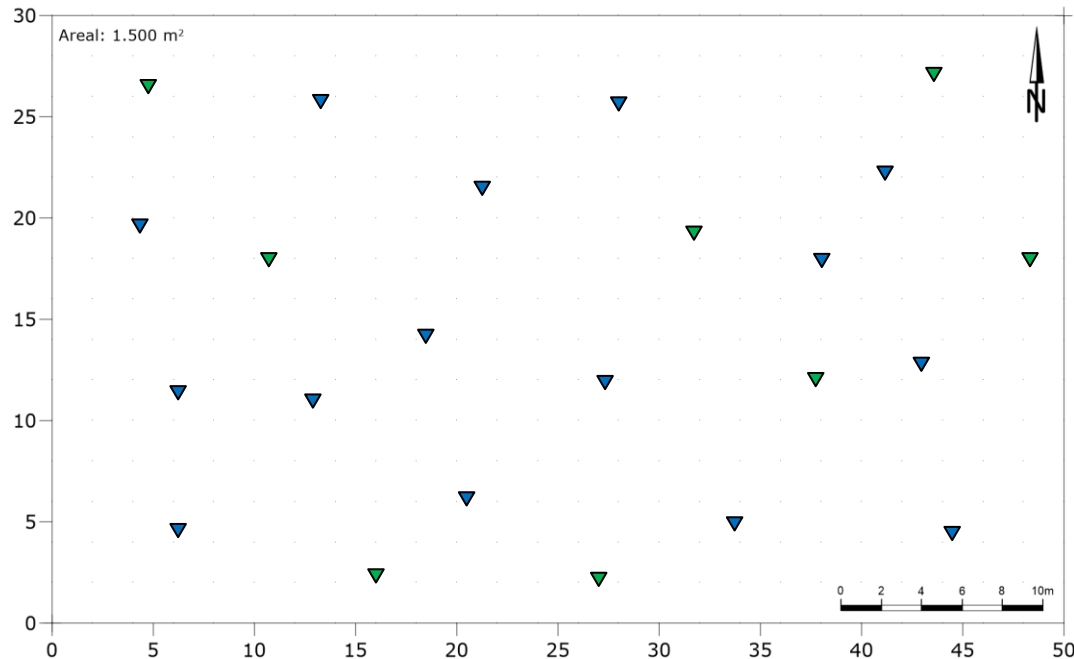
Grunden er nu ryddet

Usikre historiske oplysninger, men
mindst 5 forskellige virksomheder med håndtering af
chlorerede opløsningsmidler og/eller olieprodukter

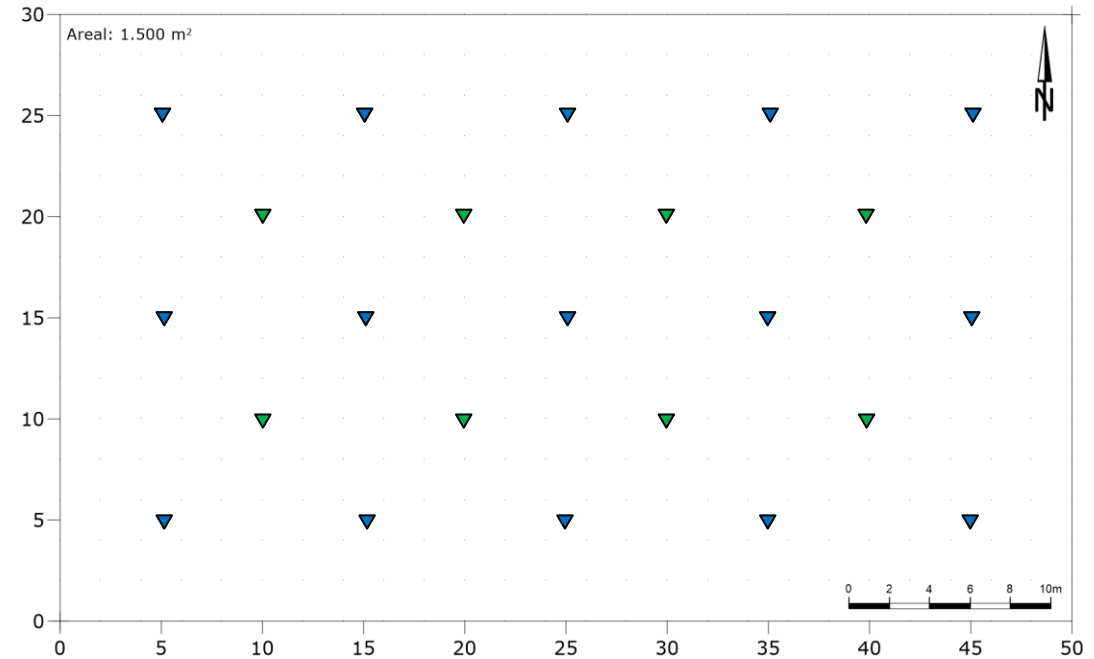
Pga. de usikre historiske oplysninger kan vi i virkeligheden forestille os hvad som helst, og vi ønsker en grad af sikkerhed i undersøgelsen!

Hvad er motivationen for at bruge værktøjet?

- Poreluftprøver kan anvendes som værktøj til screening for terrænnær jordforurening (olie eller chlorerede) i områder uden "kendte" kilder.



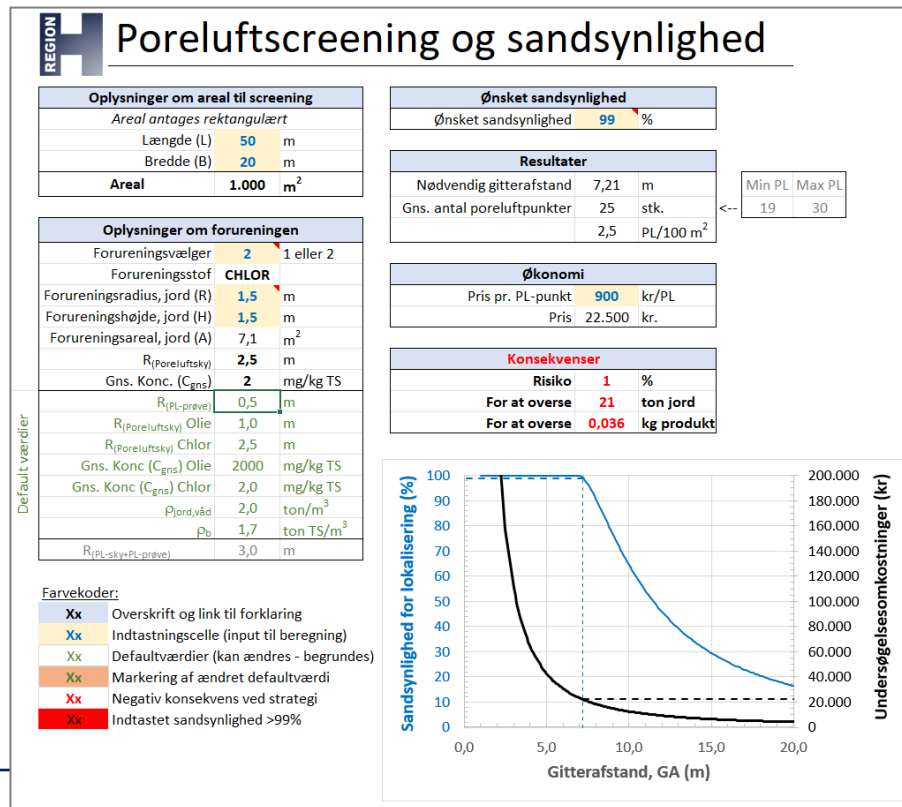
15 stk.
+8 stk.



*Vi ønsker en grad af sikkerhed i undersøgelsen!
Og det Excel-værktøjet kan hjælpe os med*

Hvad er formålet og hvordan fungerer det?

- I regnearket kan man jonglere med:
 - Antal screeningspunkter (absolut og pr. 100 m²)
 - Ønsket grad af sikkerhed (for at finde en forurening)
 - Bagatelgrænsen for hvilken (ukendt) forurening man gerne skulle finde
 - Prisen for undersøgelsen



- Vi vil gerne have et godt mix af "sikkert" og "billigt".



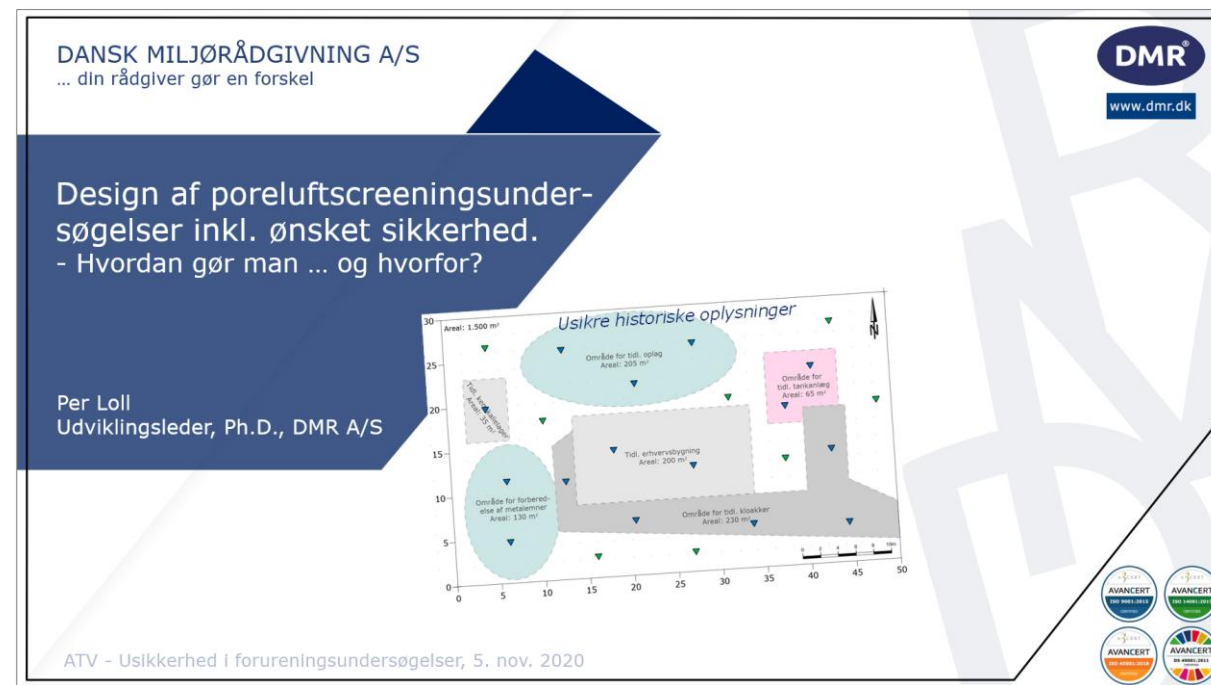
Form og indhold på stationen



- Jeg giver en hurtig (let uddybende) intro til værktøjet
- Du får værktøjet i hænderne (hands-on)
- Du får et par "opgaver", der guider dig igennem brugen

Reference:

- ATV-møde om Usikkerheder i forureningsundersøgelser (5-11-2020).
- I 2021 bestilte RH en version af mit regneark: [Download af Excel-værktøj](#)



Hvad er der af fri viden derude?

Hvor er det, og hvordan kan man bruge det?

v/ Sofie Midjord Bommersholdt, geolog



Frit tilgængelige temakort om



Historik



Grundvand og
overfladevand



Geologi



Kemi

Frit tilgængelige temakort om



Historik

Danmarks Miljøportal Data om miljøet i Danmark

Lokalitetsnummer	605-00208
Lokalitetsnavn	Slagger ved Vingsted Center
Yderligere matrikler på lokalitet:	
Ødsted By, Ødsted, 16m	kortlagt på vidensniveau 2 efter jordforureningsloven.

Forureningskomponenter

Der er på lokaliteten fundet følgende stoffer der har givet anledning til kortlægningen som forureningskomponenter:

Konstateret stof	Jord	Grundvand	Recipient	Poreluft	Udeluft	Indeklima	Andet
Bly	Ja	-	-	-	-	-	-
Tungmetaller	Ja	-	-	-	-	-	-

Brancheliste

Der er registreret nuværende og/eller tidligere følgende erhverv på lokaliteten:

Branche	Drift periode fra	Drift periode til
Genbrug af affaldsprodukter	1/1/1995	-

Data fra:

- Danmarks Arealinformation
- Danmark set fra luften
- Kortoverblik - Klimadatastyrelsen

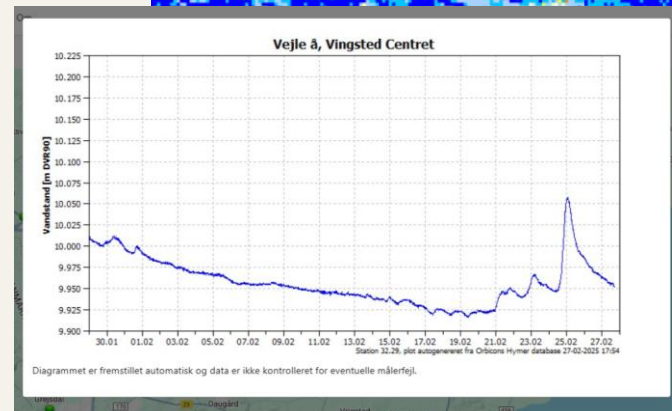
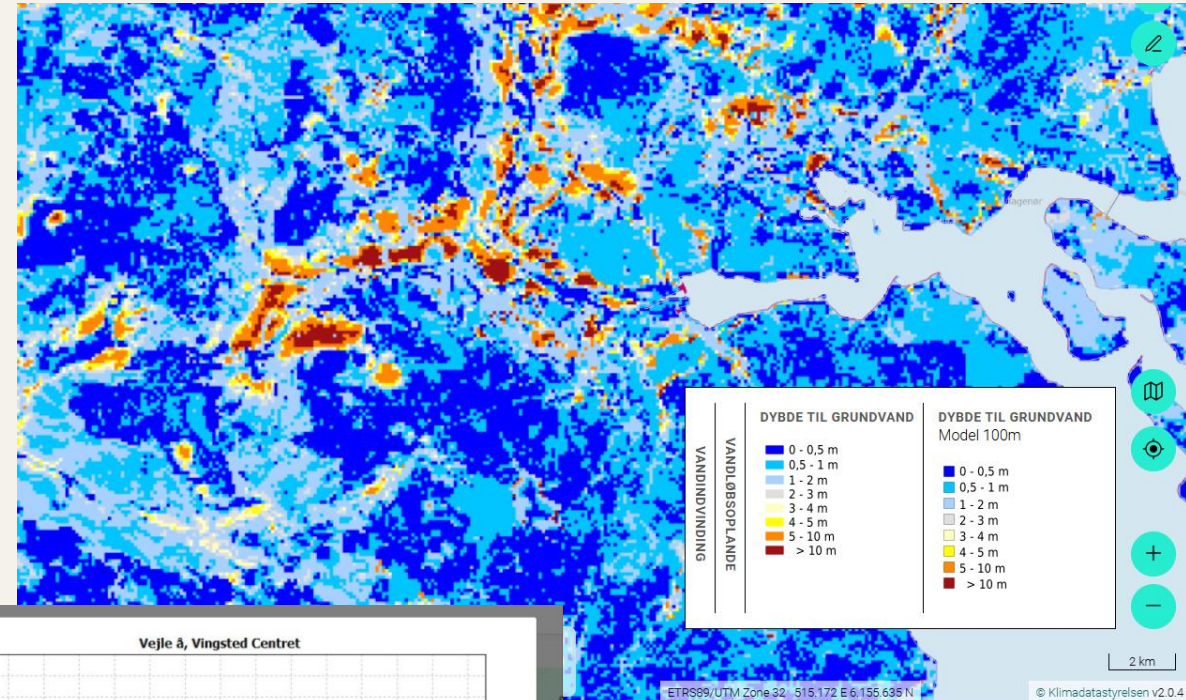
Den 26-02-2025, kl. 20:57



Frit tilgængelige temakort om

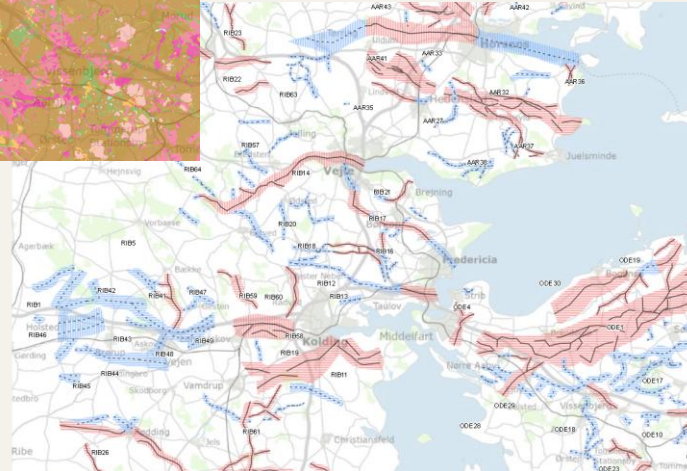
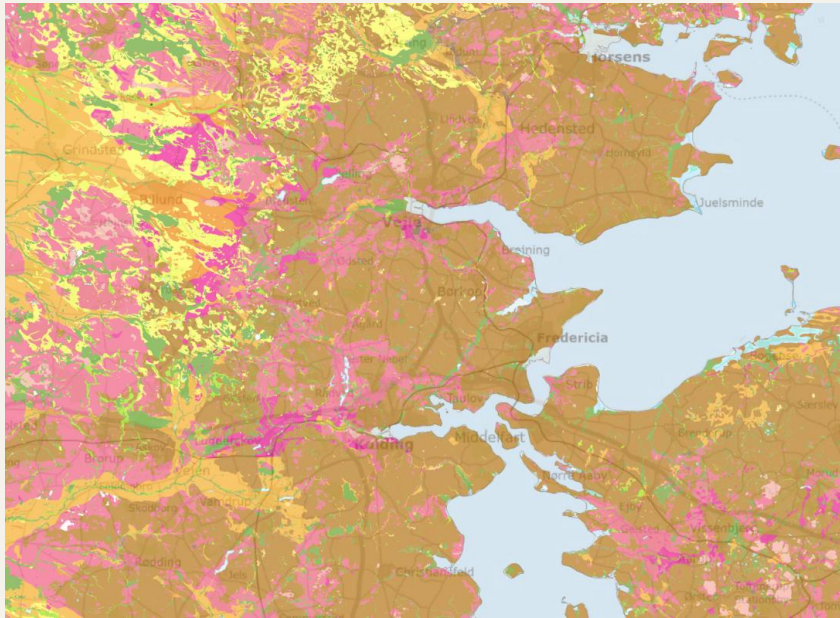


Grundvand og
overfladevand



Data fra:
- Vandportalen
- Hydrologisk informations- og
prognoseystem

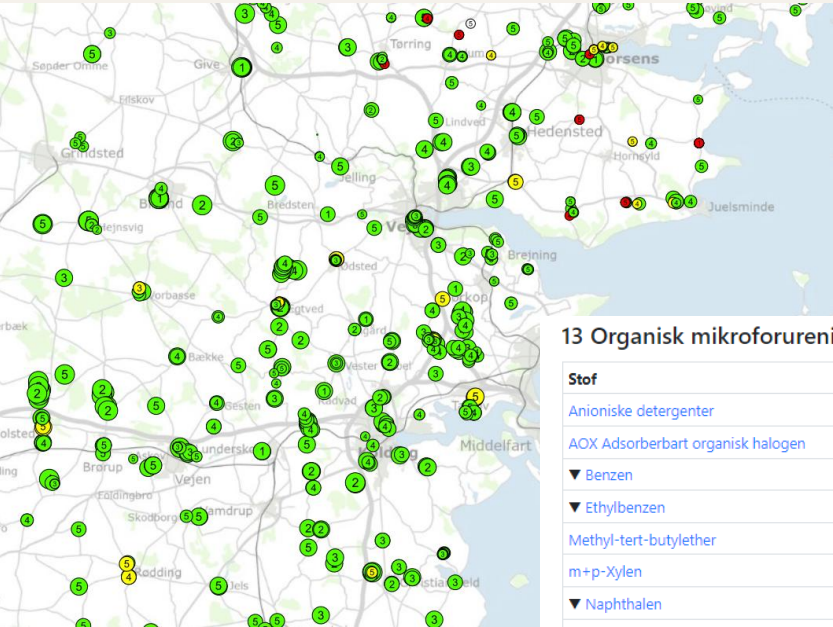
Frit tilgængelige temakort om



Geologi

Data fra:
- Nationale boringsdatabase (Jupiter)

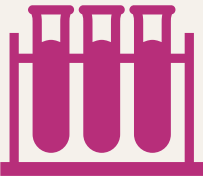
Frit tilgængelige temakort om



Data fra:
- Nationale boringsdatabase (Jupiter)

13 Organisk mikroforurening

Stof	Udtaget	Registreret	Godkendt	Mængde	Analysested	Analyselaboratorium	Analysemetode	Feltfiltrering
Anioniske detergenter	7. juni 2000	14. august 2001		6,4 µg/l	Laboratorium	Ikke oplyst	DS 237	Ikke filtreret
AOX Adsorberbart organisk halogen	7. juni 2000	14. august 2001		3 µg/l	Laboratorium	Ikke oplyst	Ikke oplyst	Ikke filtreret
▼ Benzen	7. september 2004	13. april 2005		<0,05 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC	Ikke filtreret
▼ Ethylbenzen	7. september 2004	13. april 2005		<0,05 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC	Ikke filtreret
Methyl-tert-butylether	27. februar 2001	1. juli 2002		0,24 µg/l	Laboratorium	Eurofins Danmark A/S	GC/MS	Ikke filtreret
m+p-Xylen	7. september 2004	13. april 2005		<0,05 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC	Ikke filtreret
▼ Naphthalen	7. september 2004	13. april 2005		<0,05 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC	Ikke filtreret
o-Xylen	7. september 2004	13. april 2005		<0,05 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC	Ikke filtreret
▼ Toluen	7. september 2004	13. april 2005		<0,05 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC	Ikke filtreret
Xylener (o-, p- og m-xylen)	7. juni 2000	14. august 2001		<0,02 µg/l	Laboratorium	Ikke oplyst	GC/MS	Ikke filtreret
1,2,4-Trimethylbenzen	7. september 2004	13. april 2005		<0,03 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC, FID	Ikke filtreret
1,3,5-Trimethylbenzen	7. september 2004	13. april 2005		<0,03 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC, FID	Ikke filtreret
3-ethyltoluen	7. september 2004	13. april 2005		<0,03 µg/l	Laboratorium	A/S AnalyCen	GC, FID	Ikke filtreret



Kemi

Frit tilgængelige temakort om



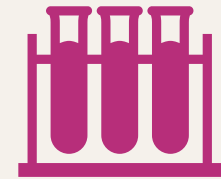
Historik



Grundvand og
overfladevand



Geologi



Kemi

Lad os prøve det af i virkeligheden



Historik



Grundvand og
overfladevand



Geologi



Kemi



Data fra:
- Skråfoto

Modul C

Kemi og beregninger

Poul L. Bjerg

Fasefordeling og separat fase: Er der potentielt DNAPL?

NAPL, definition og eksempler

- NAPL
 - Non-Aqueous Phase Liquid
 - Ikke vandblandbar væske

- DNAPL
 - Dense NAPL
 - Tungere end vand
 - Synker



- LNAPL
 - Light NAPL
 - Lettere end vand
 - Flyder

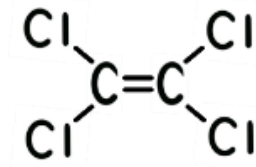


- DNAPLs
 - Chlorerede opløsningsmidler
 - Tjære og creosot
 - Bromerede stoffer
 - PCB olier
 - Enkelte freon'er

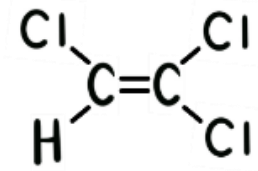
- LNAPLs
 - Benzin
 - Diesel
 - Andre olieprodukter
 - BTEX, andre monoaromater



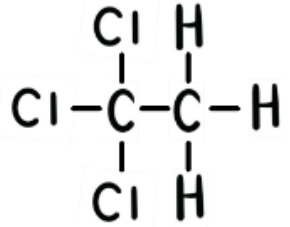
DNAPL transport



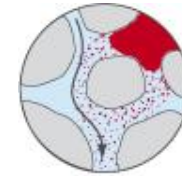
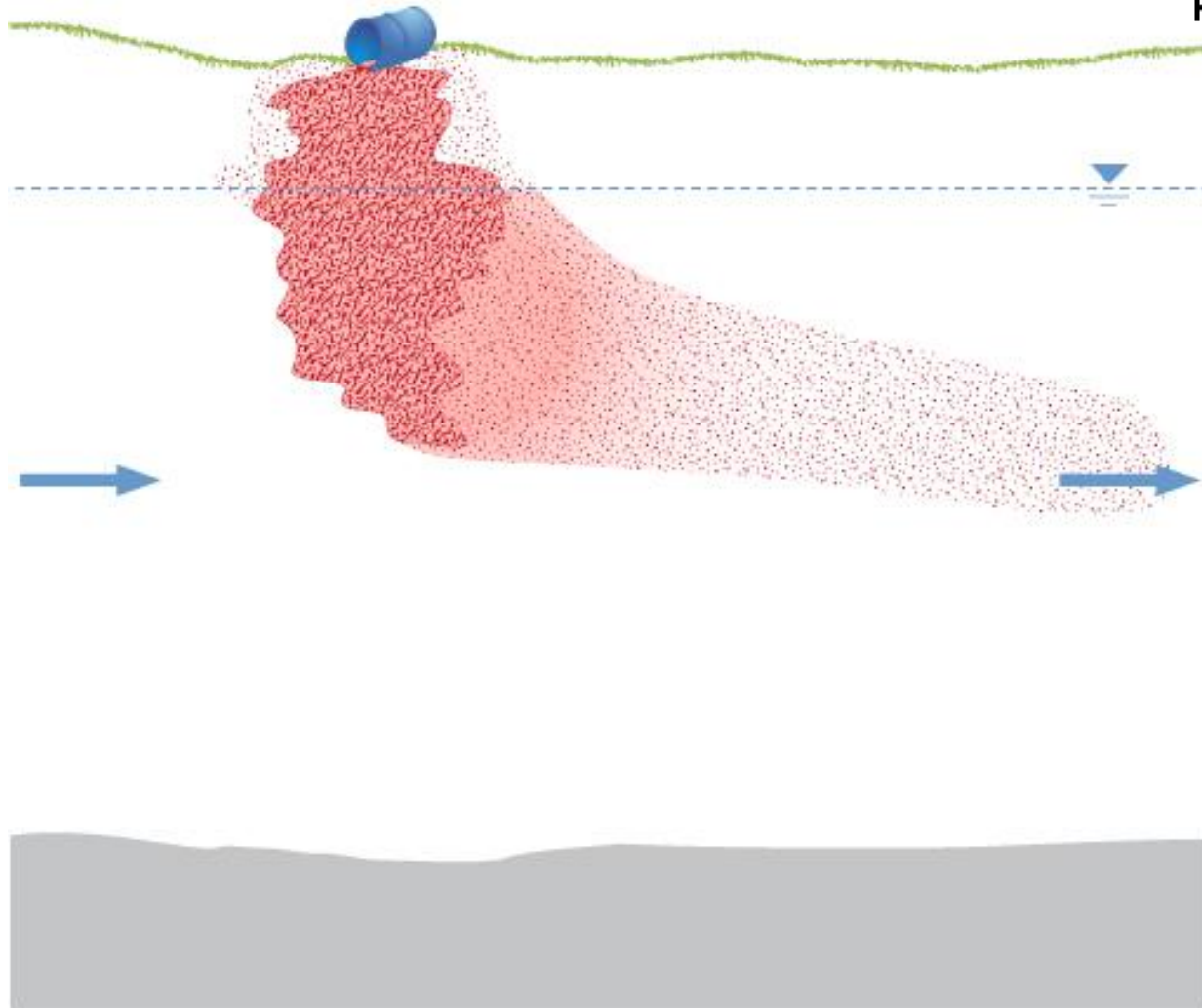
PCE



TCE



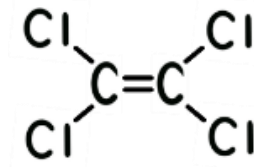
1,1,1-TCA



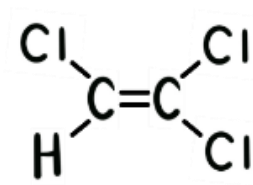
Residual mætning =
% af porøsiteten som
udgøres af fasen

NAPL + vand = 100%

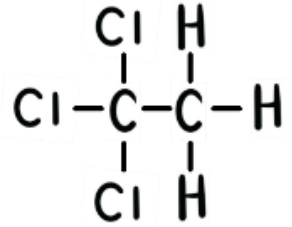
DNAPL med pool-dannelse



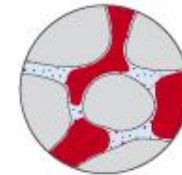
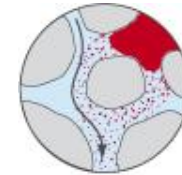
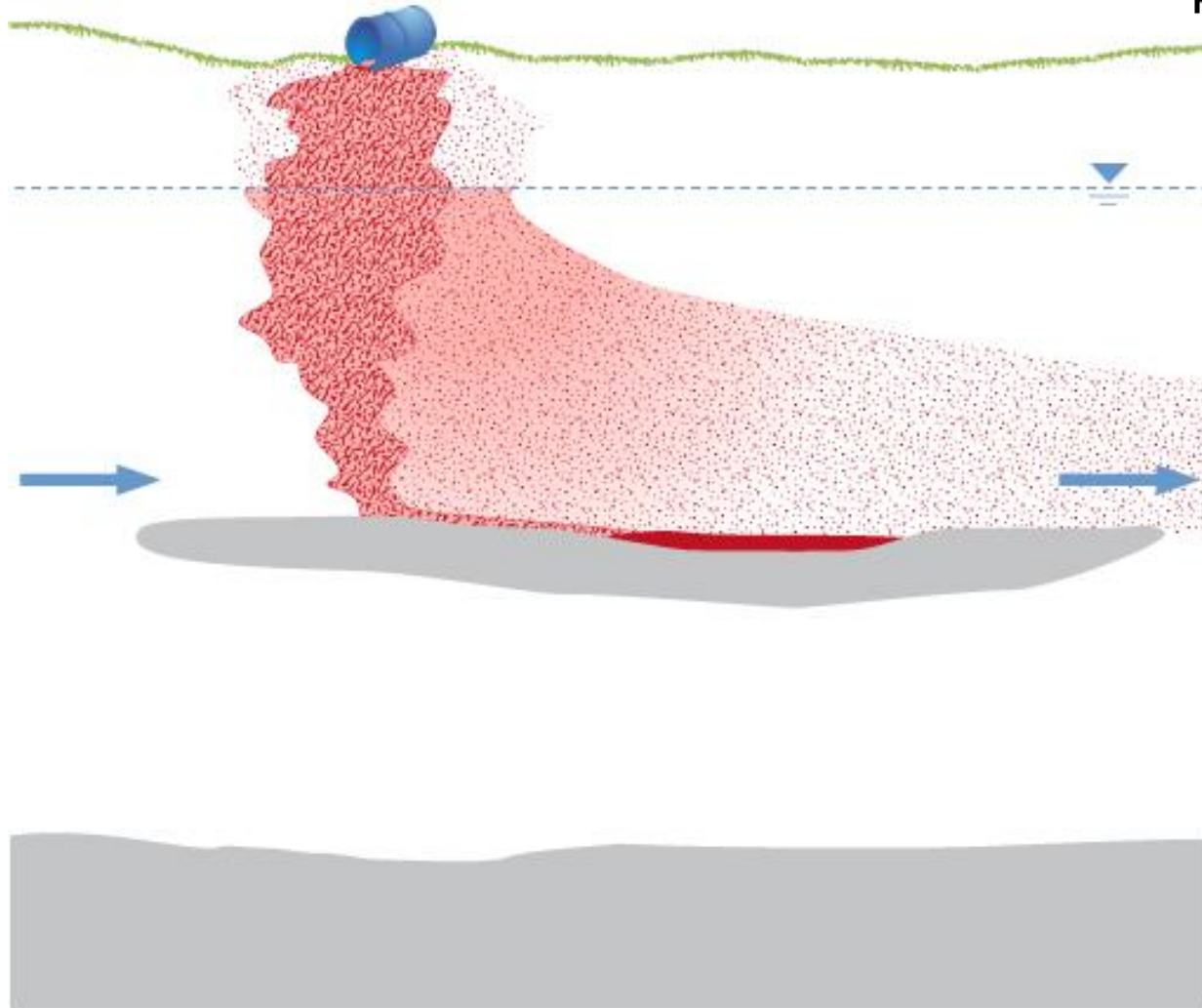
PCE



TCE



1,1,1-TCA

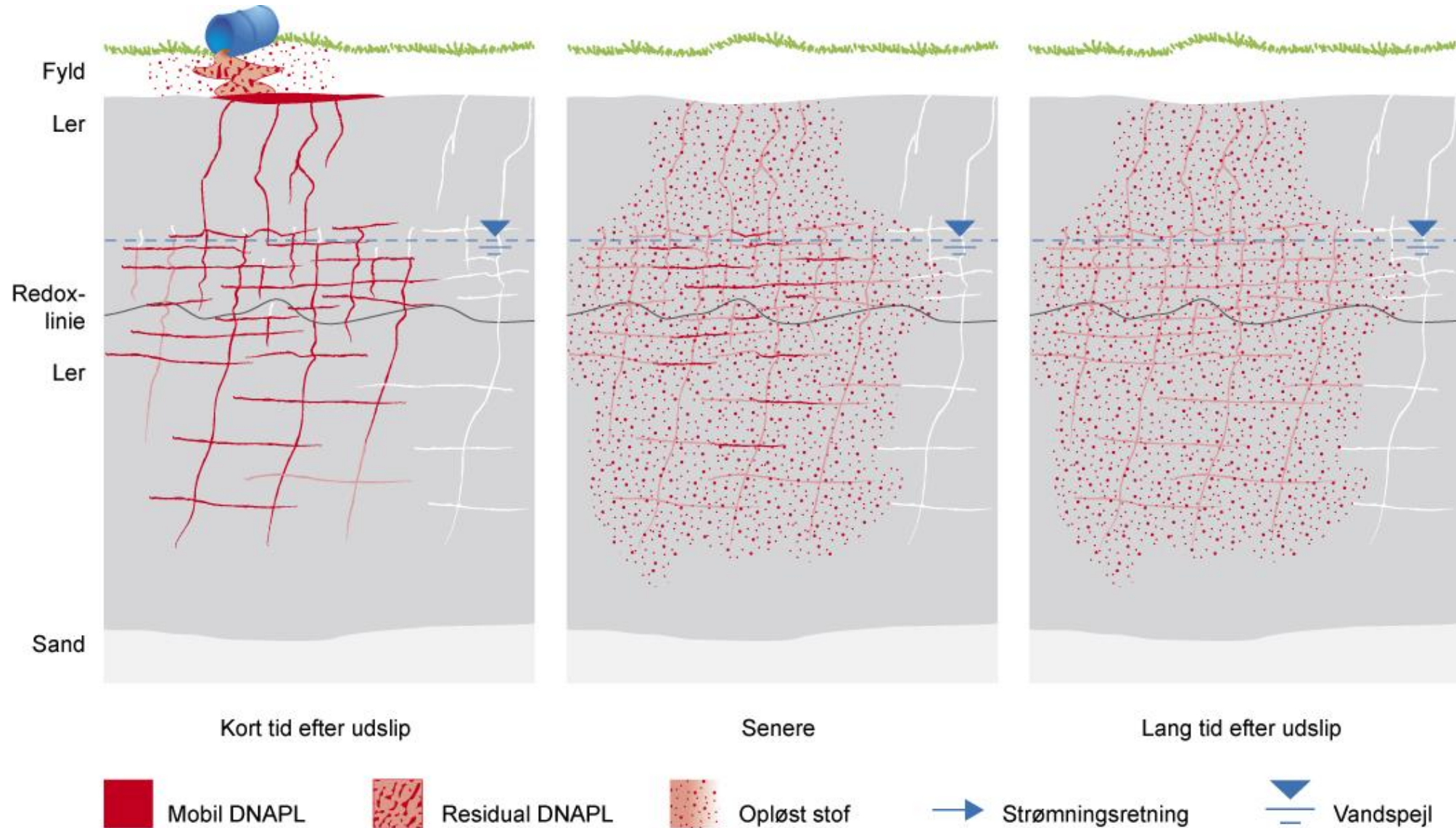


Pool

= mobil NAPL

Sammenhængende
streng af NAPL

Tidslig udvikling for DNAPL kildeområde i moræneler



Vurdering af DNAPL for PCE, TCE og 1,1,1-TCA

Input

Valg af forureningsstof og sediment

Vælg stof	TCE	
Vælg sediment	Sand	

Indtastning af koncentrationer

	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
Målt jordkoncentration, C_T (mg/kg TS)	63		
Målt vandkoncentration, C_w (mg/L)		1100	

Konstanter

Stofspecifikke			Der er valgt	TCE
S	ρ DNAPL	logK _{ow}		K _{oc}
(mg/L)	(g/cm ³ =kg/L)	(-)		(L/kg)
1400	1,46	2,53		62
Eller indtast eget valg (overruler de standardvalgte):				

Sedimentspecifikke			Der er valgt	Sand
f _{oc}	ρ_p	θ		ρ_b
(-)	(kg/L)	(-)		(kg/L)
0,0010	2,65	0,17		1,86
Eller indtast eget valg ('overruler' de standardvalgte):				
		0,17		1,86

K _d
(L/kg)
0,20
0,2

Resultater

Grænse for om der er DNAPL

Bestemt ud fra jordkoncentration (C_T)	408	(mg/kg TS)
Bestemt ud fra vandkoncentration (C_w)	1400	(mg/L)
Indikeret ud fra vandkoncentration (C_w)	14	(mg/L)

Er der DNAPL?

	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
Bestemt ud fra C_T	NEJ		
Bestemt ud fra C_w		NEJ	
Indikeret ud fra C_w		JA	

Indikeret DNAPL mætning og type ud fra total koncentration i jord (C_T)

	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
Hvis C_T viser DNAPL udregnes DNAPL mætning	S DNAPL (%)	0,000	
(OBS gennemsnit for prøve) og formodet type.	Indikeret DNAPL type	INGEN	

Ligninger (ved ligevægt)

Udregninger på jordprøve

$K_d = f_{oc} * K_{oc}$. For sand: $\log K_{oc} = 1.04 * \log K_{ow} - 0.84$ (Abduls formel). For moræneler: $\log K_{oc} = 0.590 * \log K_{ow} + 1.824$ (Lus formel)
Grænse for DNAPL: $S = (C_T * \rho_b) / (K_d * \rho_b + \theta) \Leftrightarrow C_T = S * (K_d * \rho_b + \theta) / \rho_b$

Udregninger på vandprøve

Vandprøver hvor $C_w > S$ angiver DNAPL. $C_w > 1\%$ af S kan indikere DNAPL (i nærheden), men skal bruges med forsigtighed og sammen med andre indikationer på DNAPL, da det bl.a. er baseret på en vis opblanding over filteret. For diskrete prøver skal procenten nogle gange være højere for at indikere DNAPL.

DNAPL mætning

Beregning af DNAPL mætning i mættet zone ud fra jordprøve (for kun 1 stof i DNAPL-fasen):

$$S_{DNAPL} = (C_T * \rho_b - S * (K_d * \rho_b + \theta)) / (\rho_{DNAPL} * \theta * 10^6) * 100\%$$

Ud fra vandprøver kan DNAPL mætning ikke beregnes, i stedet må anvendes litteraturværdi.



VERTIKAL FLUX

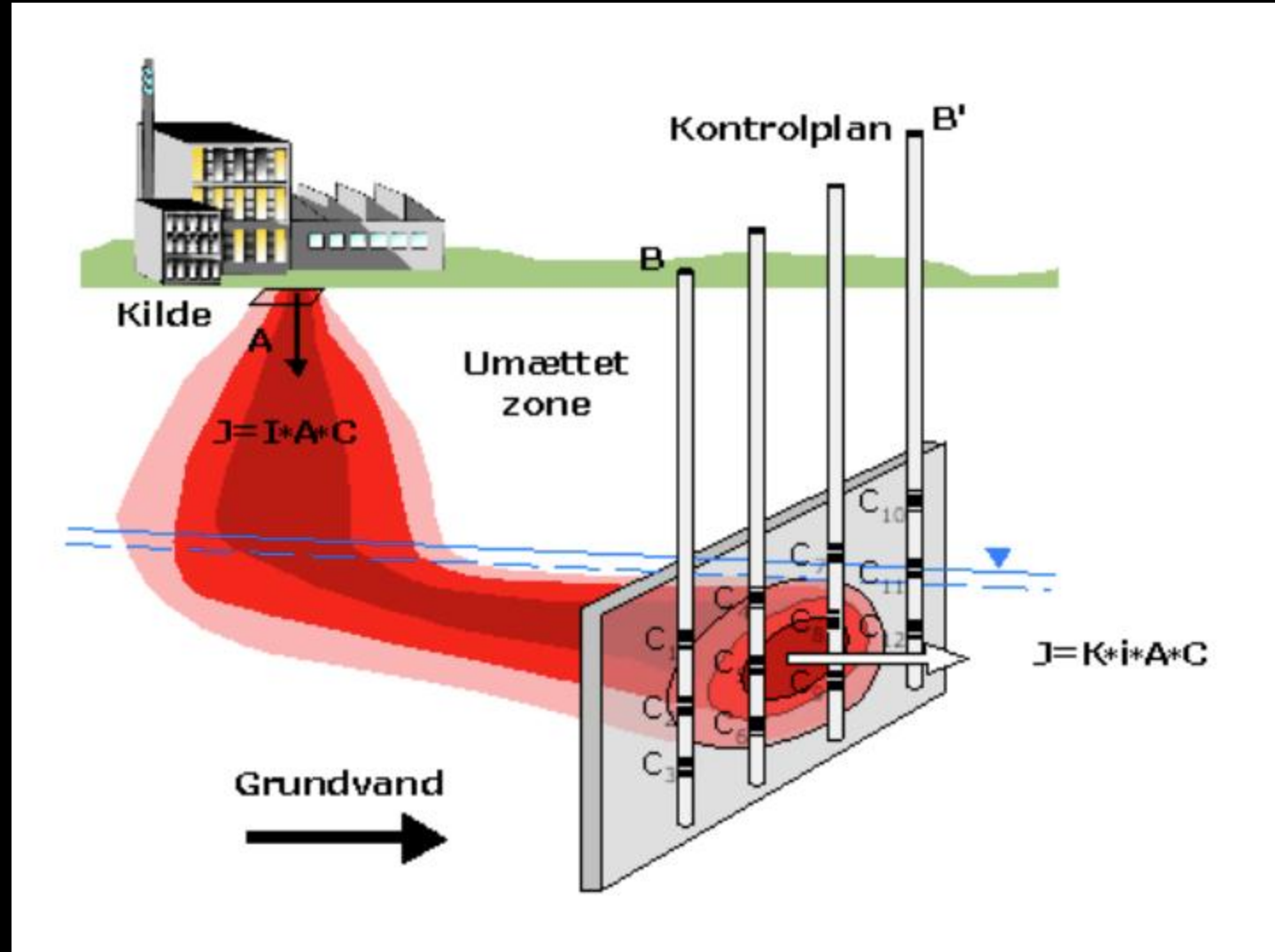
ATV VINTERMØDE 2025 - TEMADAG

Andreas Sahyoun Sørensen | Marts 2025



Vertikal flux: Hvordan egentlig?

- Vi er vant til at regne en horisontal flux
- Ofte beregnes den vertikale flux som
 - A: Areal på hele matriklen eller arealet af hotspot
 - I: Nettoinfiltration på 200-600 mm/år
 - C: Maksimumskoncentration fra hotspot
- Kan vi benytte et horisontalt kontrolplan til forureningsudbredelsen?
- Kan vi lave et kvalificeret ensartet gæt på nettoinfiltrationen?

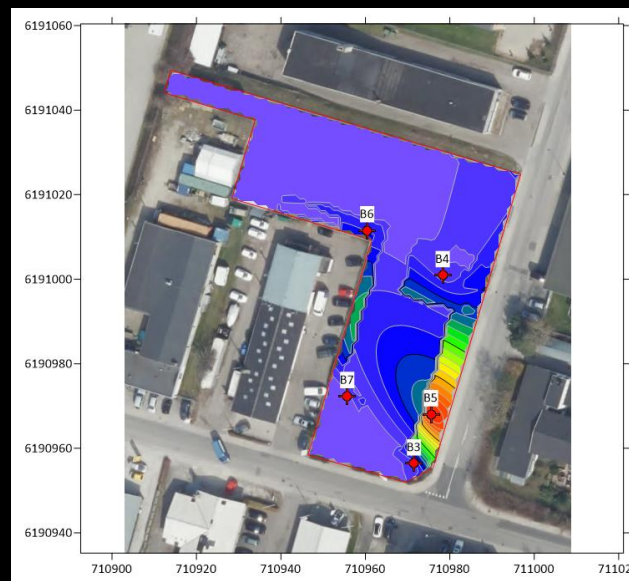
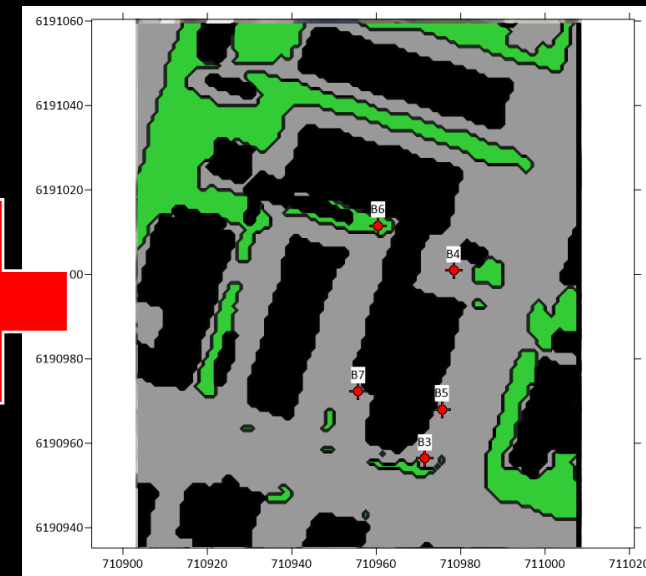
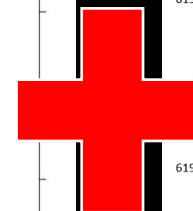
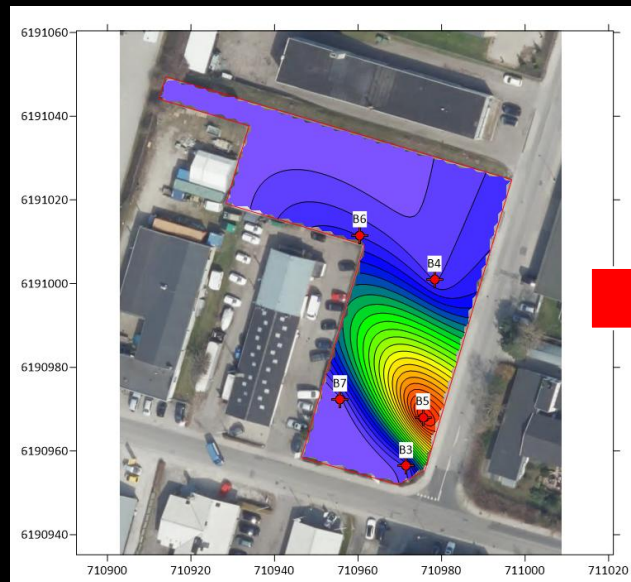


Kilde: Sammenhænge mellem forureningsmasse og -flux for grundvandstruende forureninger, Miljøprojekt nr. 1479, 2013



Kombination af befæstelsesgrad og koncentrationsudbredelse

- Befæstelsesgraden kan hentes fra Scalgo Live
- Befæstelse kan konverteres til en nettoinfiltration
- Koncentrationsudbredelser udføres oftest i forbindelse med vores undersøgelser
- GIS kan kombinere disse til at regne en Grid-baseret vertikal flux
- Variationen i fluxen kan visualiseres
- Fluxen regnes som summen af fluxen i hver celle



Grid Volume Computations

Upper Surface

Grid File Name: T:\Projects\364\2022\3642200018 - Bistand til regis
foruren\Farum\Bygemarken 1\Flux.grd
Grid Size: 125 rows x 106 columns

X Minimum: 710903.5
X Maximum: 711008.5
X Spacing: 1

Y Minimum: 6190935.5
Y Maximum: 6191059.5
Y Spacing: 1

Z Minimum: 0
Z Maximum: 0.0038438998259764

Lower Surface

Level Surface defined by Z = 0

Volumes

Z Scale Factor: 1

Total Volumes by:

Trapezoidal Rule: 1.3925050920614
Simpson's Rule: 1.3902772730962
Simpson's 3/8 Rule: 1.3922829358224

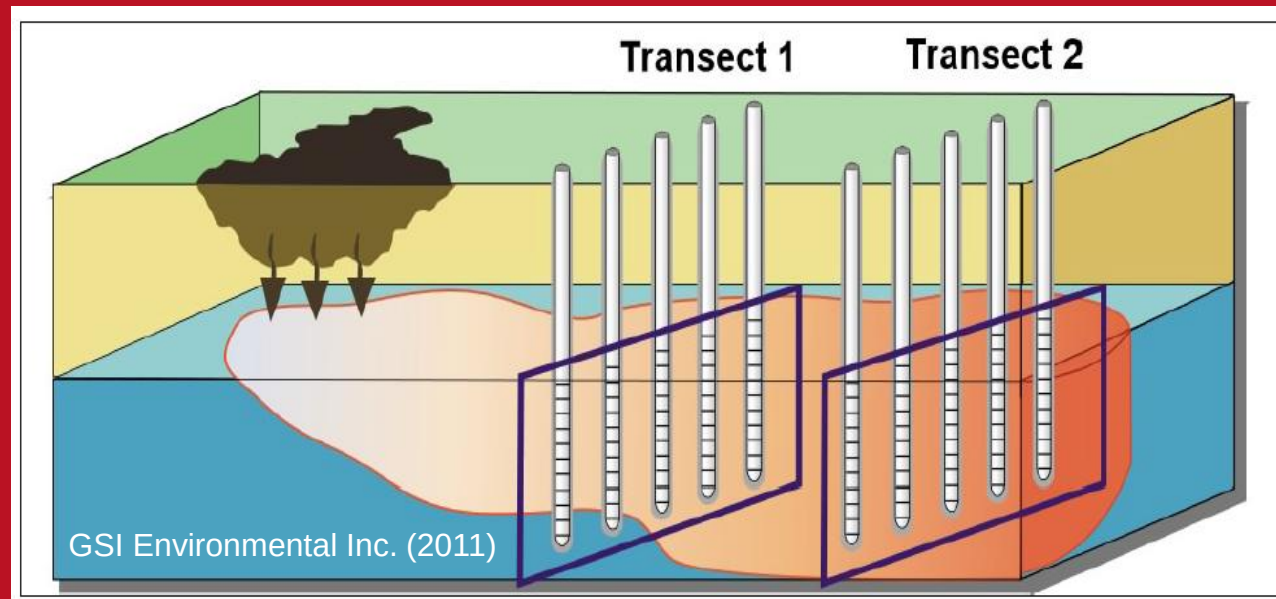
Cut & Fill Volumes

Positive Volume [Cut]: 1.3925050920614
Negative Volume [Fill]: 0
Net Volume [Cut-Fill]: 1.3925050920614

MassFlux ToolKit

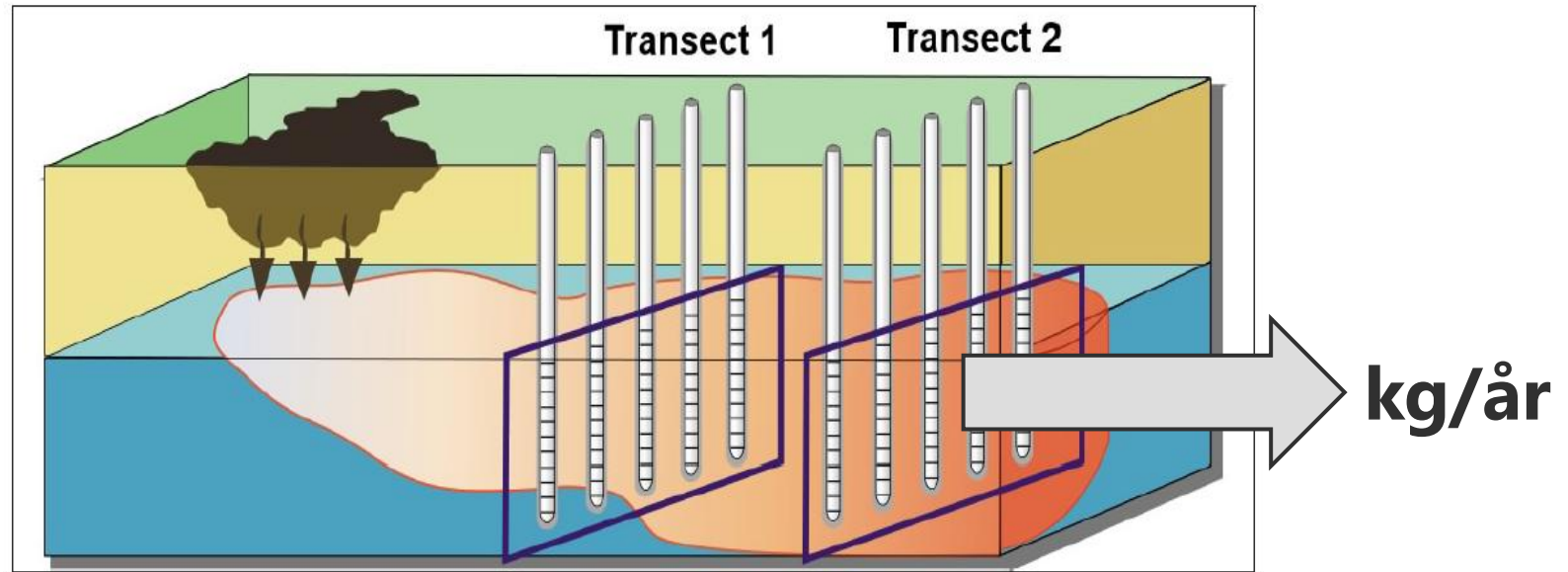
ATV Vintermøde 3. marts 2025

Vinni Rønde
vinr@niras.dk



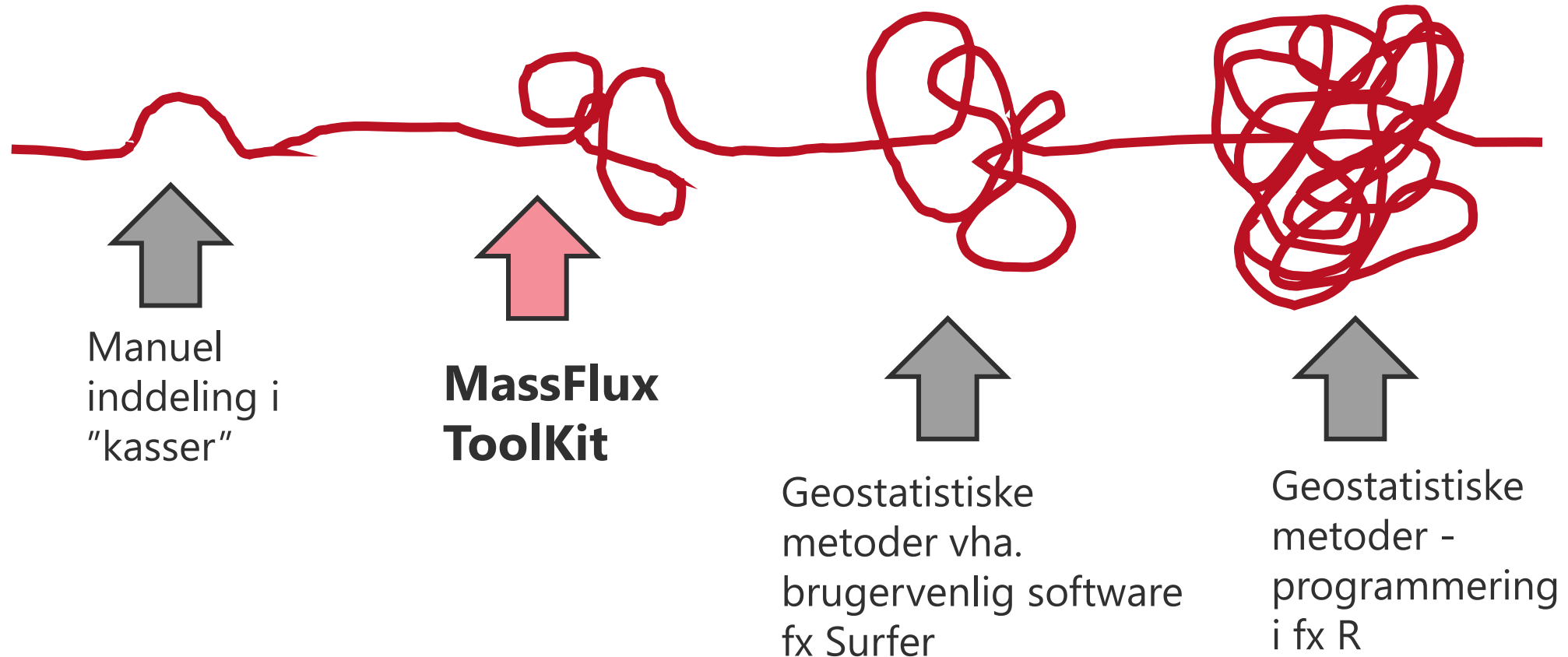
Hvad er motivationen for at bruge værktøjet?

- Beregning af horisontal forureningsflux i grundvand
- Risikovurdering ift. grundvand og overfladevand
- Design og evaluering af afværgetiltag



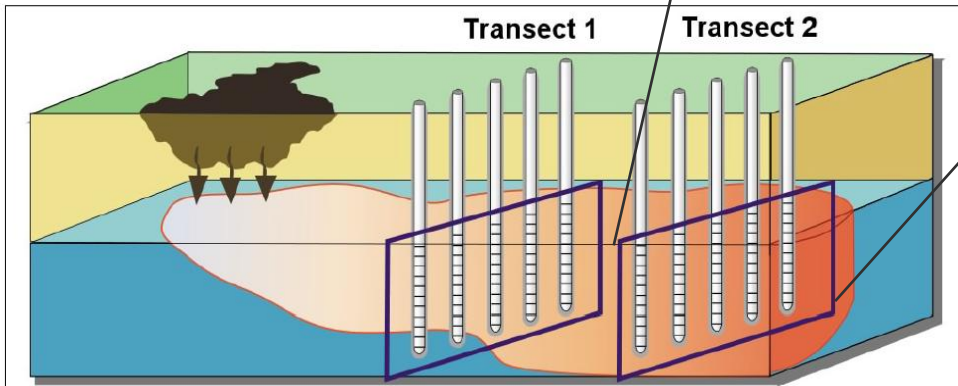
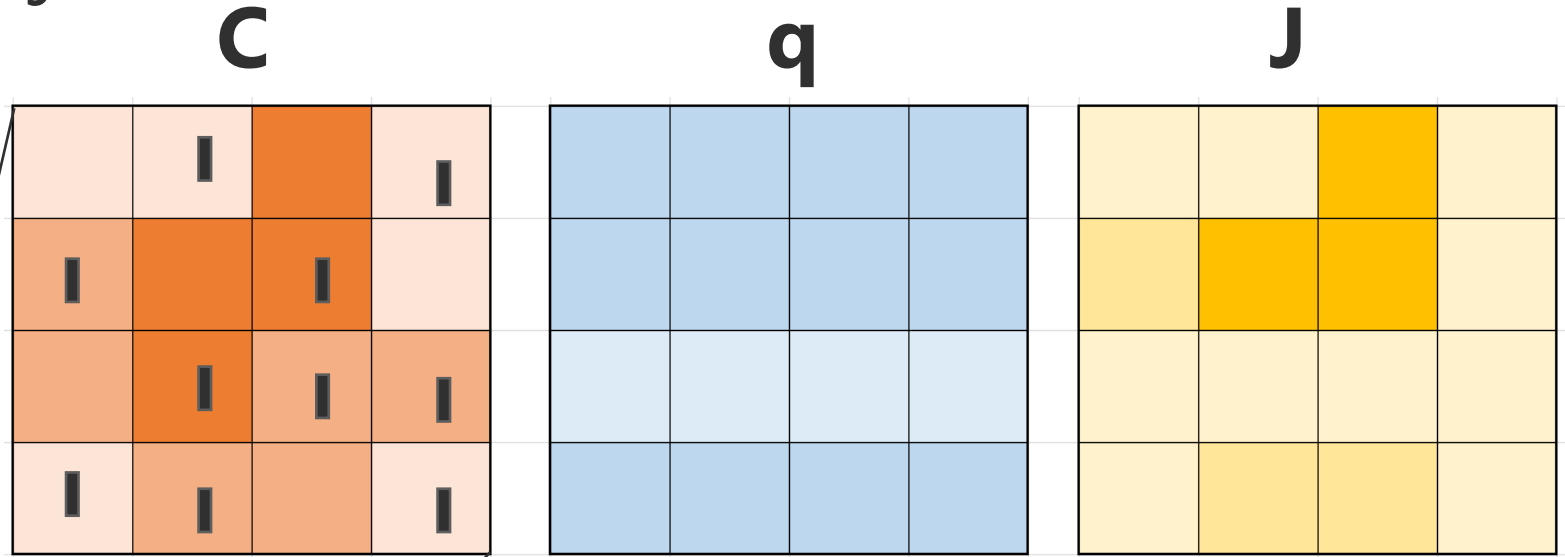
Modificeret fra GSI Environmental Inc. (2011)

Hvad er motivationen for at bruge værktøjet?



Hvordan fungerer værktøjet?

- Excel-værktøj (udvikler: GSI)
- Inputdata: C og q i transekt
- interpolation af C og q i grid
→ Forureningsflux (J)
- Usikkerhedsanalyse
- Beregning af konc. i indvinding og vandløb



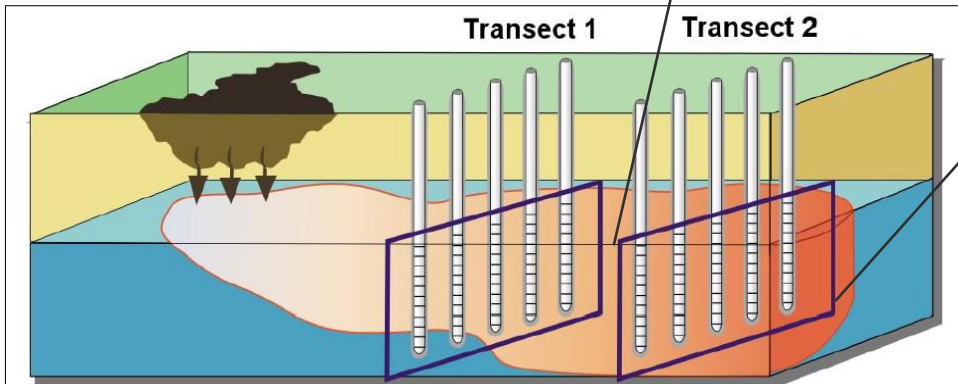
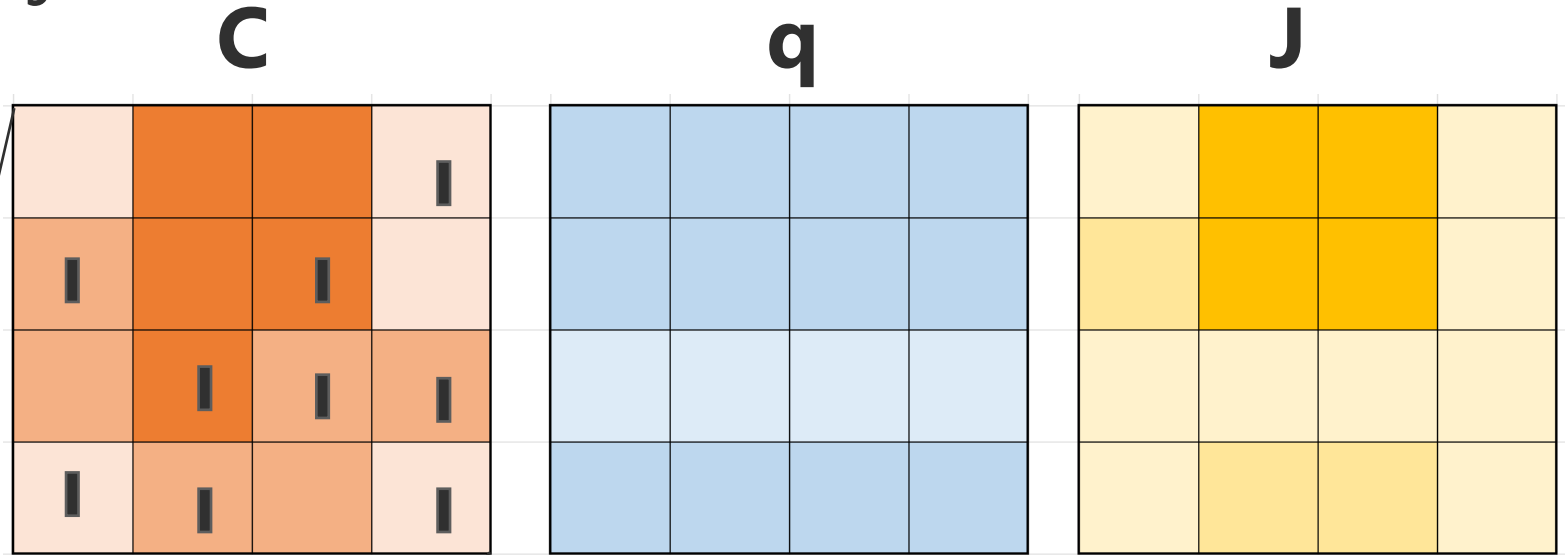
Modificeret fra GSI Environmental Inc. (2011)

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

J = forureningsflux
 C = koncentration
 A = areal
 q = Darcy flux

Hvordan fungerer værktøjet?

- Excel-værktøj (udvikler: GSI)
- Inputdata: C og q i transekt
- interpolation af C og q i grid
→ Forureningsflux (J)
- Usikkerhedsanalyse
- Beregning af konc. i indvinding og vandløb

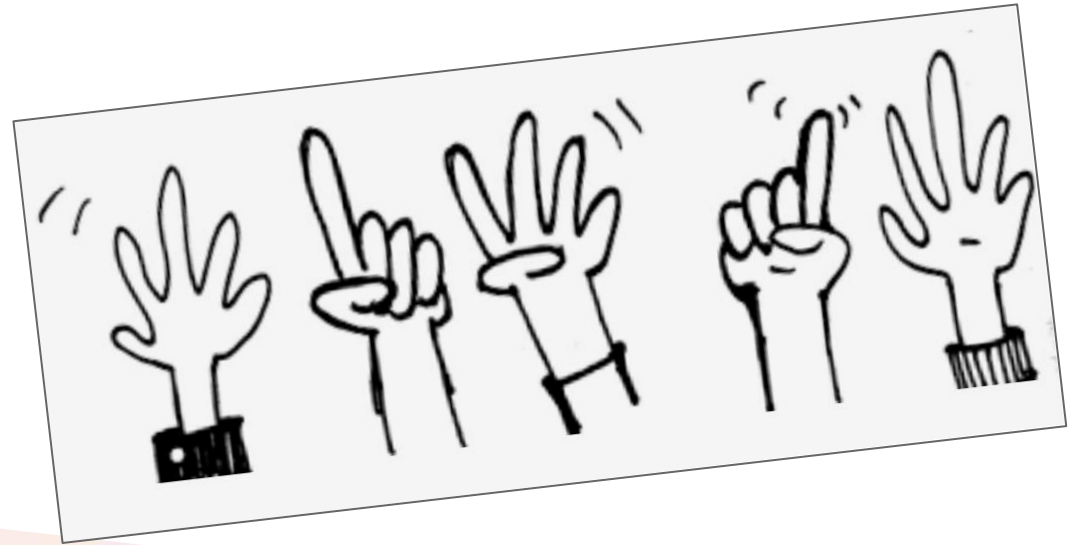


$$J = \sum_{i=1}^N C_i A_i q_i$$

J = forureningsflux
 C = koncentration
 A = areal
 q = Darcy flux

Form og indhold på stationen

- Hands-on opgave i MassFlux ToolKit
 - Forureningsflux i transekt
 - Usikkerhedsanalyse
 - Konc. i indvinding og vandløb
- 2-3 personer per computer



Modul D

Visualiseringer

Hvem er jeg



Mikkel Astrup Lundby

2.5 år i COWI

5.5 år i NIRAS

Sidder i NIRAS Århus – men har været 4 år i
Allerød

Jord og grundvands afdeling

Ansvarlig for AI i NIRAS Miljø

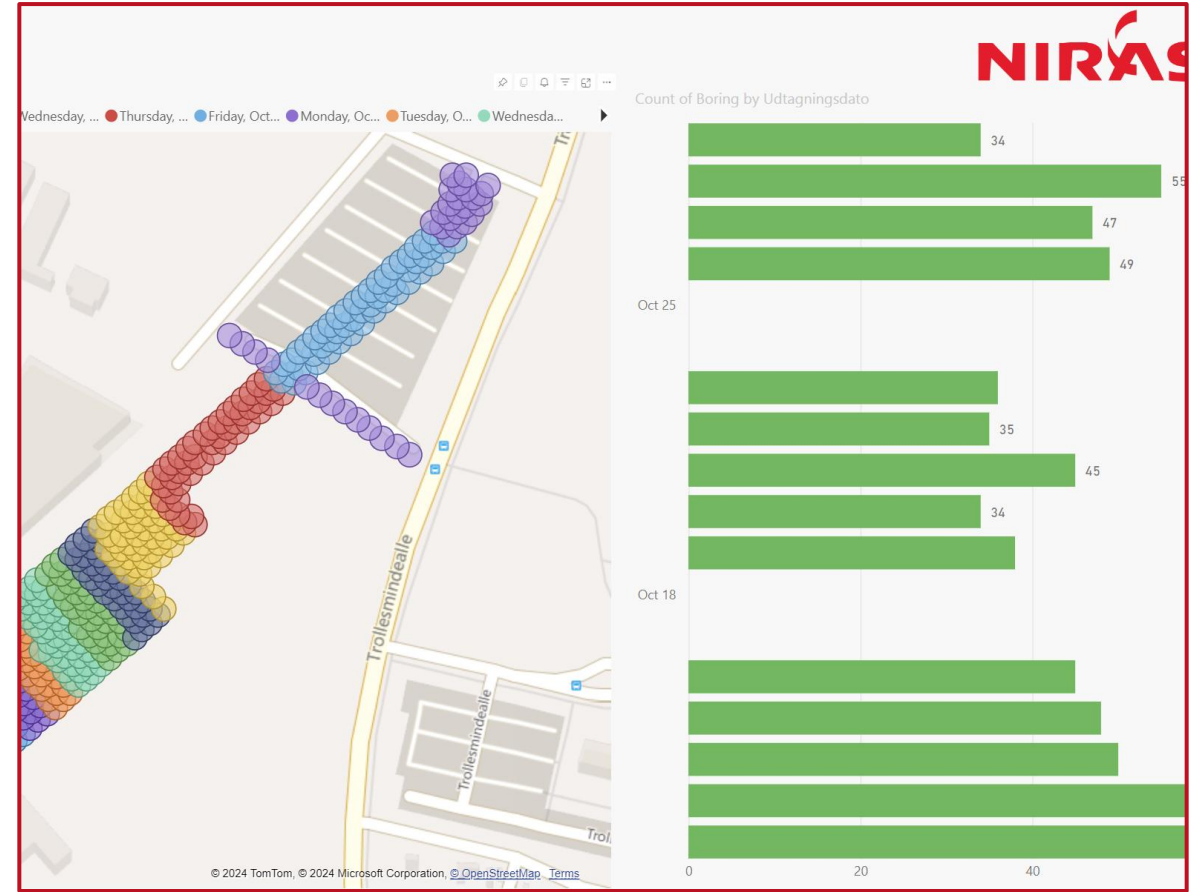
MIAJ@NIRAS.DK



Hvorfor PowerBI

•Hvad er motivationen for at bruge værktøjet?

- PowerBI er et fantastisk visualiseringsværktøj til at dele data
- PowerBI er en digital bro i mellem traditionel GIS og interaktiv visualisering
 - Men PowerBI er ikke GIS
- PowerBI kan bruges til formidling af en undersøgelse, både i mens den pågår men også efterfølgende



Hvad går det ud på? Hvad er formålet og hvordan fungerer det?

- PowerBI er grundlæggende en low to no code data visualiseringsplatform
- PowerBI kan også være en kompleks beregningsmodel til visualisering af data
- PowerBI kan bruges til visualisering af data på en interaktiv måde



Hvad skal vi lave på stationen?

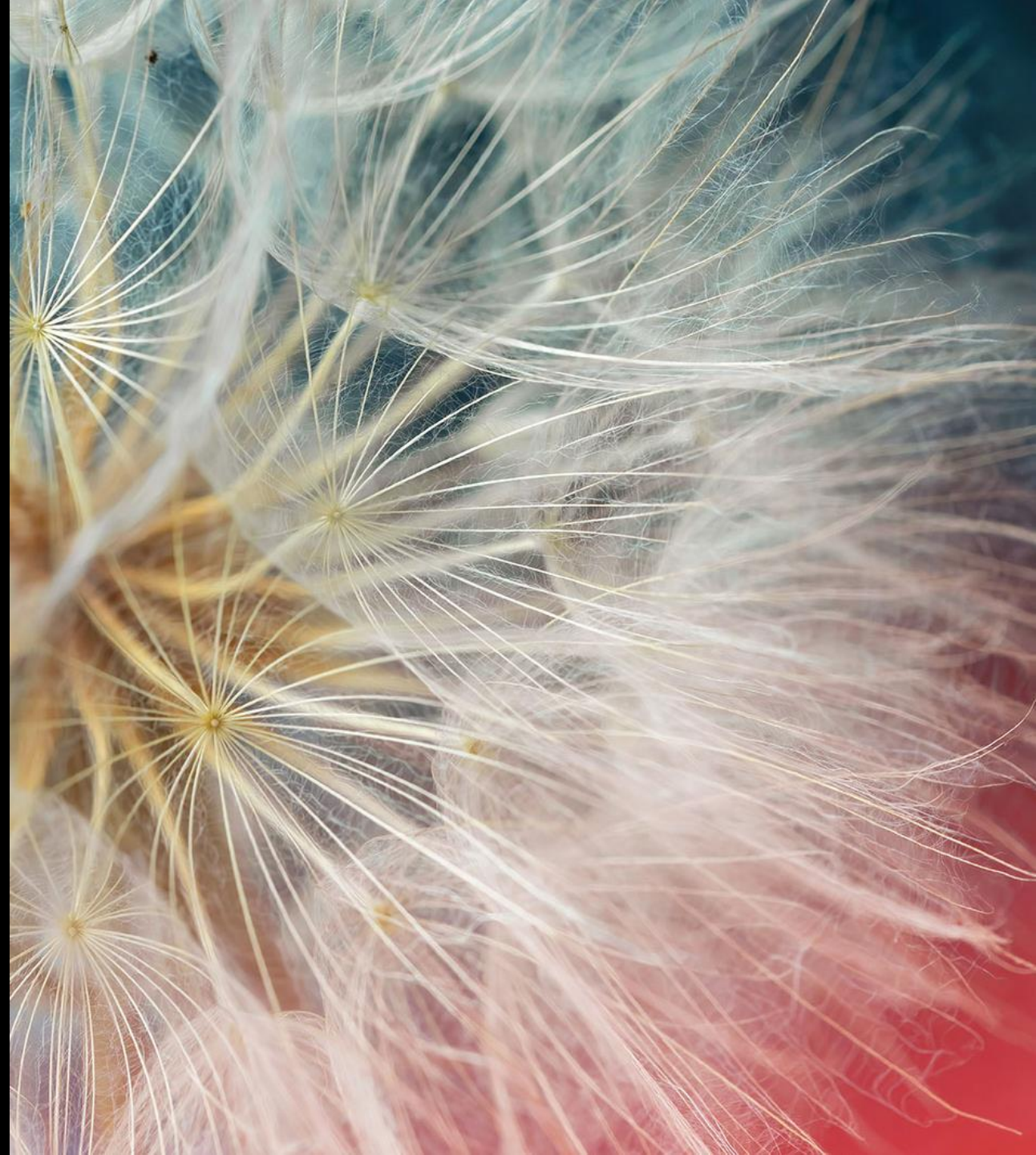
- Vi skal snakke om datamodeller
- Vi skal snakke om visualisering af data på et kort
- Vi skal snakke om hvorfor datastruktur betyder noget
- Vi skal prøve os frem i forhold til at vise fremdriften på undersøgelse
- Vi skal snakke lidt om hvor PowerBI har nogle begrænsninger
- Vi skal snakke lidt om hvordan man kan bruge PowerBI, både internt men også som kommunikation mellem Kunde og Rådgiver



POWER BI

HÅNDTERING OG VISUALISERING AF ANALYSERESULTATER

Bolette Badsberg Jensen | ATV Vintermøde | Marts 2025



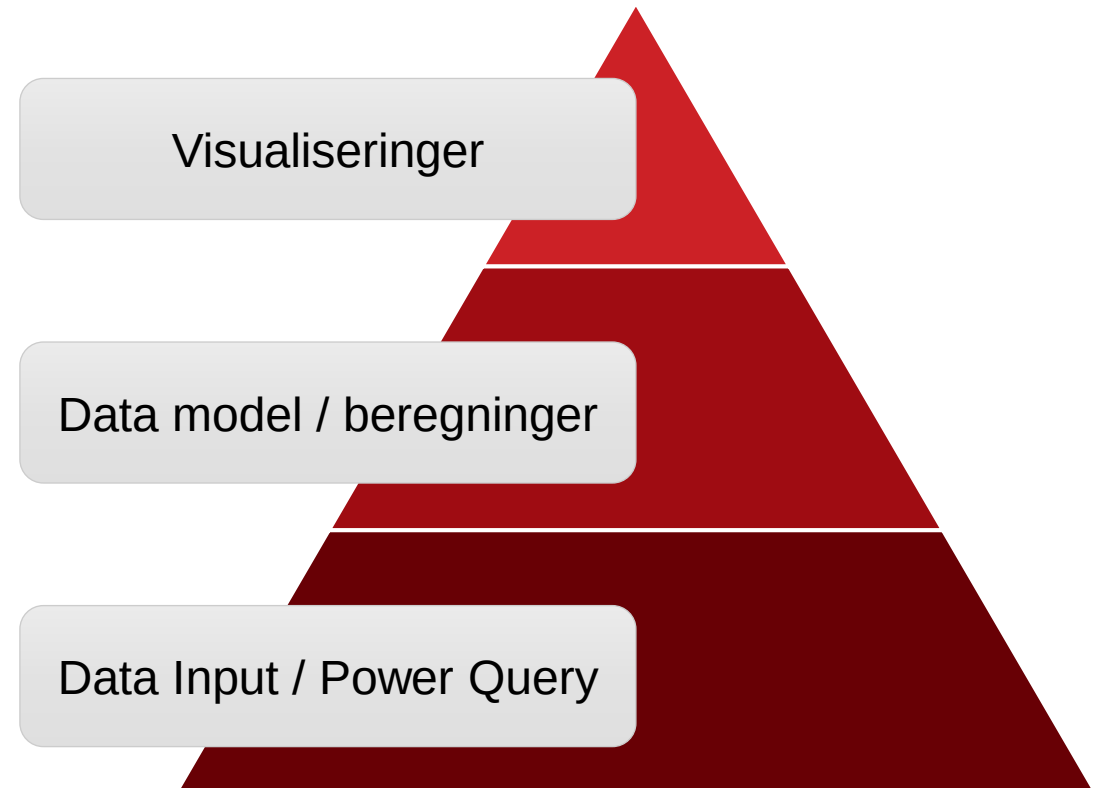
Motivation – hvorfor PowerBI?

- Udviklet til Business Intelligence og ikke nødvendigvis analyse af miljødata.
- Dynamisk – opdaterer ved opdateret data.
- Data-visualiseringer/charts adskilt fra data.
- Store datasæt.
- Nysgerrigheden: stille ”spørgsmål” til data. Hvordan er det lige med...?



Hvad skal vi?

- Indlæse data.
- "Vaske" data i Power Query.
- Lave jeres første plot.





PLOT AF ANALYSERESULTATER FRA GEOGIS I QGIS

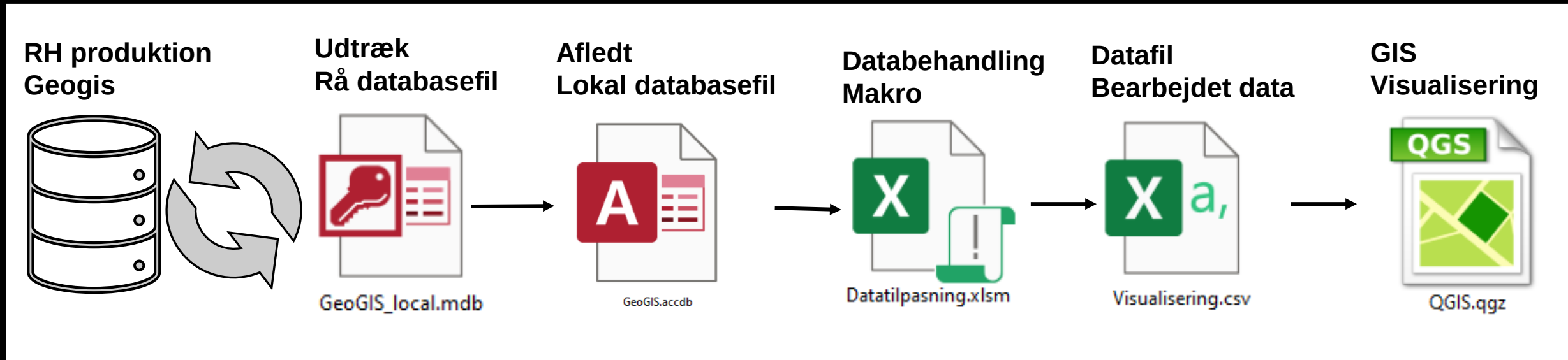
ATV VINTERMØDE 2025 - TEMADAG

Andreas Sahyoun Sørensen | Marts 2025



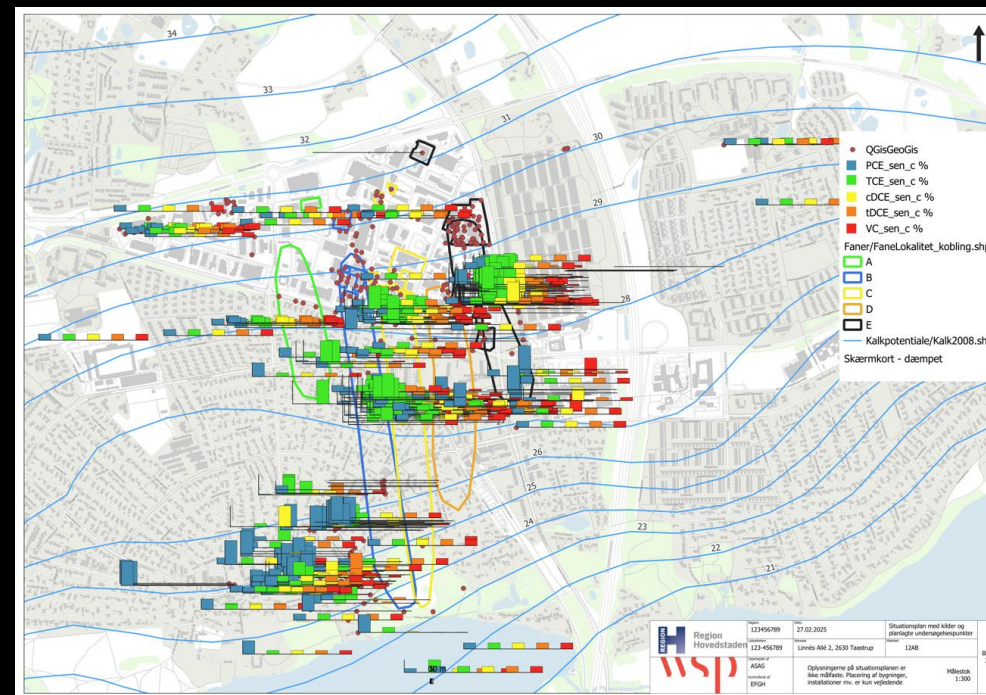
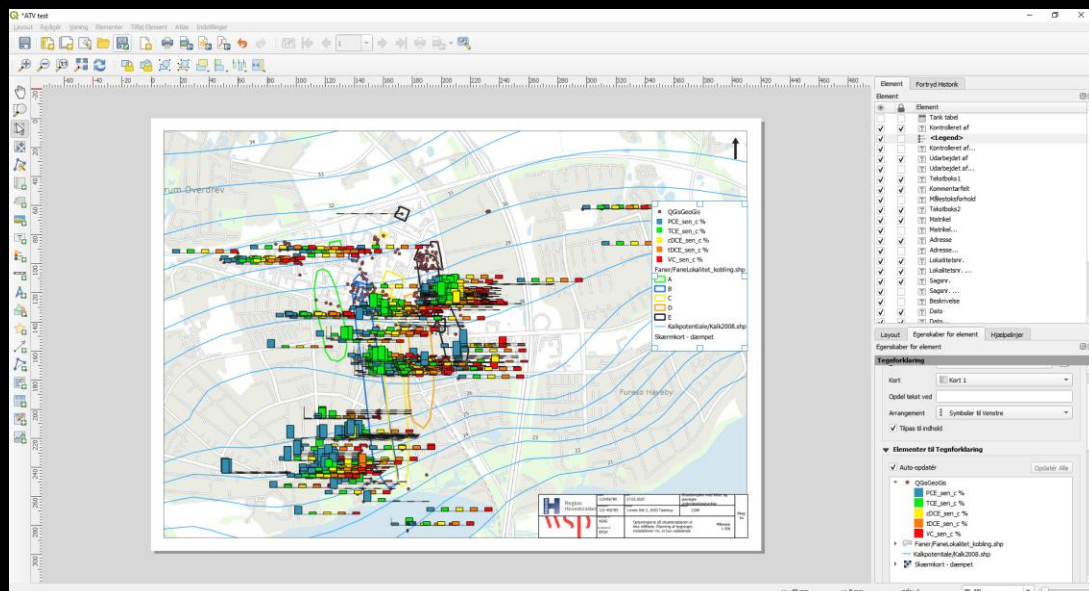
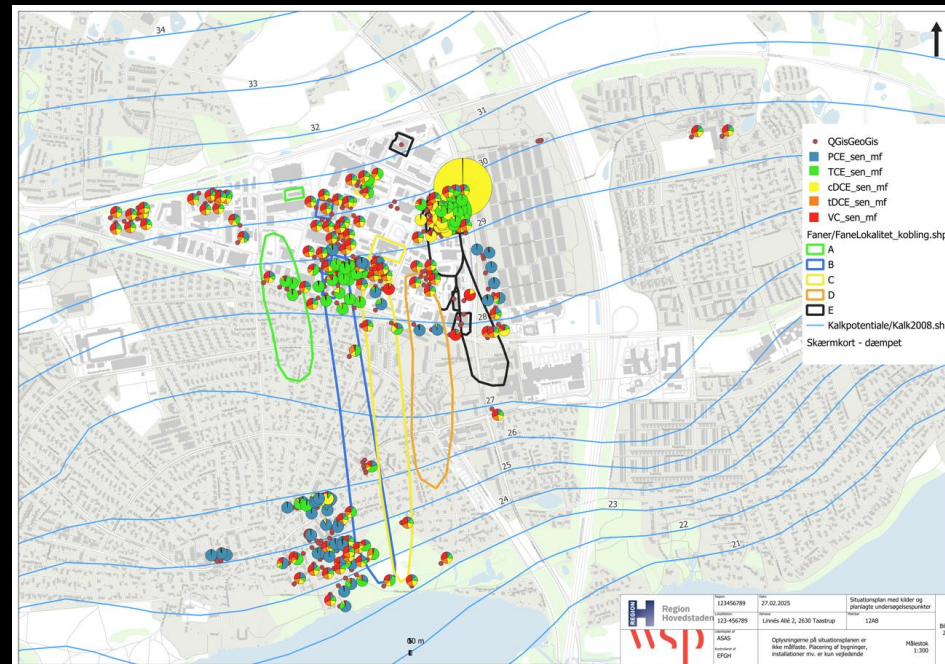
Arbejdsflow: Fra GeoGIS til visualisering i QGIS

- Udtræk af data fra GeoGIS produktion til en lokal databasefil
- Kopi af database til lokal database
- Databehandling med makro
- CSV fil med bearbejdet data
- GIS til visualisering af data



Qgis visualiseringer og Layouts

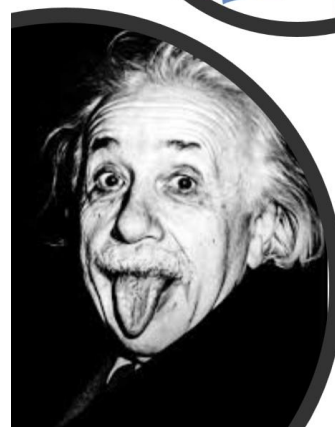
- Visualisering af data som lagkagediagram
- Visualisering af data som histogram
- Opsætning af layout
- Indhentning af eksisterende layout



Afrunding

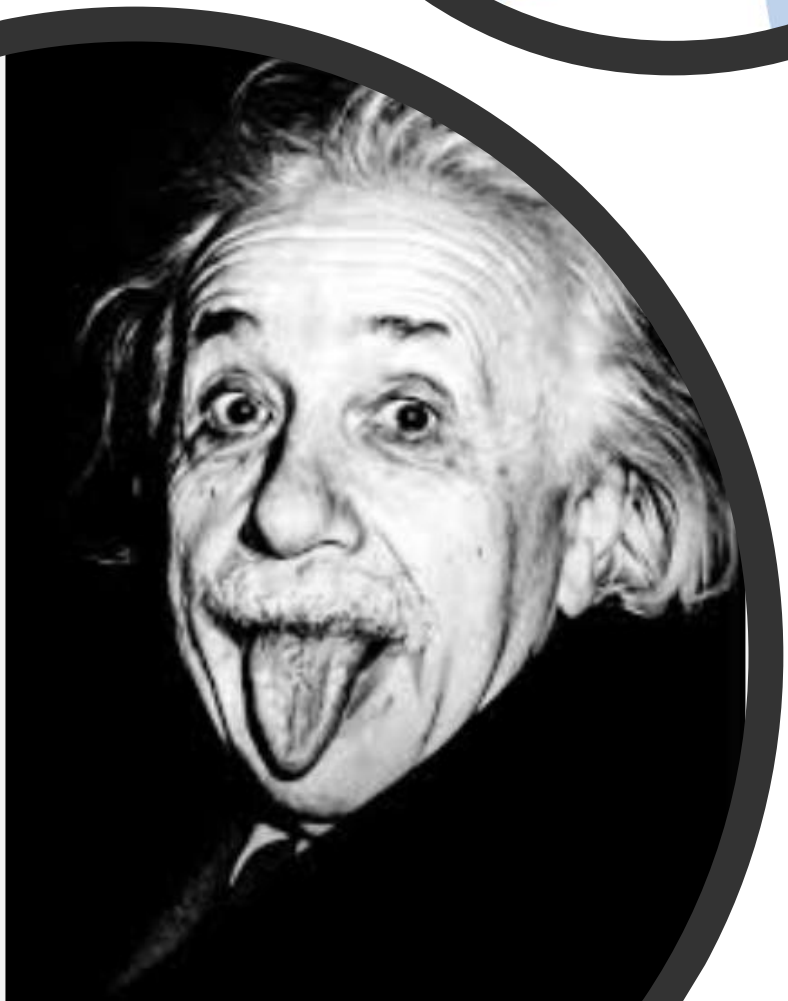


Skriv også gerne om andre gode værktøjer



Mulige barrierer





Mulige barrierer

