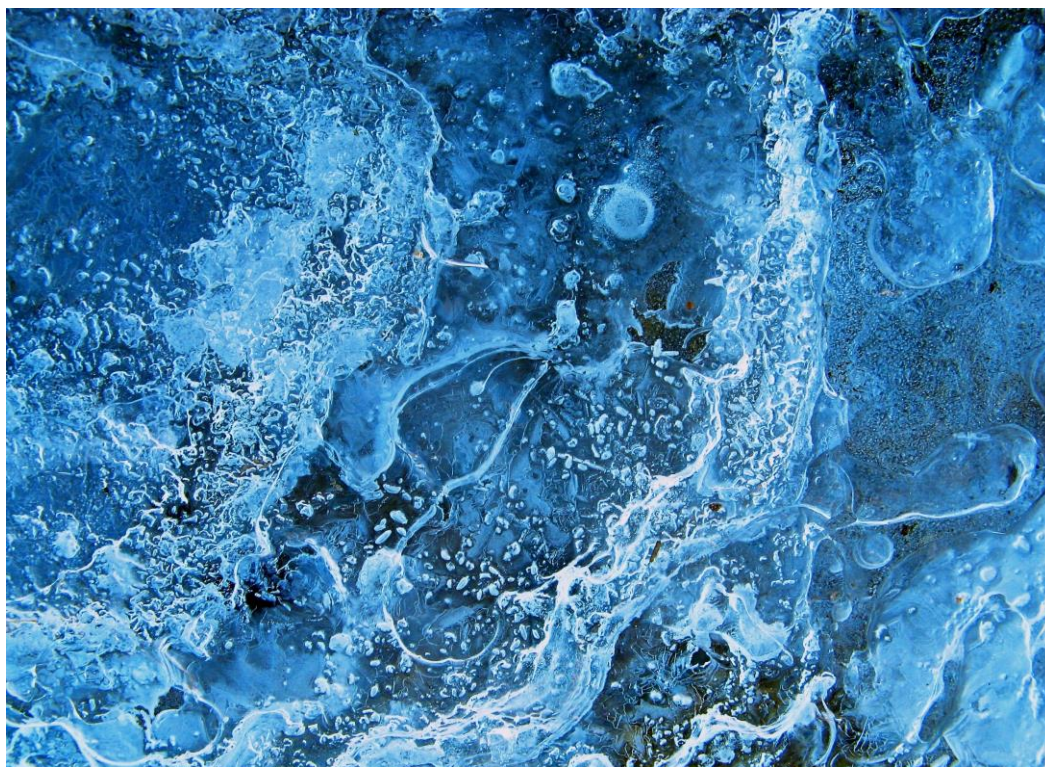


Til  
**Region Syddanmark**

Dokumenttype  
**Hydrogeologisk undersøgelsesrapport**

Dato  
**Februar, 2023**

# Oprensning på Himmarnk strand Hydrogeologisk undersøgelse



# Oprensning på Himmarnk strand

## Hydrogeologisk undersøgelse

Projektnavn **Oprensning på Himmarnk Strand**  
Projektnr. **1100048603**  
Modtager **Region Syddanmark**  
Dokumenttype **Rapport**  
Version **1**  
Dato **27-02-2023**  
Udarbejdet af **JHBD**  
Kontrolleret af **JXSM**  
Godkendt af **JXSM**

Rambøll  
Olof Palmes Allé 22  
DK-8200 Aarhus N

T +45 5161 1000  
<https://dk.ramboll.com>

## Indhold

<b>1.</b>	<b>Projekt og formål</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Projektbeskrivelse</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Formål</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Markarbejde</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Borearbejde</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Hydrogeologiske undersøgelser</b>	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>Prøvepumpning med konstant kapacitet</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Resultater og tolkning</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Prøvepumpning med konstant kapacitet i det nordlige oprensningsområde</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>Prøvepumpning med konstant kapacitet i det sydlige oprensningsområde</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Tørholdelse og risiko for bundbrud under oprensningen</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>Referencer</b>	<b>12</b>



I det nordlige oprensningsområde skal der stedvist oprenses til DVR90 kote -4,6 m, mens der i det sydlige oprensningsområde enkelte steder skal oprenses til DVR90kote -8,8 m.

## 1.2 Formål

Til projektering og design af oprensningsprojektet er der udført miljø- og geotekniske, samt hydrogeologiske undersøgelser på området. Nærværende rapport omhandler de hydrogeologiske undersøgelser, herunder beskrivelse og tolkning af de udførte prøvepumpninger. På baggrund af nævnte er der foretaget en vurdering af grundvandsforholdene i oprensningsområderne.

Formålet med den hydrogeologiske undersøgelse er at fremskaffe et grundlag for:

- Kortlægning af de hydrogeologiske parametre
- Beskrivelse af grundvandsforhold under oprensningsarbejdet, herunder design af midlertidig tørholdelse
- Beregning af risiko for bundbrud under oprensningsarbejdet

## 2. Markarbejde

### 2.1 Borearbejde

Det udførte boreprogram er beskrevet i de geotekniske rapporter, jf. /1/ og /2/. Placering af borer der er anvendt til prøvepumpningerne, fremgår af bilag A.

### 2.2 Hydrogeologiske undersøgelser

Prøvepumpningen i det nordlige oprensningsområde er udført på land af Per Aarsleff A/S i april 2022. Der er udført renpumpning af boring PB103 filtersat i et nedre sandmagasin, hvorefter der er prøvepumpet med konstant kapacitet af fire timers varighed. Efter testen er stigningsperioden målt indtil rovandsspejlet er etableret.

Prøvepumpning i det sydlige oprensningsområde er udført på vand af Arkil i september-oktober 2022. Der er udført renpumpning, hvorefter der er udført tre prøvepumpninger med konstant kapacitet af et døgn varighed. Prøvepumpningerne er udført i boring PB104, filtersat i et nedre sandmagasin, PB105, filtersat i et nedre sand- og grusmagasin, og PB106, filtersat i et nedre sand- og grusmagasin.

Efter testen er stigningsperioden målt indtil rovandsspejlet er etableret.

### 2.3 Prøvepumpning med konstant kapacitet

Til bestemmelse af magasinparametrene transmissivitet (T) og magasintal (S) for det nedre sandmagasin i det nordlige og sydlige oprensningsområde er der udført prøvepumpning med konstant kapacitet med efterfølgende monitoring af stigningsperioden. Varighed og pumpeydelse er angivet i Tabel 2-1. Til prøvepumpningen i det nordlige oprensningsområde er der anvendt tidligere udførte miljøboringer som observationsboringer, hvor Tabel 2-2 angiver sænkningen målt i disse ved pumpestop.

Til prøvepumpningen i det sydlige oprensningsområde er der anvendt omkringliggende borer som observationsboringer, hvor Tabel 2-3, Tabel 2-4 samt Tabel 2-5 angiver sænkningen målt i disse ved pumpestop.

Pumpeboring	Pumpestart	Pumpestop	Varighed [minutter]	Pumpeydelse [m <sup>3</sup> /t]
PB103, nordlige område	01-04-2022 10:05	01-04-2022 14:05	240	0,7
PB104, sydlige område	10-10-2022 15:39	11-10-2022 15:30	1449	0,5
PB105, sydlige område	05-10-2022 12:40	06-10-2022 15:35	1616	1,5
PB106, sydlige område	03-10-2022 13:44	04-10-2022 13:45	1441	0,8

Tabel 2-1 Prøvepumpningernes varighed og ydelser.

Boring	Pejlerør	Formål	Magasin	Afstand til pumpeboring [m]	Sænkning ved pumpestop [m]
PB103	1	Pumpe	Nedre fint-mellemkornet sandmagasin	-	4,49
B1017	2	Obs.	Øvre fint-grovkornet sandmagasin	9,2	1,03
B1001	1	Obs.	Øvre fint-grovkornet sandmagasin	53,6	0,21

Tabel 2-2 Information om boringer anvendt til prøvepumpning i PB103 i det nordlige oprensningsområde

Boring	Pejlerør	Formål	Magasin	Afstand til pumpeboring [m]	Sænkning ved pumpestop [m]
PB104	1	Pumpe	Nedre fint-mellemkornet sandmagasin	-	9,86
PE109	1	Obs.	Nedre sand- og grusmagasin	49,92 (PB104)	0,77
PE110	1	Obs.	Nedre sandmagasin	86,42 (PB104)	-
PE111	1	Obs.	Filtersat i moræneler	136,23 (PB104)	-
PE112	1	Obs.	Filtersat i moræneler	143,00 (PB104)	-
PE113	1	Obs.	Nedre sandmagasin	85,10 (PB145)	-
PE114	1	Obs.	Nedre sand- og morænesandsmagasin	28,00 (PB104)	0,53

Tabel 2-3 Information om boringer anvendt til prøvepumpning i PB104 i det sydlige oprensningsområde

Boring	Pejlerør	Formål	Magasin	Afstand til pumpeboring [m]	Sænkning ved pumpestop [m]
PB105	1	Pumpe	Nedre sandmagasin	-	11,01
PE109	1	Obs.	Nedre sand- og grusmagasin	93,49 (PB105)	0,52
PE110	1	Obs.	Nedre sandmagasin	56,60 (PB105)	-
PE111	1	Obs.	Filtersat i moræneler	89,73 (PB105)	-
PE112	1	Obs.	Filtersat i moræneler	39,01 (PB105)	-
PE113	1	Obs.	Nedre sandmagasin	22,51 (PB105)	0,37
PE114	1	Obs.	Nedre sand- og morænesandsmagasin	135,28 (PB105)	0,50

Tabel 2-4 Information om boringer anvendt til prøvepumpning i PB105 i det sydlige oprensningsområde

Boring	Pejlerør	Formål	Magasin	Afstand til pumpeboring [m]	Sænkning ved pumpestop [m]
PB106	1	Pumpe	Nedre sandmagasin	-	11,54
PE109	1	Obs.	Nedre sand- og grusmagasin	58,77 (PB106)	0,51
PE110	1	Obs.	Nedre sandmagasin	50,59 (PB106)	0,49
PE111	1	Obs.	Filtersat i moræneler	39,94 (PB106)	-
PE112	1	Obs.	Filtersat i moræneler	73,60 (PB106)	-
PE114	1	Obs.	Nedre sand- og morænesandsmagasin	124,09 (PB106)	0,27

Tabel 2-5 Information om boringer anvendt til prøvepumpning i PB106 i det sydlige oprensningsområde

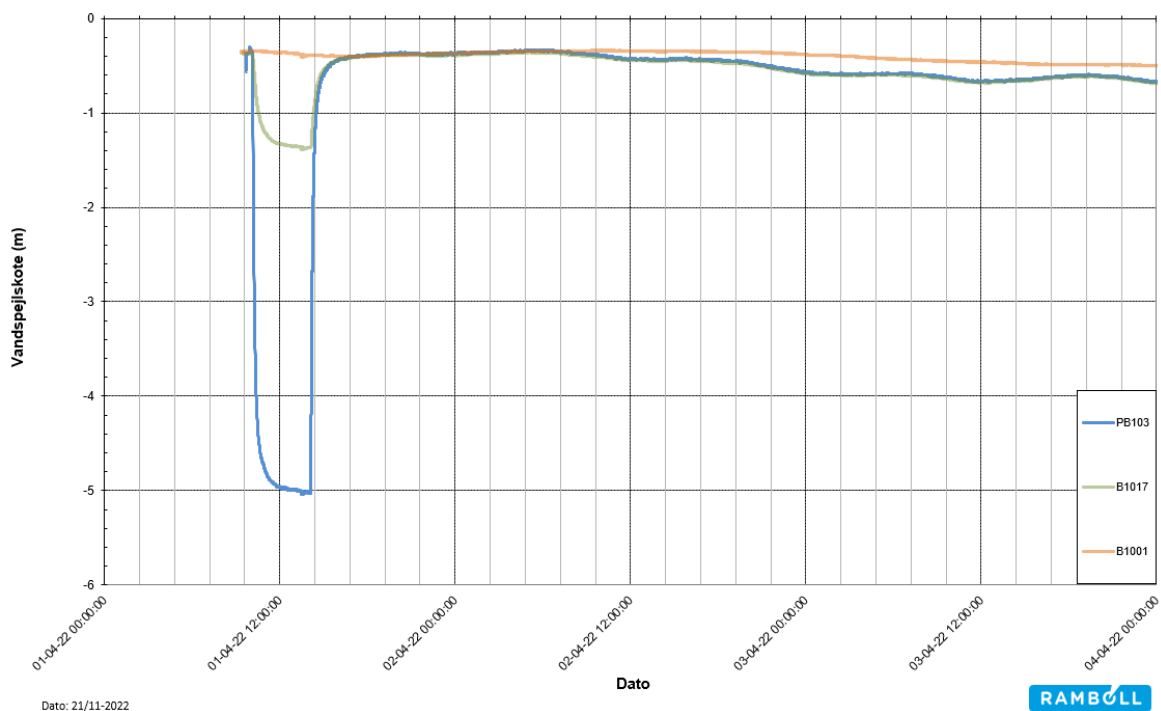
Inden prøvepumpningernes påbegyndelse blev der isat dataloggere i pumpe- og observationsboringer. Sænkning- og stigningsdata er indsamlet med varierende interval igennem hele prøvepumpningsforløbet.

Under de udførte pumpetest er der løbende foretaget manuelle pejlinger.

### 3. Resultater og tolkning

#### 3.1 Prøvepumpning med konstant kapacitet i det nordlige oprensningsområde

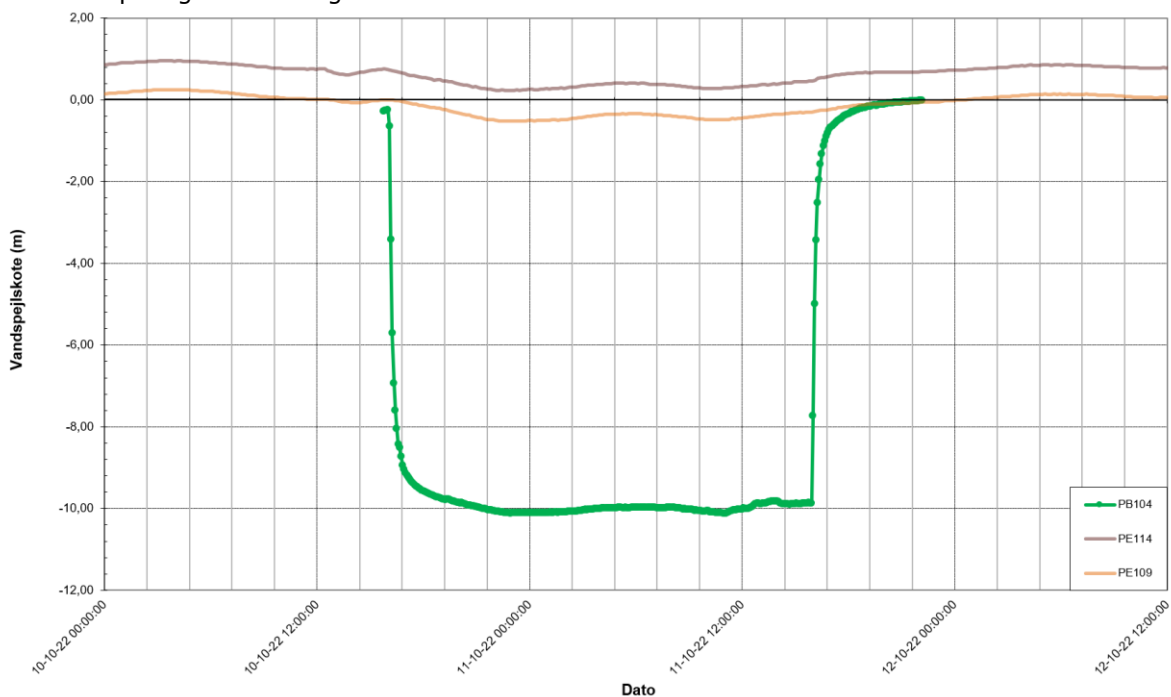
Sænkings- og stigningsforløb relateret til prøvepumpning i PB104 er vist aritmetisk på



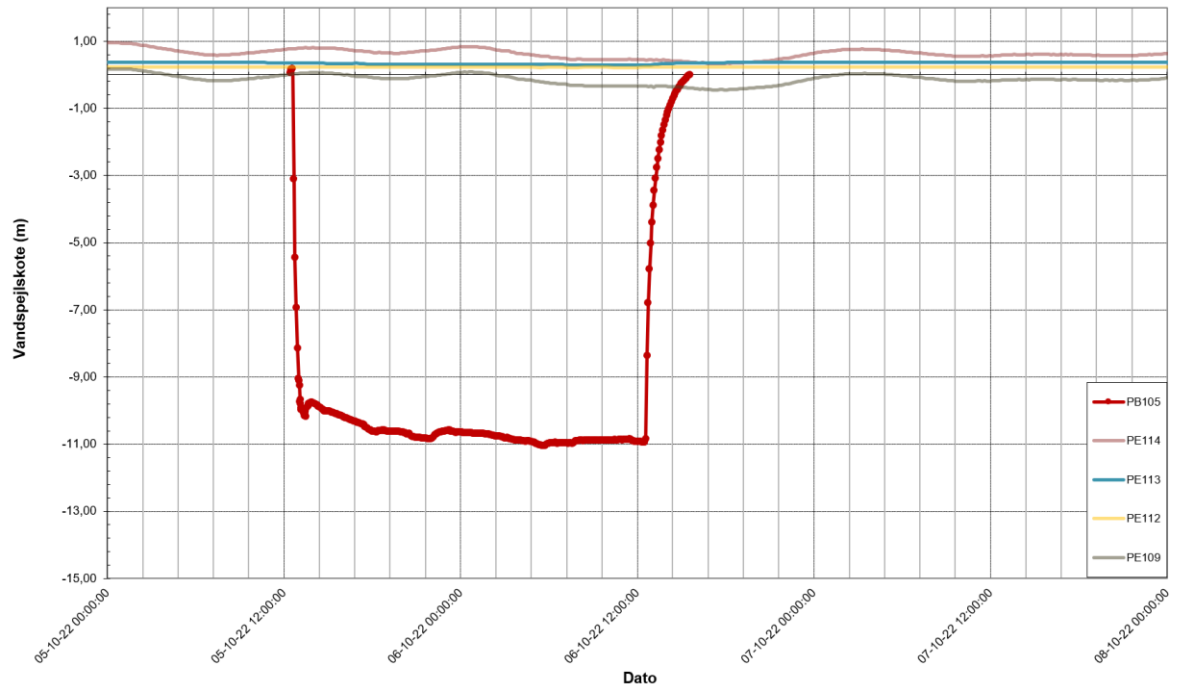
**Tabel 3-1** Prøvepumpning i PB103 afbilledet på et aritmetisk plot over målte sænkninger i filtre placeret i boring B1017 og B1001 i det nordlige oprensningsområde.

### 3.2 Prøvepumpning med konstant kapacitet i det sydlige oprensningsområde

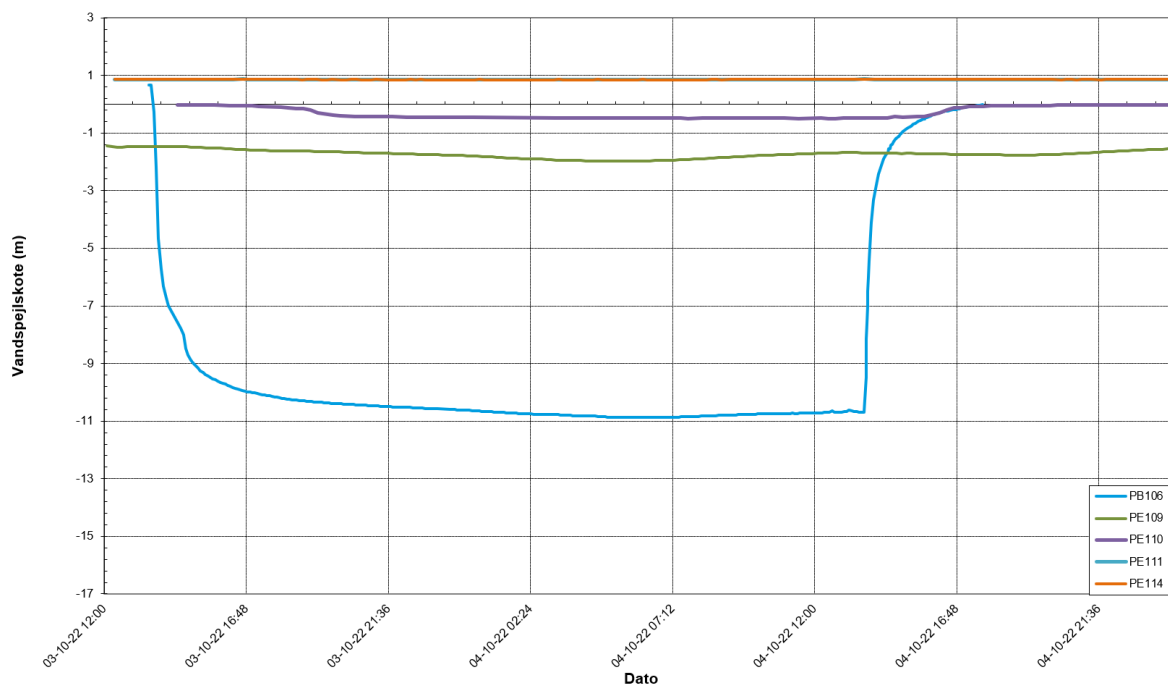
Sænkings- og stigningsforløb relateret til prøvepumpning i PB104, PB105 og PB106 er vist aritmetisk på Figur 3-1 til Figur 3-3.



**Figur 3-1** Prøvepumpning i PB104 afbilledet på et aritmetisk plot over målte sænkninger i filtre placeret i et nedre sandmagasin i boring PE109 og PE114.



**Figur 3-2** Prøvepumpning i PB105 afbilledet på et aritmetisk plot over målte sænkninger i filtre placeret i et nedre sandmagasin i boring PE109, PE112, PE113 og PE114.



**Figur 3-3** Prøvepumpning i PB106 afbilledet på et aritmetisk plot over målte sænkninger i filtre placeret i et nedre sandmagasin i boring PE109, PE110, PE111 og PE114.

Der er udført tolkning af transmissivitet  $T$  og magasintallet  $S$  vha. typekurvetilpasning for observationsboringerne enkeltvis. Semi-log plots med Cooper-Jacob (CJ) kurvetilpasning samt log-log plots med Theis typekurvetilpasning for et spændt magasin fremgår af bilag B De tolkede værdier for de fire udførte prøvepumpninger med konstant kapacitet fremgår af Tabel 3-2, Tabel 3-3, Tabel 3-4 samt Tabel 3-5.

Det vurderes at de fremkomne værdier for transmissiviteten  $T$  og magasinkoefficienten  $S$  for de nedre magasiner er forbundet med relativt stor usikkerhed, idet de hydrogeologiske undersøgelser påviser en kompleks hydrogeologi med flere magasiner med varierende udbredelse og omfang.

Boring	Formål	Tolkningsdata	Tolkningsmodel	$T$ [ $m^2/s$ ]	$S$ [-]
PB103	Pumpe	Sænkning	CJ	4,71E-05	-
PB103	Pumpe	Stigning	CJ	1,25E-05	-
B1017	Obs.	Sænkning	Theis	2,95E-05	4,23E-05
B1017	Obs.	Stigning	Theis (Agarwal)	4,47E-05	2,86E-04
B1001	Obs.	Sænkning			
B1001	Obs.	Stigning			
MIN				1,25E-05	2,86E-04
MAX				4,71E-05	4,23E-04
GEO MEAN				2,97E-05	3,48E-04

**Tabel 3-2** Beregnede magasinparametre for pumpe testen udført i det nordlige oprensningsområde i boring PB103.

Boring	Formål	Tolkningsdata	Tolkningsmodel	T [m <sup>2</sup> /s]	S [-]
PB104	Pumpe	Sænkning	CJ	1,73E-05	-
PB104	Pumpe	Stigning	CJ	1,71E-05	-
PE109	Obs.	Sænkning	Theis	1,91E-05	1,73E-04
PE109	Obs.	Stigning	Theis (Agarwal)	3,53E-05	2,76E-04
PE114	Obs.	Sænkning	Theis	1,86E-05	2,61E-05
PE114	Obs.	Stigning	Theis (Agarwal)	1,10E-04	2,70E-03
PE110	Obs.	Sænkning			
PE110	Obs.	Stigning			
PB111	Obs.	Sænkning			
PE111	Obs.	Stigning			
PE112	Obs.	Sænkning			
PE112	Obs.	Stigning			
PE113	Obs.	Sænkning			
PE113	Obs.	Sænkning			
MIN				1,71E-05	2,70E-03
MAX				1,10E-05	1,73E-04
GEO MEAN				2,72E-05	7,61E-04

Tabel 3-3 Beregnede magasinparametre for pumpetest udført i det sydlige oprensningsområde i boring PB104.

Boring	Formål	Tolkningsdata	Tolkningsmodel	T [m <sup>2</sup> /s]	S [-]
PB105	Pumpe	Sænkning	CJ	1,26E-05	-
PB105	Pumpe	Stigning	CJ	1,26E-05	-
PE109	Obs.	Sænkning	Theis	1,17E-04	2,29E-04
PE109	Obs.	Stigning	Theis (Agarwal)	8,83E-05	4,66E-04
PE113	Obs.	Sænkning	Theis	1,14E-05	3,85E-02
PE113	Obs.	Stigning	Theis (Agarwal)	5,50E-05	1,04E-02
PE114	Obs.	Sænkning			
PE114	Obs.	Stigning			
PE112	Obs.	Sænkning			
PE112	Obs.	Stigning			
PE110	Obs.	Sænkning			
PE110	Obs.	Stigning			
PE111	Obs.	Sænkning			
PE111	Obs.	Stigning			
MIN				1,26E-05	2,29E-04
MAX				1,14E-03	3,85E-02
GEO MEAN				1,01E-04	2,56E-03

Tabel 3-4 Beregnede magasinparametre for pumpetest udført i det sydlige oprensningsområde i boring PB105.

Boring	Formål	Tolkningsdata	Tolkningsmodel	T [m <sup>2</sup> /s]	S [-]
PB106	Pumpe	Sænkning	CJ	1,21E-05	-
PB106	Pumpe	Stigning	CJ	1,12E-05	-
PE109	Obs.	Sænkning	Theis	5,02E-05	5,43E-04
PE109	Obs.	Stigning			
PE110	Obs.	Sænkning	Theis	8,90E-05	6,67E-04
PE110	Obs.	Stigning	Theis (Agarwal)	2,40E-05	2,56E-03
PE111	Obs.	Sænkning			
PE111	Obs.	Stigning			
PE112	Obs.	Sænkning			
PE112	Obs.	Stigning			
PE113	Obs.	Sænkning			
PE113	Obs.	Stigning			
PE114	Obs.	Sænkning			
PE114	Obs.	Stigning			
MIN				1,12E-05	5,43E-04
MAX				8,90E-05	2,56E-03
GEO MEAN				2,71E-05	9,75E-04

Tabel 3-5 Beregnede magasinparametre for pumpetest udført i det sydlige oprensningsområde i boring PB106.

Det skal nævnes, at data fra pumpeforsøget indeholdende større mængde støj samt boringer der ikke er filtersat i det pumpede magasin er ikke indraget i tolkningerne.

Sammenfattende vurderes det, at værdien for transmissiviteten er i størrelsesordenen  $3 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s, mens magasincoeffcienten er i størrelsesordenen  $2 \times 10^{-4}$  for de nedre magasiner inddraget i nærværende undersøgelse.

#### 4. Tørholdelse og risiko for bundbrud under oprensningen

På baggrund af ovennævnte resultater er der estimeret vandmængder, der forventes oppumpet under oprensningen. Beregningerne er udført ved brug af superbrøndsprincippet, dvs. der er tale om en grov overslagsberegning og resultaterne må således behandles derefter. I tabellen nedenfor fremgår de forventede oppumpningsmængder nødvendige for aflastning af det underliggende sandlag i det nordlige og sydlige oprensningsområde.

Oprensningsområde	[m <sup>3</sup> /t]
Nord	2-3
Syd	2,5-4

Tabel 4-1 Estimeret oppumpningsmængder for de to oprensningsområder

Der er udført beregninger til vurdering af risiko for bundbrud under oprensningen. Til beregningen er der anvendt laboratoriebestede rumvægte samt erfaringsværdier for rumvægten af senglacialt grus samt glacialt morænegrus for de udførte hydrogeologiske undersøgelsesboringer jf. ref. /1/.

Bundbrudsberegningerne fremgår af bilag C.

For at sikre mod grundbrud i de to oprensingsområder forventes det, at der skal udføres en aflastning af det nedre magasin til bund af udgravning. Dette forventes udført ved etablering af en række aflastningsboringer i oprensingsområderne og filtersat i det nedre magasin.

Idet det under oprensningen kan blive nødvendigt at oversvømme udgravningen af sikkerhedsmæssige årsager, er det vigtigt, at aflastningsboringernes forerør etableres i tilstrækkelig højde, således der ikke kan trænge vand ind i boringerne. Derudover skal boringerne bagstøbes med cement-grout fra top af filter til udgravningsbund.

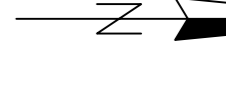
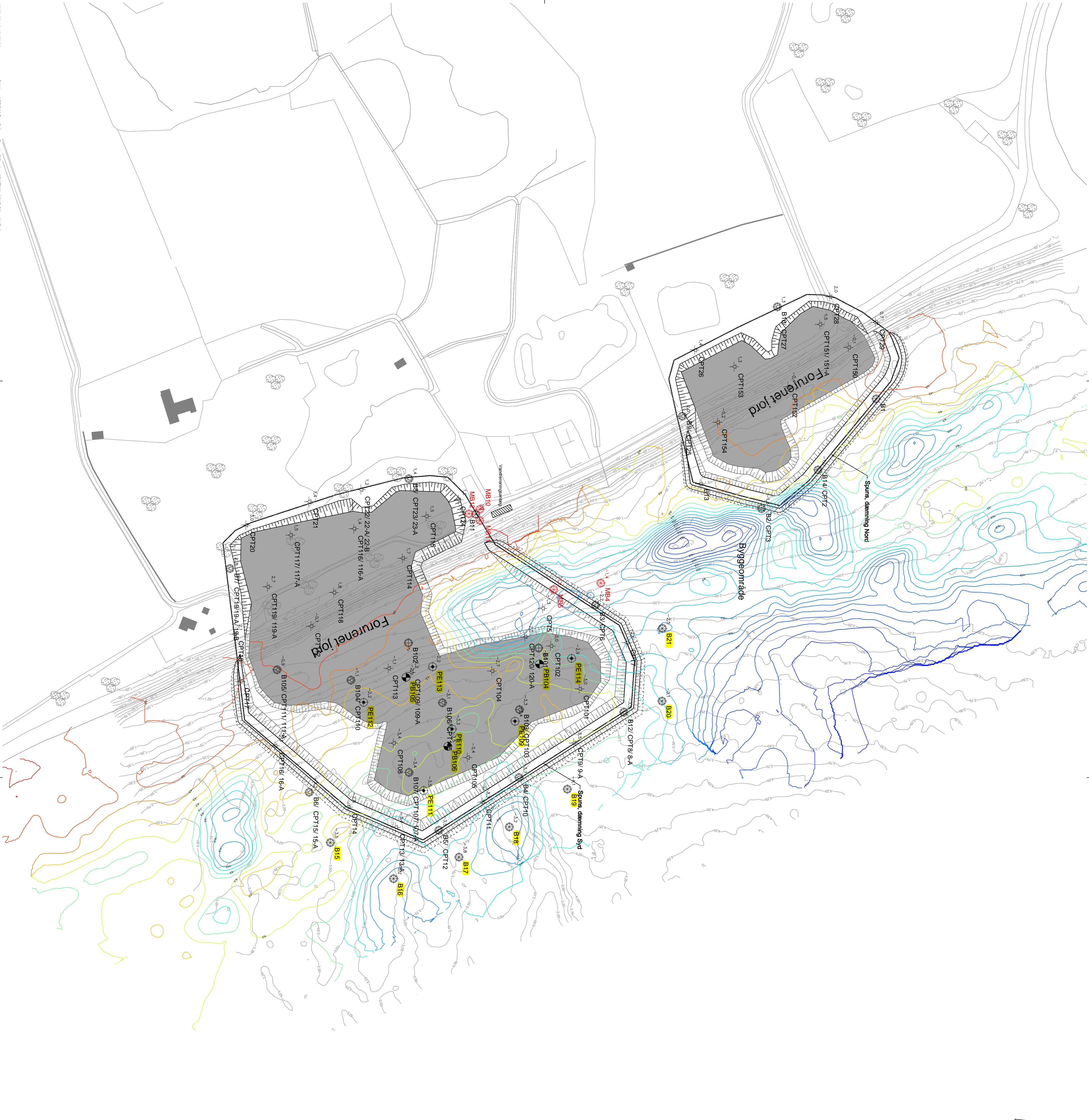
## 5. Referencer

/1/ Geoteknisk undersøgelsesrapport, 28. september 2022, Rambøll

/2/ Geoteknisk datarapport, 11. november 2022, Sweco

## Bilag A - Situationsplan





KOORDINATER				Koordinater			
BORING NR.	X-koordinat	Y-koordinat	Kote	BORING NR.	X-koordinat	Y-koordinat	Kote
B1	390730,4393	1102126,6218	?	B107/	391027,070	1101755,850	-3,4
B14/ CPT2	390786,790	1102080,440	-1,0	CPT107/ 107-A	391003,870	1101743,340	-3,4
B2/ CPT3	390817,610	1102035,720	-1,3	CPT108	391003,870	1101743,340	-3,4
CPT5	390896,880	1101861,770	-1,3	CPT109/ 109-A	390947,760	1101757,230	-2,2
B3/ CPT6	390894,280	1101903,910	-2,2	CPT110/ CPT110	390953,890	1101708,720	-1,1
CPT7	390924,190	1101928,430	-2,6	B105/	390945,620	1101651,020	-0,9
B12/ CPT8/ 8-A	390979,350	1101926,320	-3,5	CPT111/ 111-A	390910,994	1101677,879	-0,1
CPT9/ 9-A	391031,750	1101845,700	-3,8	CPT112	390910,994	1101738,410	-1,1
B4/ CPT10	391031,230	1101843,070	-3,7	CPT113	390944,450	1101778,410	-1,1
CPT11	391050,820	1101813,790	-3,3	CPT114	390657,051	1101750,579	1,7
B5/ CPT12	391073,110	1101779,530	-3,5	CPT115	390823,709	1101768,325	1,5
CPT13/ 13-A	391070,730	1101745,090	-3,4	CPT116/ 116-A	390833,599	1101711,909	1,4
CPT14	391054,600	1101707,340	-2,8	CPT117/ 117-A	390838,626	1101661,495	1,5
B6/ CPT15/15-A	391042,920	1101676,610	-3,2	CPT118	390884,243	1101656,094	1,8
CPT16/ 16-A	391006,040	1101621,7580	-2,3	CPT119/ 119-A	390879,739	1101643,333	2,7
CPT17	390954,7422	1101621,7580	?	CPT120/120-A	390919,390	1101647,790	-2,0
CPT18	390917,332	1101617,193	2,1	CPT150	390898,524	1102104,525	-0,1
B7/	390865,156	1101613,767	2,3	CPT151/ 151-A	390871,280	1102081,831	1,5
CPT19/19A/19B	390850,684	1101626,245	3,0	CPT152	390720,759	1102056,582	-0,4
CPT20	390812,017	1101676,305	1,4	CPT153	390704,804	1102013,782	1,3
CPT21	390812,017	1101676,305	1,4	CPT154	390749,160	1102000,687	-0,2
CPT22/ 22-A/	390802,465	1101717,543	1,2	B15	391082,291	1101693,31	
22-B	390802,465	1101717,543	1,2	B16	391111,157	1101743,56	
B8/	390793,863	1101755,773	1,4	B17	391094,39	1101795,44	
CPT23/23-A	390810,526	1101795,066	1,2	B18	391070,42	1101835,47	
CPT24	390744,177	1101972,748	2,0	B19	391040,42	1101881,49	
B9/ CPT25	390691,572	1101982,564	1,4	B20	390970,42	1101956,68	
CPT26	390657,363	1102048,274	1,3	B21	390912,73	1101956,87	
B10/ CPT27	390621,972	1101808,744	1,9	B22	390941,05	1101859,38	
B11	390798,0237	1101986,7899	?	B104	390941,05	1101859,38	
B13	390649,367	1102039,879	2,0	B105	390951,72	1101753,44	
CPT28	390669,758	1102126,104	0,7	B106	391006,40	1101786,60	
CPT29	390628,308	1101858,708		P8106	390986,42	1101839,90	
B101	390924,197	1101755,392		P8109	390986,42	1101839,90	
B102	390876,700	1101907,990	-1,4	P8110	390992,67	1101789,99	
B103	390881,890	1101870,630	-1,2	P8111	391041,59	1101767,35	
B104	390818,0290	1101812,0880		P8112	390971,49	1101719,74	
B105	390827,0190	1101811,9600		P8113	390943,20	1101774,59	
B106	390827,0190	1101811,9600		P8114	390936,61	1101884,86	
MB11	390821,6070	1101803,3050					
MB12	390980,790	1101891,040	-3,0				
CPT101	390926,740	1101868,260	-2,7				
CPT102	390977,210	1101843,510	-3,3				
B103/ CPT103	390946,580	1101821,540	-2,7				
CPT104	391015,280	1101802,110	-3,4				
CPT105	390971,790	1101782,390	-3,1				
B106/ CPT106							

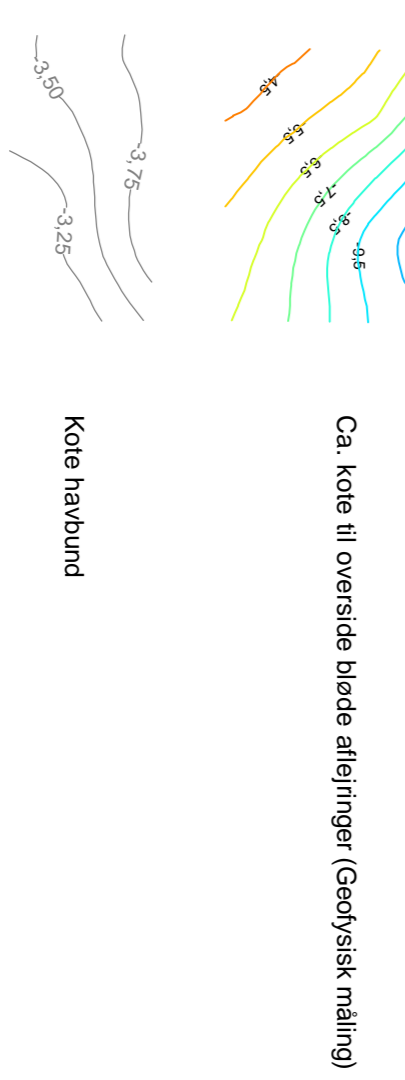
**NOTE:**

Koter er i meter i.h.t. DVR 90  
 Udmærkelser mål er i m.

Koordinater er i meter i.h.t. DKTM2.

**SIGNATURE:**

- Bxx Geoteknisk boring.
- Bxx/ CPTxx Geoteknisk Boring samt CPT sondering.
- CPTxx CPT sondering
- MBx Miljøboring.
- PBx Pumpaboring.
- PEX Pelleboring



Inholder FOT-data fra Geodatasystemet og Danske Kommuner, september 2020

Rev.	Dato	Kont.	Tegn.	Kontrol	Godek.
	2022-07-19	FRBH	FRBH	CSND	FRBH

Projektnr.: 1100048603 Mål 1:1500

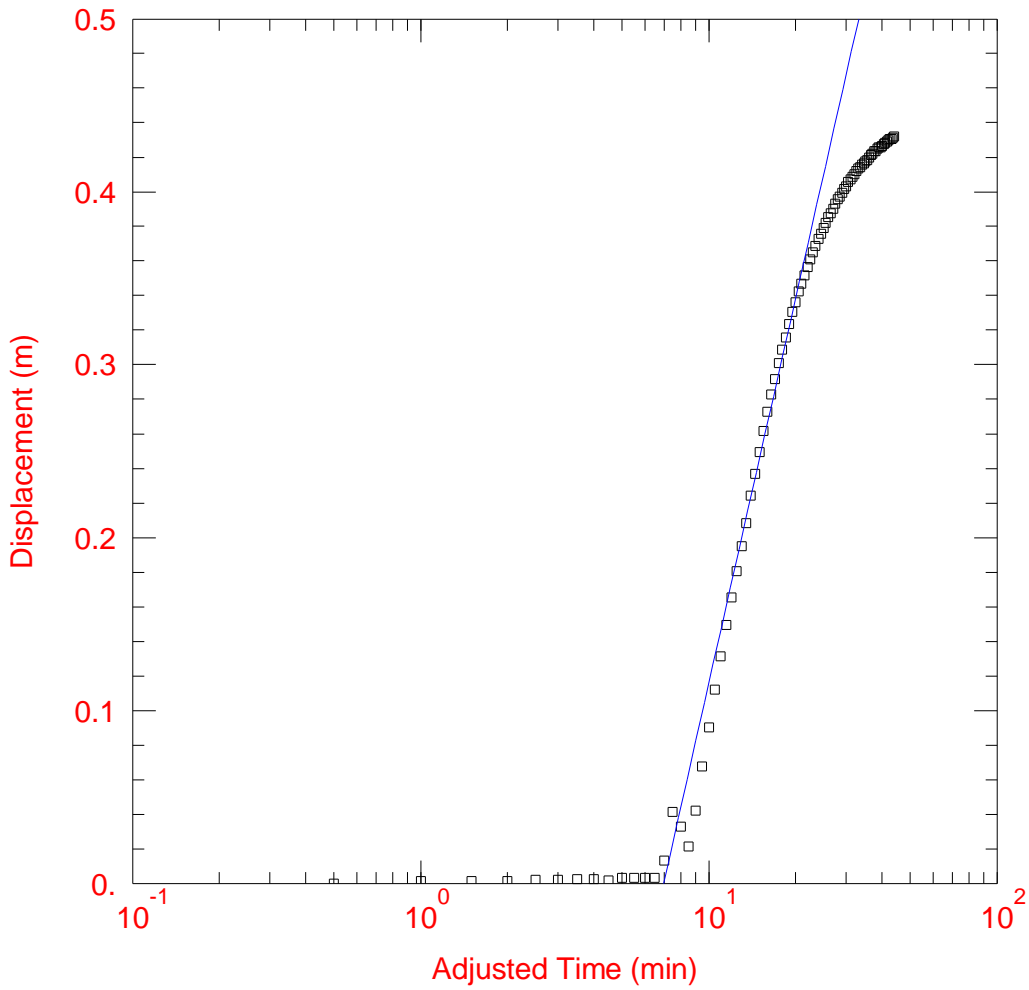
**Himmark Strand**  
 Miljøoprensning

**Supplerende forundersøgelse**

**HMS-Bilag\_X\_G**

Ramboll  
 Pilevej 11  
 2605 Brøndby  
 Tlf. +45 81 61 10 00  
 Fax +45 81 61 10 01  
 www.ramboll.dk

## Bilag B – Prøvepumpning med konstant kapacitet



WELL TEST ANALYSIS

PROJECT INFORMATION

Test Well: PB103

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.4 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 0.001109

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB103	390735	1102010

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PB103	390735	1102010

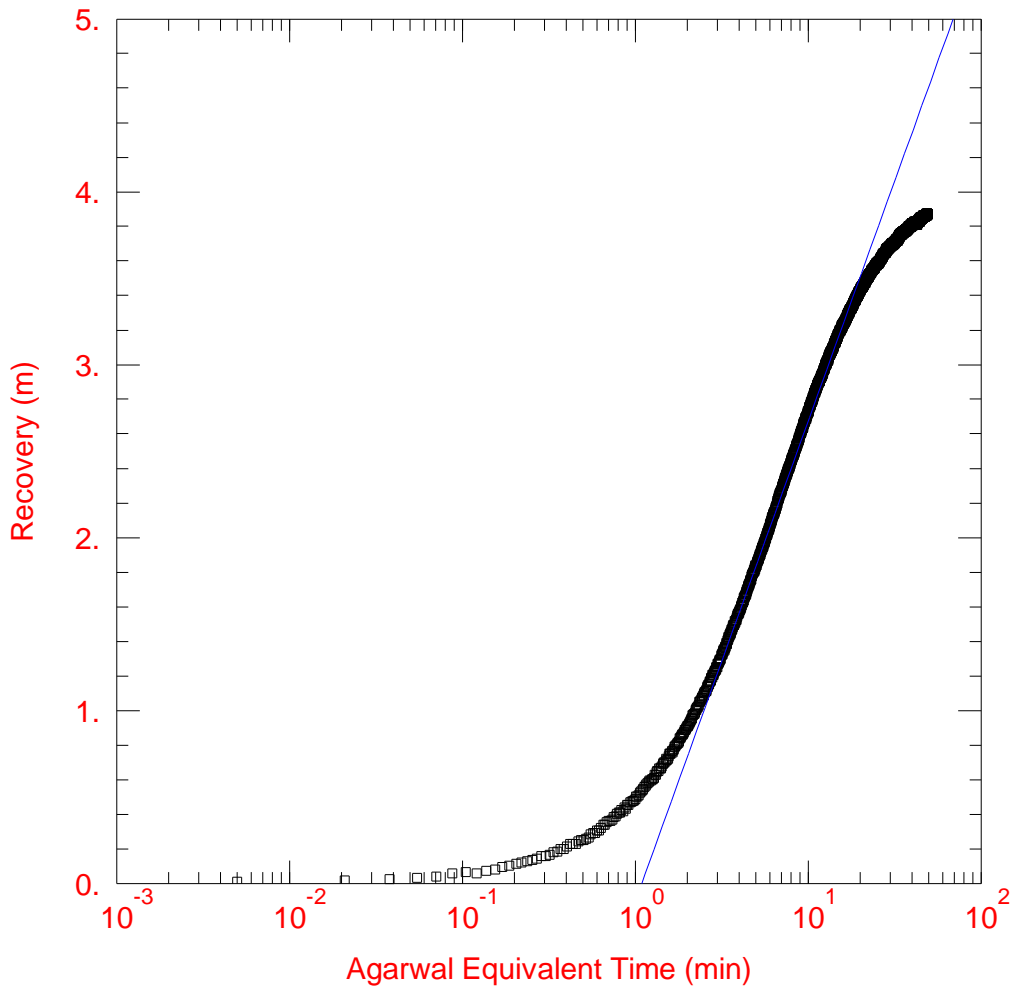
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Cooper-Jacob

T = 4.712E-5 m<sup>2</sup>/sec

S = 1.729



### WELL TEST ANALYSIS

#### PROJECT INFORMATION

Test Well: PB103

#### AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.4 m

Anisotropy Ratio ( $K_z/K_r$ ): 0.001109

#### WELL DATA

##### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB103	390735	1102010

##### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PB103	390735	1102010

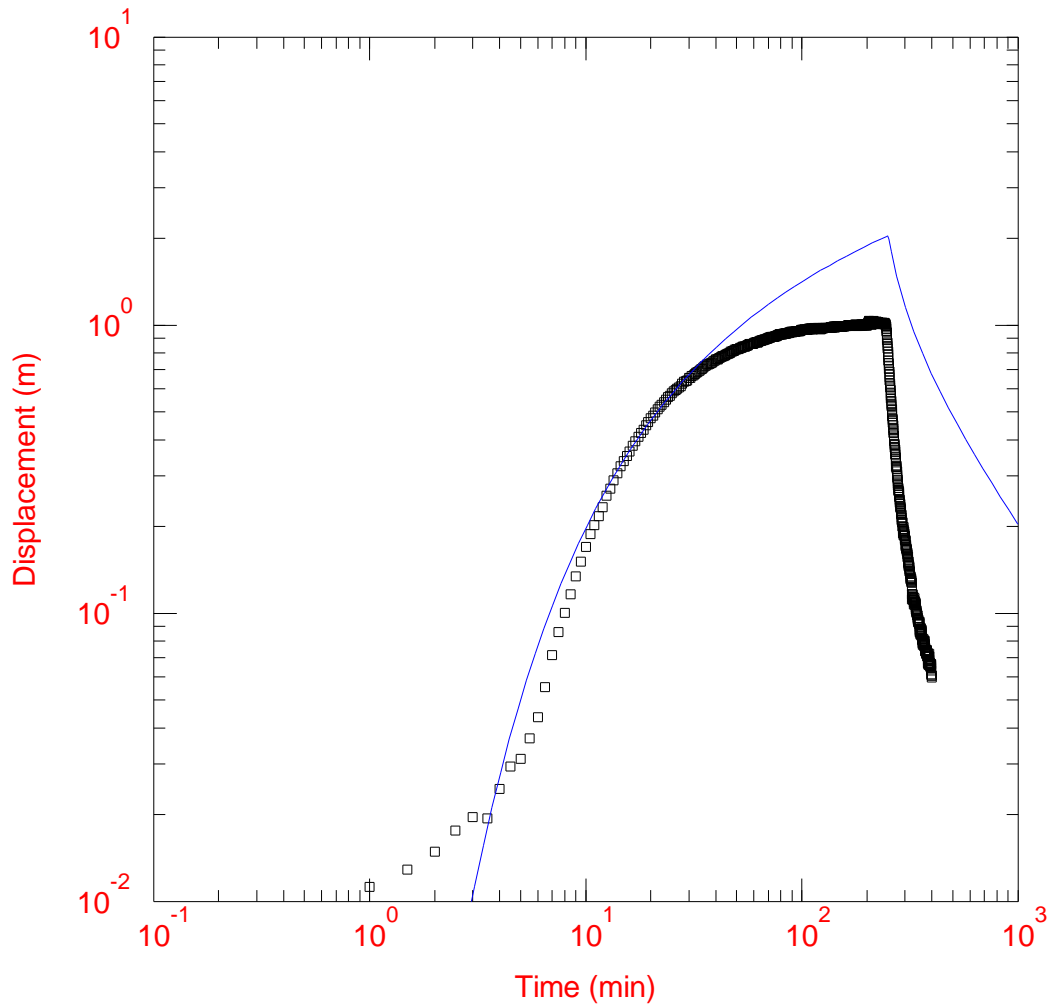
#### SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Cooper-Jacob

$T = 1.254E-5$  m<sup>2</sup>/sec

$S = 0.07206$



WELL TEST ANALYSIS

PROJECT INFORMATION

Test Well: PB103

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB103	390735	1102010

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ B1017	554643	6100009

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

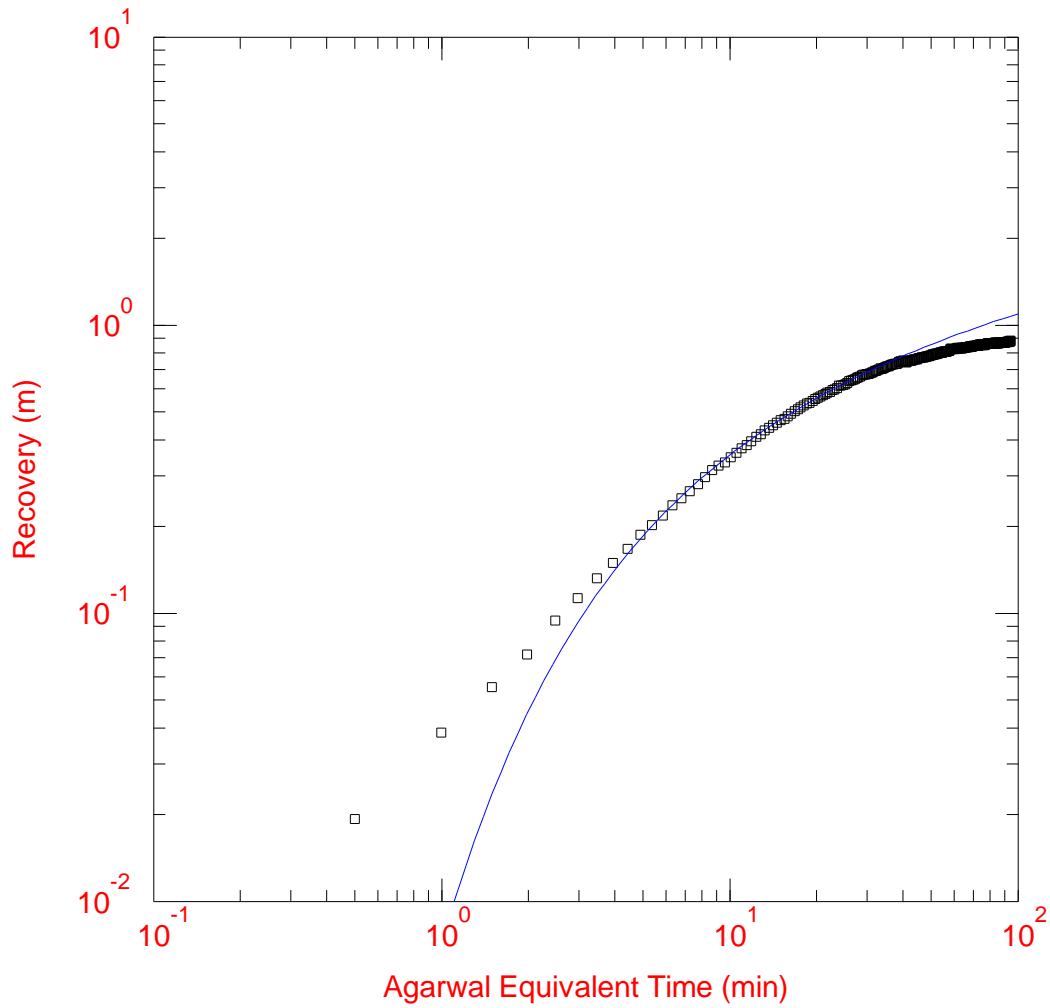
Solution Method: Theis

T = 2.189E-5 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.0004609

Kz/Kr = 0.001035

b = 0.6 m



### WELL TEST ANALYSIS

#### PROJECT INFORMATION

Test Well: PB103

#### WELL DATA

##### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB103	390735	1102010

##### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ B1017	554643	6100009

#### SOLUTION

Aquifer Model: Confined

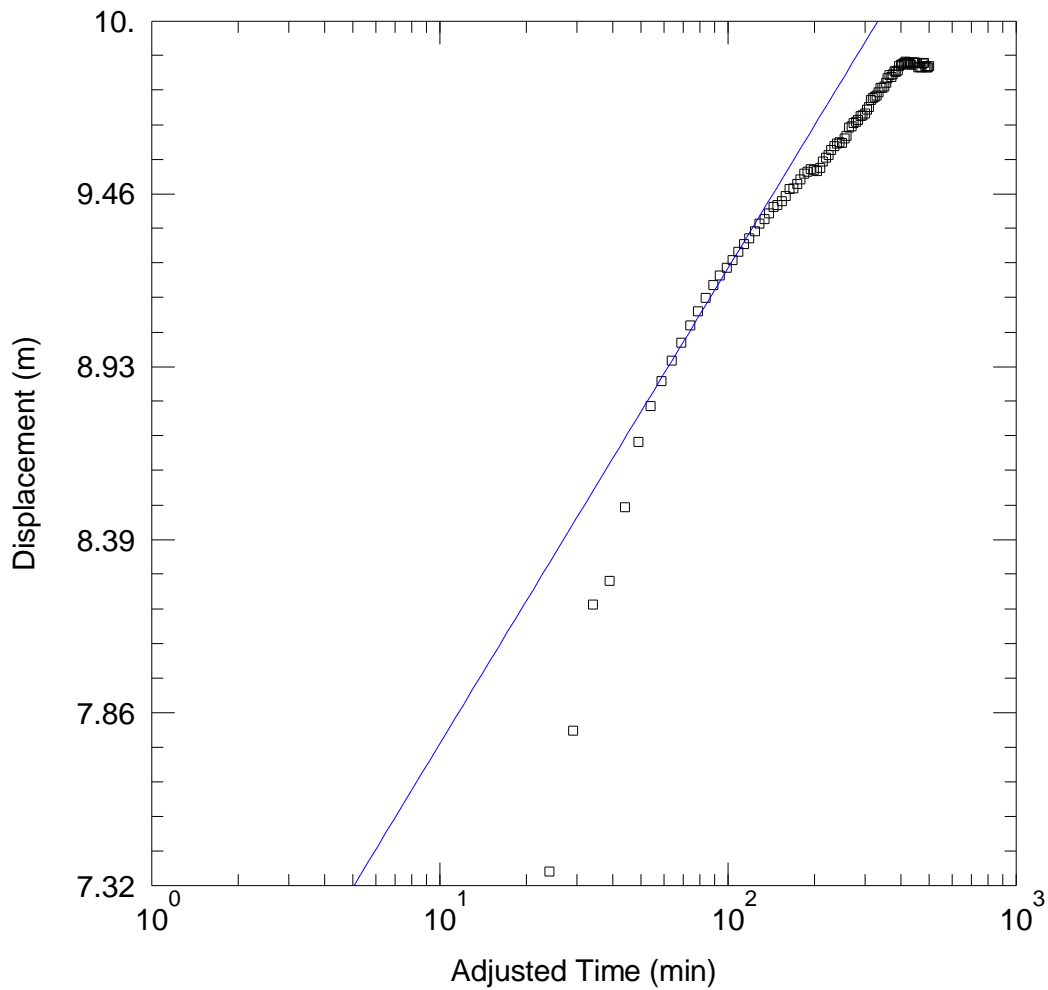
Solution Method: Theis

T = 4.472E-5 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.0002863

Kz/Kr = 0.001035

b = 0.6 m



### WELL TEST ANALYSIS

#### PROJECT INFORMATION

Company: Rambøll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB104

#### AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.2 m                      Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 0.001

#### WELL DATA

##### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB104	39094.05	1101859.38

##### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PB104	39094.05	1101859.38

#### SOLUTION

Aquifer Model: Confined                      Solution Method: Cooper-Jacob  
 T = 1.726E-5 m<sup>2</sup>/sec                      S = 8.123E-6

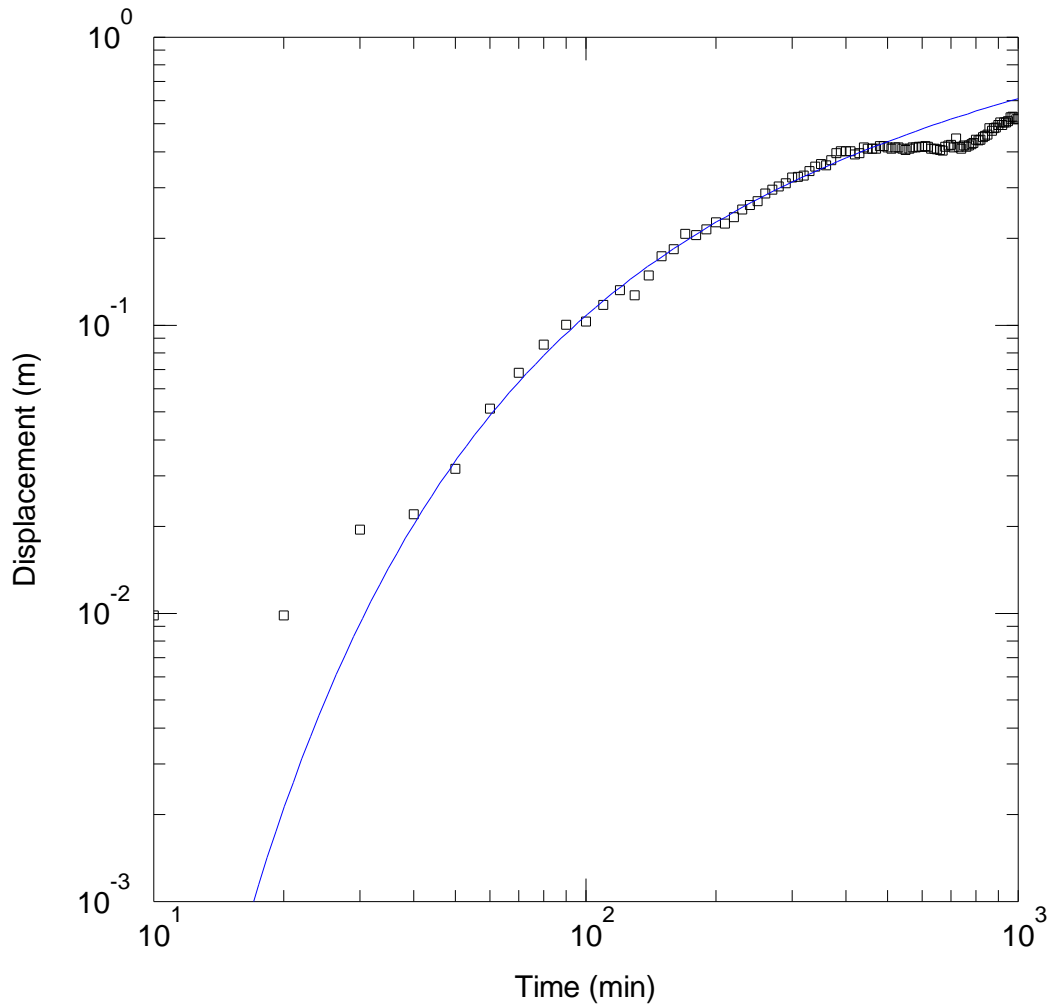












WELL TEST ANALYSIS

PROJECT INFORMATION

Company: Ramboll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB104

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB104	390941	1101859

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE109	390987	1101840

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

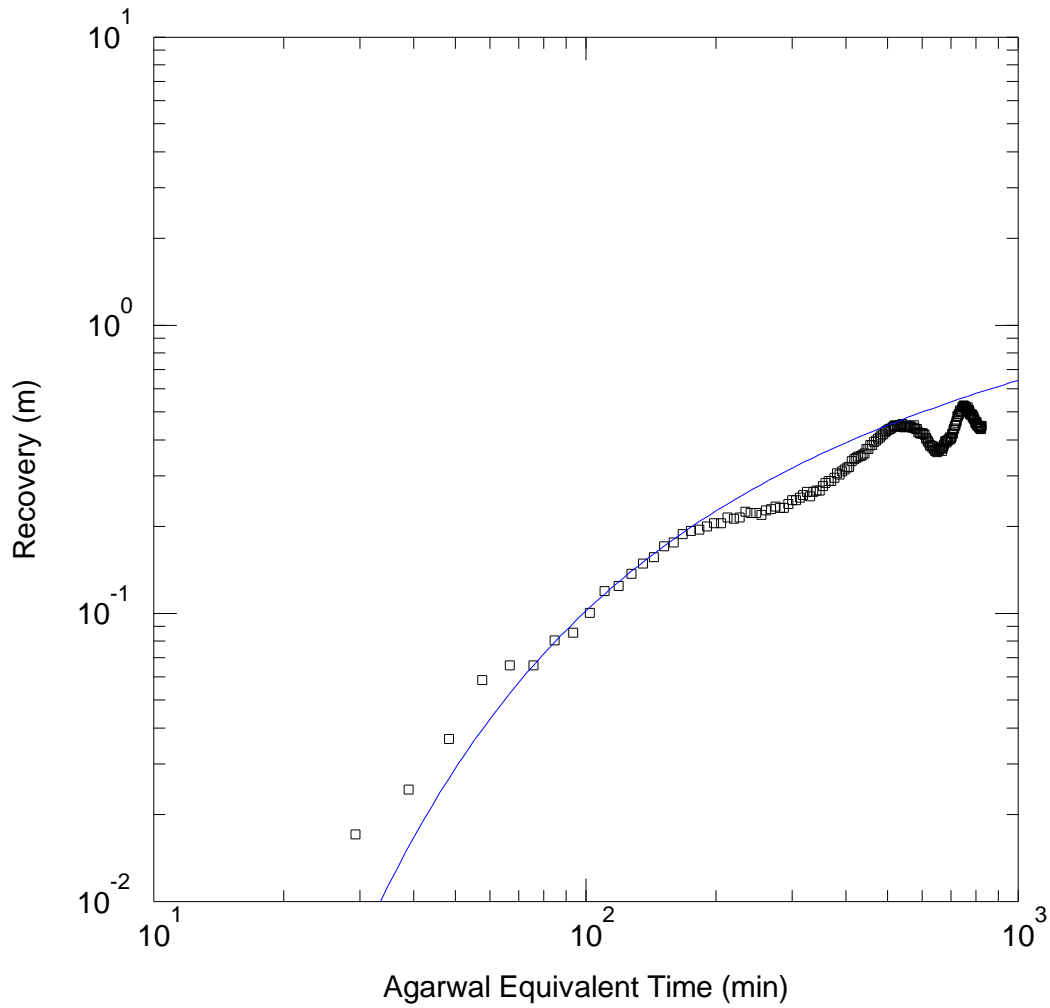
Solution Method: Theis

T = 0.0001174 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.0002292

Kz/Kr = 1.

b = 1.8 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: \\...\PE109\_PB104\_RC.aqt

Date: 02/24/23

Time: 10:34:28

PROJECT INFORMATION

Company: Ramboll

Location: Himmark Strand

Test Well: PB104

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB104	390941	1101859

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE109	390987	1101840

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

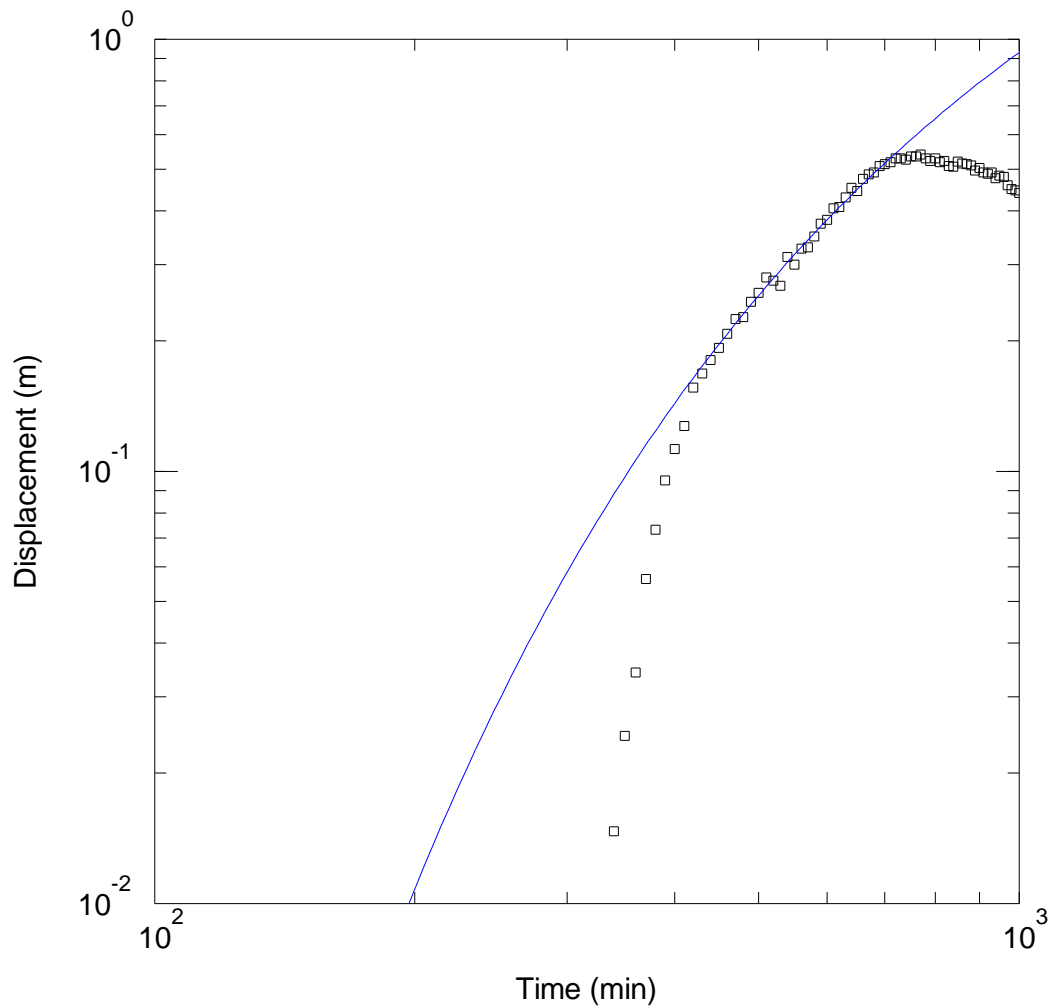
Solution Method: Theis

T = 3.537E-5 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.0002757

Kz/Kr = 1.

b = 1.8 m



### WELL TEST ANALYSIS

#### PROJECT INFORMATION

Company: Rambøll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB104

#### WELL DATA

##### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB104	390941	1101859

##### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE114	390936	1101887

#### SOLUTION

Aquifer Model: Confined

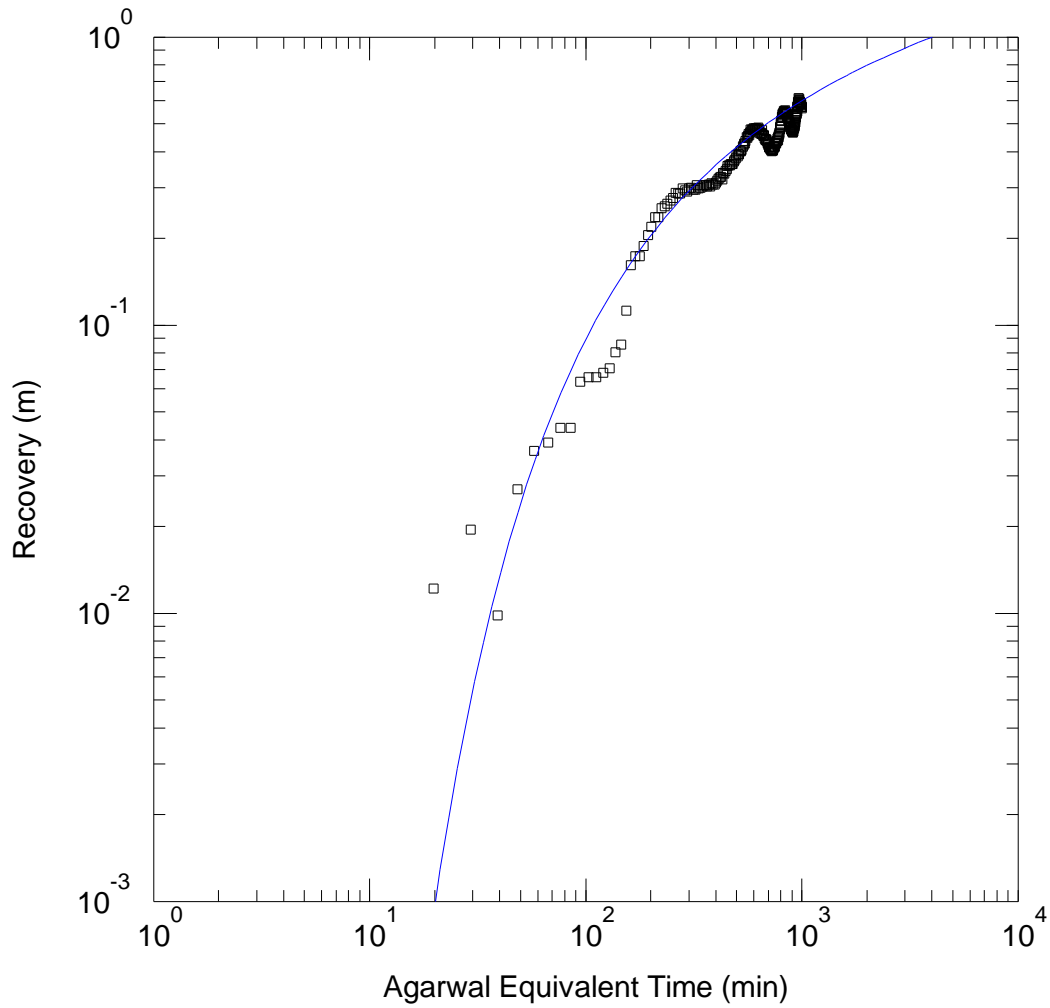
Solution Method: Theis

T = 1.086E-5 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.002614

Kz/Kr = 1.

b = 1.8 m



### WELL TEST ANALYSIS

### PROJECT INFORMATION

Company: Rambøll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB104

### WELL DATA

#### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB104	390941	1101859

#### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE114	390936	1101887

### SOLUTION

Aquifer Model: Confined

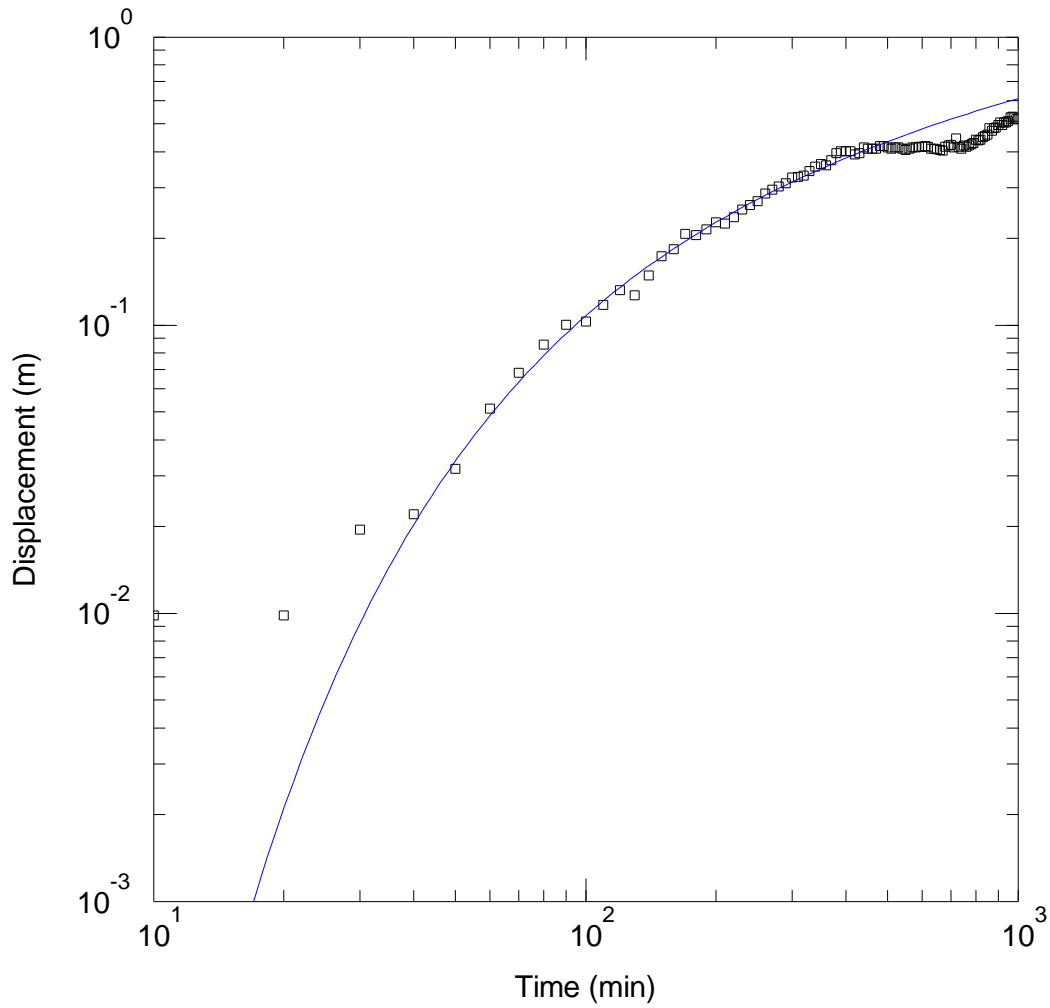
Solution Method: Theis

T = 0.0001104 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.002704

Kz/Kr = 1.

b = 1.4 m



WELL TEST ANALYSIS

PROJECT INFORMATION

Company: Ramboll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB105

WELL DATA

Pumping Wells			Observation Wells		
Well Name	X (m)	Y (m)	Well Name	X (m)	Y (m)
PB105	390953	1101754	□ PE109	390986	1101840

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

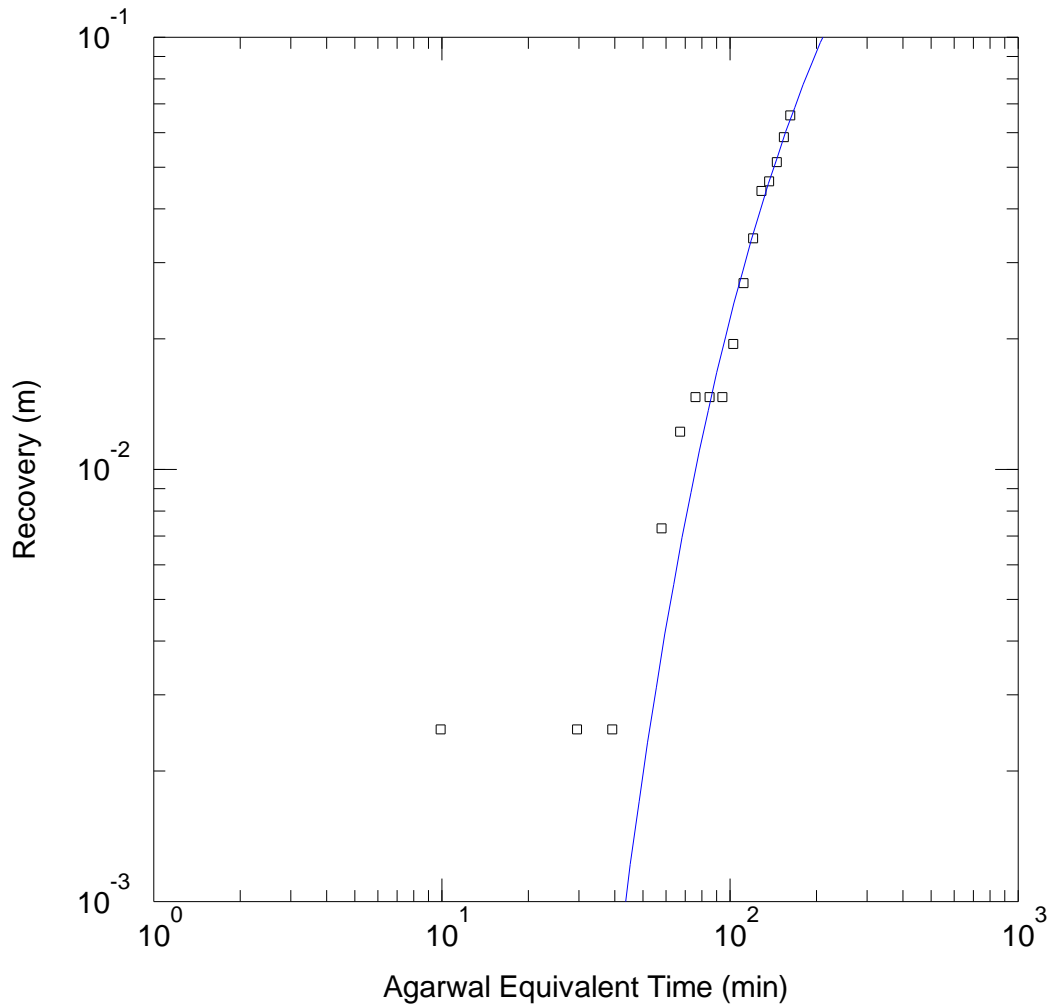
Solution Method: Theis

T = 0.0001174 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.0002292

Kz/Kr = 1.

b = 1.8 m



WELL TEST ANALYSIS

PROJECT INFORMATION

Company: Ramboll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB105

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB105	390953	1101754

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE109	390986	1101840

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

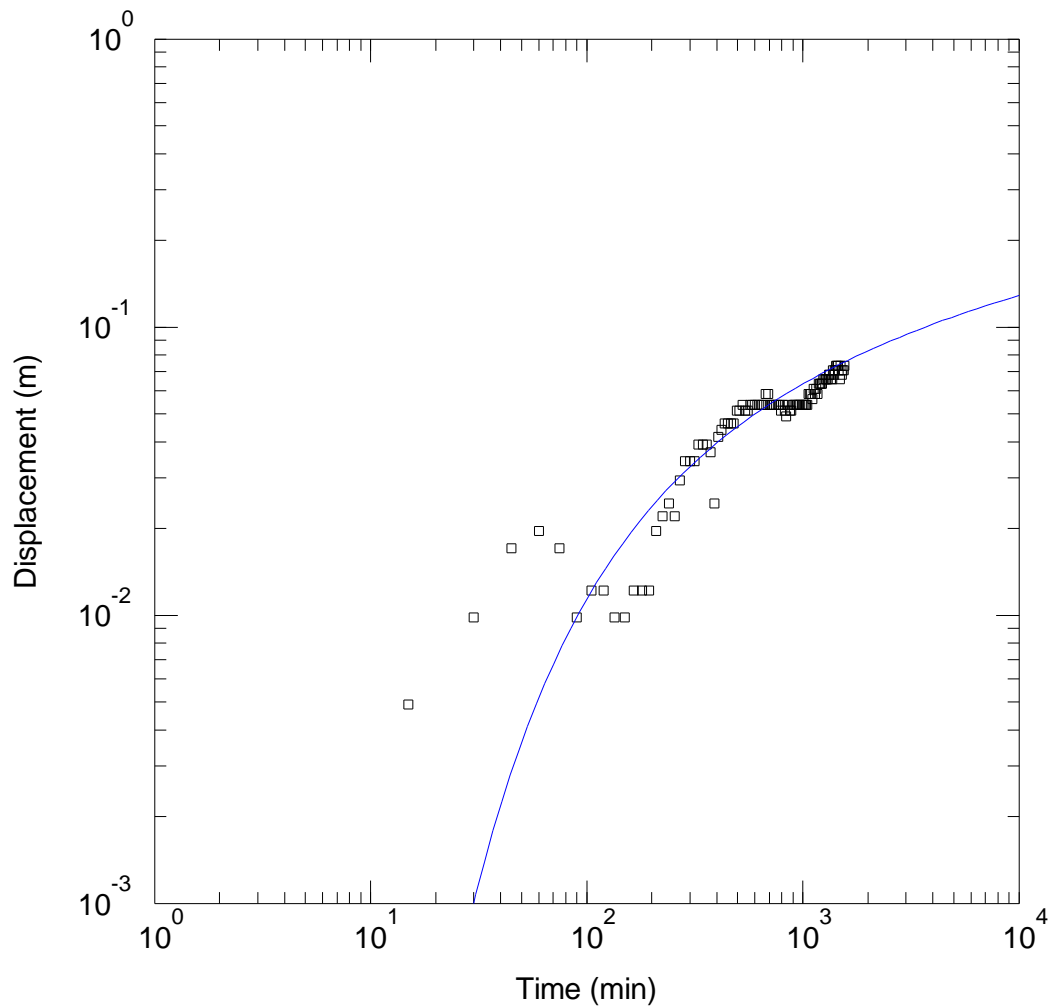
Solution Method: Theis

T = 8.835E-5 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.0004658

Kz/Kr = 1.

b = 1.8 m



### WELL TEST ANALYSIS

### PROJECT INFORMATION

Company: Rambøll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB105

### WELL DATA

#### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB105	390953	1101754

#### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE113	390944	1101774

### SOLUTION

Aquifer Model: Confined

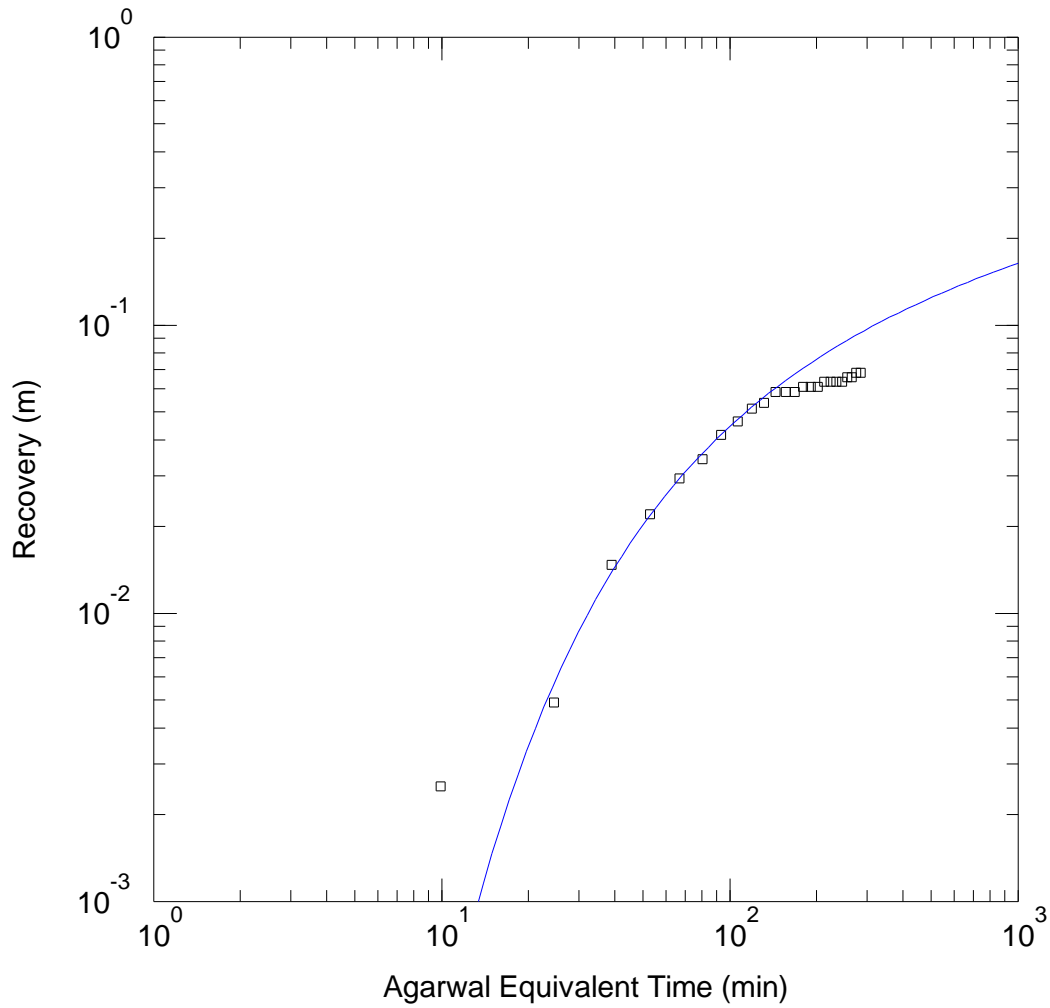
Solution Method: Theis

T = 0.00114 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.0385

Kz/Kr = 1.

b = 0.8 m



### WELL TEST ANALYSIS

### PROJECT INFORMATION

Company: Rambøll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB105

### WELL DATA

#### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB105	390953	1101754

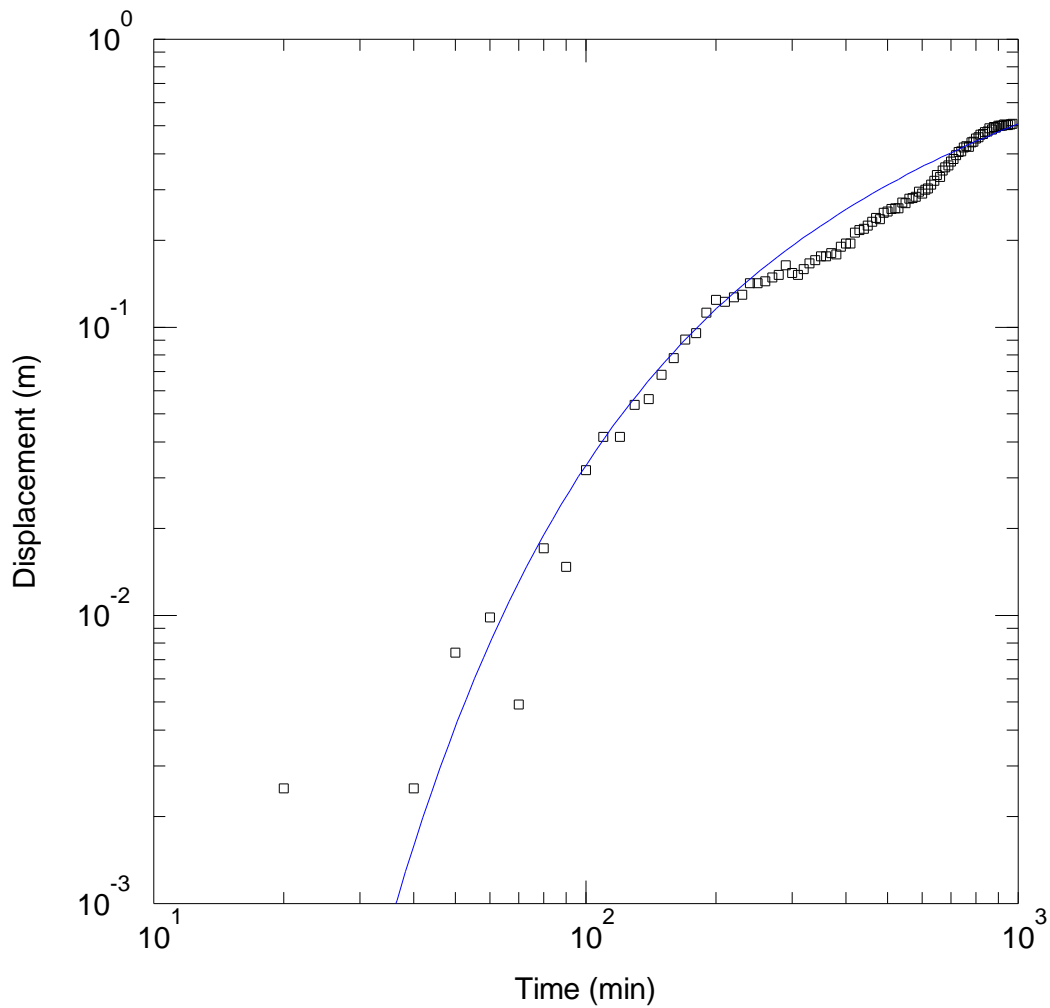
#### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE113	390944	1101774

### SOLUTION

Aquifer Model: Confined  
 $T = 0.000555 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $Kz/Kr = 0.1$

Solution Method: Theis  
 $S = 0.01041$   
 $b = 0.8 \text{ m}$



### WELL TEST ANALYSIS

### PROJECT INFORMATION

Company: Ramboll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB106

### WELL DATA

#### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB106	391007	1101785

#### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE109	390987	1101840

### SOLUTION

Aquifer Model: Confined

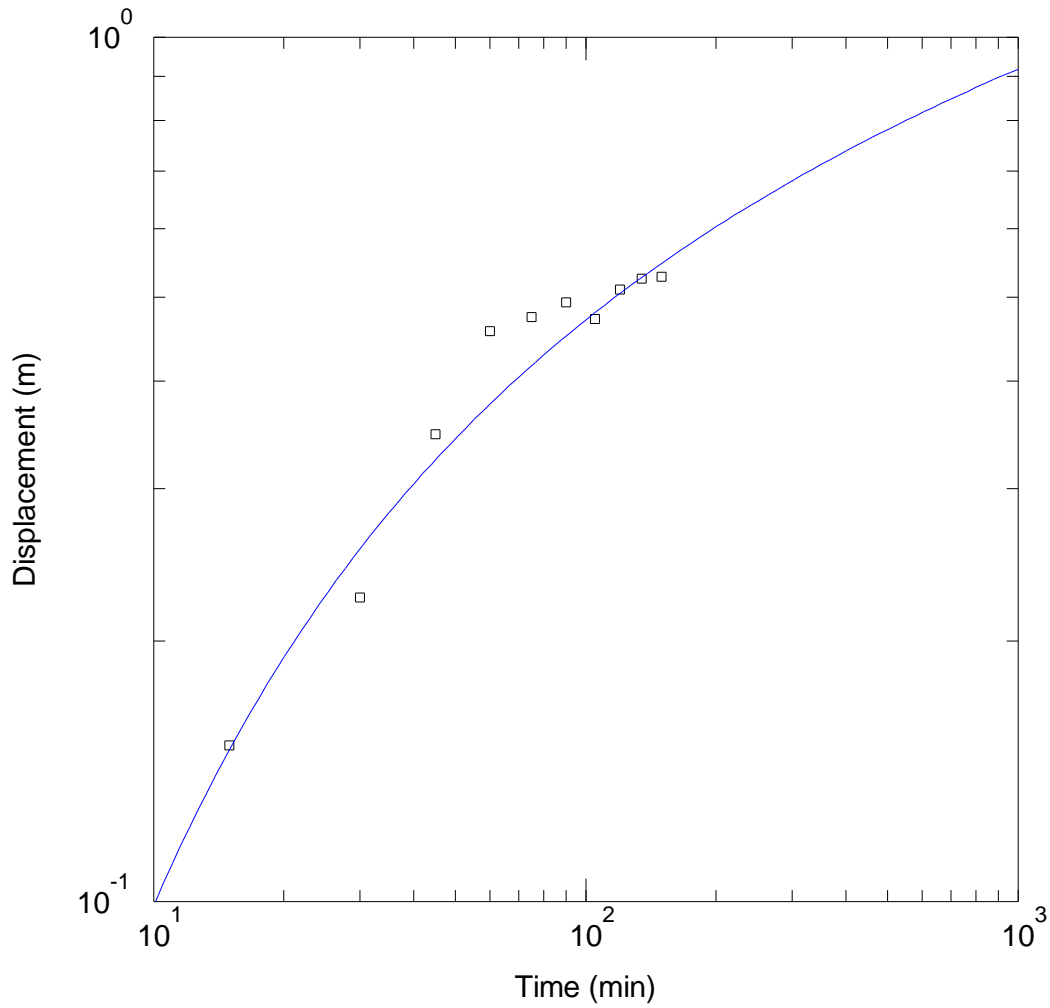
Solution Method: Theis

T = 5.024E-5 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.000543

Kz/Kr = 1.

b = 1.8 m



WELL TEST ANALYSIS

PROJECT INFORMATION

Company: Ramboll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB106

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB106	391007	1101785

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE110	390993	1101790

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

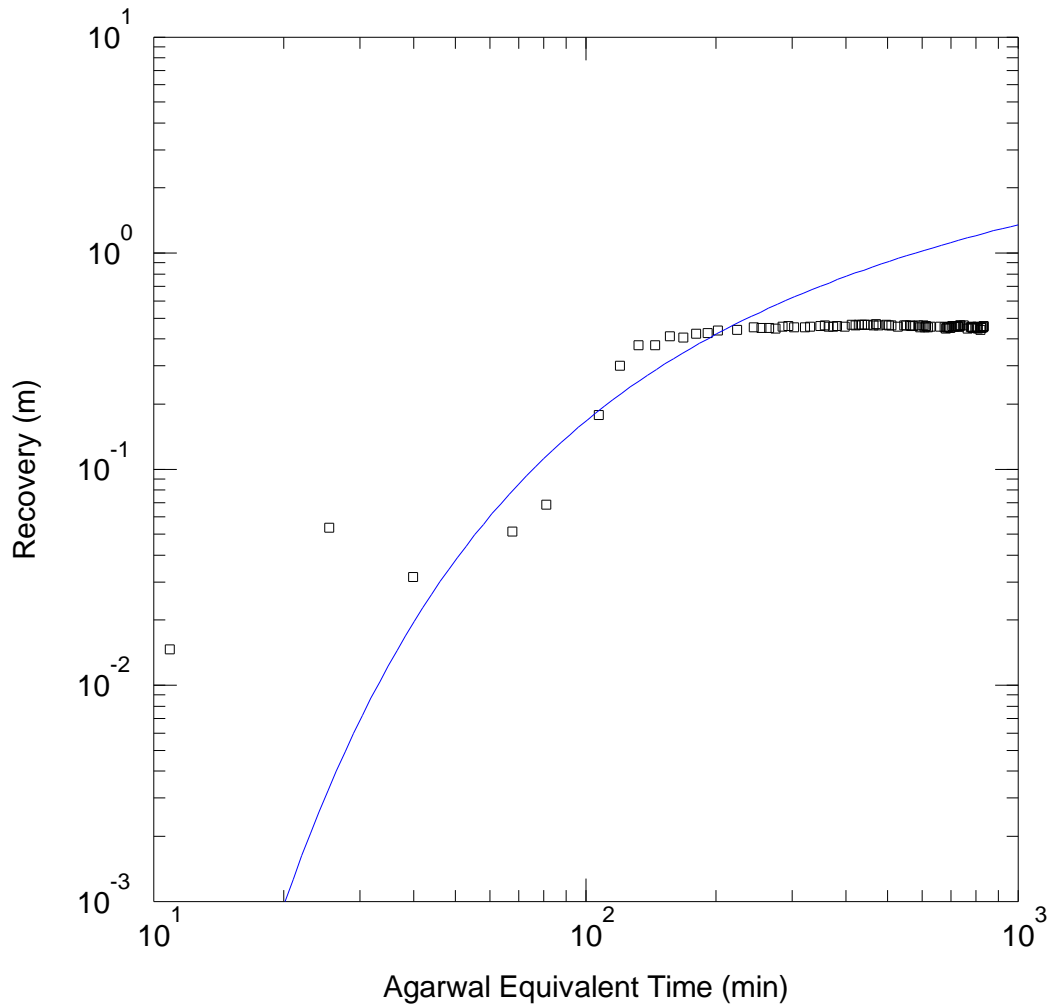
Solution Method: Theis

T = 8.9E-5 m<sup>2</sup>/sec

S = 0.0006672

Kz/Kr = 0.3428

b = 3.3 m



WELL TEST ANALYSIS

PROJECT INFORMATION

Company: Ramboll  
 Location: Himmark Strand  
 Test Well: PB106

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PB106	391007	1101785

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PE110	390993	1101790

SOLUTION

Aquifer Model: Confined  
 $T = 2.407E-5 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $Kz/Kr = 1.$

Solution Method: Theis  
 $S = 0.002562$   
 $b = 3.3 \text{ m}$