

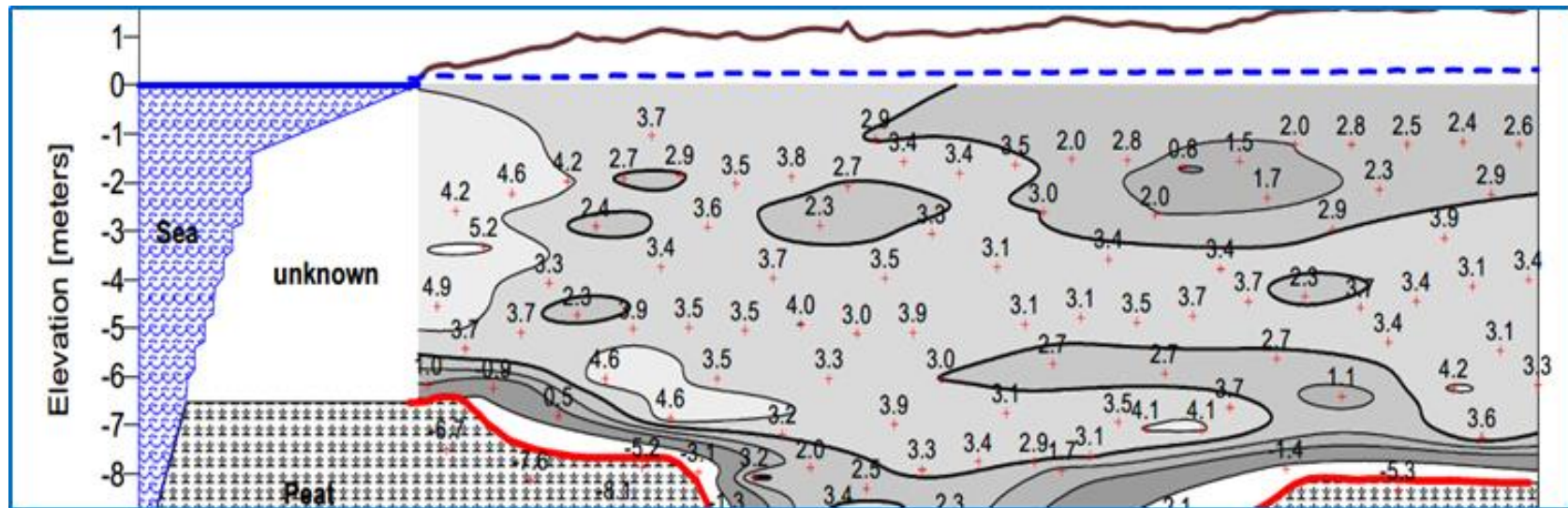
Forbedret Vakuum Slug Test

Flemming Damgaard Christensen, Geo

Christian Harries Hansen, Geo

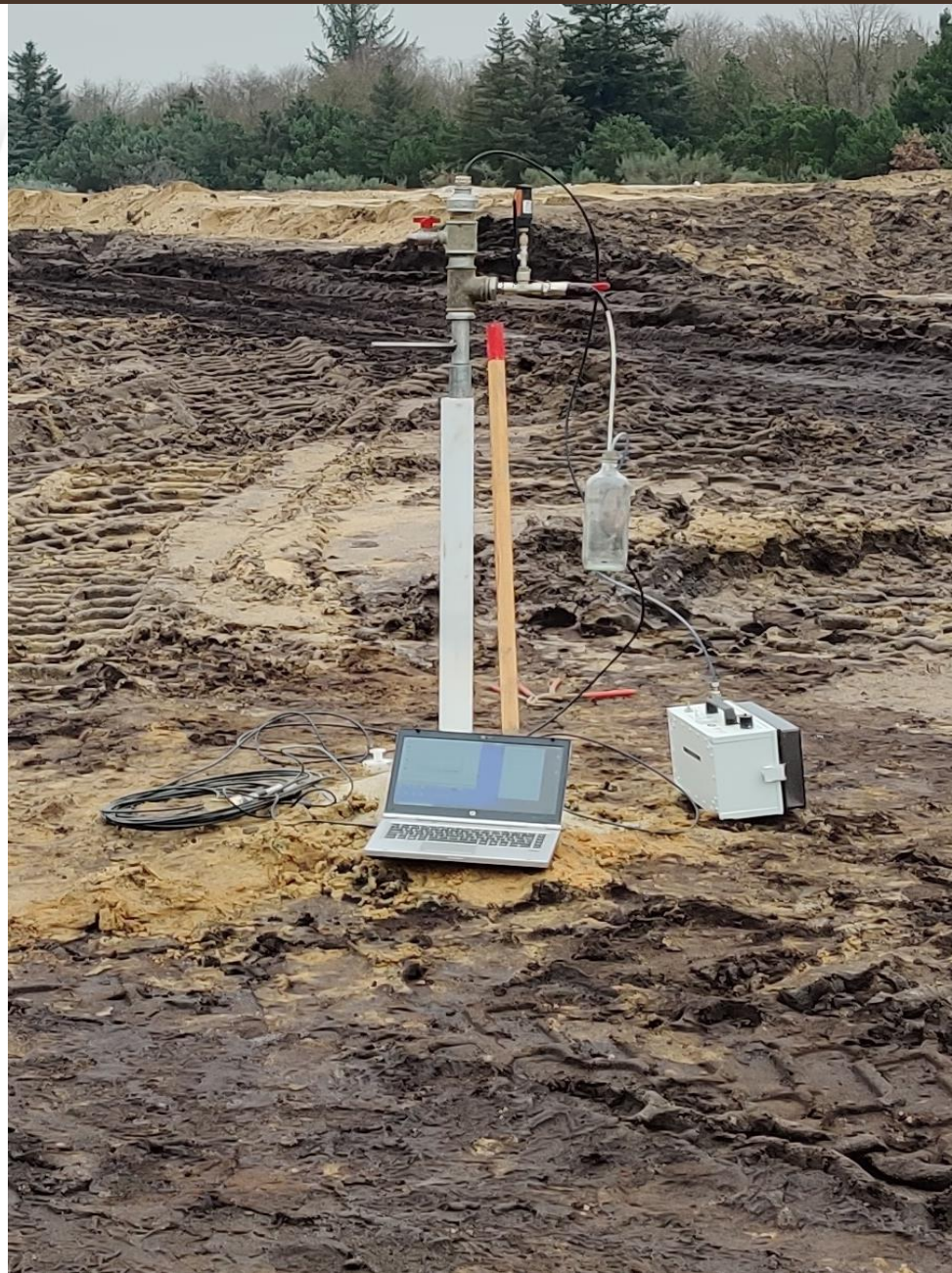
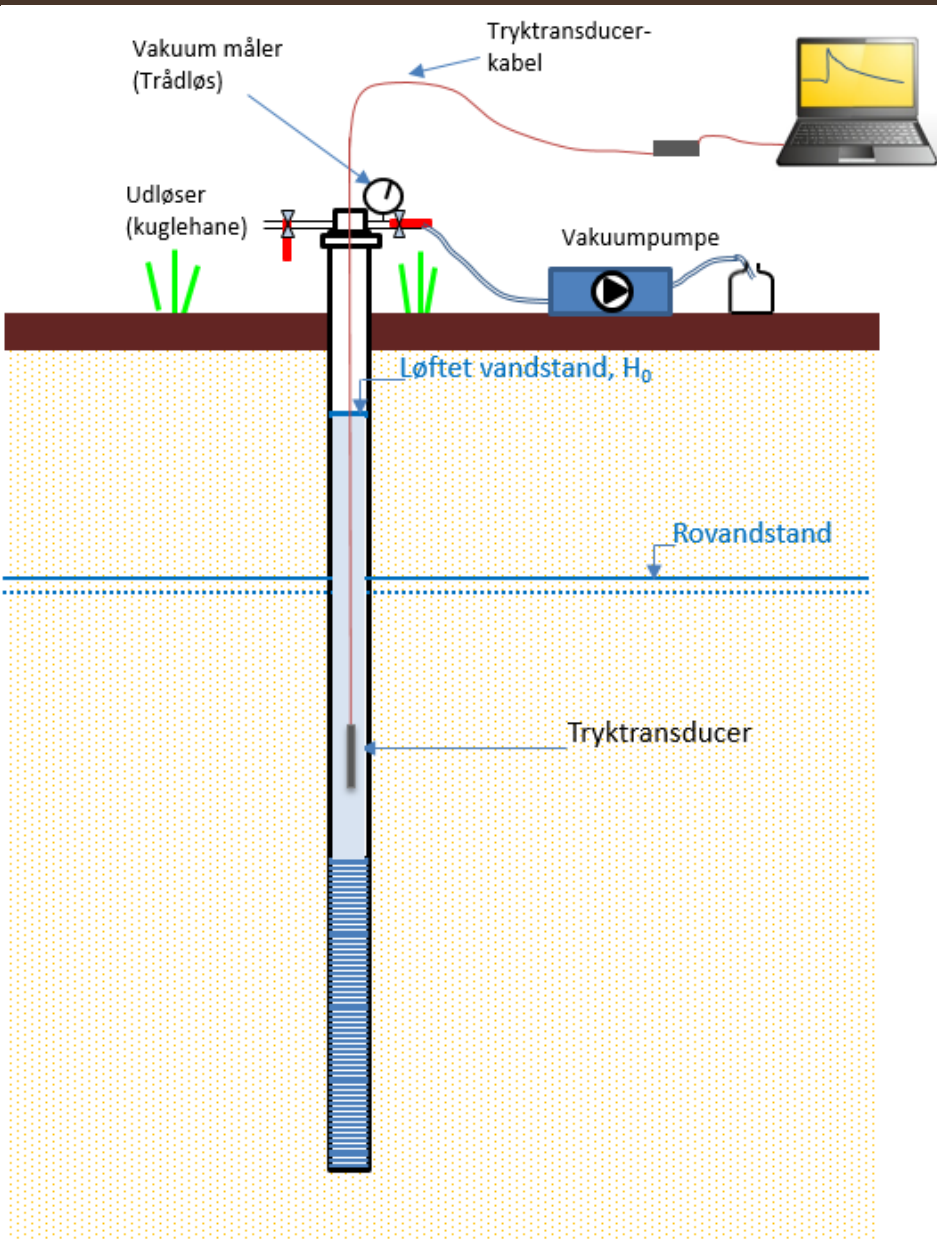
Kristian Färkkilä Knudsen, Geo

- Bestemmelse af den lokale hydrauliske ledningsevne (K)
- Metode, som kan anvendes på borer med lille dimension ($\leq \text{Ø}125$)
- Bestemmelse af variabiliteten af hydraulisk ledningsevne – et K- felt

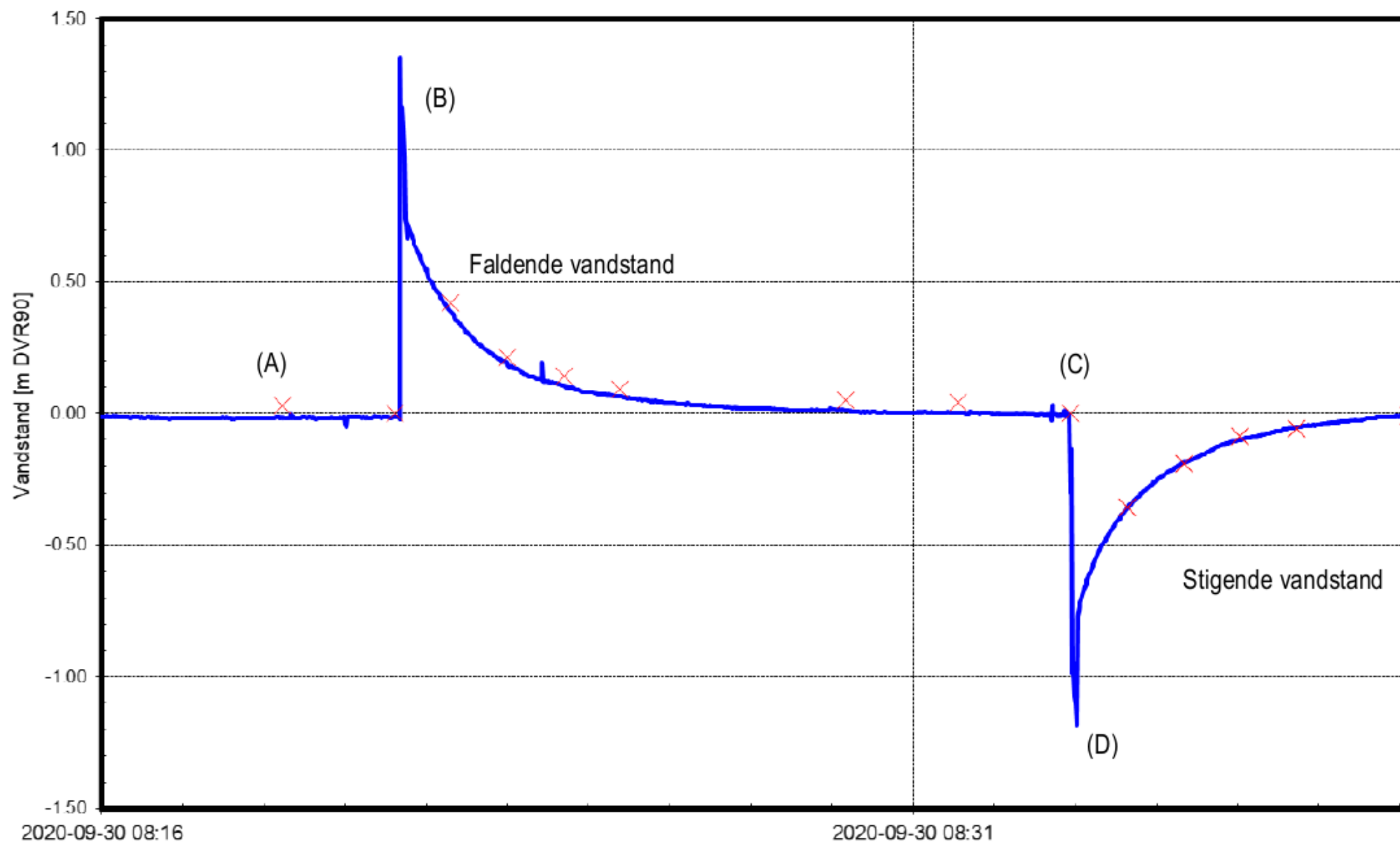


Andersen, Martin Søgård. 2001. *Geochemical processes at a seawater-freshwater interface*. Ph.D. dissertation, Environment & Resources DTU. Technical University of Denmark.

Christensen, Flemming Damgaard. 2002. *Numerical Analysis of Physical and Geochemical Processes for Seawater Intrusion in Coastal aquifers*. Ph.D. dissertation, ISVA, Environment & Resources DTU. Technical University of Denmark.



- Traditionel Slug Test – med en stang



- Slug Test med Vandtank

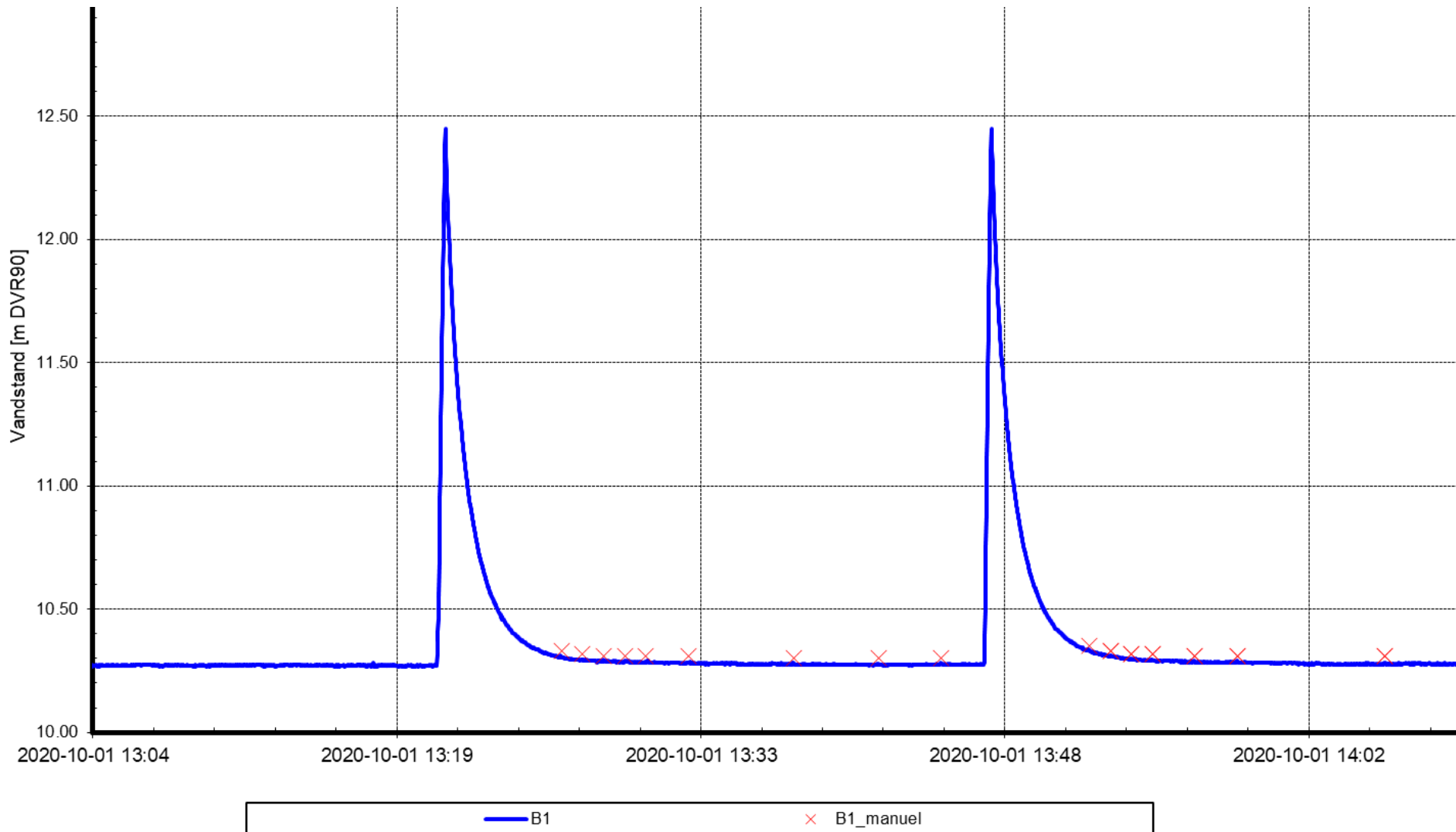
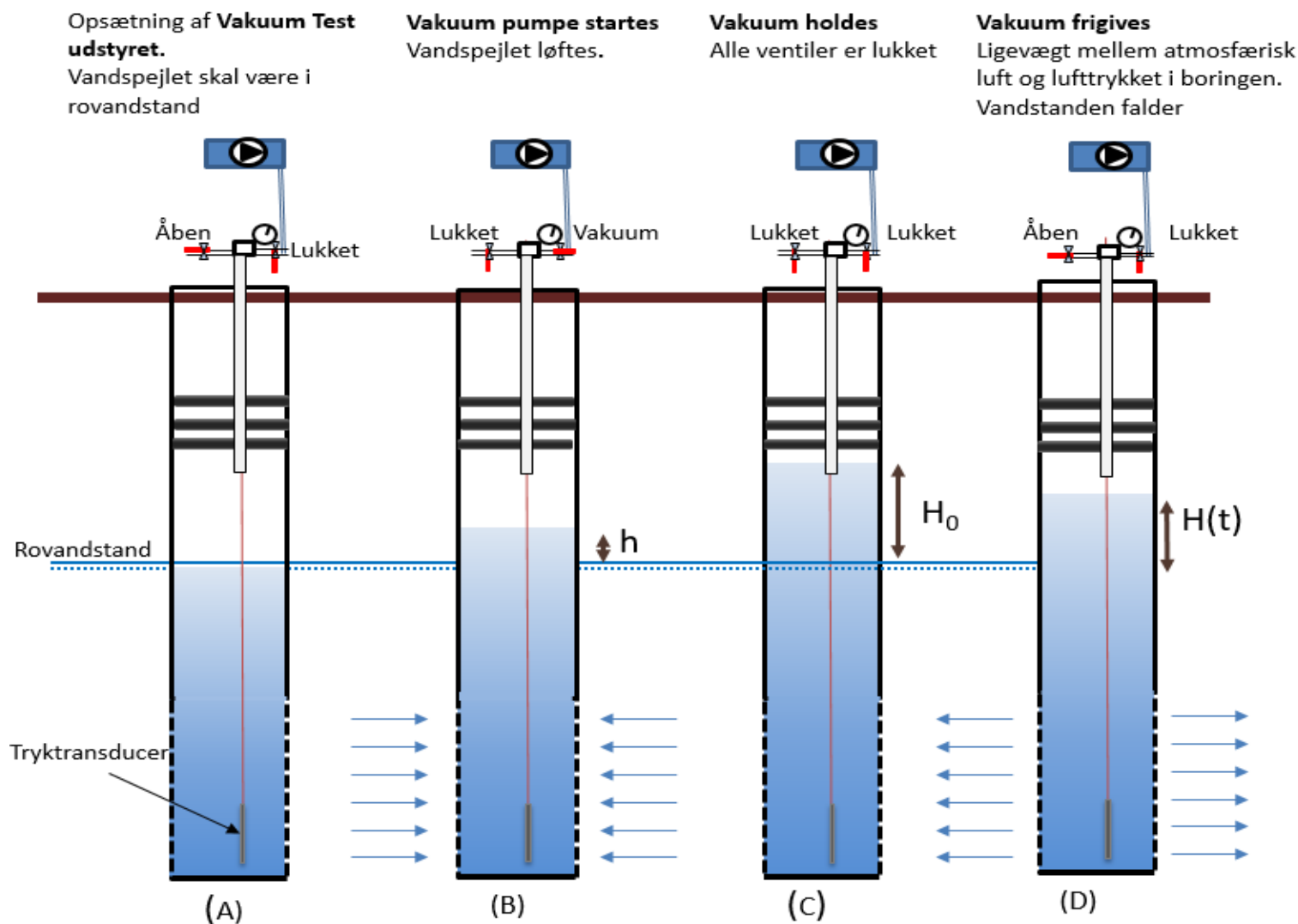


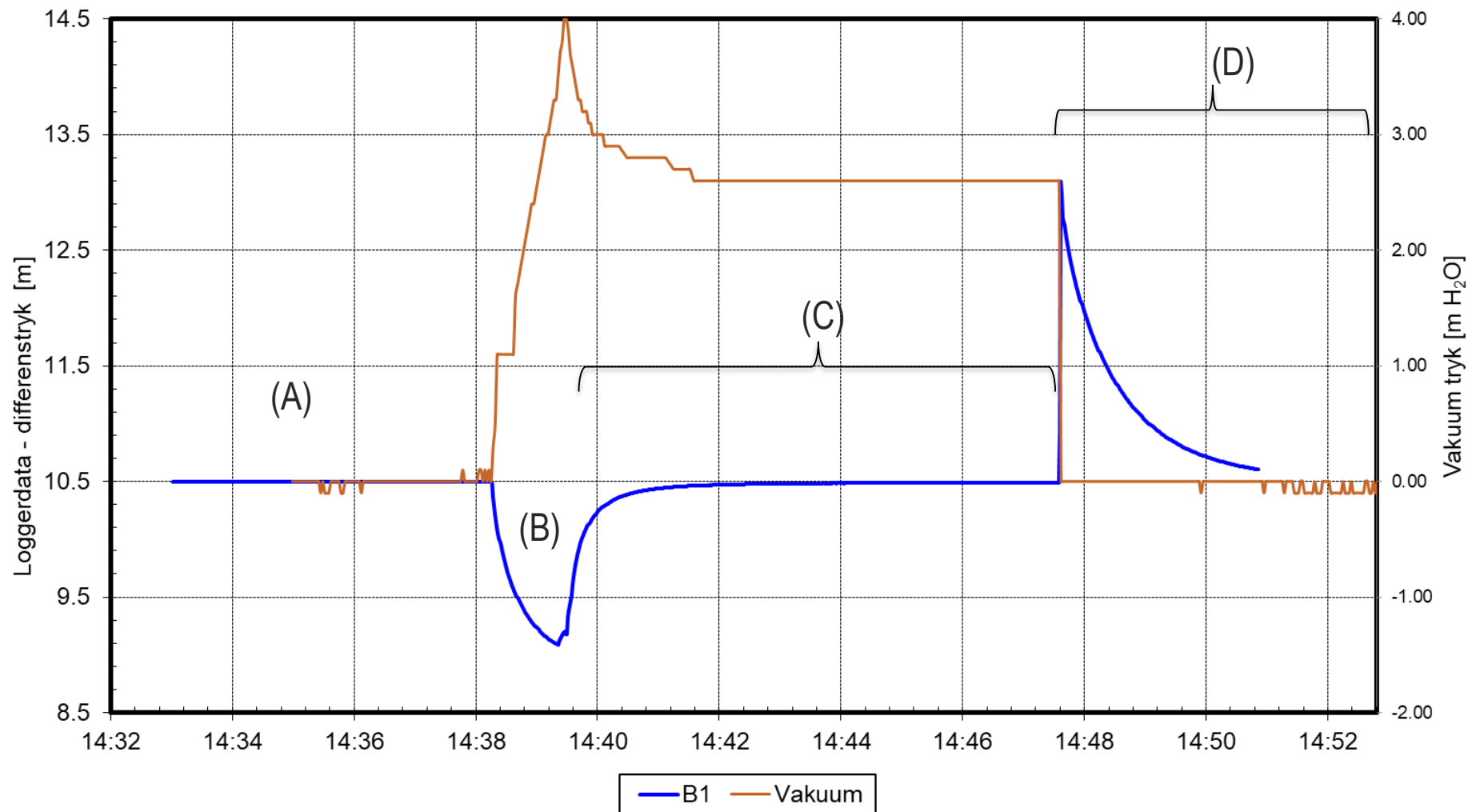
Illustration af udførelsen:



Resultat af en Vakuüm Slug Test:

Bogstaver henviser til forrige slide

(B): Faldende tryk, se forklaring i rapport



Leverancer

- I. Udvikle et **Vakuum Slug Test** som kan benyttes til boringer af **forskellige dimensioner og tilstande af boringsafslutninger** 
- II. Vakuum Slug Test metoden skal **verificeres** mod de traditionelle typer af slug test for boringer. 
- III. Data håndtering optimeres. Tolkninger og kvalitetssikring udføres i et tilhørende program. 
- IV. Dataene (hydrauliske ledningsevner mv.) gemmes og udstilles i GeoAtlasLive 

- **Gummipakkersystem**, hvor pak-ringe presses ud mod forerøret og derved forsegles boringen.
- For mindre dimensioner (1" og 2" forerør) forsættes med en isiflo **messingkobling** til forerøret
Anvendes alene til Mini Vakuum Slug Test
- Andre metoder blev også overvejeret
 – herunder **pakkesystem med luft**.

Type	Størrelse	Ydre D	t _{Gods}	Indre D	Vakuum Slug Test
PE	Ø63	63	5.8	51.4	Ja
PE	Ø75	70	6.8	56.4	Ja
PE	Ø90	90	7	76	Ja
PE	Ø110	110	9	92	ja
PE	Ø125	125	10	105	Ja
PEH	Ø50	50	4.6	40.8	Ja - isiflo kobling
PEH	Ø60	60	4	52	Ja
PEH	Ø63	63	5.8	51.4	Ja
PEH	Ø75	75	6.8	61.4	Ja
PEH	Ø90	90	7	76	Ja
PEH	Ø110	110	9	92	? Måske
PEH	Ø125	125	10	105	Ja
Rotek Standard PVC	Ø63	63	5	53	Ja
Rotek Standard PVC	Ø90	90	4.3	81.4	Ja
Rotek Standard PVC	Ø110	110	5.3	99.4	Ja
Rotek Standard PVC	Ø125	125	6.0	113	Ja
PVC DIN4925	Ø88	88	4	80	Ja
PVC DIN4925	Ø113	113	5	103	Ja
PVC DIN4925	Ø125	125	7.5	110	Ja
PVC DIN4925	Ø140	140	6.5	127	Nej
PVC pejleboringer	Ø25	25	1.7	21.6	Ja - isiflo kobling
PVC pejleboringer	Ø32	32	1.8	28.4	?
PVC pejleboringer	Ø40	40	2	36	?
PVC pejleboringer	Ø50	50	2.5	45	Ja - isiflo kobling
PVC pejleboringer	Ø63	63	3	57	Ja

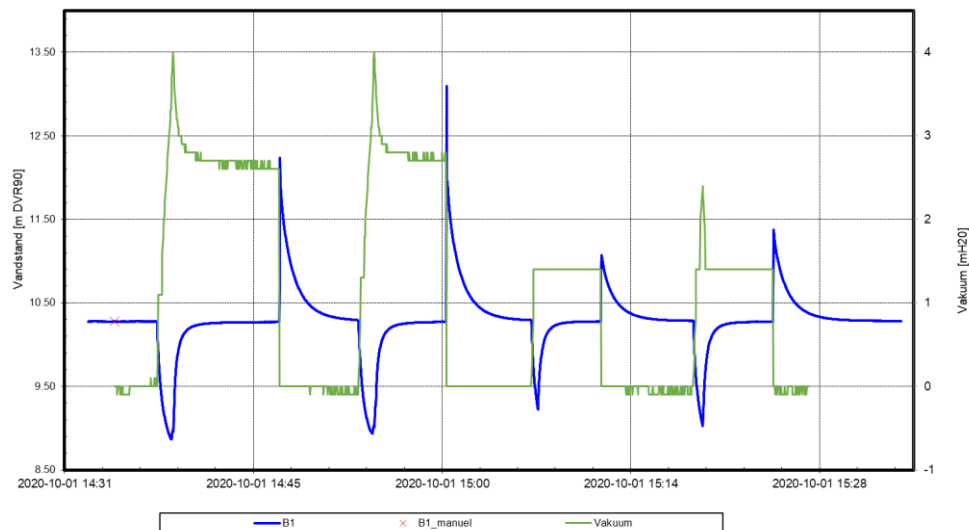
Verifikation af metode -Metoden er sammenholdt med

- Slug Test, hvor der tilføres "momentant" vand til boringen.
- Slug Test med Stang
- Verifikationen mod de traditionelle slug test er udført på relativ få boringer (< 50) i dette projekt .
- Resultatet viser, at Vakuum Slug Test giver tilsvarende resultater.

Anbefalet metode

- Ved ro-vandstand under filter-top anbefales ikke "Vakuum Slug Test"
- Ved forventet **meget lave hydrauliske ledningsevner** anbefales ikke "Vakuum Slug Test"
- Ved meget **høje hydrauliske ledningsevner** er "Vakuum Slug Test" bedre end alternativerne.
- Generelt er Vakuum Slug Test lettere at udføre end alternativerne og er specielt velegnet ved forurenede lokaliteter.

Optegning af forsøgene – Her fire test

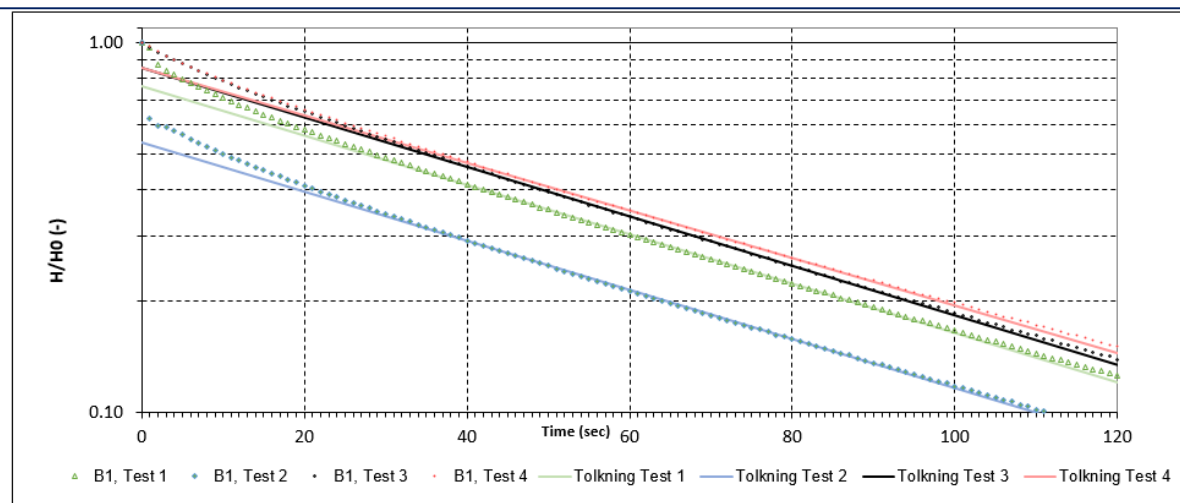


Input parametre og tolkningsområde

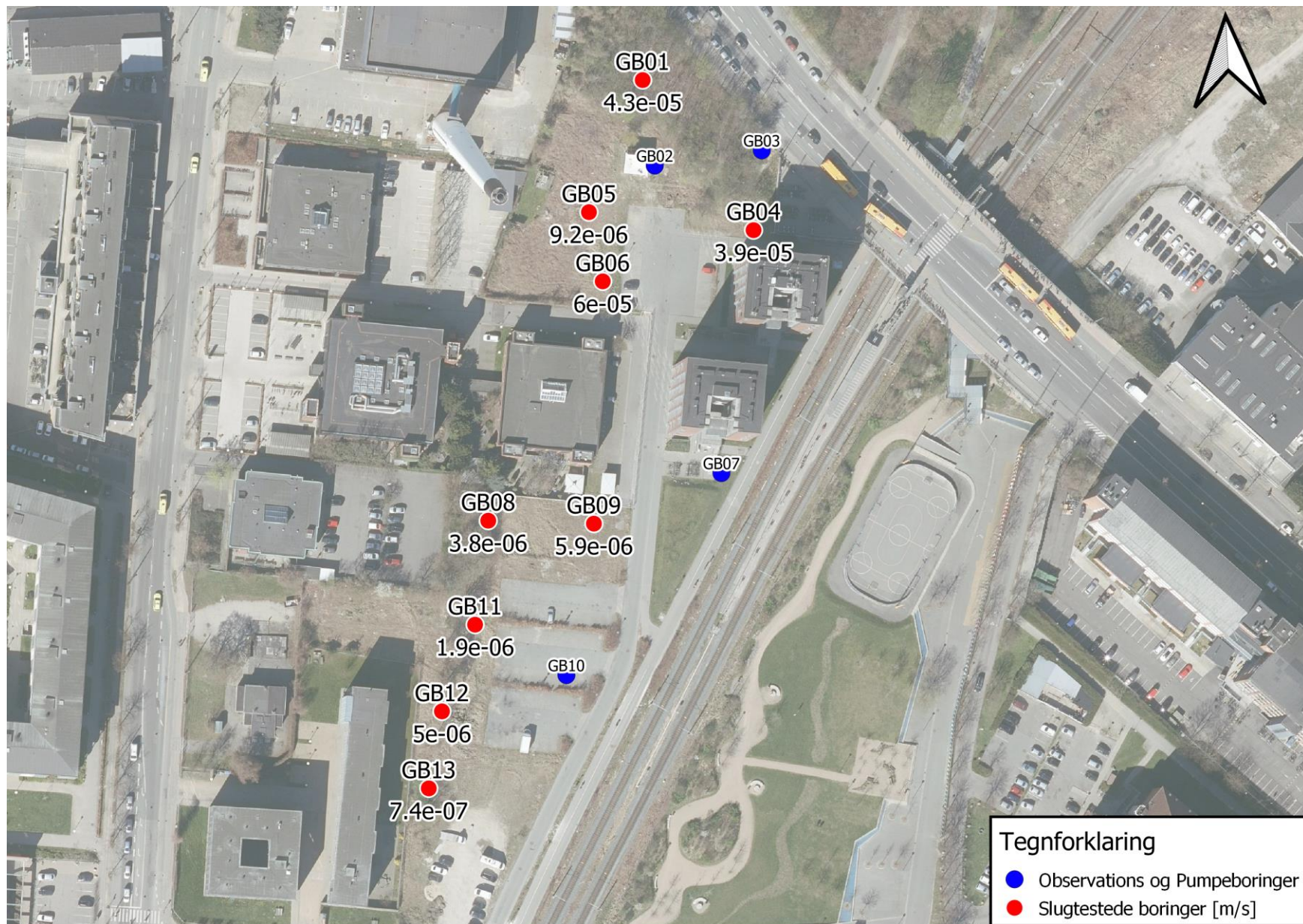
Input Parametre	Bruger Input	Enhed
Forerørets diameter, d	0.053	m (~5.3 cm)
Diameter af filter+gruskastning, D	0.1524	m (~15.24 cm)
Filter længde, L	3	m (~300 cm)
Anisotropi (Kh/Kv)	3	-
Hvorslev type	Case 8	-

Tolkning	Tolkning	Startpunkt	Slutpunkt	K_h [m/s]	A (Gradient)	B (skæringspunkt)
$y=A \ln(x) + B$						
Tolkning Test 1		30	100	7.60E-06	-0.015	-0.268
Tolkning Test 2		30	100	7.56E-06	-0.015	-0.622
Tolkning Test 3		30	100	7.63E-06	-0.015	-0.155
Tolkning Test 4		30	100	7.32E-06	-0.015	-0.153
Tolkning						
Tolkning						

Tolkningen. Der er anvendt en anisotropi på 3



Resultat	Tolknings model	Kh [m/sek]	Anisotropi (Kh/Kv)	Bemærkning
Test 1 vacuum slugtest	Hvorslev: Case 8	7.60E-06	3	
Test 2 vacuum slugtest	Hvorslev: Case 8	7.56E-06	3	
Test 3 vacuum slugtest	Hvorslev: Case 8	7.63E-06	3	
Test 4 vacuum slugtest	Hvorslev: Case 8	7.32E-06	3	



1. Der er udført 68 Vakuum Slug Test i udviklingsfasen i efteråret 2020.
2. Vakuum Slug Test er udført på ca.10 projekter hovedsageligt i december 2020/ januar 2021, men er der flere test i pipelinen for resten af 2021
3. Der er et større potentiale indenfor anlægssektoren, hvor monitorings- og pejleboringer kan testes

