

DTU

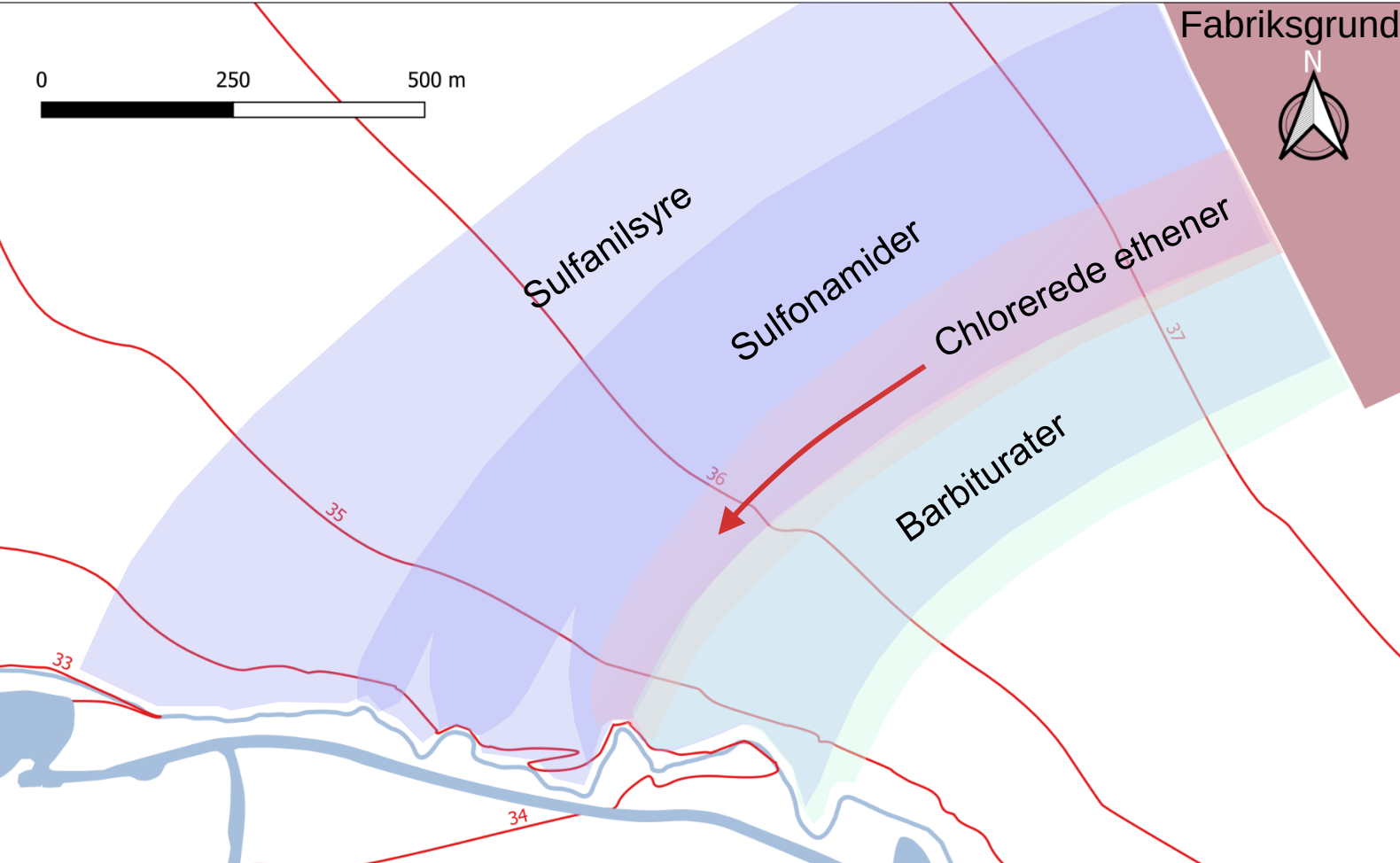


ATV vintermøde 2023

G. Lemaire¹, B. Thrane ², D. Harrekilde ², L. Dissing ³, J. K. Pedersen ³, M. M. Broholm¹, P.L. Bjerg¹,
¹DTU Sustain, ² Rambøll og ³ Region Syddanmark

Kan data fra Geoprobe sonder forbedre beregning af forureningsflux: Erfaring fra Grindsted

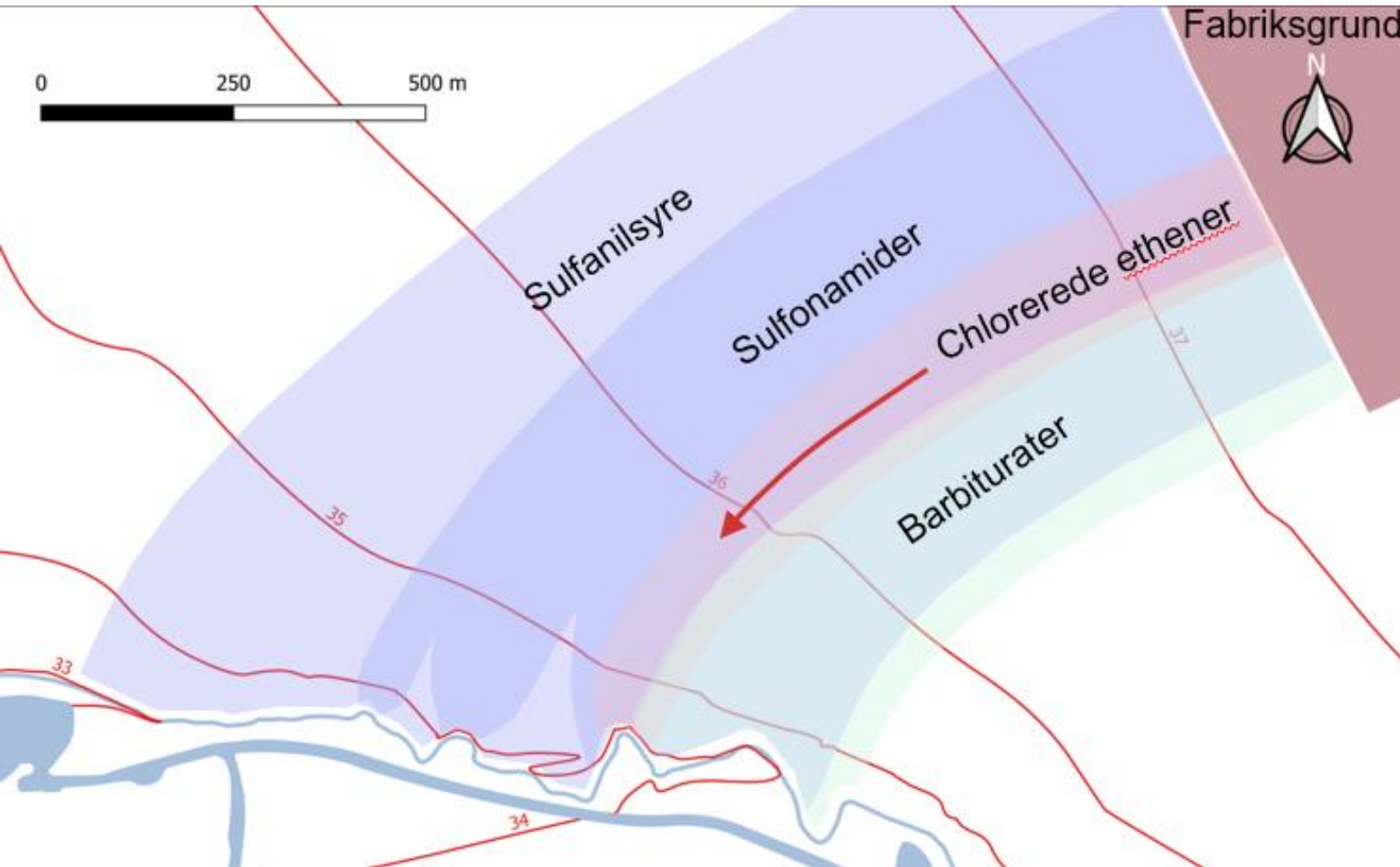
Hvor siver forureningsfanen ud til Grindsted Å?



Isopotential, terrænnært magasin (Okt 22)



Hvor meget siver ud og påvirker Grindsted Å?



Formål

- Identificere de betydende udsivningszoner
- Hvilke stoffer siver ud?
- Fokuserer en afværgeindsats

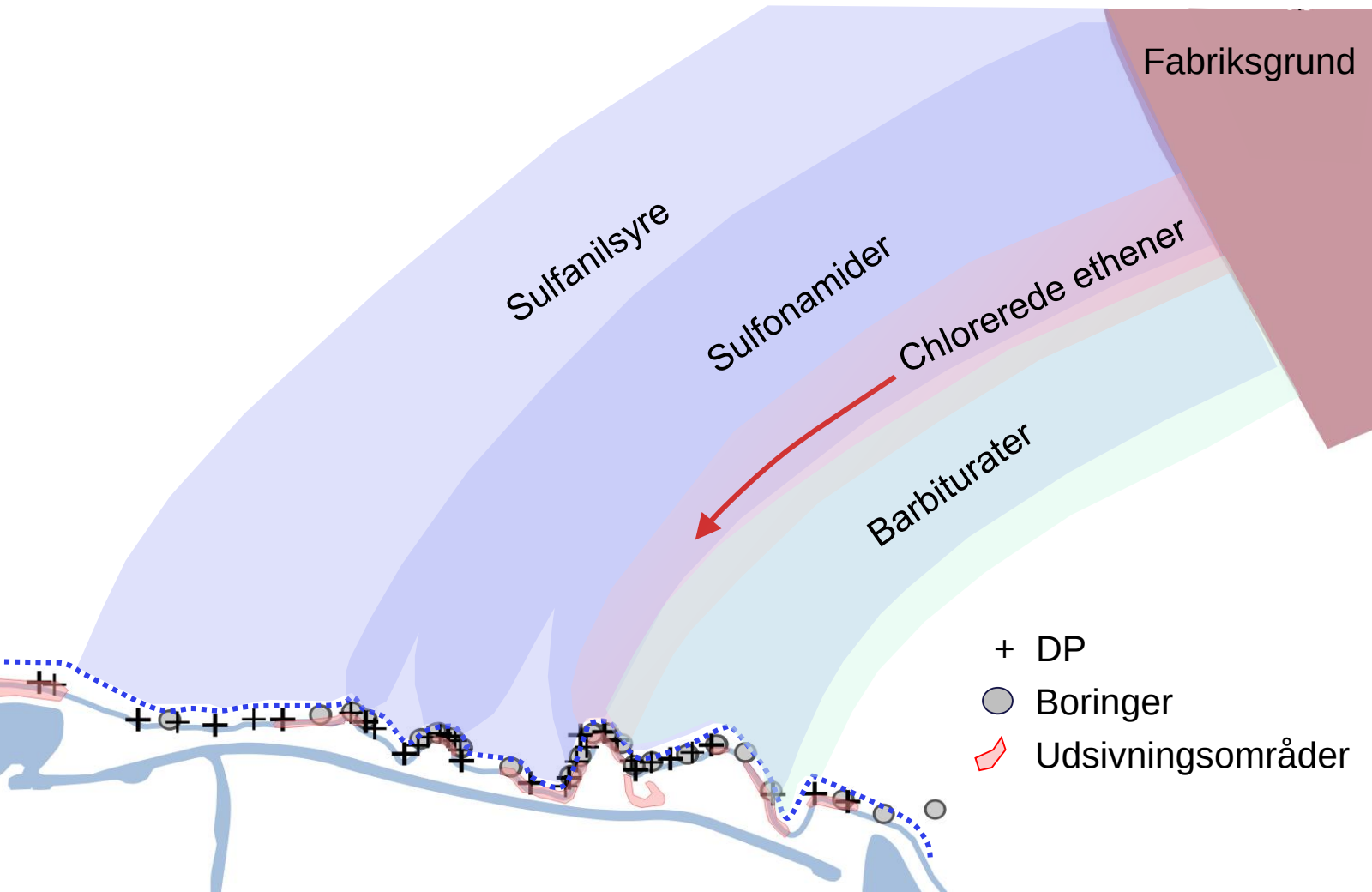
Forureningsflux

- Transekt metode

Udfordringer

- Meget lang strækning
- Forskellige stoffer
- Tæt på åen

Forureningsflux



Transektmetoden:

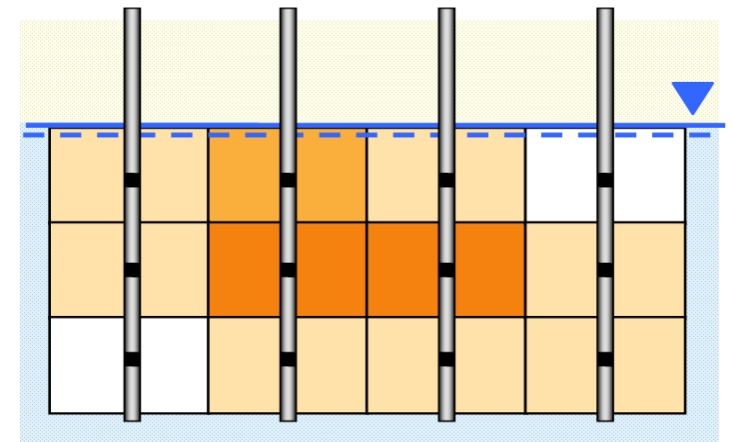
$$J = \sum_i^n A_i \cdot K_i \cdot u \cdot C_i$$

C_i : Koncentration

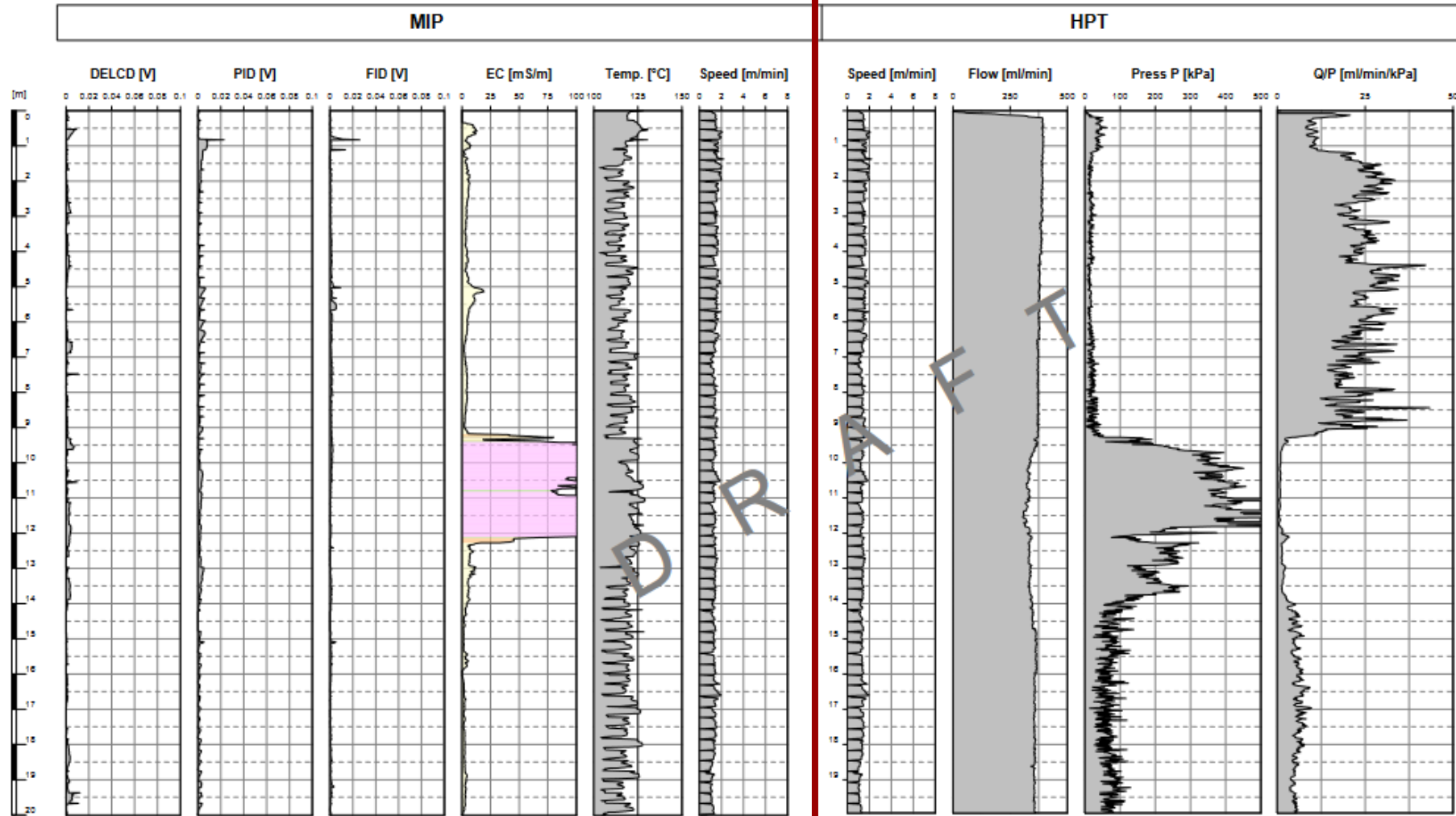
K_i : Hydraulisk ledningsevne

u : Hydraulisk gradient

A_i : Areal



DP kontinuerlige monitoringsdata: en ubrugt datakilde ?



Kunne vi få mere ud af HPT sondering ?

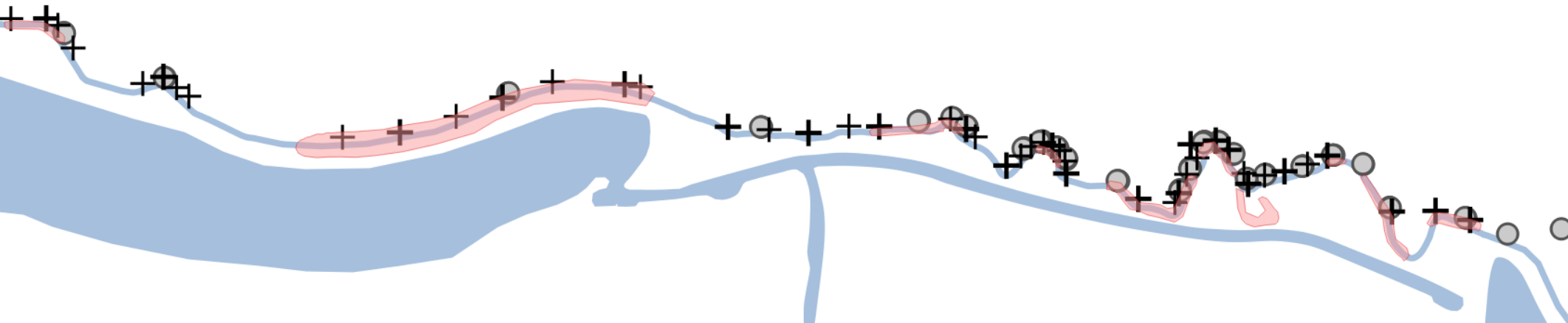
K estimering

Illustration: Geoprobe

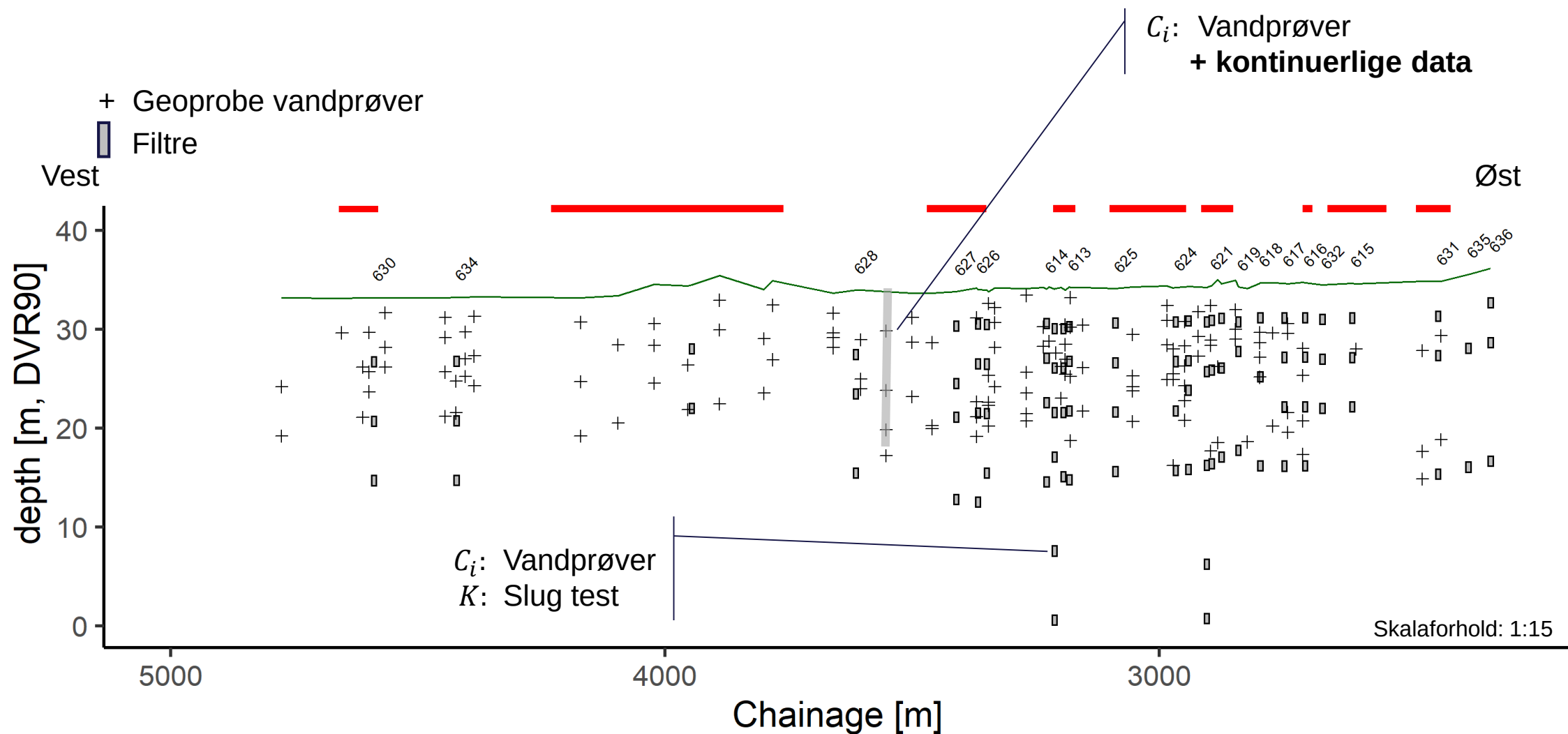
Formål

- Kan HPT data anvendes til K estimering?
- Kan HPT/ DP data alene anvendes til estimering af forureningsflux ?

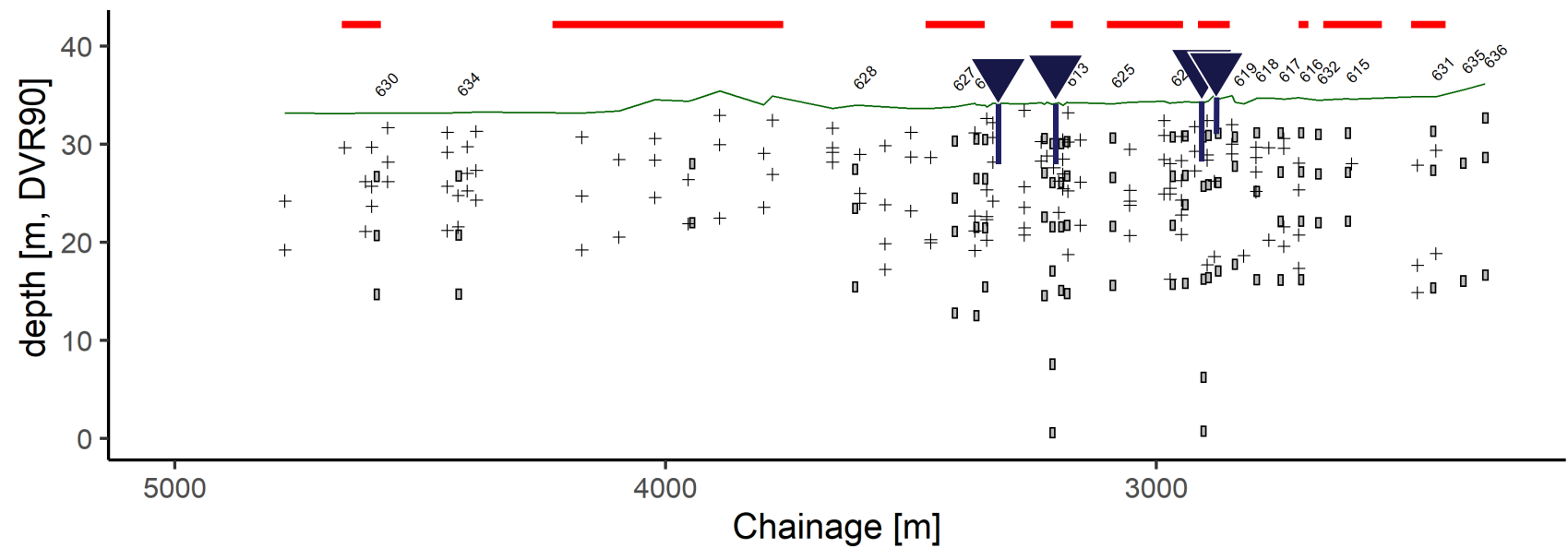
Fokus: sulfonamider



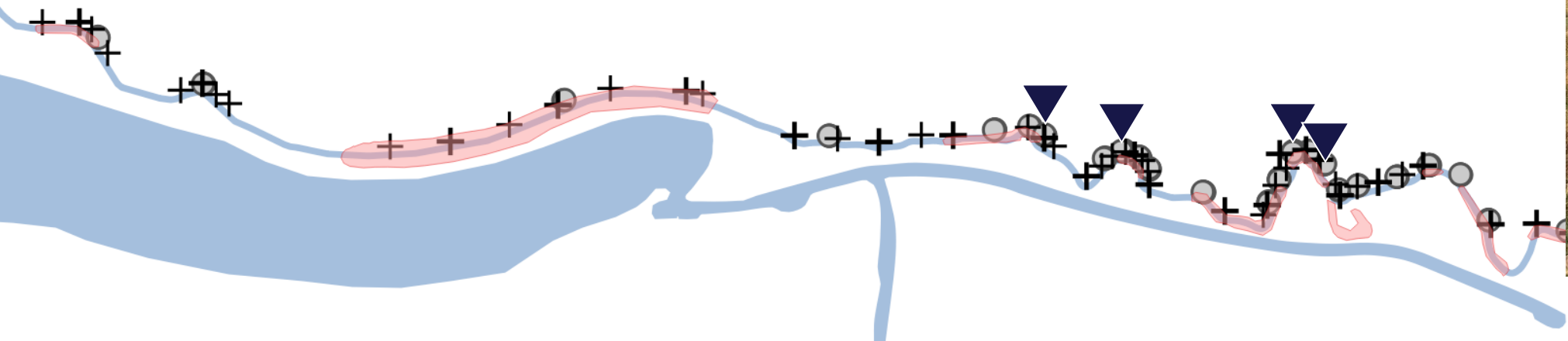
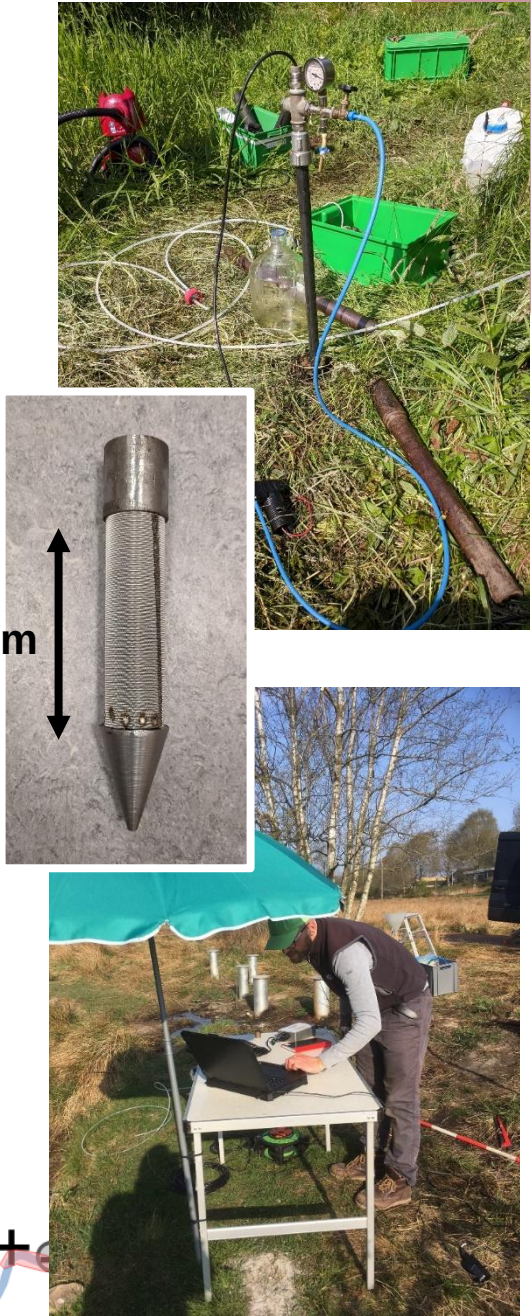
Grindsted transekt langs åen

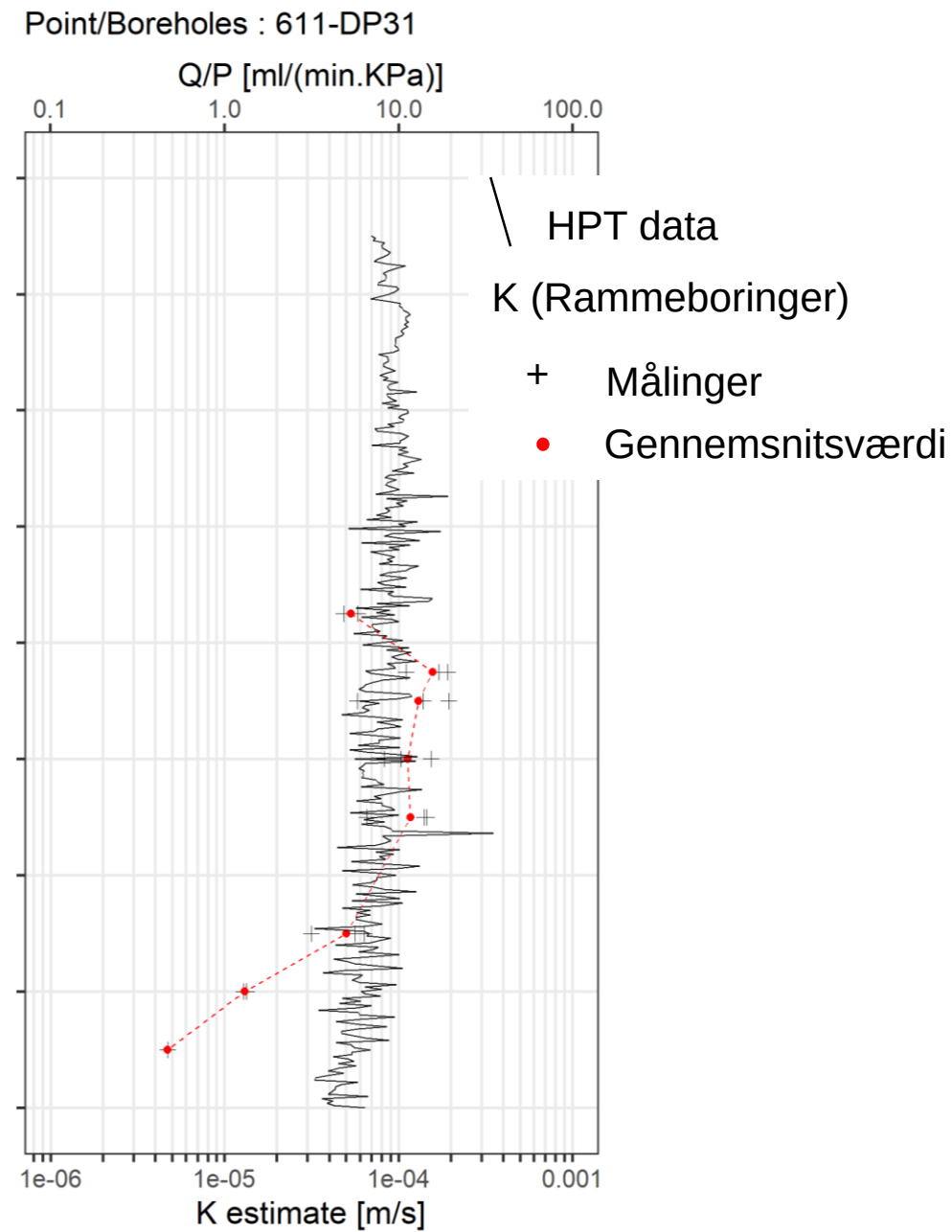
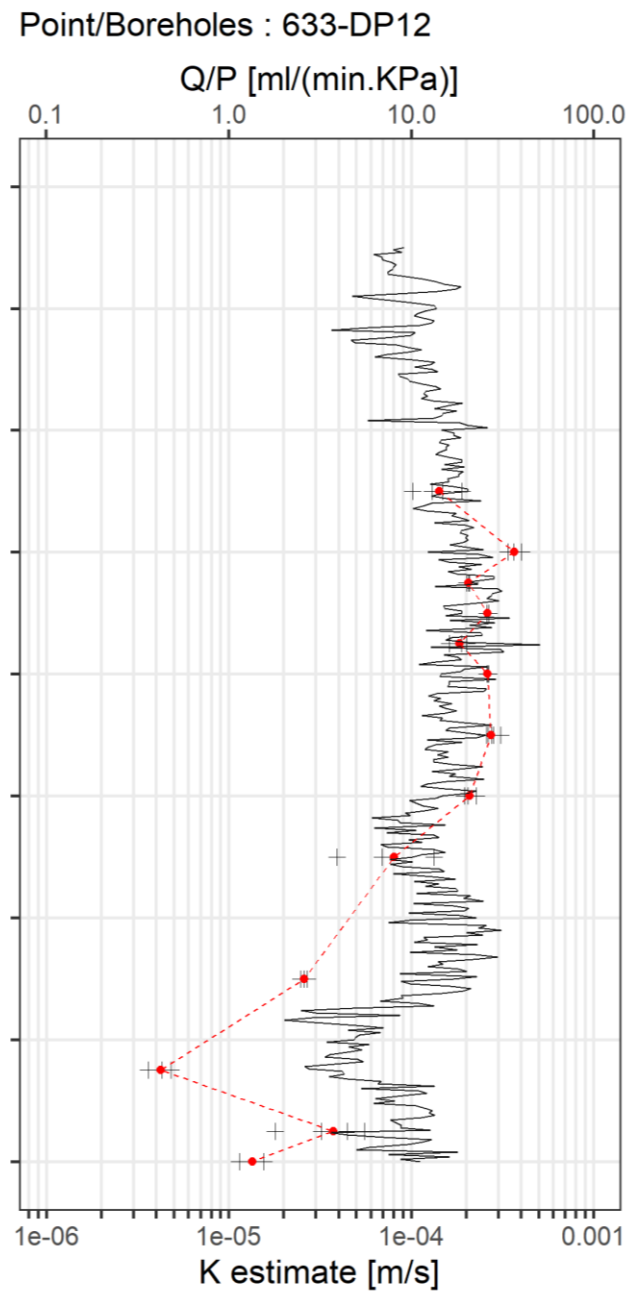
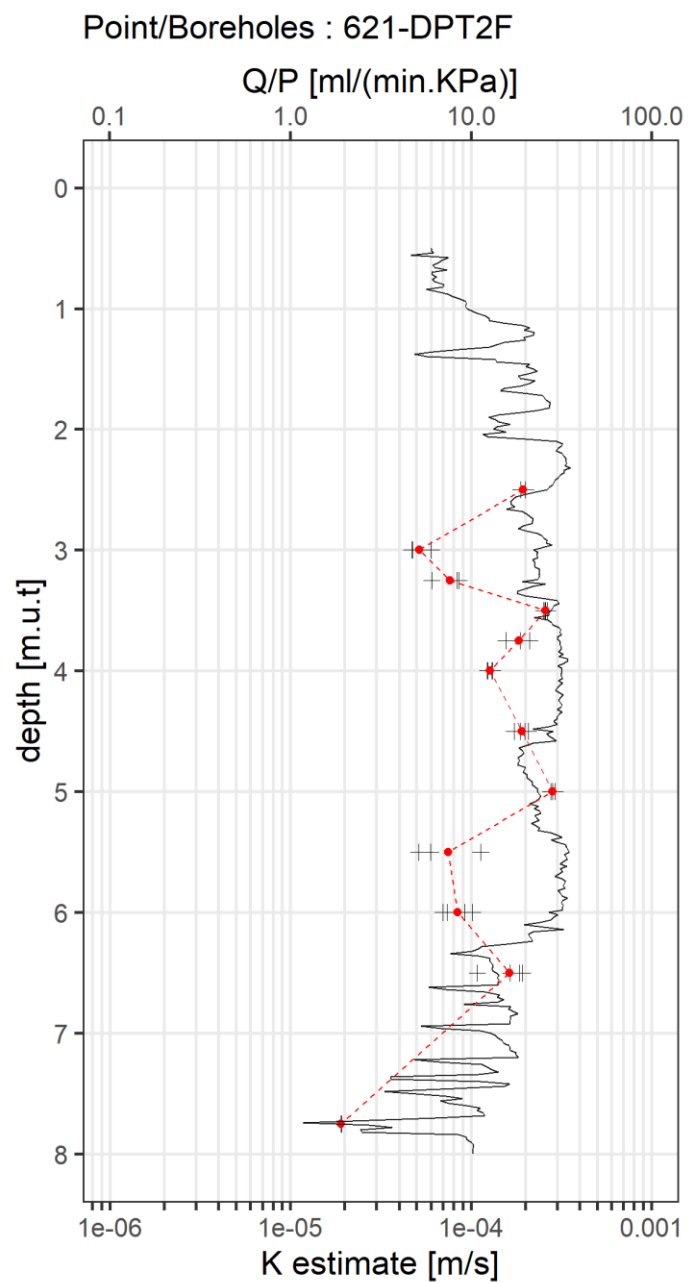


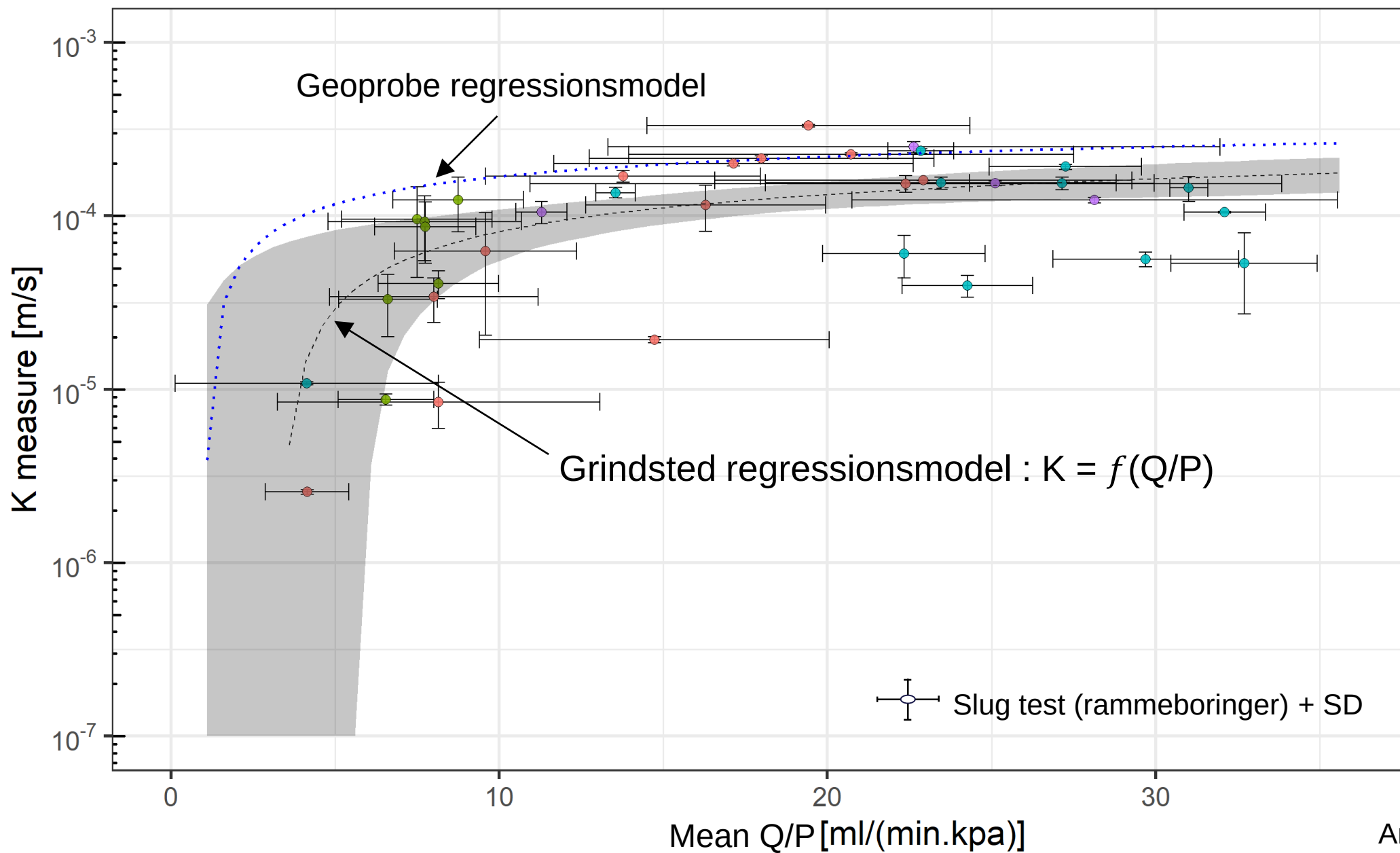
HPT data: Kalibreringsdatasæt



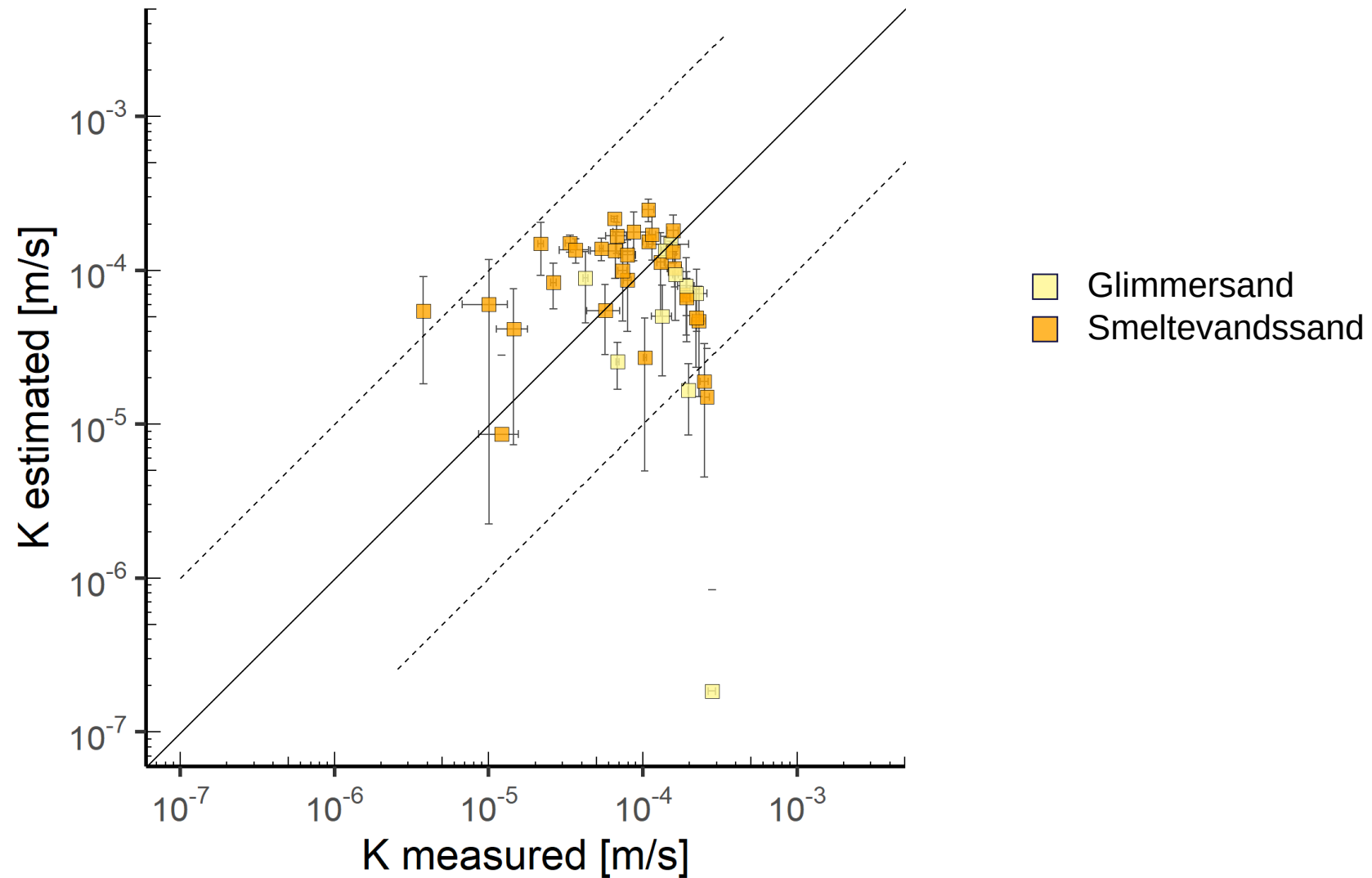
10 cm



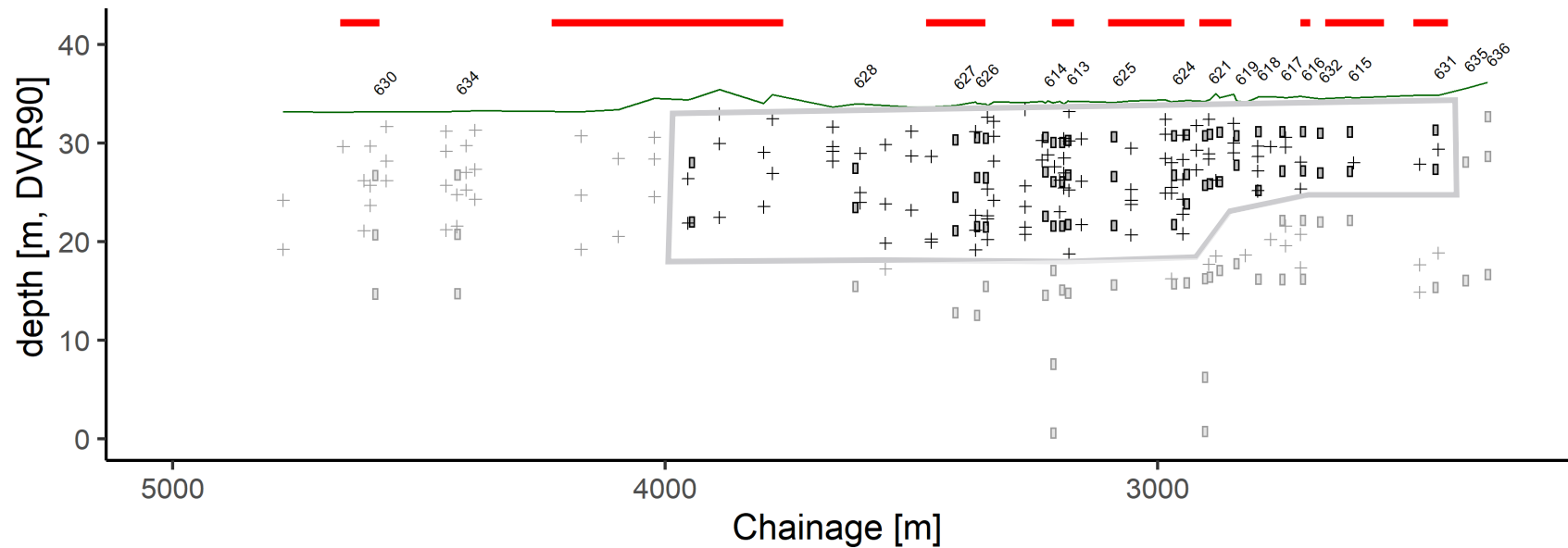




Sammenligning af K-værdier: estimeret vs målt i boringer

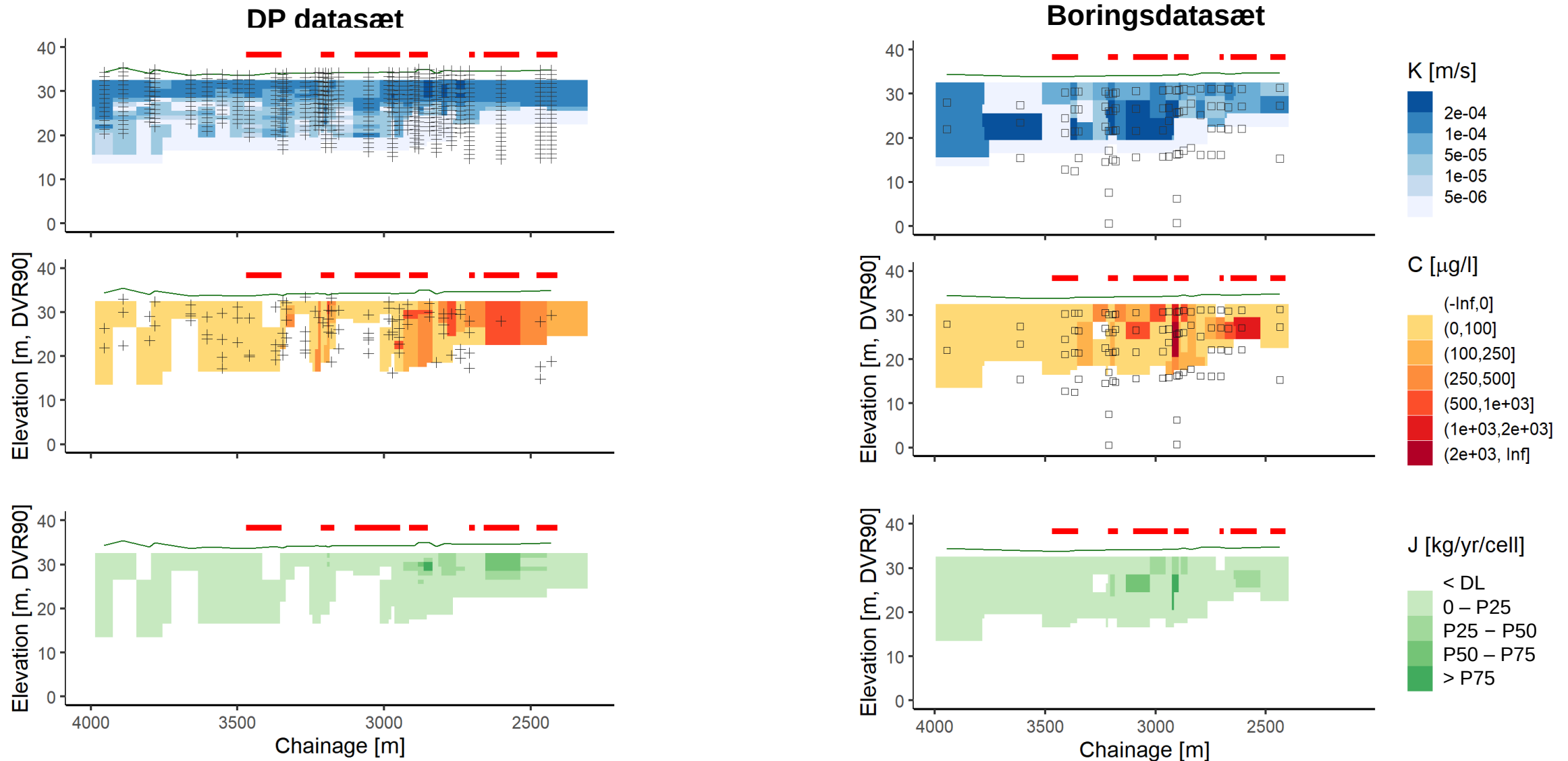


Fluxberegning (frit, terrænnært magasin)

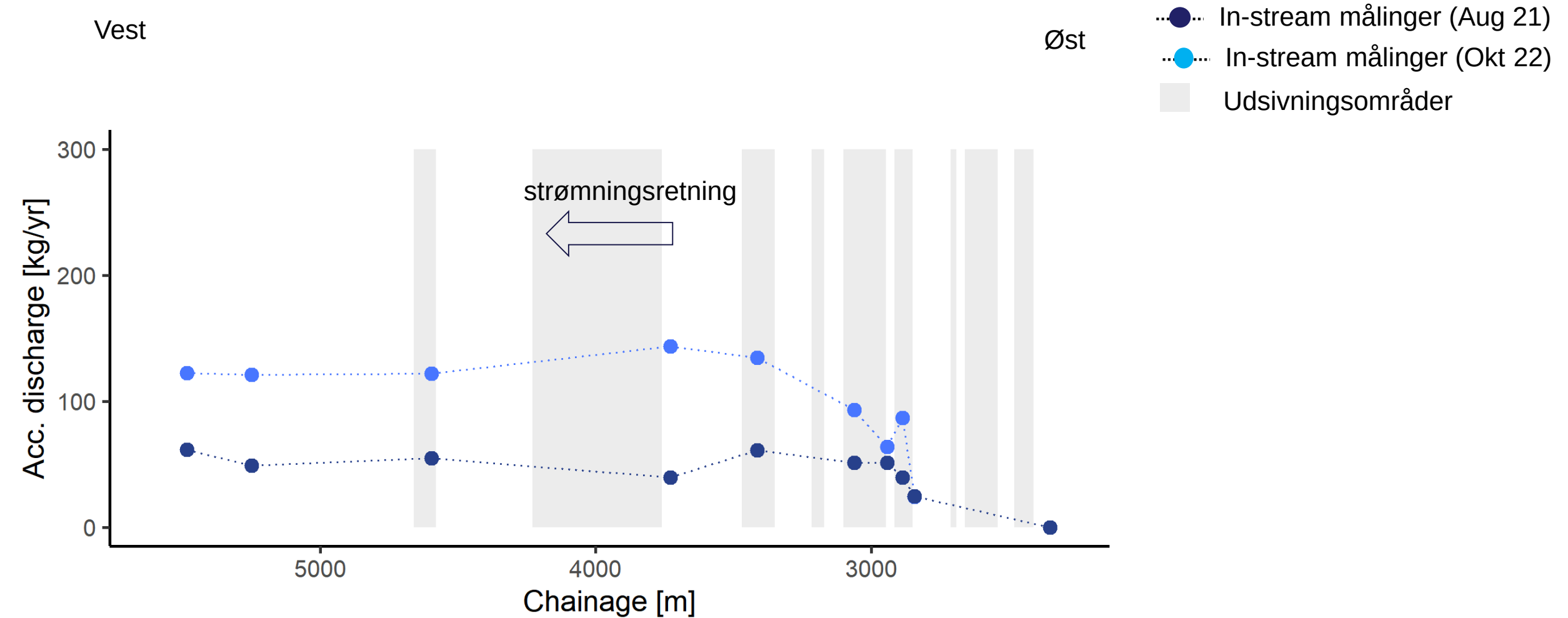


Datasæt	K	C	gradient
DP	HPT interpolering	Geoprobe vandprøver	Uniform
Boringer	Slug test	Boringer vandprøver	

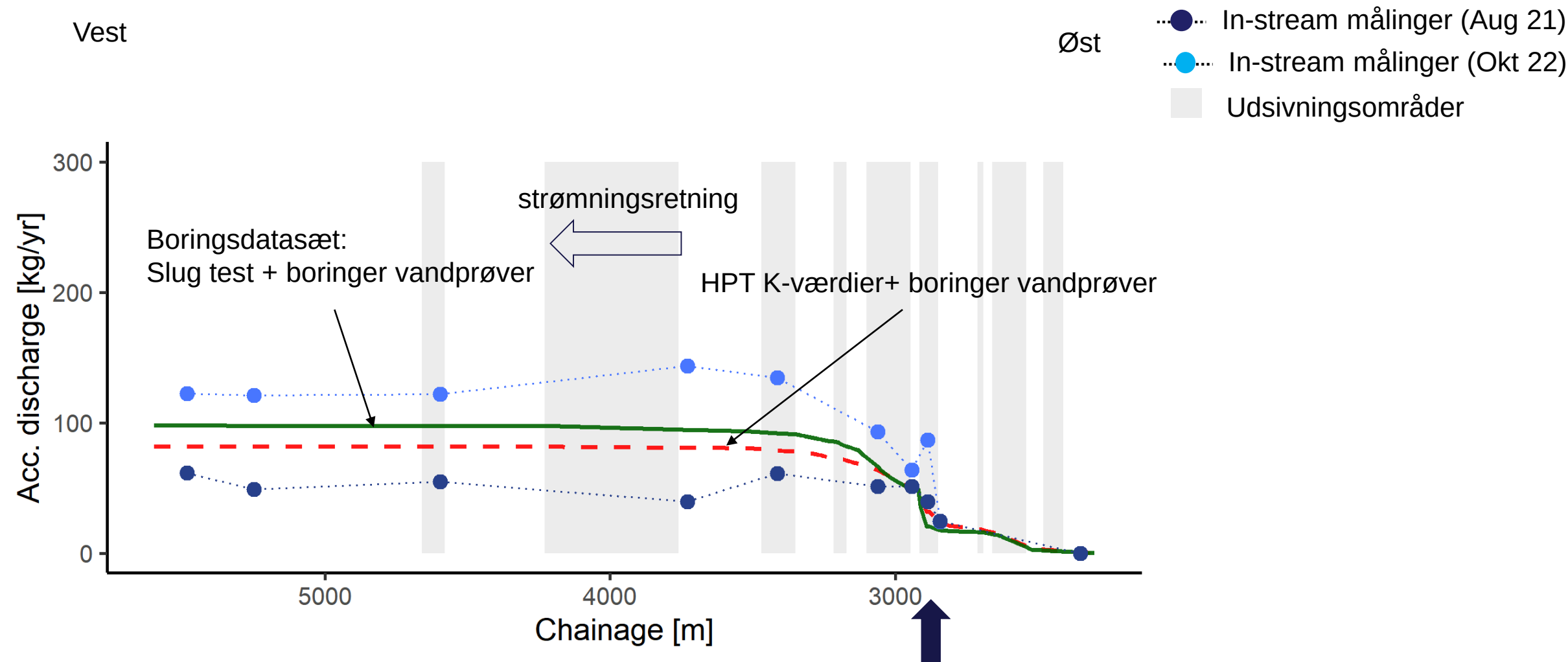
Sulfonamider flux : datasæt sammenligning



Sulfonamider flux : udvikling langs åen



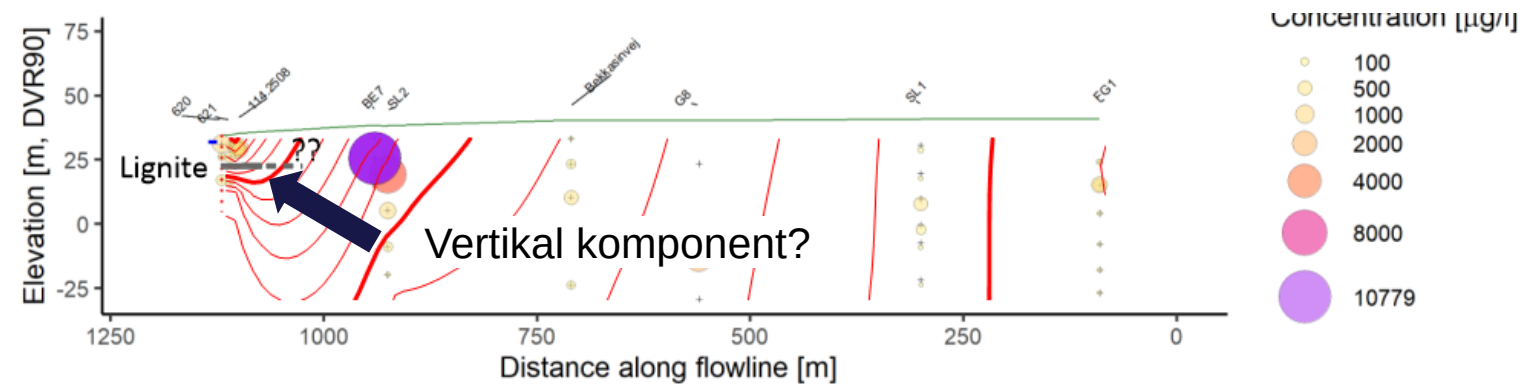
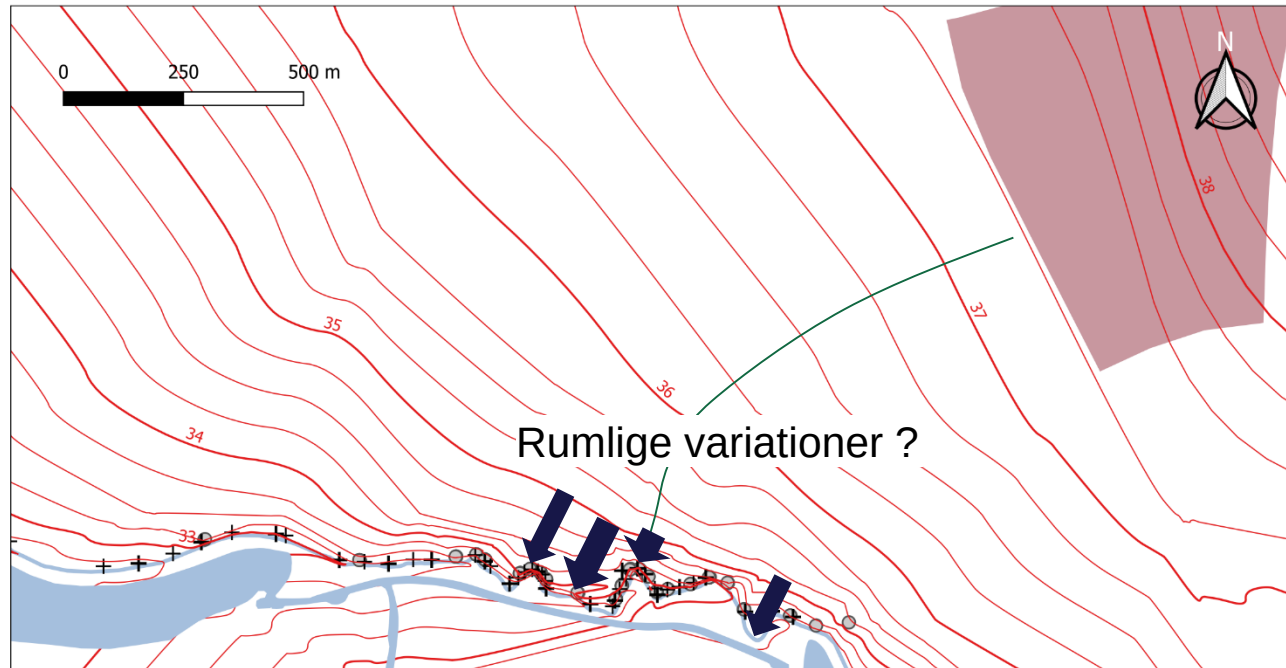
Sulfonamider flux : udvikling langs åen



Konklusion

- HPT data **kan anvendes** til estimering af K-værdier
 - Kræver lokal kalibrering (geologisk afhængighed)
 - Tilpasset homogen lag (mht. kalibrering) og kort dybde (begrænset af DP-teknologi)
- DP datasæt (HPT + Vandprøver) alene **kan anvendes** til fluxberegning:
 - effektiv måde at få et første fluxestimat på
 - i overensstemmelse med ”konventionelle” boringstransekt
 - Muliggør anvendelsen af mere avancerede interpolationsmetoder (geostatistik, usikkerhed)
- Grindsted : **god overensstemmelse** mellem fluxberegning i transekt og å:
 - Bekræftelse af betydelige udsivningszoner langs åen
 - sulfonamider fra terrænnært magasin

Hydrauliske gradient: den oversete parameter?







HPT sondering, Grindsted 2021

Tak for jeres opmærksomhed

DTU



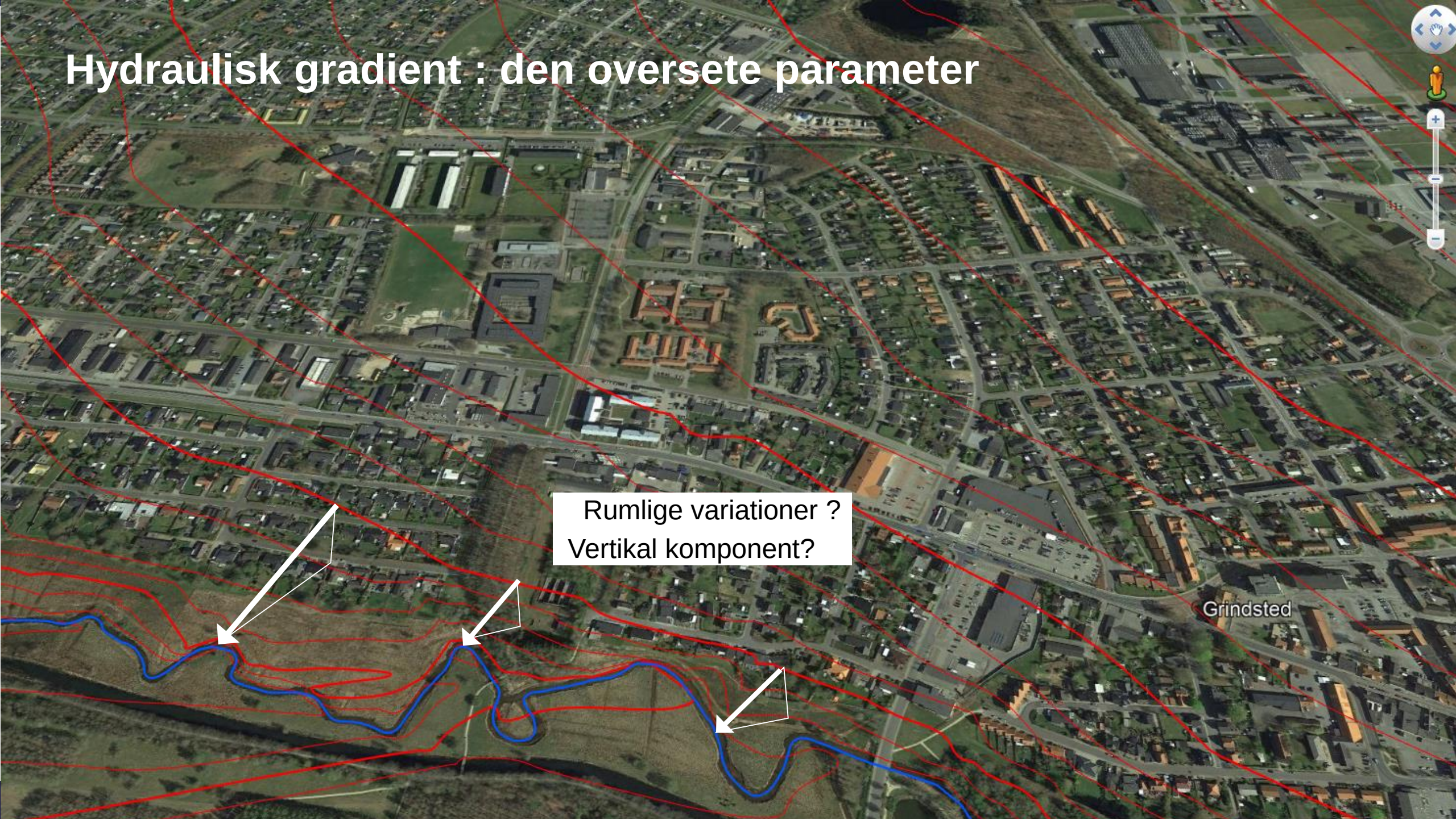
DP kampagne

- Foto Rambøll? + lidt om KP ratio?

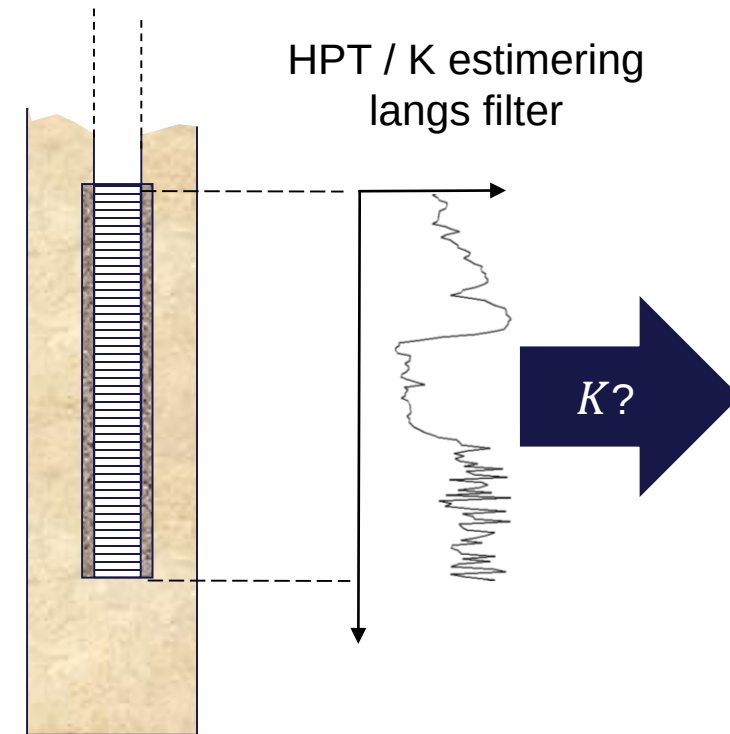
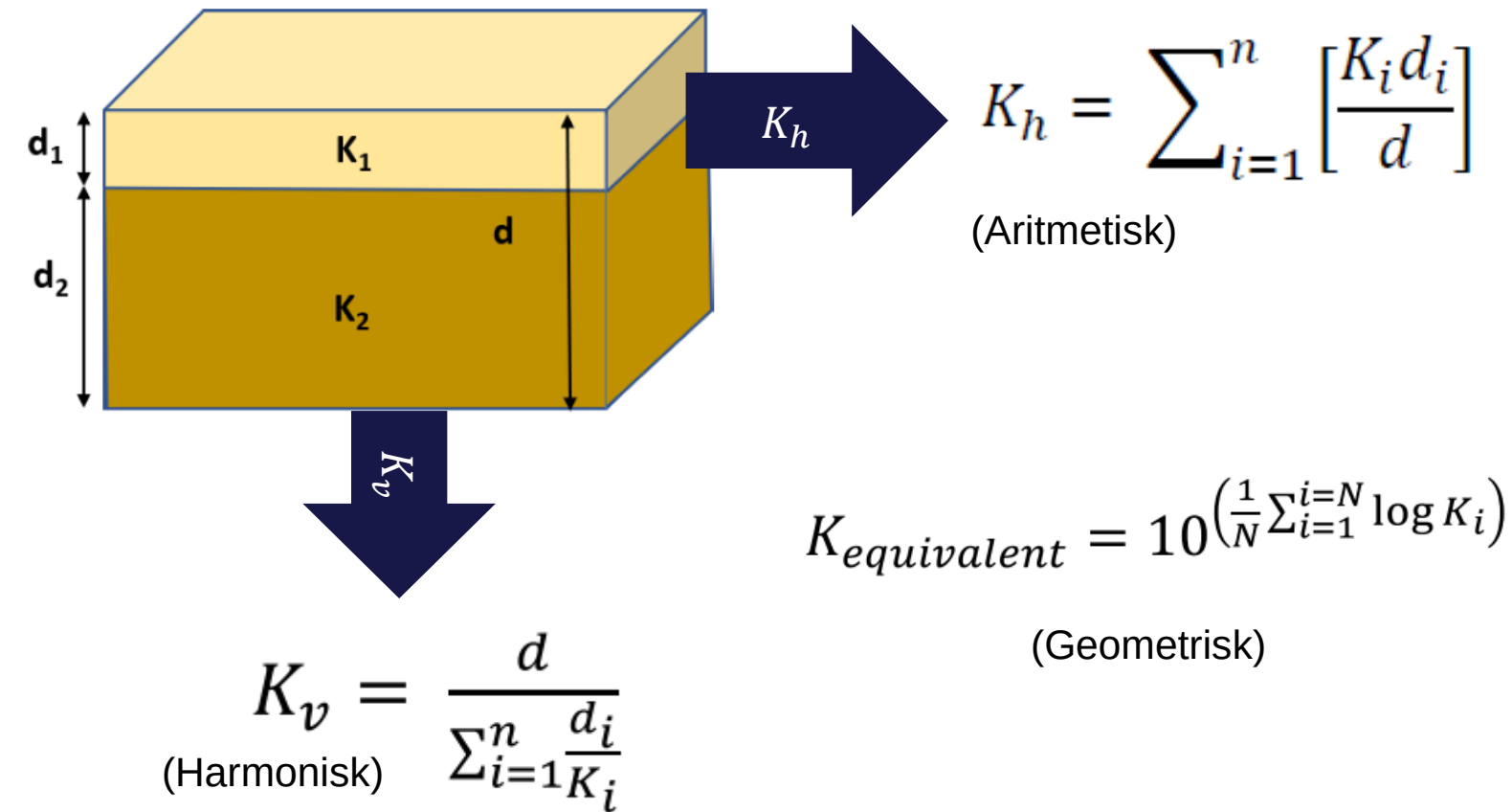
Hydraulisk gradient : den oversete parameter

Rumlige variationer ?
Vertikal komponent?

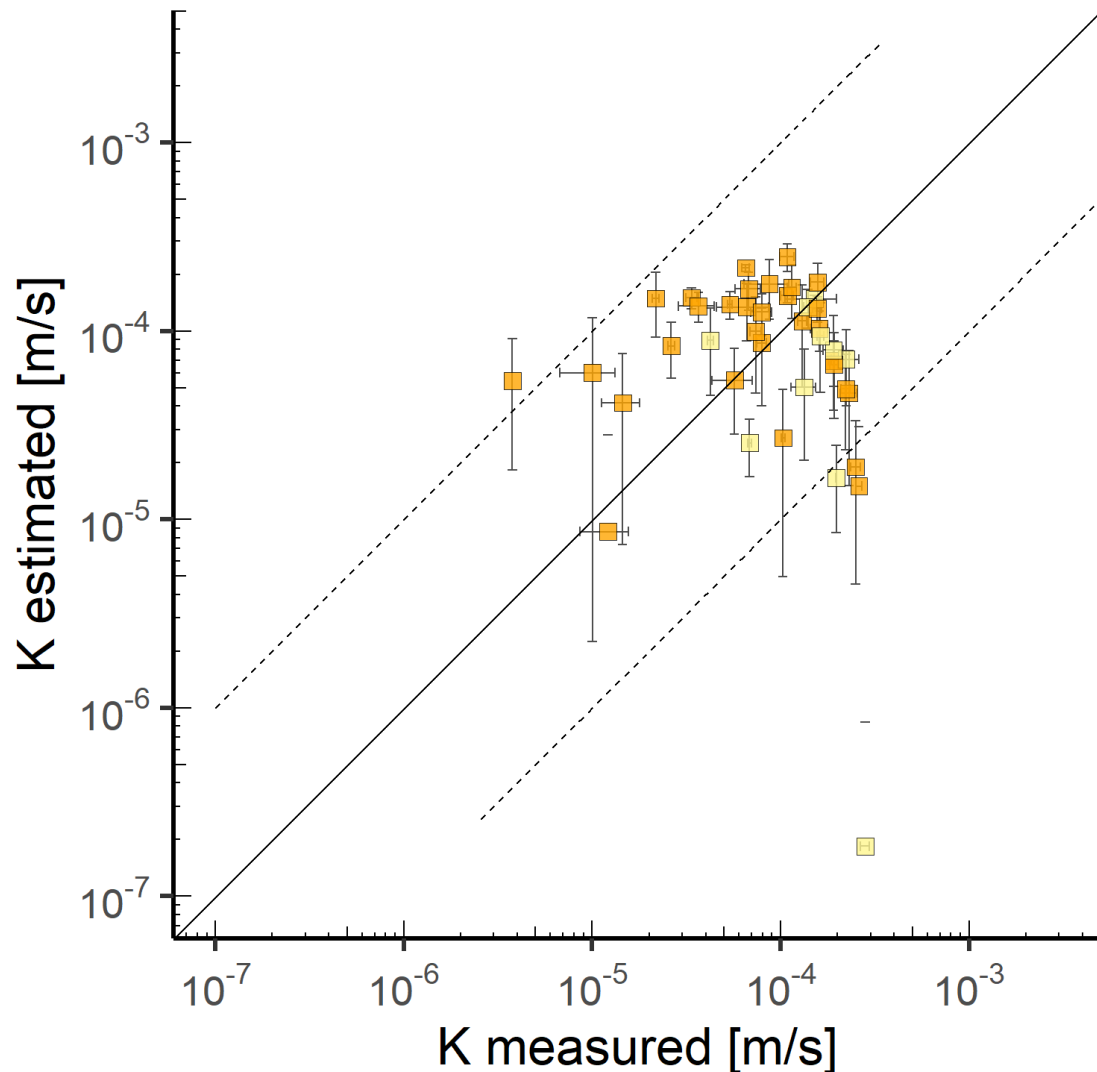
Grindsted



Sammenlægning af K-værdier



Sammenlægning af K-værdier: estimeret vs målt i borer



Middelværdier	Relative afvigelse? (log(K), estimeret vs. målt)
Aritmetisk	0.12 (0.10 *)
Geometrisk	0.13 (0.11 *)
Harmonisk	0.23 (0.21 *)

* : outlier removed