

Rapport  
**P-20-07**  
Maj 2020



# Utförande och utvärdering av hydrauliska tester i tunnel- borrhål med hydrokemisk karakterisering

**Mansueto Morosini**  
**Calle Hjerne**  
**Birgit Koehler**  
**Jonas Robertsson**  
**Oskar Sjöberg**  
**Johanna Ragvald**  
**Johan Harrström**

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB

SWEDISH NUCLEAR FUEL  
AND WASTE MANAGEMENT CO

Box 3091, SE-169 03 Solna  
Phone +46 8 459 84 00  
skb.se

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING



ISSN 1651-4416

**SKB P-20-07**

ID 1884710

Maj 2020

# Utförande och utvärdering av hydrauliska tester i tunnelborrhål med hydrokemisk karakterisering

Mansueto Morosini, Svensk Kärnbränslehantering AB

Calle Hjerne, Birgit Koehler, Jonas Robertsson,  
Oskar Sjöberg, Johanna Ragvald, Johan Harrström  
Geosigma

*Nyckelord:* Äspö, Transient, Stationär, Platsbeskrivning.

Data i SKB:s databas kan ändras av olika skäl. Mindre ändringar i SKB:s databas kommer nödvändigtvis inte att resultera i en reviderad rapport. Revideringar av data kan också presenteras som supplement, tillgängliga på [www.skb.se](http://www.skb.se).

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se).

© 2020 Svensk Kärnbränslehantering AB



# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning och syfte</b>	5
<b>2</b>	<b>Testutförande</b>	7
<b>3</b>	<b>Utvärderings- och analysmetodik</b>	11
<b>4</b>	<b>Resultat</b>	13
	<b>Referenser</b>	17
<b>Bilaga 1</b>	<b>Plottar ifrån utvärderingen av avsäknings- och återhämtningsfas</b>	19



# 1 Inledning och syfte

Föreliggande arbete har utförts inom ramen för den geovetenskapliga modelleringen av Äspö. Modelleringen syftar till att uppdatera befintlig geovetenskaplig förståelse över Äspölaboratoriet med omnejd för att resultera i en uppdaterad platsbeskrivning. Äspö SDM<sup>1</sup> förts på olika platser under olika tidpunkter. Samtidigt har platsen ett heterogent glest uppsprucket berg där variationen hos hydrogeologiska variabler och parametrar inom relativt korta avstånd kan vara avsevärt stor.

Sammantaget innebär detta att vi ofta inte har överlappande mätningar/datamängder mellan olika ämnesområden eller ens inom ett och samma ämnesområde som vi kan samtolka med tillförsikt. Datamängderna är mycket heterogena i tid och rum och om man önskar samtolka olika datamängder och ämnesområden behöver man introducera olika antaganden (till en viss gräns) och/eller komplettera mätningarna så att de överlappar varandra och då kan samtolkas utan osäkerhet.

Föreliggande tester har utförts för att harmonisera hydrogeologiska parametrar med hydrokemiska variabler så att vi med bättre tilltro kan samtolka bergets transmissivitet för olika borrhålssektioner med dess hydrokemiska egenskaper. Det specifika syftet med testerna är att för borrhålssektioner där vi har historiska hydrokemiska data även bestämma deras transmissivitet där sådan inte redan finns.

En inventering och genomgång av databasen (SICADA) och rapporter resulterade i identifiering av 120st kemiprovtagningssektioner som saknar data för transmissivitet. Inventeringen avgränsades till endast tunnelborrhål där vi med relativt modesta medel kan utföra hydrauliska tester. För ytborrhål är sådan insats mer omfattande, komplicerad och kostsam och kan därför inte rymmas inom ramen för Äspö SDM. Ytterligare gallring av kemisektioner gjordes där hydrauliskt test inte är möjligt på grund av otillgänglighet (borrhål bortsprängt, cementerat, dränerat, m.m.) vilket resulterade i att hydrauliska tester faktiskt utfördes i 53st sektioner enligt Tabell 2-1.

Testdesign, testprogram samt fältutförande gjordes av SKB och testutvärdering av Geosigma.

---

<sup>1</sup> SDM : Site Descriptive Model d.v.s platsbeskrivning på svenska





## 2 Testutförande

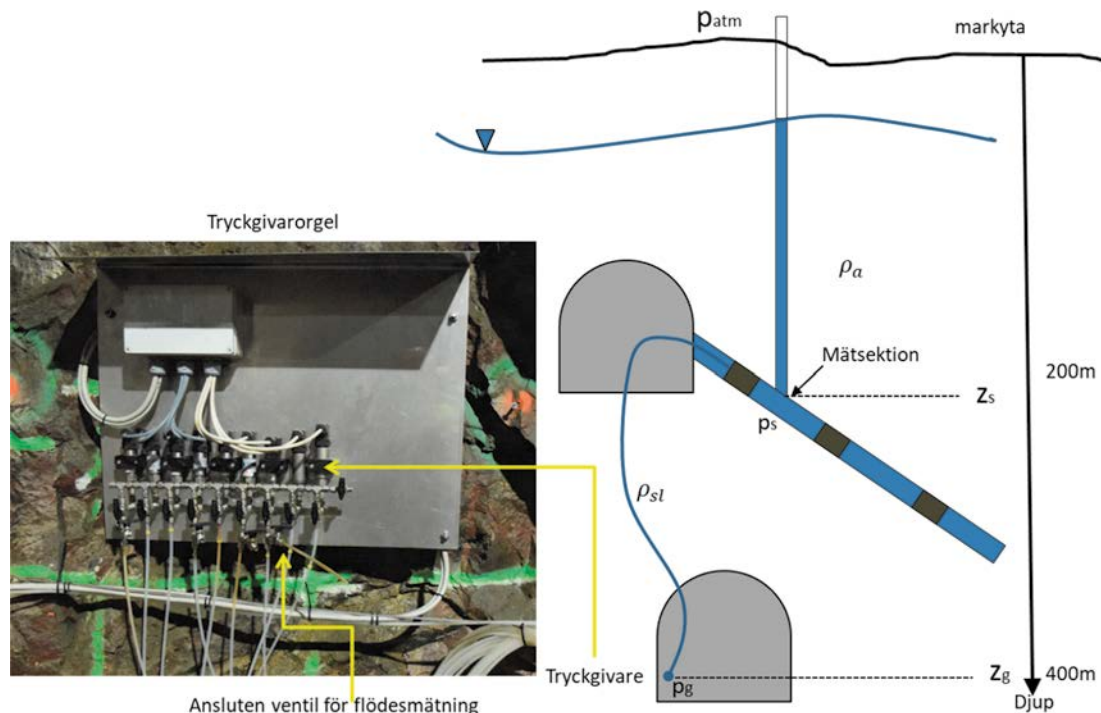
Utflödes- och tryckuppbyggnadstester har utförts av SKB i ett antal tunnelborrhål med fasta installationer på Äspö i syfte att bestämma bergets hydrauliska egenskaper.

Utflödestesterna utfördes genom att öppna kranen till respektive sektion och låta vattnet flöda fritt under viss tid följt av tryckåterhämtning. Flödes- och återhämtningstiden var olika för olika borrhål beroende på dess flöde, 2h+2h, 5h+5h eller 24h+24h. Trycket registrerades genom SKB'S *Hydro Monitoring System* (HMS) med ett loggningsintervall på 2s. Flödet registrerades manuellt en till tre gånger under flödesperioden genom mätning av utflödad volym under en viss tid. Efter flödesperioden registrerades även tryckåterhämtningen med HMS.

Grundläggande testdata redovisas i Tabell 2-1. Trycket i slutet av återhämtningen ( $p_i$ ) redovisas ej då trycket registrerats med HMS, vilket gör tidpunkten för teststopp något godtycklig.

Ett antal av testerna utfördes i cirkulationssektioner (används för vattenprovtagning) där redan installerade slangar kopplade till aktuell sektion kunde användas. I sektioner där dessa slangar inte var installerade monterades en kran på slangen mellan sektionen och tryckgivare i respektive sektion, se Figur 2-1. Detta förfarande kan ha påverkat tryckregistreringen under framförallt avsänkningskedet då trycket i många test verkar falla väldigt snabbt.

Det återhämtade trycket i många sektioner verkar även hamna högre vilket även det kan vara en artefakt av testmetodiken eller störningar från tidigare tester. I dessa fall har det återhämtade trycket använts även som initialtryck till testet.



Figur 2-1 Testuppställning med tryckgivarorgel tunnel på två nivåer samt borrhål med sektioner.

Tabell 2-1 Grundläggande data för utförda tester.

Test #	Borrhål	Sektion #	Secup	Seclow	Tryck innan flödesstart $p_i$	Tryck i slutet av flödesfas $p_p$	Tryckändring $dp_p$	Slutflöde $Q_p$
			(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(L/min)
1	HA2780A	1	1.2	43.3	838	172	666	3.2
2	HD0025A	1	0	15	2 831	2 748	83	6.3
3	KA1755A	3	88	160	1 182	1 166	15	2.4
4	KA2050A	1	155	211.57	2 354	248	2 106	0.50
5	KA2050A	3	6	101	2 232	289	1 943	3.6
6	KA2051A01 <sup>1)</sup>	5	120	135	2 208	2 031	176	3.9
7	KA2051A01 <sup>2)</sup>	5	120	135	2 213	1 982	231	3.8
8	KA2051A01	9	51	67	2 063	1 355	708	5.0
9	KA2511A	5	103	110	2 702	126	2 576	0.93
10	KA2862A	1	0	15.98	2 897	240	2 657	1.0
11	KA3105A	3	22.51	24.51	3 069	465	2 604	1.0
12	KA3105A	4	17.01	19.51	3 097	2 076	1 021	3.2
13	KA3110A	1	20.05	26.83	3 000	489	2 510	1.12
14	KA3385A	1	32.05	34.18	2 583	181	2 403	0.42
15	KA3600F	1	43	50.1	3 531	104	3 426	0.14
16	KA3600F	2	40.5	42	3 561	139	3 422	1.9
17	KR0015B	1	1.25	30.31	693	152	541	2.8
18	SA1009B	1	1.7	19.5	1 099	105	994	0.11
19	SA1229A	1	0.85	20.5	1 147	258	889	5.4
20	SA1420A	1	1.15	50	1 385	599	786	12.5
21	SA2074A	1	1.35	38.7	613	104	509	0.43
22	SA2273A	1	1.35	20	1 169	425	743	7.8
23	SA2600A	1	1.35	19.4	1 640	139	1 501	3.1
24	SA2880A	1	0	19.9	2 780	107	2 673	0.46
25	HA1330B	1	6.0	32.5	992 <sup>3)</sup>	7	986	0.040
26	HA3289B	1	0.0	8.1	2 539	415	2 124	5.000
27	KA2050A	2	102.0	154.0	2 160	245	1 915	0.246
28	KA2162B	1	201.5	288.1	953	98	855	0.002
29	KA2563A	3	206.0	208.0	2 557	544	2 013	0.516
30	KA2861A	2	0.0	8.5	1 847	105	1 742	0.008
31	KA3105A	2	25.5	52.0	3 032	117	2 915	0.450
32	KA3110A	2	6.6	19.1	2 965 <sup>3)</sup>	161	2 804	0.988
33	KA3385A	2	7.1	31.1	2 502	117	2 385	0.780
34	KA3510A	2	110.0	124.0	3 527	3 450	76	2.080
35	KA3566G02	2	16.0	18.0	2 391	110	2 282	0.000
36	KA3573A	2	21.0	24.0	2 587	109	2 478	0.002
37	KA3573A	1	26.0	40.1	2 369	105	2 264	0.000
38	KA3590G01	2	7.0	15.0	2 627	107	2 520	0.026
39	KG0021A01	3	35.0	36.0	2 217*	111	2 106	0.440
40	KG0048A01	3	32.8	33.8	2 558*	205	2 353	0.510
41	KI0023B	2	111.3	112.7	3 787	3 747	40	0.127
42	KI0023B	4	84.8	86.2	3 600	364	3 235	0.540
43	KI0023B	6	71.0	72.0	3 572	2 066	1 506	1.800
44	KI0023B	7	43.5	70.0	3 440	2 328	1 111	2.340
45	KI0023B	8	41.5	42.5	3 034*	2 787	247	2.550
46	KI0023B	9	4.6	40.5	926	224	702	0.680
47	KI0025F	4	87.5	89.5	3 614	1 254	2 360	1.140

Test #	Borrhål	Sektion #	Secup (m)	Seclow (m)	Tryck innan flödesstart $p_i$ (kPa)	Tryck i slutet av flödesfas $p_p$ (kPa)	Tryckändring $dp_p$ (kPa)	Slutflöde $Q_p$ (L/min)
48	KI0025F	2	165.5	169.5	3 815	3 781	34	1.660
49	KI0025F03	3	123.0	128.0	3 787	3 479	308	1.840
50	KR0012B	0	4.0	10.6	646	101	545	0.240
51	KR0013B	0	6.0	16.9	643*	379	264	4.800
52	SA2783A	1	1.4	19.9	459	103	356	0.016
53	HG0038B01	1	1.0	3.6	150	121	29	2.070

1) Utfördes 2015-02-12

2) Utfördes 2015-02-18

3) Återhämtningstryck har använts som tryck innan flödesstart



### 3 Utvärderings- och analysmetodik

Testerna utvärderades generellt i enlighet med SKB-metodik som konstant flödestest vilket inkluderar följande moment

- Transient LogLog utvärdering av avsänkings- respektive återhämtningsfas
- Transient Semilog utvärdering av avsänkings- respektive återhämtningsfas
- Stationär utvärdering av avsänkingsfasen

*Avsänkning* för varje test beräknades ifrån rådata och mätprotokoll, eller hämtade från HMS, med programmet R version 3.4.3 (R Core Team 2017). Testerna utvärderades sedan som konstant flödestest, enligt teorier för stationära och transienta flödesförhållande för både flödes- och återhämtningsfas. Generellt gjordes utvärderingen enligt branschstandard specificerad i SKB:s interna metoddokumentation

För vissa test har flödet varierat betydligt vilket möjligen skulle motiverat att utvärdera dessa som konstant trycktest istället. Men beroende på att flödesmätningarna är för få under testperioderna är det inte möjligt att utvärdera testerna transient som konstant trycktest. För de flesta testerna är flödesförändringar som är noterade under testerna inkluderade i testutvärderingen. Men, eftersom flödesregistreringarna är få blir den resulterande passningskurvan för trycket hackig om det faktiskt förekommit större/flertal flödesförändringar. För ett fåtal tester var det nödvändigt att medelvärdesbilda flödet under flödesfasen i utvärderingen för att få en någorlunda rimlig passning. För dessa utvärderingar har flödesfasen inte valts som representativ för sektionen. Försök gjordes också att interpolera flöden mellan flödesregistreringarna för att på så sätt få jämnare kurvor, men det förändrade inte resultaten nämnvärt. Vanligtvis inkluderade vi alla genomförda flödesmätningar i testutvärderingen, men om flödet varierade mera än vanligt mellan flödesmätningarna använde vi istället dess medelvärde som representativ för hela flödesfasen.

Utvärdering av transmissivitet,  $T_M$ , under antagande av stationaritet utfördes med hjälp av Moyes formel (Moye 1967).

För både flödes- och återhämtningsperioden identifierades först aktuella flödesregimer enligt typkurvdiagnos av testresponserna inklusive dess derivata i log-log diagram, dvs. pseudo-radiell flödesregim (PRF), pseudo-sfärisk flödesregim (PSF), pseudo-linjär flödesregim (PLF) och pseudo-stationär flödesregim (PSS). Även *no-flow boundary* (NFB), *constant head boundary* (CHB) samt *well bore storage effects* (WBS) identifierades för testplottarna.

Den transienta utvärderingen utfördes med hjälp av Aqtesolv 4.5 (HydroSOLVE Inc.). De modeller som användes i Aqtesolv var Dougherty och Babu (1984) för tester med pseudo-radiell flödesregim (PRF) och Moench (1985) för tester med pseudo-sfärisk flödesregim (PSF). För tester som endast (eller till övervägande del) uppvisar pseudo-stationär flödesregim (PSS) är det inte möjligt att göra någon transient utvärdering. Andra perioder som identifierats i testerna är pseudo-linjär flödesregim (PLF), *no-flow boundary* (NFB), *constant head boundary* (CHB) samt *well bore storage effects* (WBS)

Transmissivitet (T), skinfaktor (Sw) och fiktiv borrhålsradie (rc) var huvudsakliga passningsparametrar. I modellen av Moench (1985) användes även läckageparametrarna ( $r/B'$ ,  $\beta'$ ,  $r/B''$  och  $\beta''$ ) som passningsparametrar.

Magasinskoefficienten, S, antogs i utvärderingen vara en funktion av T enligt Rhén et al. (2006):

$$S = 0.0007 \cdot T^{0.5}$$

I utvärderingen av avsänkingsfasen användes samma beräknade S som för återhämtningsfasen.



## 4 Resultat

Utvärderingsplottar är sammanställda för respektive test i Bilaga 1. För varje test visas en figur för flödesfasen och en figur för återhämtningsfasen. De flesta figurer är i log-log skala, men några är i lin-log för att tydligare visa att flödesregimen är PSS. Några av utvärderingsplottarna är kommenterade, t ex för att en modellpassning kan vara en av flera möjliga. De utvärderade parametrarna och flödesregimerna är sammanställda i två olika tabeller Tabell 4-1 och 4-2.

Tabell 4-1 visar dominerande flödesregimer, utvärderad transmissivitet och skin för respektive test och testfas utvärderad från Log-Log plott.

Tabell 4-2 visar specifik kapacitet ( $Q_p/dp$ ) samt olika typer av transmissivitet för respektive test enligt följande,

- $T_M$  stationär transmissivitet enligt Moye (1967) beräknad för avsänkingsfasen
- $T_{drd}$  transient transmissivitet beräknad från Log-log plott för avsänkingsfasen
- $T_{rec}$  transient transmissivitet beräknad från Log-log plott för återhämtningsfasen
- $T_T$  transmissivitetsvärde bedömd mest representativt av de transient utvärderade  $T_{drd}$  och  $T_{rec}$
- $T_R$  är det värde som anses som mest representativt för sektionen av  $T_T$  och  $T_M$ .

Vissa tester kunde inte utvärderas transient, på grund av att flödesförloppet var mycket snabbt vilket resulterade i stationärt tillstånd eller störningar i testet eller tryckkurvan. I dessa fall använde vi  $T_M$  som representativt värde för sektionen.

I en del tester användes trycket efter återhämtning som initialtryck då det bedömdes vara mer korrekt.

**Tabell 4-1. Flödesregimer, transmissivitet och skin beräknat ifrån transient utvärdering. Osäkerheten för parametrarna ges som standardfel.**

Borrhål	Sektion #	Flödesregimer		Aterhämtning	Avsänkning		Aterhämtning	
		Avsänkingsfas	Aterhämtning		T <sub>ard</sub> [m <sup>2</sup> /s]	Sw[-]	T <sub>rec</sub> [m <sup>2</sup> /s]	Sw[-]
HAZ780A	1	PRF	PRF -> NFB	4.4E-06	23.2	9.4E-07	-1.4	
HD0025A	1	PLF -> PRF	PLF -> PRF	3.9E-06	-6.3	4.8E-06	-5.9	
KA1755A	3	PRF	PRF	1.8E-05	-3.2	2.9E-05	0.5	
KAZ2050A	1	PSS	WBS -> PSF					
KAZ2050A	3	PSS	PRF			2.2E-06	36.6	
KAZ2051A01	5	PLF -> PRF	PLF	7.8E-07	-6.4			
KAZ2051A01	5	PLF -> PRF -> ?	PLF -> PRF?	9.8E-07	-6.0	7.6E-07	-6.4	
KAZ2051A01	9	PLF -> PSF	PLF -> PRF? ->	2.0E-08	-7.6	3.1E-07	-5.6	
KAZ2511A	5	PSS	PRF?			1.9E-06	195.7	
KAZ2862A	1	? -> PSS	? -> PSF			1.6E-08	-0.1	
KA3105A	3	? -> PSS	WBS -> PRF ->			6.9E-07	61.1	
KA3105A	4	PRF	(PRF) -> NFB	1.1E-06	5.4	4.5E-06	42.8	
KA3110A	1	PSF	PSF	1.7E-07	9.4	1.0E-06	79.0	
KA3385A	1	PSF? -> PSS	WBS -> PRF ->	1.4E-09	-0.6	3.7E-07	71.4	
KA3600F	1	PSS	WBS -> PSF			7.7E-08	64.5	
KA3600F	2	PSS	PRF			1.1E-06	66.5	
KR0015B	1	PRF	PRF -> NFB	1.3E-05	86.0	4.0E-06	21.8	
SA1009B	1	PSS	WBS -> PRF -> CHB			1.1E-07	29.5	
SA1229A	1	(PRF) -> PSF	PLF -> PSF	3.9E-07	0.6	1.1E-07	-6.3	
SA1420A	1	PSF	PSF	3.4E-06	0.5	2.2E-06	-2.1	
SA2074A	1	PSS	WBS -> PSF			8.1E-08	1.0	
SA2273A	1	(PRF) -> NFB?	PRF -> NFB	1.1E-06	-4.2	1.4E-06	-4.5	
SA2600A	1	PSF	PSF	4.5E-06	72.0	3.4E-07	-0.3	
SA2880A	1	WBS -> PSF -> PSS	WBS -> PSS	1.8E-07	4.7			
HA1330B	1	CHB						
HA3289B	1	WBS -> PSF -> PRF	PLF -> PRF			1.7E-06 ± 1.1E-08	15.4 ± 0.14	
KA2050A	2	PSS/CHB	WBS -> PRF ->			2.7E-07 ± 5.2E-09	67.8 ± 1.4	
KA2162B	1	PSS/CHB	WBS ->			1.5E-09 ± 1.6E-10	68.8 ± 7.6	
KAZ2563A	3	WBS -> PRF -> (PSF)	WBS -> PLF -> PRF -> (PSF)	3.8E-08 ± 1.1E-10	-3.8 ± 0.01	2.2E-08 ± 2.2E-11	-4.9 ± 0.002	
KA2861A	2	CHB	CHB					
KA3105A	2	PRF?	-> PRF/PSF			6.4E-08 ± 8.2E-11	7.3 ± 0.02	



Borrhål	Sektion #	Flödesregimer		Avsänkning		Aterhämtning	
		Avsänkingsfas	Aterhämtning	T <sub>drd</sub> [m <sup>2</sup> /s]	Sw[-]	T <sub>rec</sub> [m <sup>2</sup> /s]	Sw[-]
KA3110A	2	CHB	->CHB				
KA3385A	2	CHB	PSS/CHB				
KA3510A	2	PLF->PRF/PSF	PLF->PRF/PSF	9.9E-07 ±6.2E-08	-6.9 ±0.03	3.1E-07 ±2.5E-07	-7.6 ±0.5
KA3566G02	2	CHB	NFB				
KA3573A	2	PSS/CHB	NFB				
KA3573A	1	PSS/CHB	NFB				
KA3590G01	2	->(PRF) CHB	WBS->(PSF)				
KG0021A01	3	CHB	PLF->PRF->				
KG0048A01	3	PRF->CHB	WBS->PLF->PRF	6.0E-08 ±8.5E-10	4.2 ±0.1	2.8E-08 ±3.5E-11	-4.5 ±0.003
KI0023B	2	->PRF->	WBS->	2.2E-07 ± 1.2E-09	-5.8 ± 0.01	5.5E-08 ±7.2E-11	1.5 ±0.01
KI0023B	4	->PRF	PLF->PRF	1.9E-07 ±1.6E-09	33.1 ±0.34	3.5E-08 ±4.1E-11	0.1 ±0.01
KI0023B	6	-> PRF1-> PRF2?	PRF->PSF	6.0E-07 ±1.2E-09	10.1 ±0.03	4.2E-07 ±5.2E-10	5.5 ±0.02
KI0023B	7	WBS->PRF	WBS->PLF->PRF	9.3E-07 ±1.8E-09	8.2 ±0.03	7.2E-07 ±8.8E-10	4.8 ±0.01
KI0023B	8	WBS->(PSF?)	WBS->(PLF)->PSF?->			2.1E-06 ±2.4E-09	-1.6 ±0.01
KI0023B	9	->PRF->PSF->CHB	->PSF->PSS/CHB	1.3E-06 ±8.5E-08	42.5 ±3.1	1.9E-07 ±6.8E-10	1.4 ±0.2
KI0025F	4	WBS->PRF	WBS->PLF->PRF	5.1E-07 ±2.3E-09	31.3 ±0.17	3.2E-07 ±1.2E-09	16.8 ±0.1
KI0025F	2	-> PRF->NFB	-> PRF->NFB	1.4E-05 ±1.3E-07	-0.7 ±0.06	1.4E-05 ±2.7E-07	-0.6 ±0.1
KI0025F03	3	WBS->(PLF)->PSF	PLF->PRF->PSF	1.1E-07 ±1.4E-08	-4.9 ±0.2	1.8E-07 ±2.3E-08	-2.6 ±0.4
KR0012B		PSS/CHB	PRF->CHB				
KR0013B		PRF->PSF efter brytning i data	PLF->(PRF)				
SA2783A	1	CHB/PSS	PSS				
HG0038B01*	1	PRF->PSF	->PRF->CHB	(5.3E-06 ± 2.3E-06)	(-1.0 ± 81.3)		

\*: Stor osäkerhet i parameterskattningen av skinfaktorn. T: Transmissivitet, S<sub>w</sub>: Skinfaktor.

**Tabell 4-2. Alla typer av transmissiviter utvärderade för respektive borrhålssektion.**

Borrhål	Sektion	Q <sub>p</sub> /dp [m <sup>2</sup> /s]	T <sub>M</sub> [m <sup>2</sup> /s]	T <sub>drd</sub> [m <sup>2</sup> /s]	T <sub>rec</sub> [m <sup>2</sup> /s]	T <sub>T</sub> [m <sup>2</sup> /s]	T <sub>R</sub> [m <sup>2</sup> /s]
HA2780A	1	7.9E-07	9.6E-07	4.4E-06	9.4E-07	4.4E-06	4.4E-06
HD0025A	1	1.2E-05	1.3E-05	3.9E-06	4.8E-06	3.9E-06	3.9E-06
KA1755A	3	2.5E-05	3.3E-05	1.8E-05	2.9E-05	1.8E-05	1.8E-05
KA2050A	1	3.9E-08	4.9E-08				4.9E-08
KA2050A	3	3.0E-07	4.1E-07		2.2E-06	2.2E-06	2.2E-06
KA2051A01 150212	5	3.6E-06	3.6E-06	7.8E-07		7.8E-07	7.8E-07
KA2051A01 150218	5	2.7E-06	2.7E-06	9.8E-07	7.6E-07	9.8E-07	9.8E-07
KA2051A01	9	1.2E-06	1.2E-06	2.0E-08	3.1E-07	2.0E-08	2.0E-08
KA2511A	5	5.9E-08	5.5E-08		1.9E-06	1.9E-06	5.5E-08
KA2862A	1	6.4E-08	6.8E-08		1.6E-08	1.6E-08	1.6E-08
KA3105A	3	6.3E-08	4.6E-08		6.9E-07	6.9E-07	6.9E-07
KA3105A	4	5.1E-07	3.9E-07	1.1E-06	4.5E-06	1.1E-06	1.1E-06
KA3110A	1	7.3E-08	6.7E-08	1.7E-07	1.0E-06	1.7E-07	1.7E-07
KA3385A	1	2.9E-08	2.1E-08	1.4E-09	3.7E-07	3.7E-07	3.7E-07
KA3600F	1	6.8E-09	6.0E-09		7.7E-08	7.7E-08	7.7E-08
KA3600F	2	9.2E-08	5.8E-08		1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06
KR0015B	1	8.3E-07	9.2E-07	1.3E-05	4.0E-06	4.0E-06	4.0E-06
SA1009B	1	1.8E-08	1.9E-08		1.1E-07	1.1E-07	1.1E-07
SA1229A	1	9.9E-07	1.1E-06	3.9E-07	1.1E-07	3.9E-07	3.9E-07
SA1420A	1	2.6E-06	3.2E-06	3.4E-06	2.2E-06	3.4E-06	3.4E-06
SA2074A	1	1.4E-07	1.6E-07		8.1E-08	8.1E-08	8.1E-08
SA2273A	1	1.7E-06	1.9E-06	1.1E-06	1.4E-06	1.4E-06	1.4E-06
SA2600A	1	3.4E-07	3.7E-07	4.5E-06	3.4E-07	3.4E-07	3.4E-07
SA2880A	1	2.8E-08	3.0E-08	1.8E-07		1.8E-07	1.8E-07
HA1330B	1	1.1E-06	1.2E-06				1.2E-06
HA3289B	1	3.8E-07	3.6E-07		1.7E-06 ±1.1E-08	1.7E-06	1.7E-06
KA2050A	2	2.1E-08	2.6E-08		2.7E-07 ±5.2E-09	2.7E-07	2.7E-07
KA2162B	1	3.7E-10	5.0E-10		1.5E-09 ±1.6E-10	1.5E-09	1.5E-09
KA2563A	3	4.2E-08	3.1E-08	3.8E-08 ±1.1E-10	2.2E-08 ±2.2E-11	3.8E-08	3.8E-08
KA2861A	2	7.5E-10	5.6E-10				5.6E-10
KA3105A	2	2.5E-08	2.9E-08		6.4E-08 ±8.2E-11	6.4E-08	6.4E-08
KA3110A	2	6.2E-08	6.3E-08				6.3E-08
KA3385A	2	5.3E-08	6.0E-08				6.0E-08
KA3510A	2	4.4E-06	4.4E-06	9.9E-07 ±6.2E-08	3.1E-07 ±2.5E-07	3.1E-07	3.1E-07
KA3566G02	2						
KA3573A	2						
KA3573A	1						
KA3590G01	2	1.7E-09	1.5E-09				1.5E-09
KG0021A01	3	3.8E-08	2.2E-08		2.8E-08 ±3.5E-11	2.8E-08	2.8E-08
KG0048A01	3	3.7E-08	2.10E-08	6.0E-08 ±8.5E-10	5.5E-08 ±7.2E-11	5.5E-08	5.5E-08
KI0023B	2	5.2E-07	3.24E-07	2.2E-07 ± 1.2E-09		2.2E-07	2.2E-07
KI0023B	4	2.7E-08	1.71E-08	1.9E-07 ±1.2E-09	3.5E-08 ±4.1E-11	3.5E-08	3.5E-08
KI0023B	6	2.0E-07	1.11E-07	6.0E-07 ±2.5E-09	4.2E-07 ±5.2E-10	4.2E-07	4.2E-07
KI0023B	7	3.4E-07	3.8E-07	9.3E-07 ±1.8E-09	7.2E-07 ±8.8E-10	7.2E-07	7.2E-07
KI0023B	8	1.8E-06	1.0E-06		2.1E-06 ±2.4E-09	2.1E-06	2.1E-06
KI0023B	9	1.6E-07	1.8E-07	1.3E-06 ±8.5E-08	1.9E-07 ±6.8E-10	1.9E-07	1.9E-07
KI0025F	4	7.9E-08	5.4E-08	5.1E-07 ±2.3E-09	3.2E-07 ±1.2E-09	5.1E-07	5.1E-07
KI0025F	2	8.0E-06	6.3E-06	1.4E-05 ±1.3E-07	1.4E-05 ±2.7E-07	1.4E-05	1.4E-05
KI0025F03	3	9.8E-07	8.1E-07	1.1E-07 ±1.4E-08	1.8E-07 ±2.3E-08	1.8E-07	1.8E-07
KR0012B		7.2E-08	7.1E-08				7.1E-8
KR0013B		3.1E-06	3.3E-06		2.5E-06 ± 3.1E-07	2.5E-06	2.5E-06
SA2783A	1	2.2E-06	2.3E-06				2.3E-06
HG0038B01	1	2.8E-05	2.7E-05	(6.5E-06 ± 9.5E-07)*		6.5E-6	6.5E-06

\* :Stor osäkerhet i parameterskattningen av skinfaktorn.

## Referenser

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på [www.skb.se/publikationer](http://www.skb.se/publikationer).

**Dougherty D E, Babu D K, 1984.** Flow to a partially penetrating well in a double-porosity reservoir. *Water Resources Research* 20, 1116–1122.

**Moench A F, 1985.** Transient flow to a large-diameter well in an aquifer with storative semiconfining layers. *Water Resources Research* 21, 1121–1131.

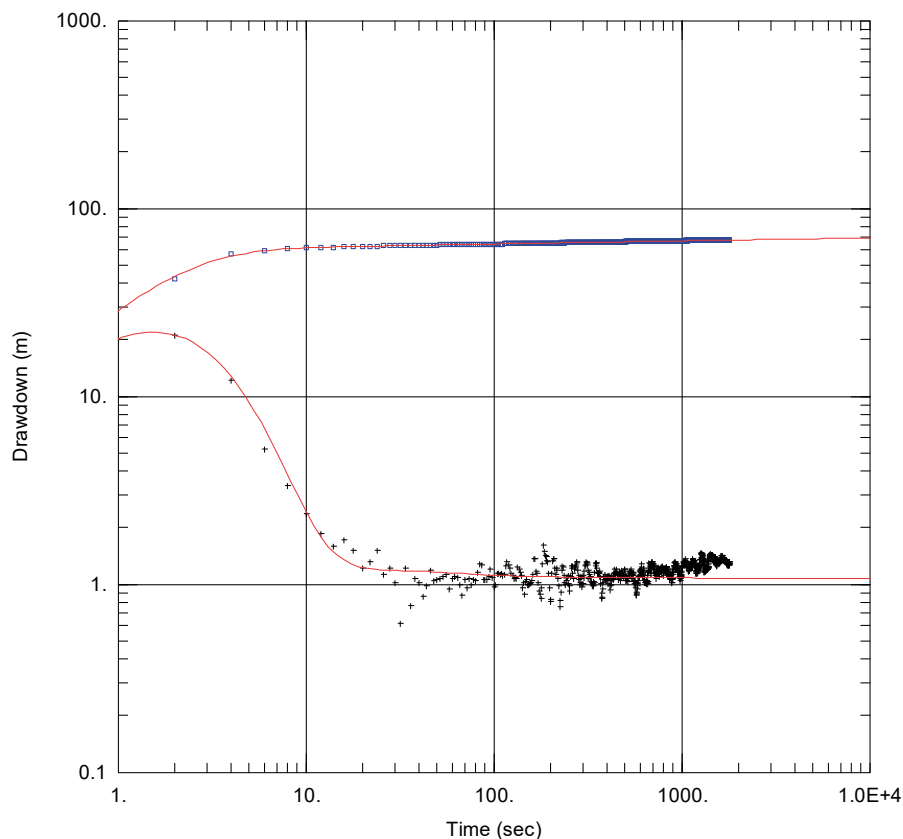
**Moye D G, 1967.** Diamond drilling for foundation exploration. *Civil Engineering Transactions, Institute of Engineers (Australia)*, April, 95–100.

**R Core Team, 2017.** R: A language and environment for statistical computing. Wien: The R Foundation for Statistical Computing. Tillgänglig: <https://www.R-project.org/>

**Rhén I, Forsmark T, Forssman I, Zetterlund M, 2006.** Evaluation of hydraulic properties for Hydraulic Conductor Domains (HCD) and Hydraulic Rock Domains (HRD). Laxemar subarea – version 1.2. SKB R-06-22, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Plottar ifrån utvärderingen av avsänkings- och återhämtningsfas

HA2780A:1

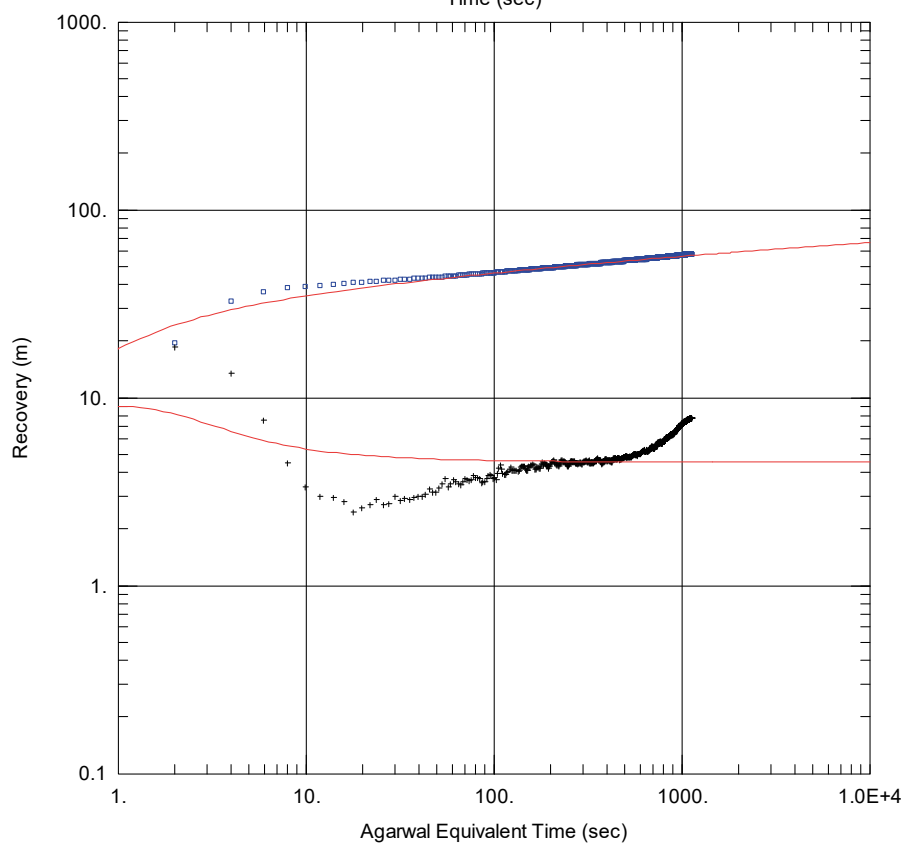


Obs. Wells  
 □ HA2780A:1

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 $T = 4.413E-6 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 1.47E-6$   
 $Kz/Kr = 1.$   
 $Sw = 23.23$   
 $r(w) = 0.0285 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0006981 \text{ m}$



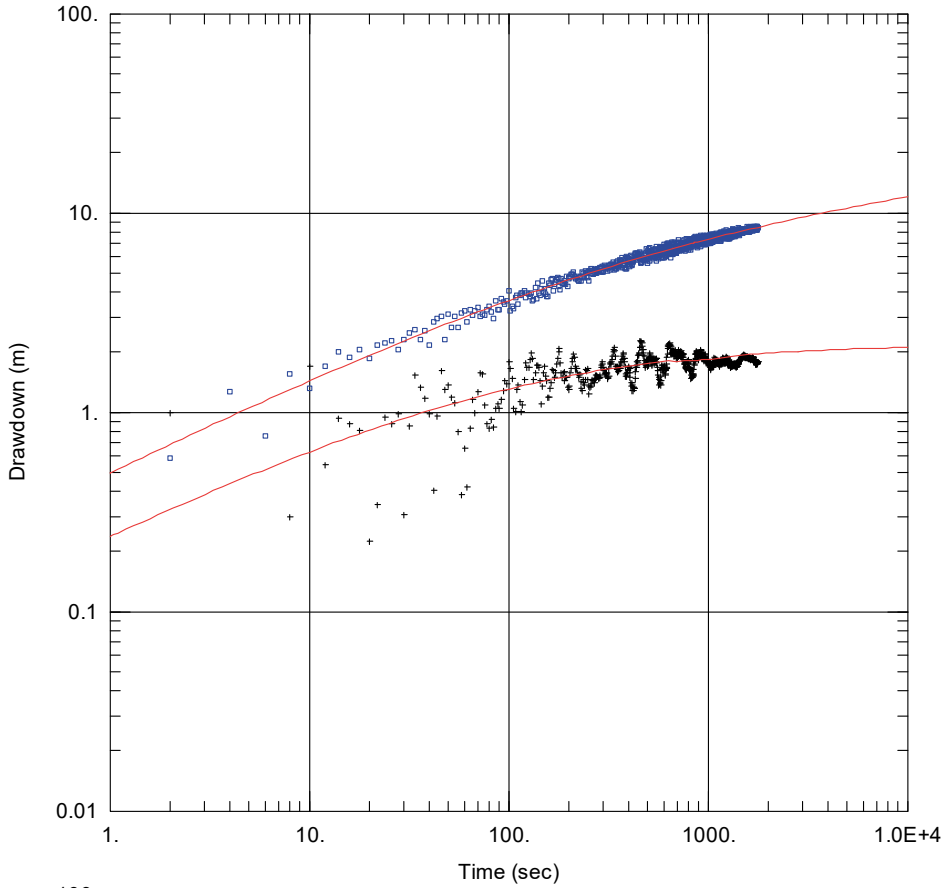
Obs. Wells  
 □ HA2780A:1

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 $T = 9.415E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 6.793E-7$   
 $Kz/Kr = 1.$   
 $Sw = -1.353$   
 $r(w) = 0.0285 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0006413 \text{ m}$

**HD0025A:1**

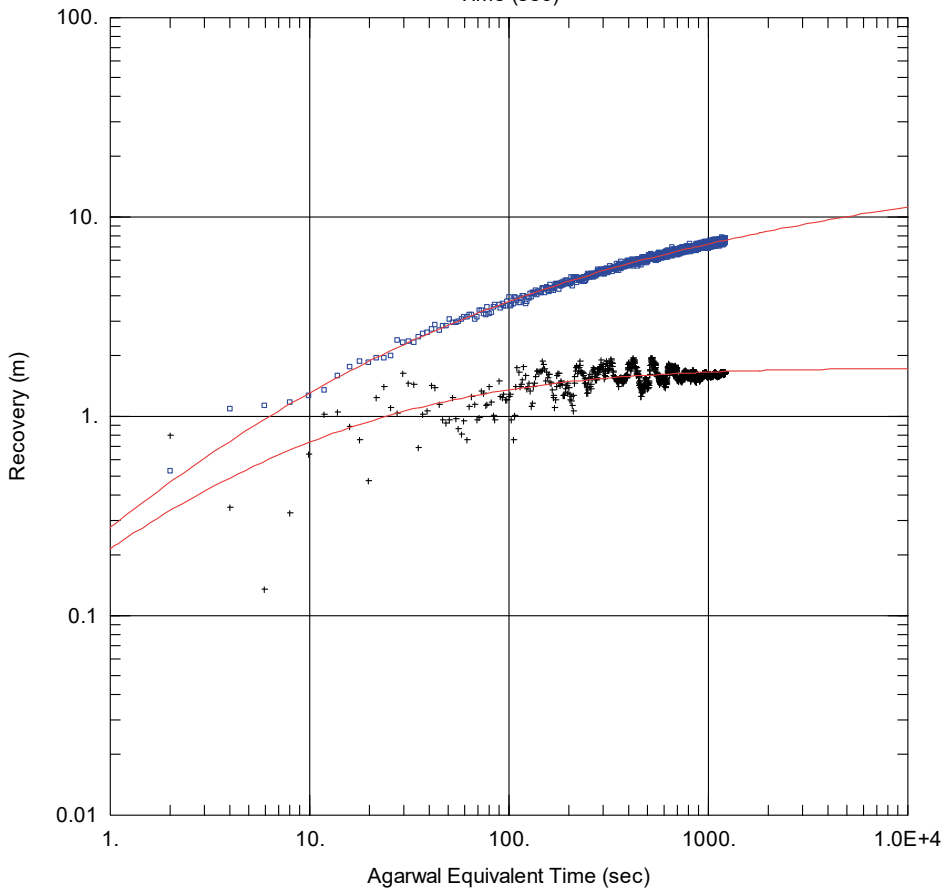


Obs. Wells  
 □ HD0025A:1

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 T = 3.853E-6 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 1.374E-6  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = -6.324  
 r(w) = 0.0285 m  
 r(c) = 1.0E-5 m



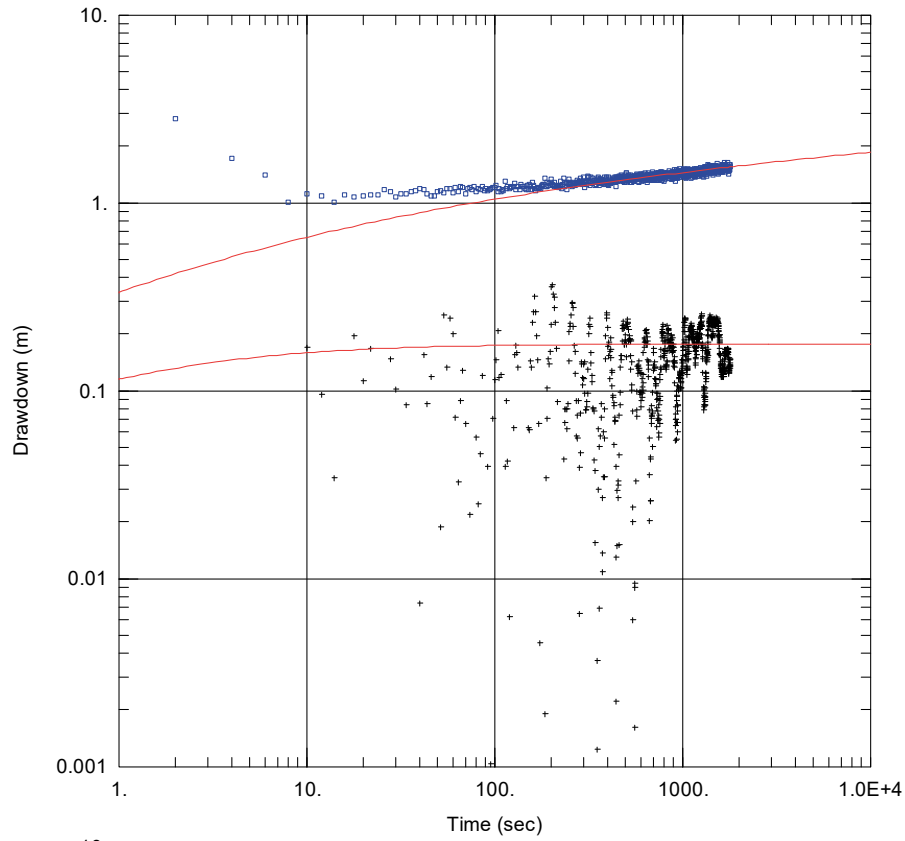
Obs. Wells  
 □ HD0025A:1

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 T = 4.785E-6 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 1.531E-6  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = -5.929  
 r(w) = 0.0285 m  
 r(c) = 0.008533 m

**KA1755A:3**



Obs. Wells

□ KA1755A::3

Aquifer Model

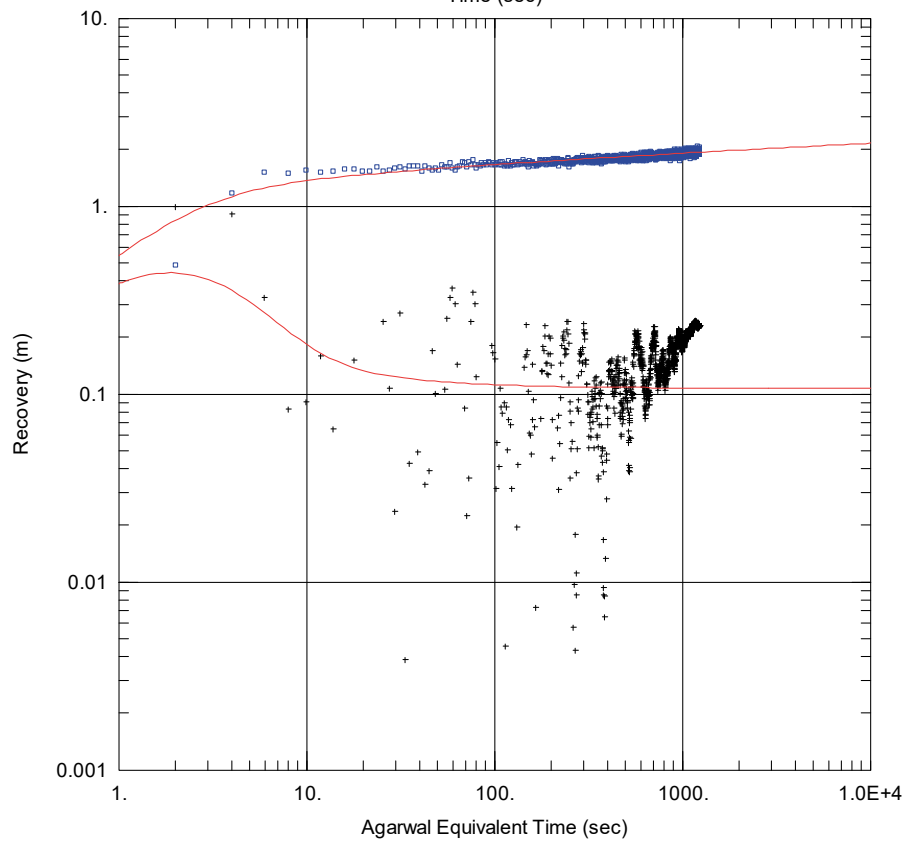
Confined

Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 1.768E-5 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 2.943E-6  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = -4.249  
 r(w) = 0.028 m  
 r(c) = 1.0E-5 m



Obs. Wells

□ KA1755A::3

Aquifer Model

Confined

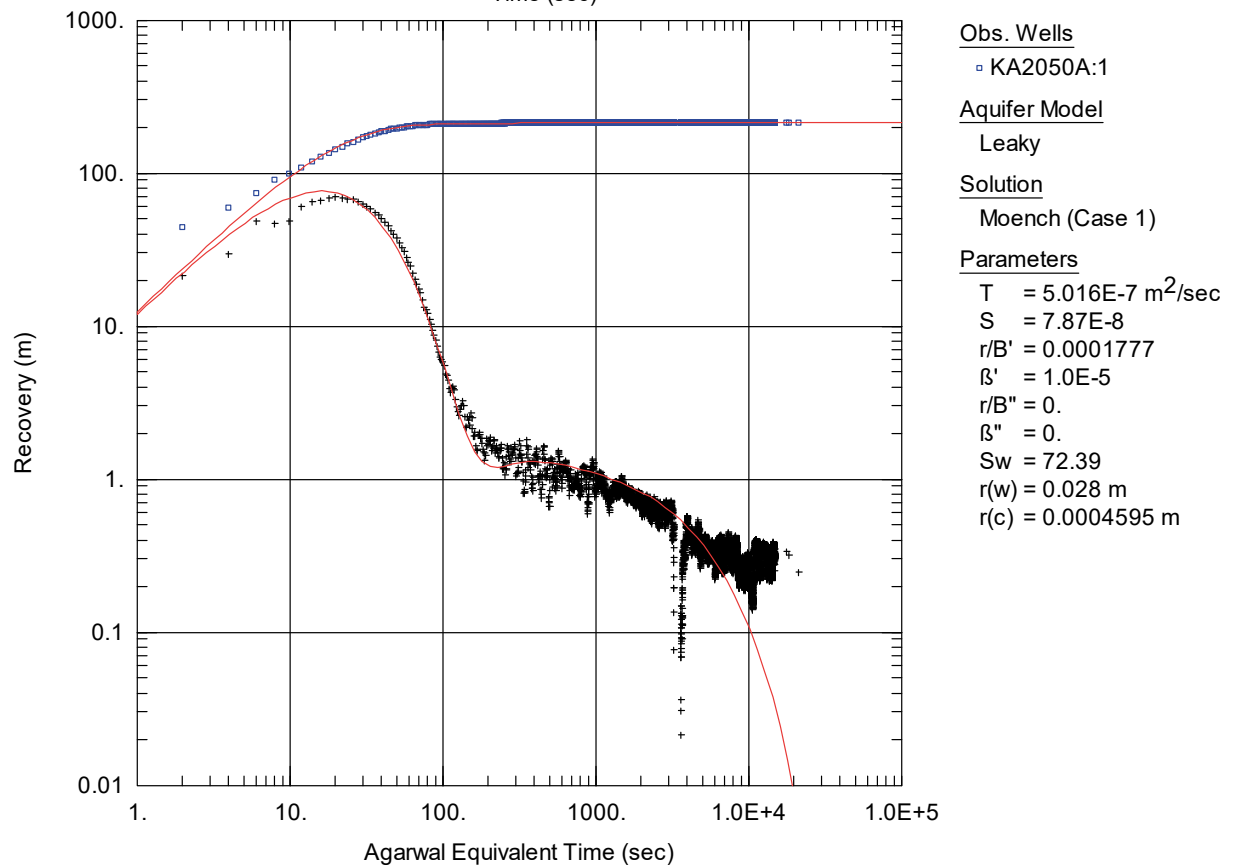
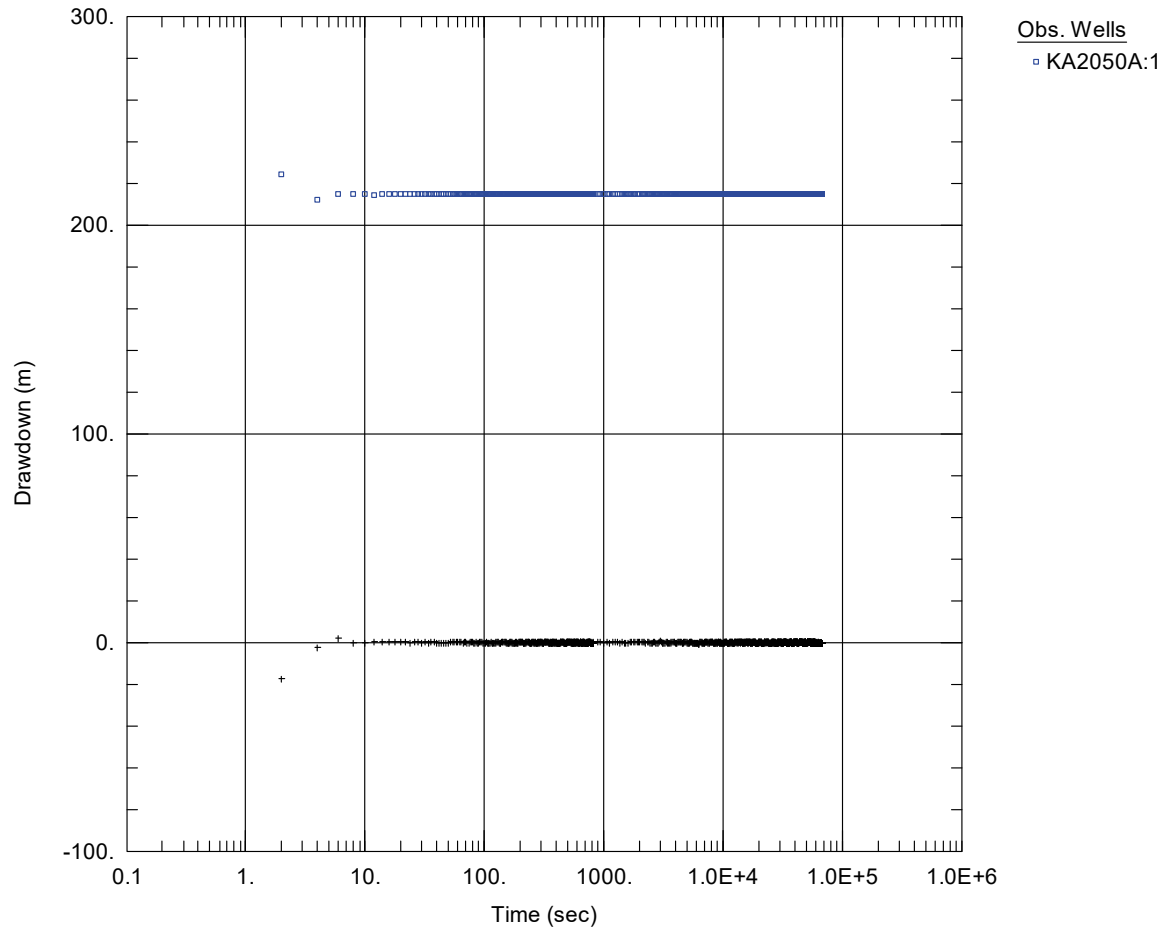
Solution

Dougherty-Babu

Parameters

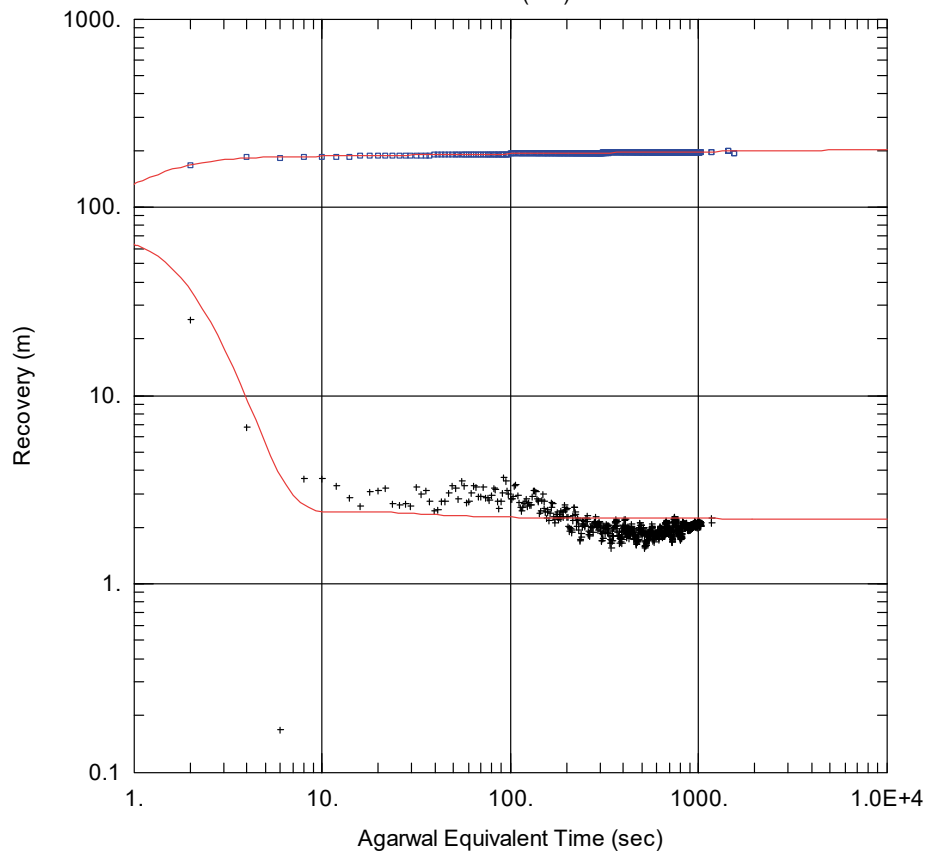
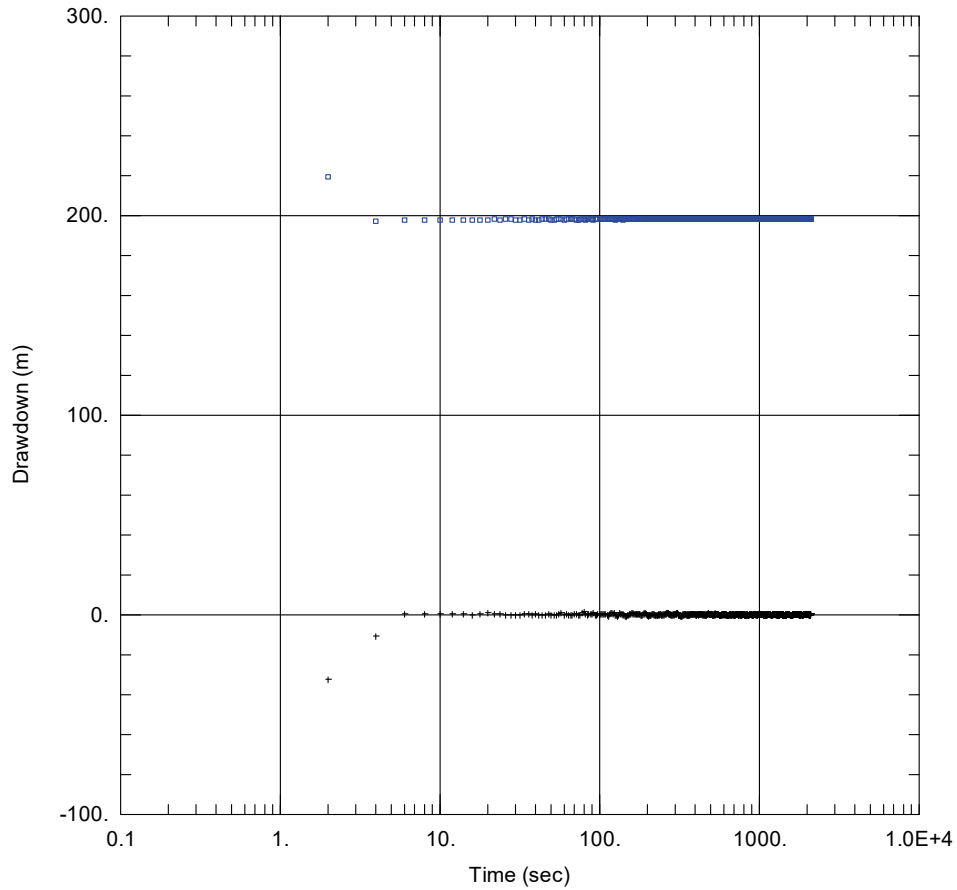
T = 2.919E-5 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 3.782E-6  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = 0.4575  
 r(w) = 0.028 m  
 r(c) = 0.00404 m

**KA2050A:1**



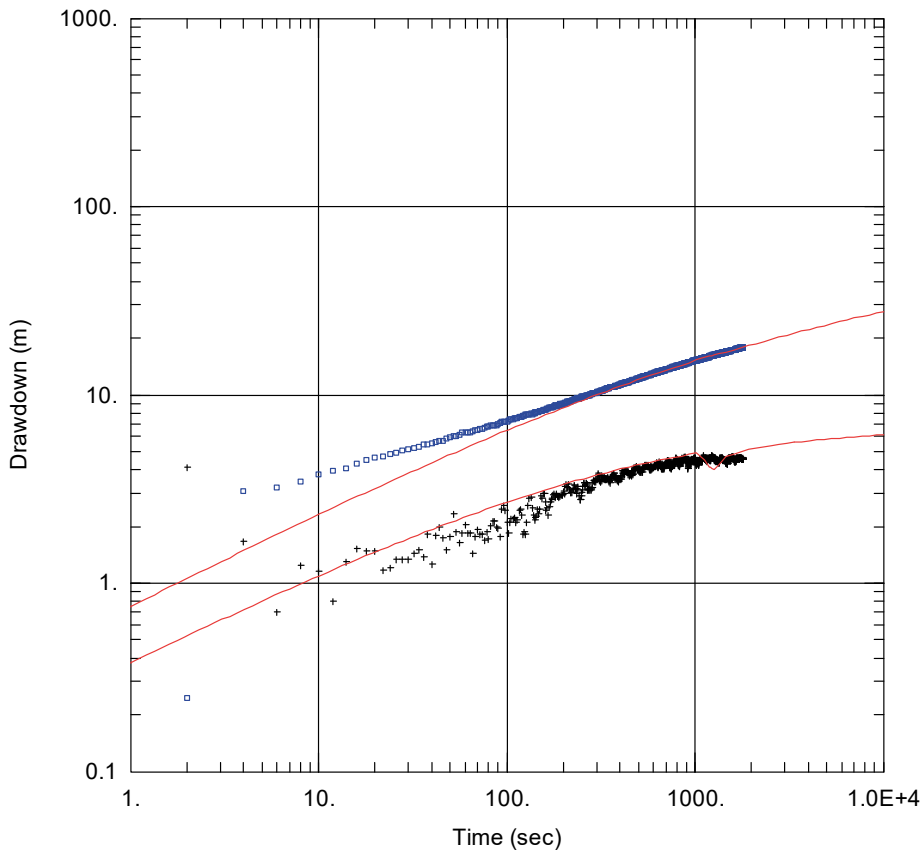
Figuren ovan visar en av flera möjliga passningar.

**KA2050A:3**





**KA2051A01:5**



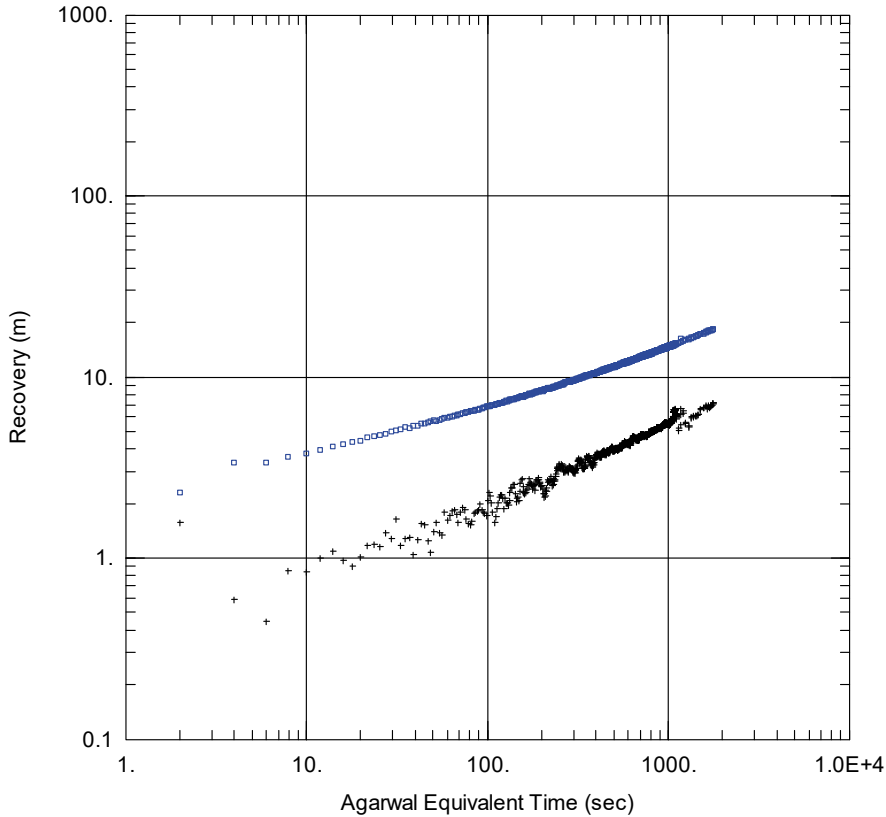
Obs. Wells  
 □ KA2051A01:5

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

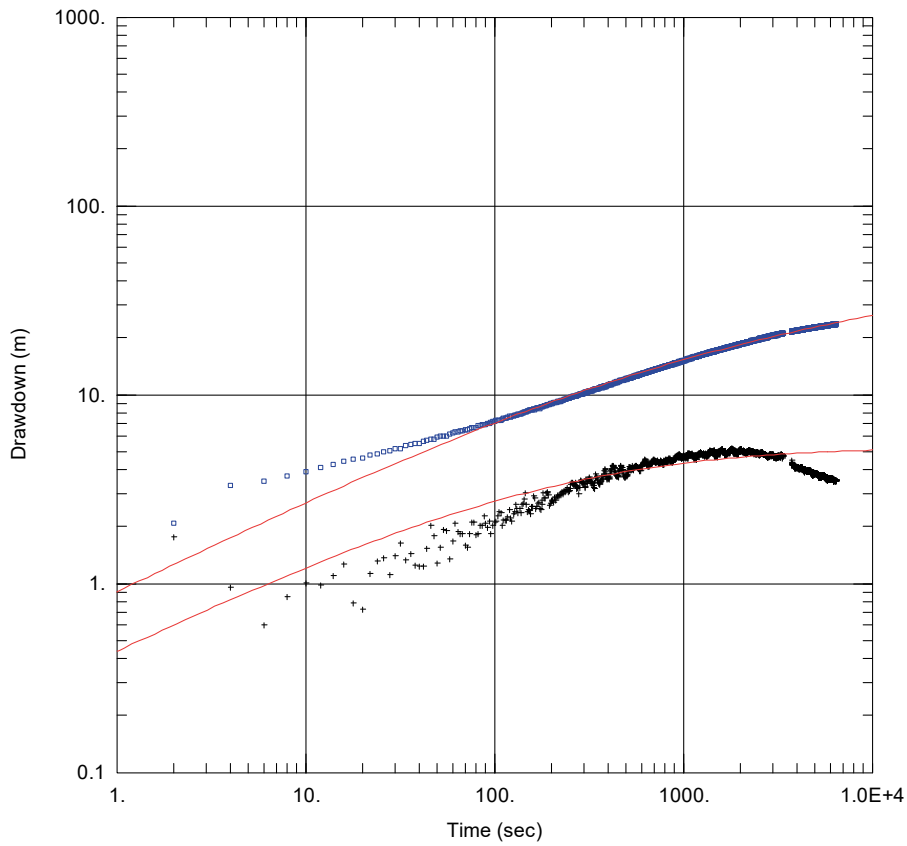
Parameters  
 T = 7.835E-7 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 6.196E-7  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = -6.352  
 r(w) = 0.038 m  
 r(c) = 0.001 m

Test utfört 2015-02-12

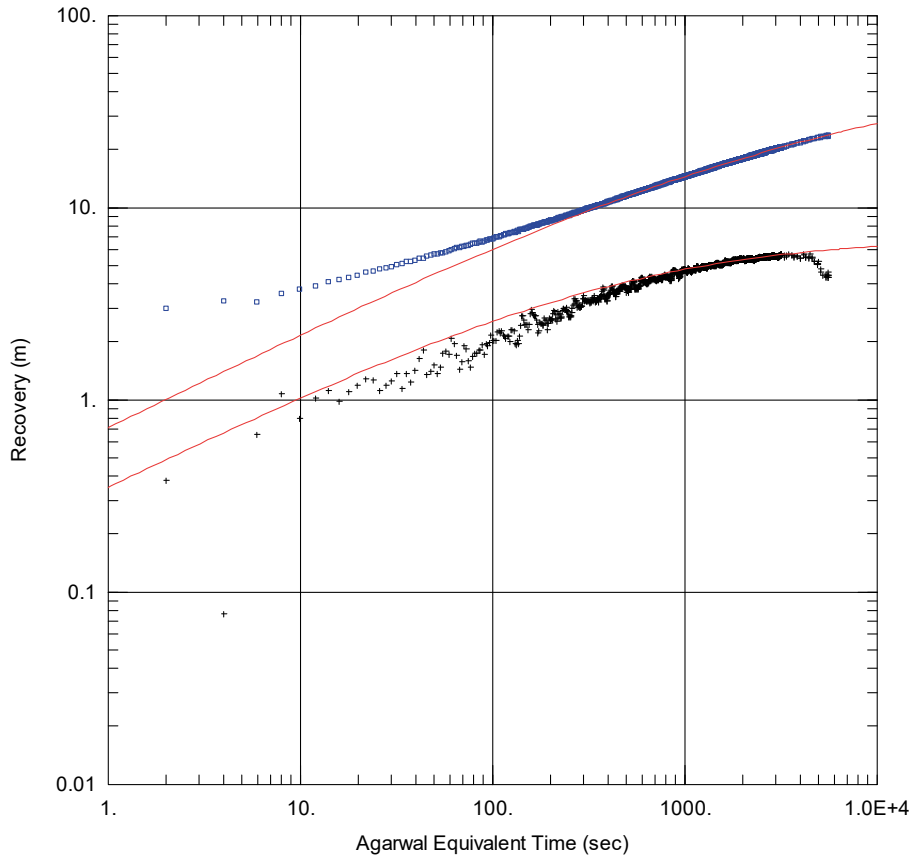


Obs. Wells  
 □ KA2051A01:5

Test utfört 2015-02-12

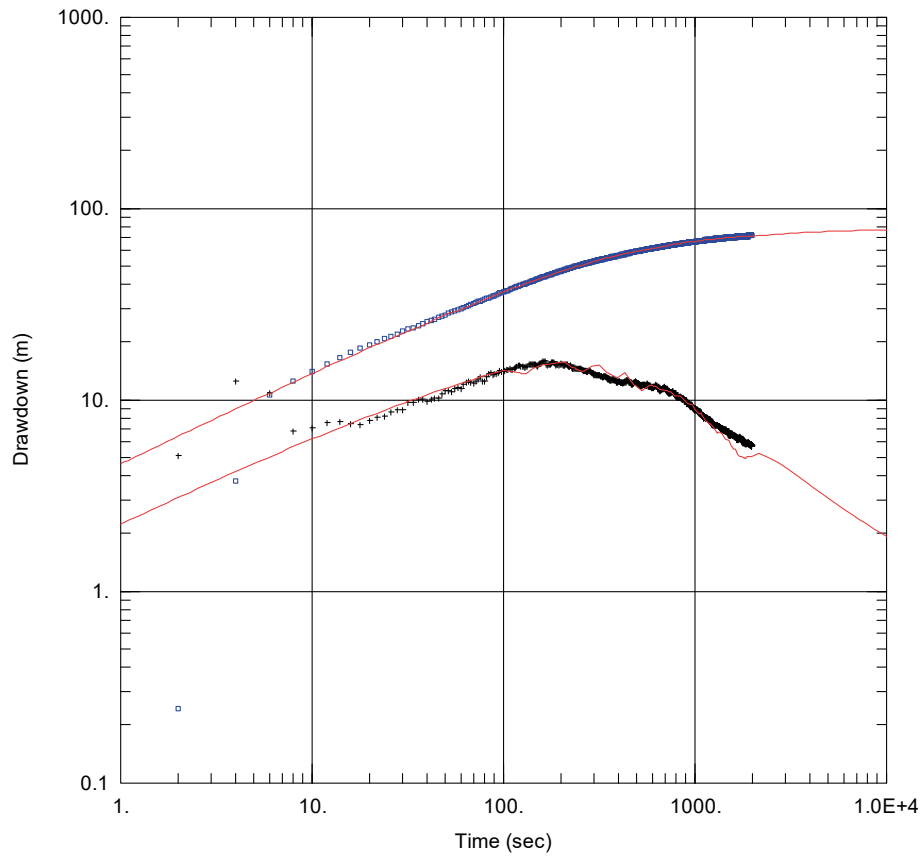


Test utfört 2015-02-18



Test utfört 2015-02-18

**KA2051A01:9**

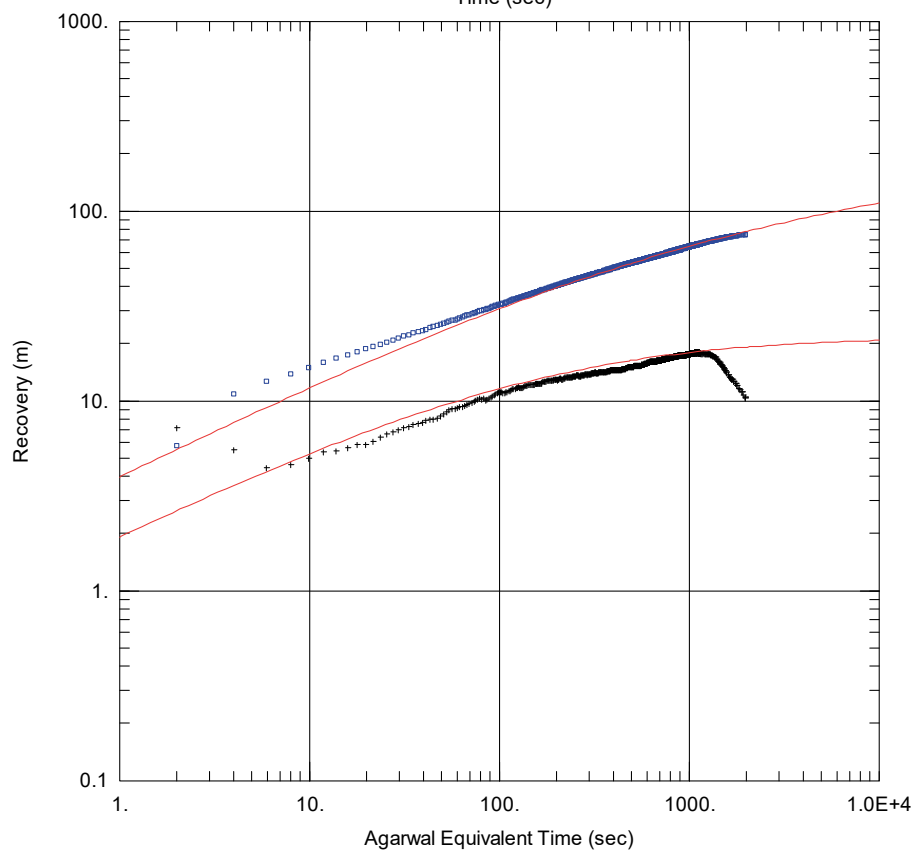


Obs. Wells  
 □ KA2051A01:9

Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 1.961E-8 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 9.802E-8$   
 $r/B' = 7.941$   
 $\beta' = 1.523$   
 $r/B'' = 0.05$   
 $\beta'' = 1.45$   
 $Sw = -7.641$   
 $r(w) = 0.038 \text{ m}$   
 $r(c) = 1.0E-5 \text{ m}$



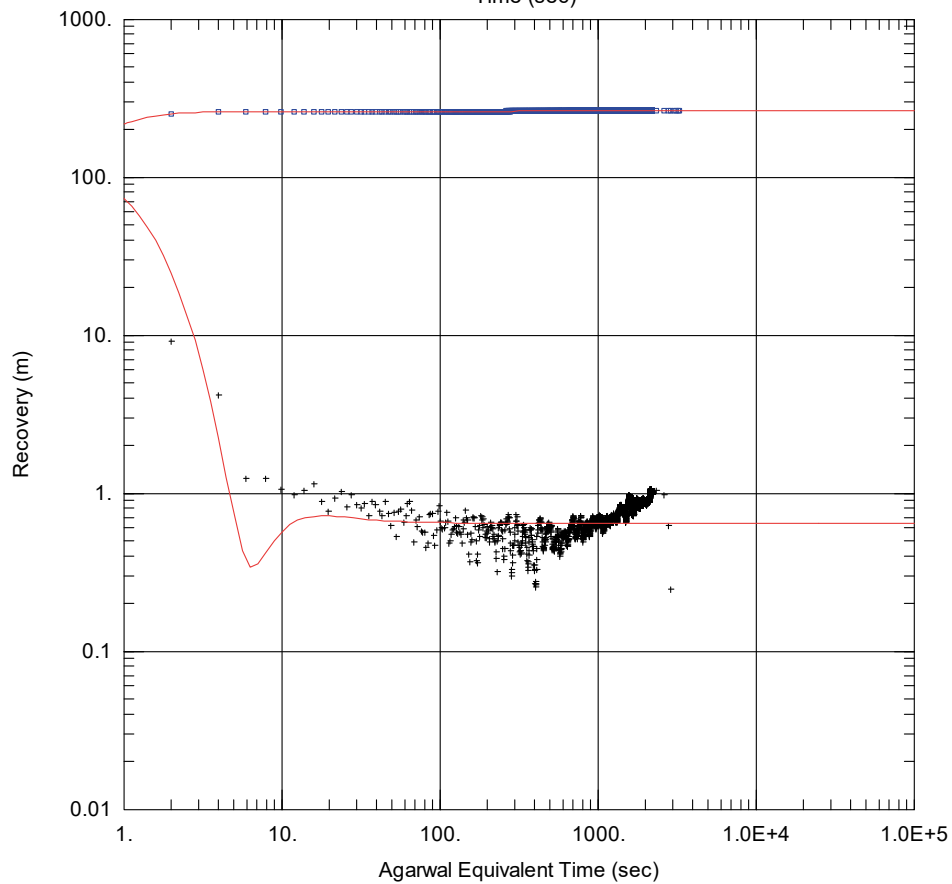
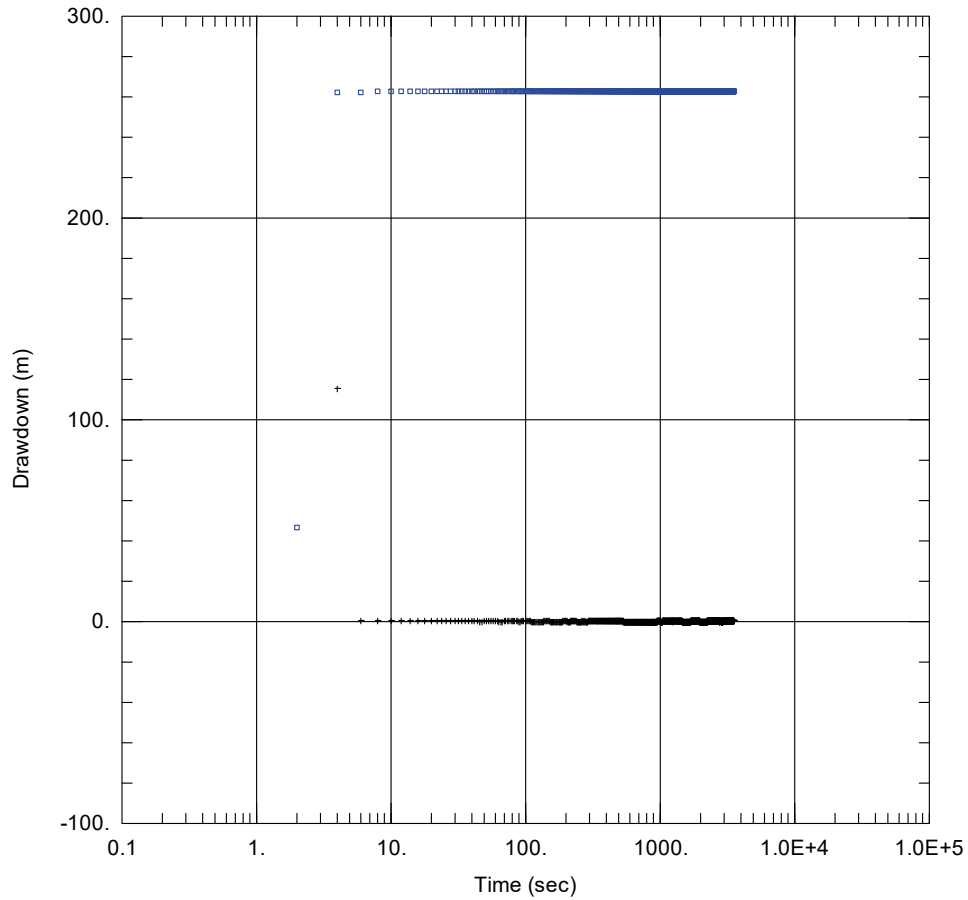
Obs. Wells  
 □ KA2051A01:9

Aquifer Model  
 Confined

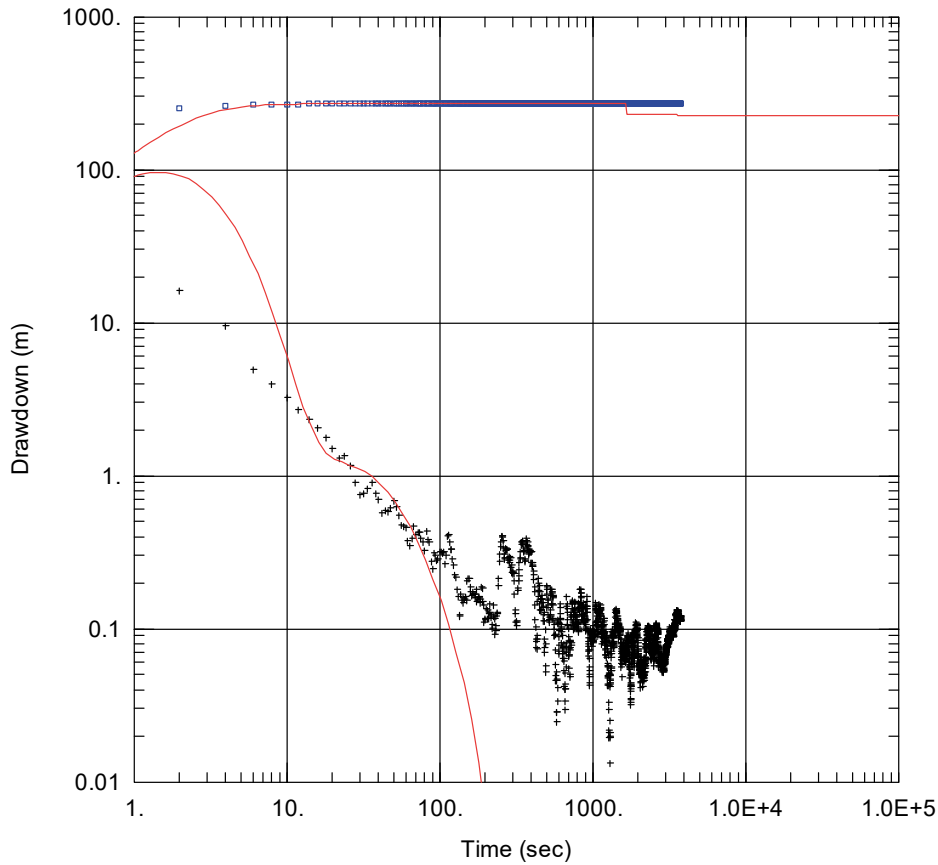
Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 $T = 3.108E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 3.902E-7$   
 $Kz/Kr = 1.$   
 $Sw = -5.626$   
 $r(w) = 0.038 \text{ m}$   
 $r(c) = 1.0E-5 \text{ m}$

**KA2511A:5**



**KA2862A:1**



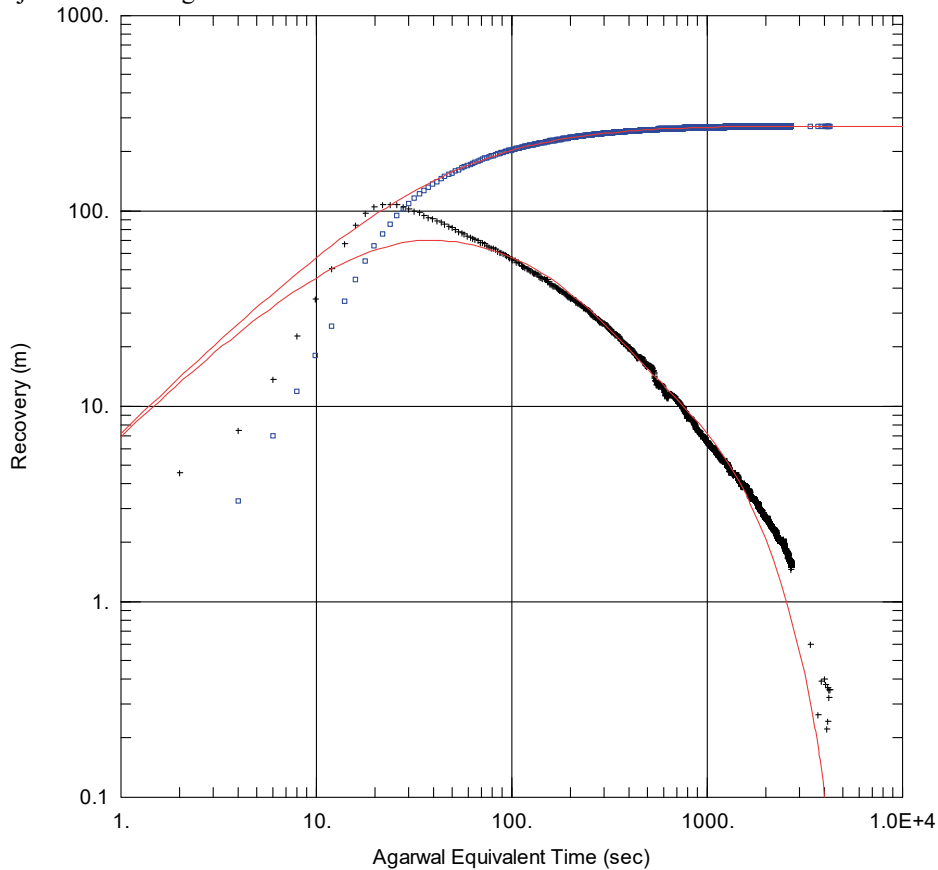
Obs. Wells  
 □ KA2862A:1

Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 5.568E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 5.223E-7$   
 $r/B' = 0.02599$   
 $\beta' = 0.05285$   
 $r/B'' = 0.$   
 $\beta'' = 0.$   
 $Sw = 41.92$   
 $r(w) = 0.028 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0001939 \text{ m}$

Modellpassningar kan ej kompensera för flödesändringarna på ett bra sätt. Passningen bedöms därför ej som tillförlitlig.



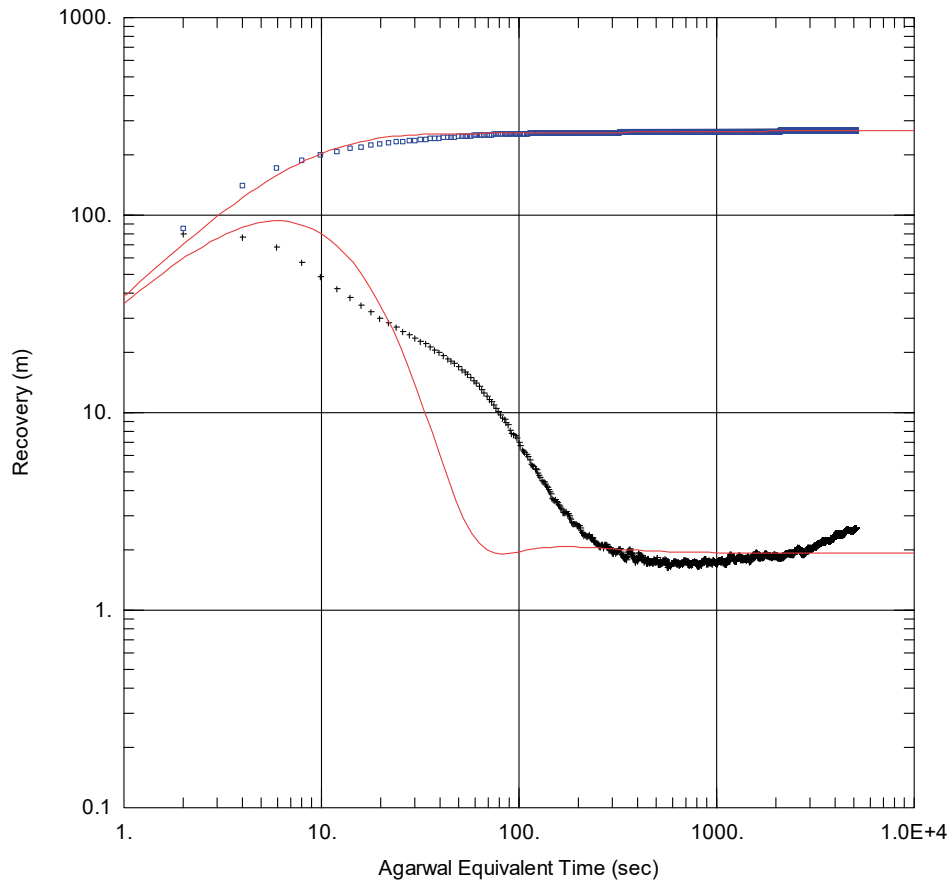
Obs. Wells  
 □ KA2862A:1

Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 1.591E-8 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 8.829E-8$   
 $r/B' = 0.2581$   
 $\beta' = 4.034$   
 $r/B'' = 0.1$   
 $\beta'' = 2.25$   
 $Sw = -0.08647$   
 $r(w) = 0.028 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0008551 \text{ m}$

**KA3105A:3**



Obs. Wells

□ KA3105A:3

Aquifer Model

Confined

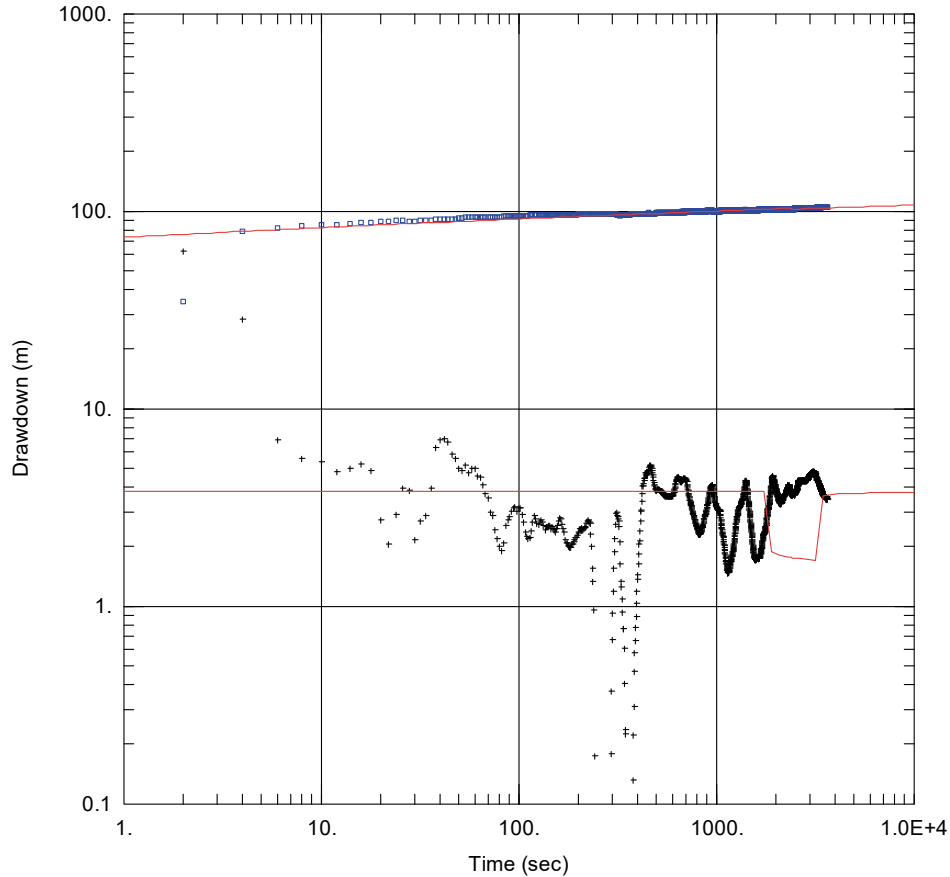
Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 6.916E-7 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 5.821E-7  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = 61.09  
 r(w) = 0.028 m  
 r(c) = 0.0003575 m

**KA3105A:4**



Obs. Wells

□ KA3105A:4

Aquifer Model

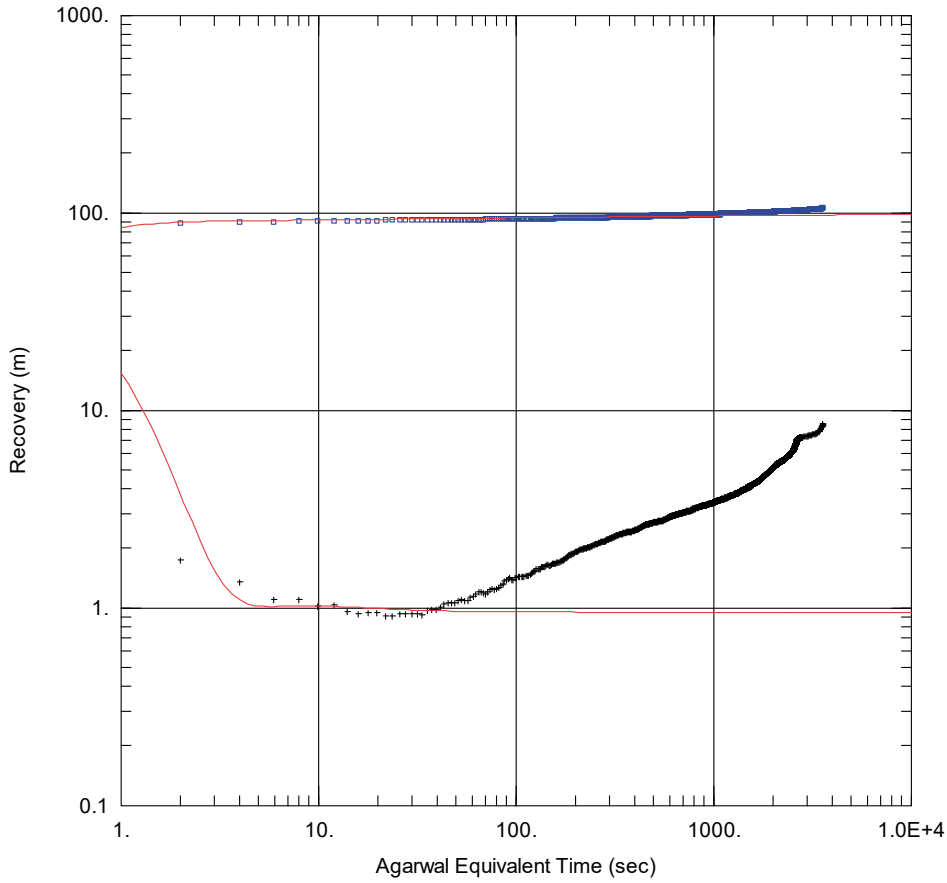
Confined

Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 1.119E-6 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 7.378E-7  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = 5.447  
 r(w) = 0.028 m  
 r(c) = 1.0E-5 m



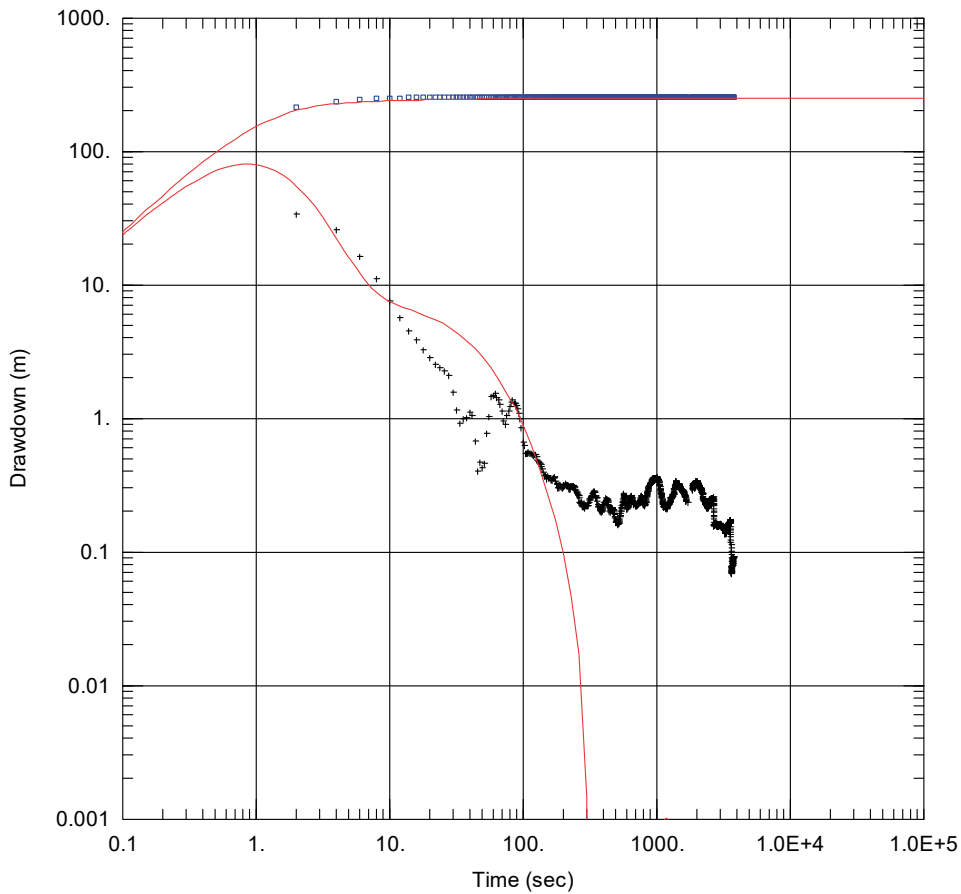
Obs. Wells  
 □ KA3105A:4

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 $T = 4.456E-6 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 1.478E-6$   
 $Kz/Kr = 1.$   
 $Sw = 42.81$   
 $r(w) = 0.028 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.000257 \text{ m}$

**KA3110:1**

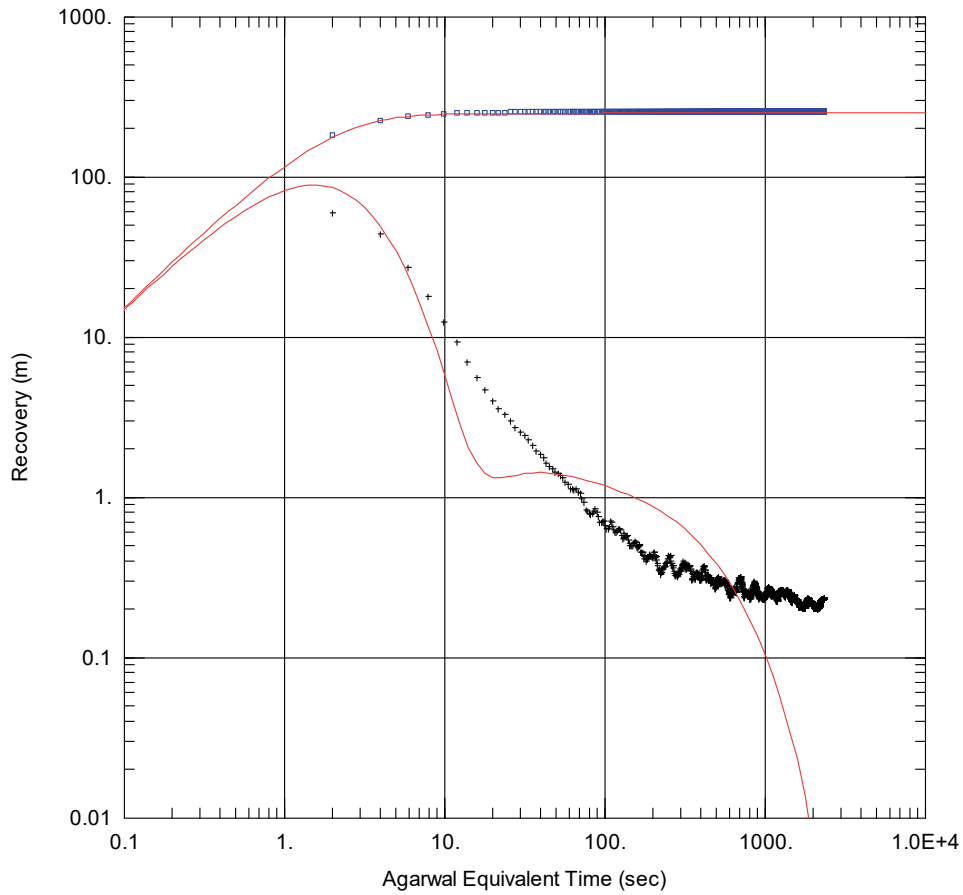


Obs. Wells  
 □ KA3110A:1

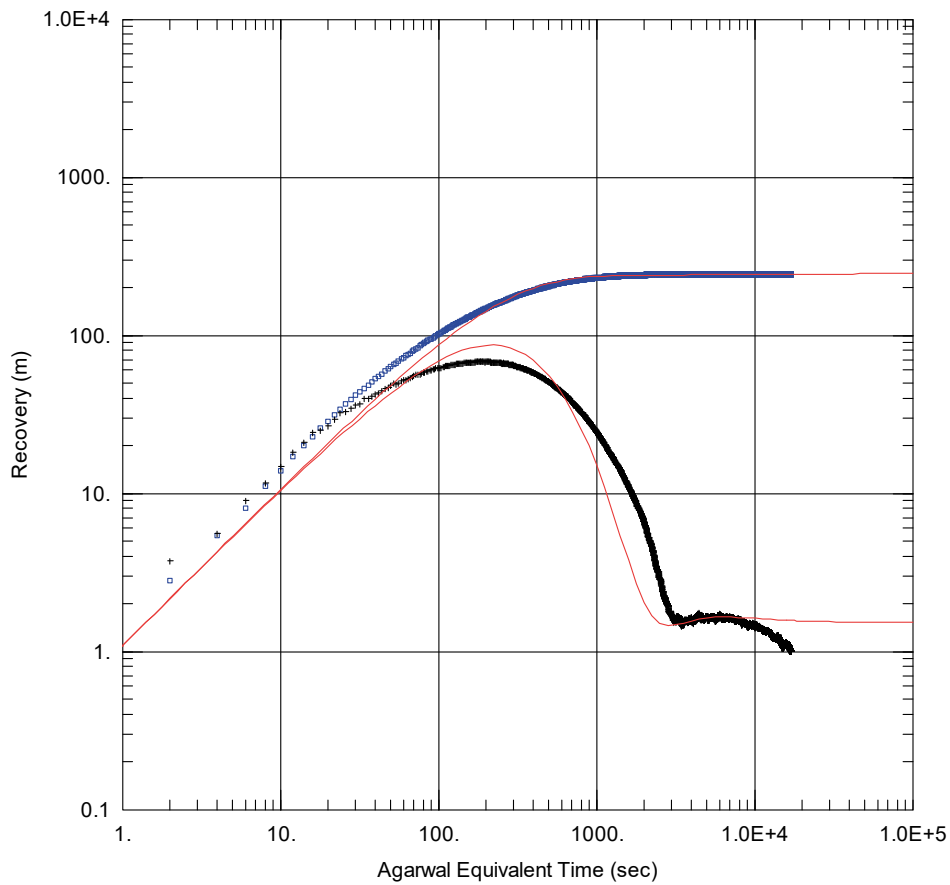
Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 1.735E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 2.916E-7$   
 $r/B' = 0.00821$   
 $\beta' = 0.00358$   
 $r/B'' = 0.$   
 $\beta'' = 0.$   
 $Sw = 9.383$   
 $r(w) = 0.028 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0001513 \text{ m}$

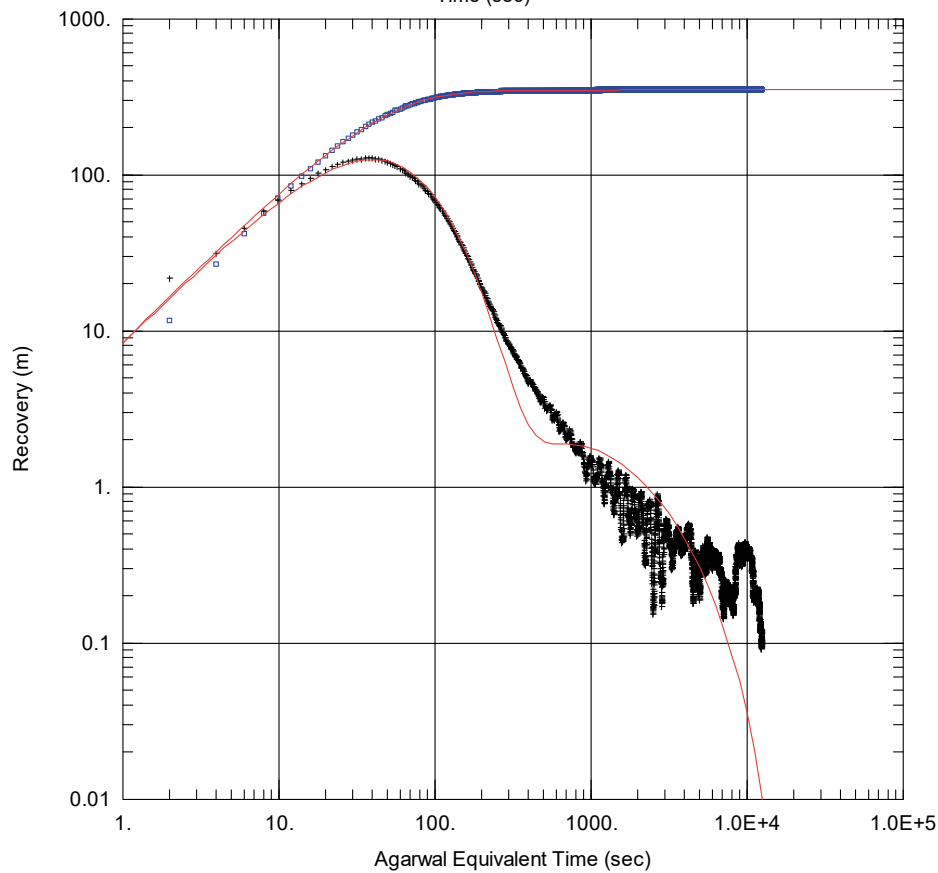
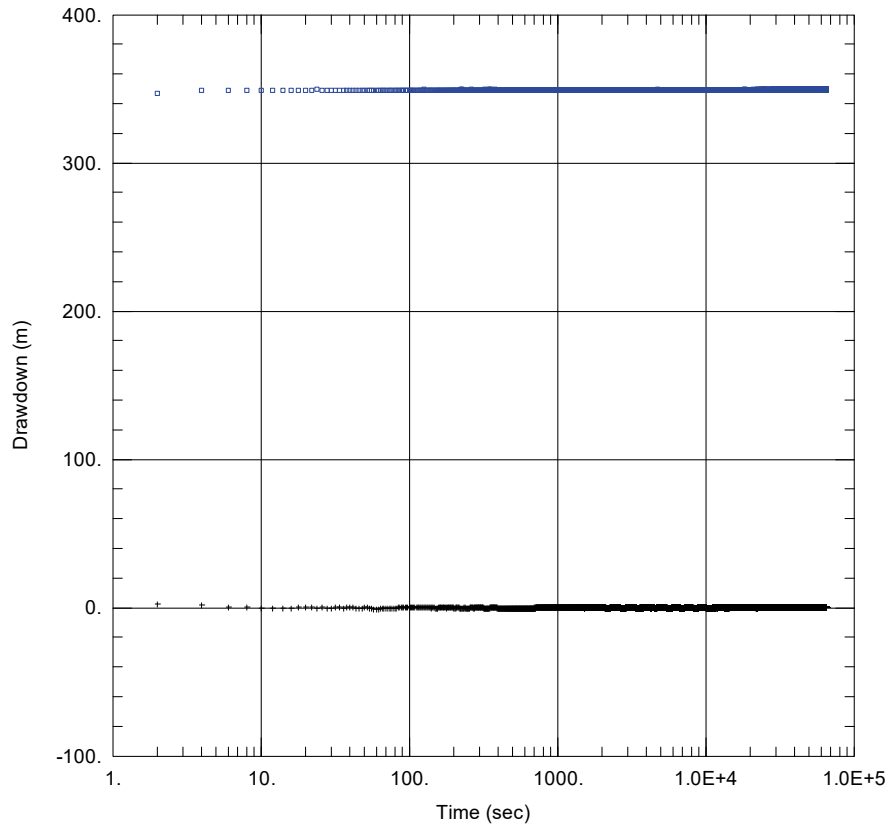


**KA3385A:1**

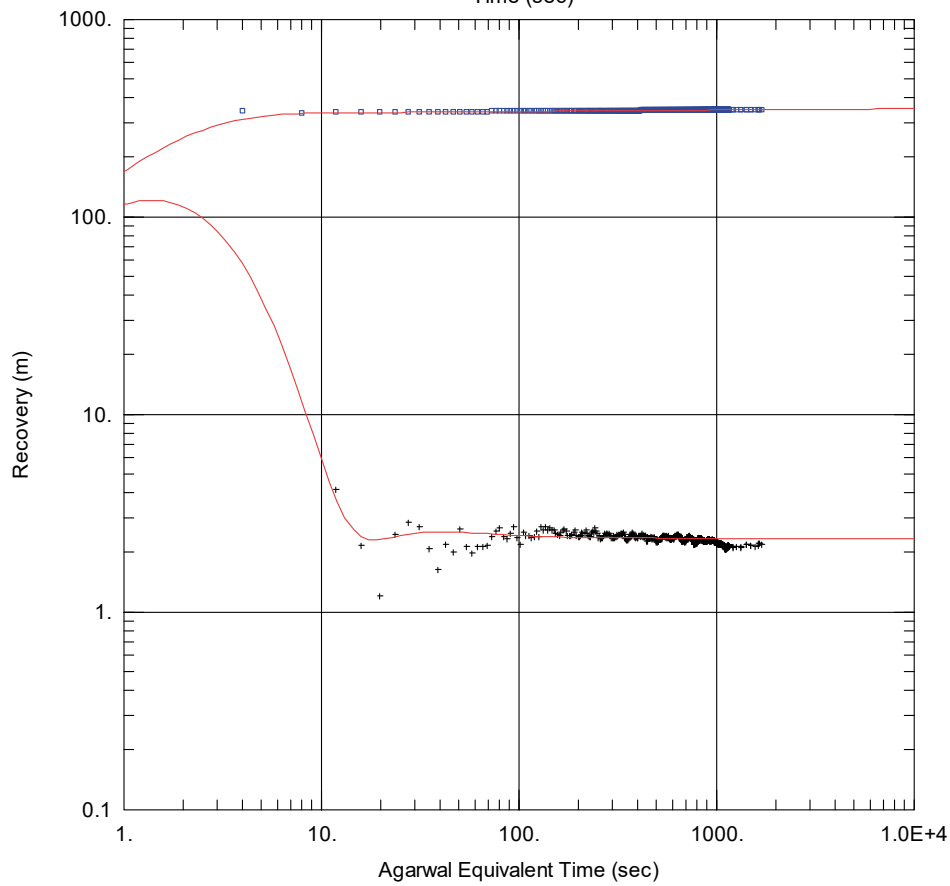
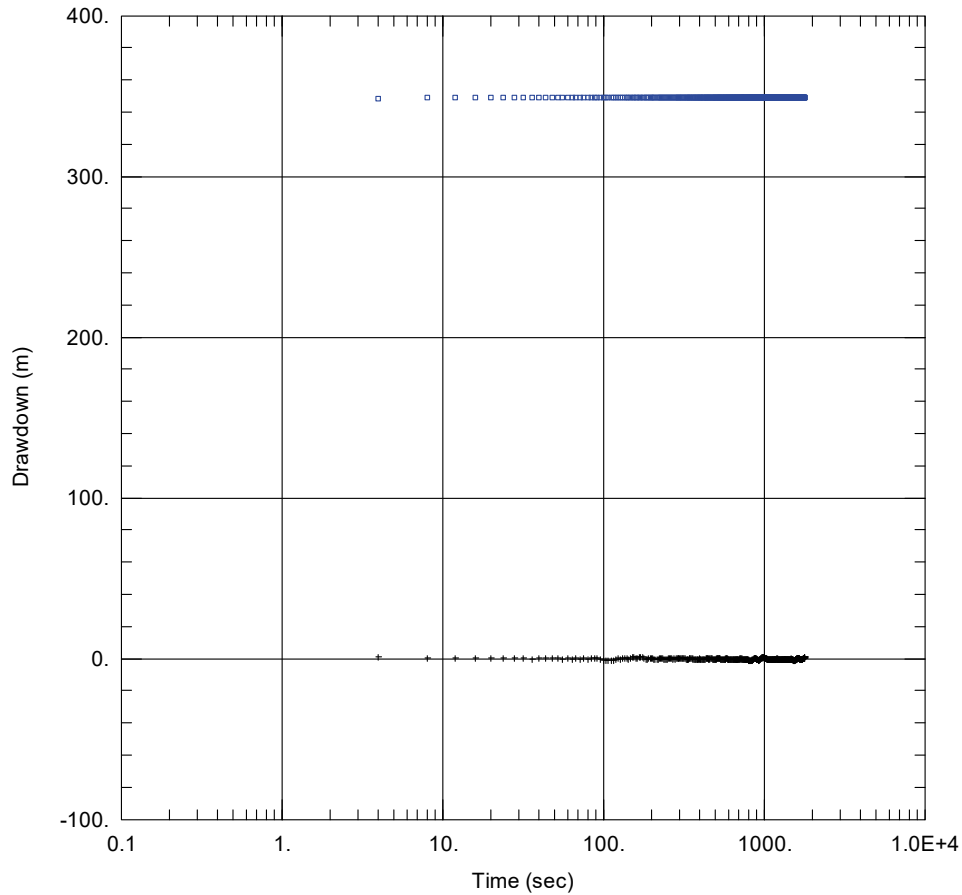




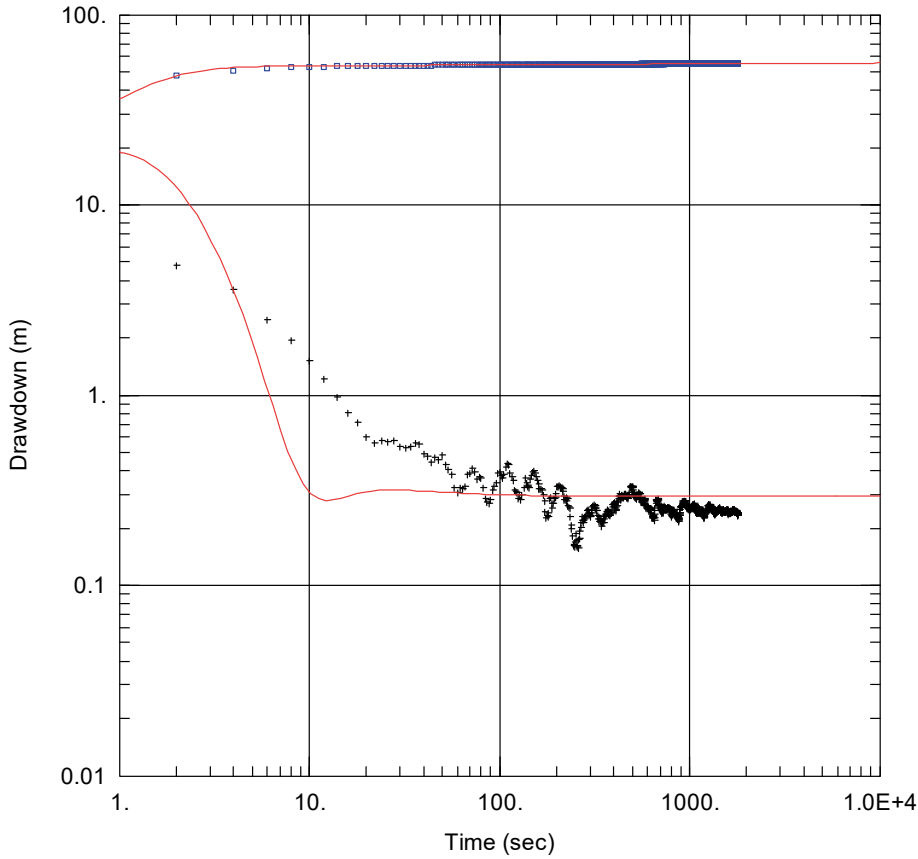
**KA3600F:1**



**KA3600F:2**



**KR0015B:1**



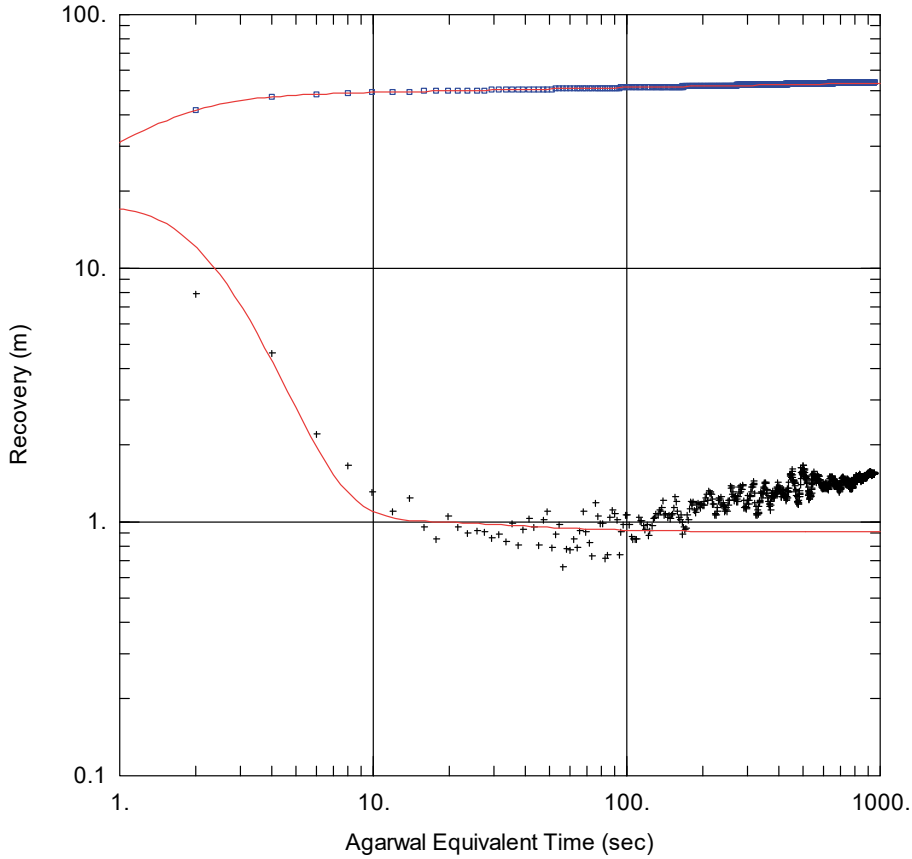
Obs. Wells  
 □ KR0015B:1

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 T = 1.288E-5 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 2.512E-6  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = 85.97  
 r(w) = 0.038 m  
 r(c) = 0.0005003 m

Flödet i passningen är medelvärdesbildat över hela perioden. Annars kunde ingen bra passning erhållas.



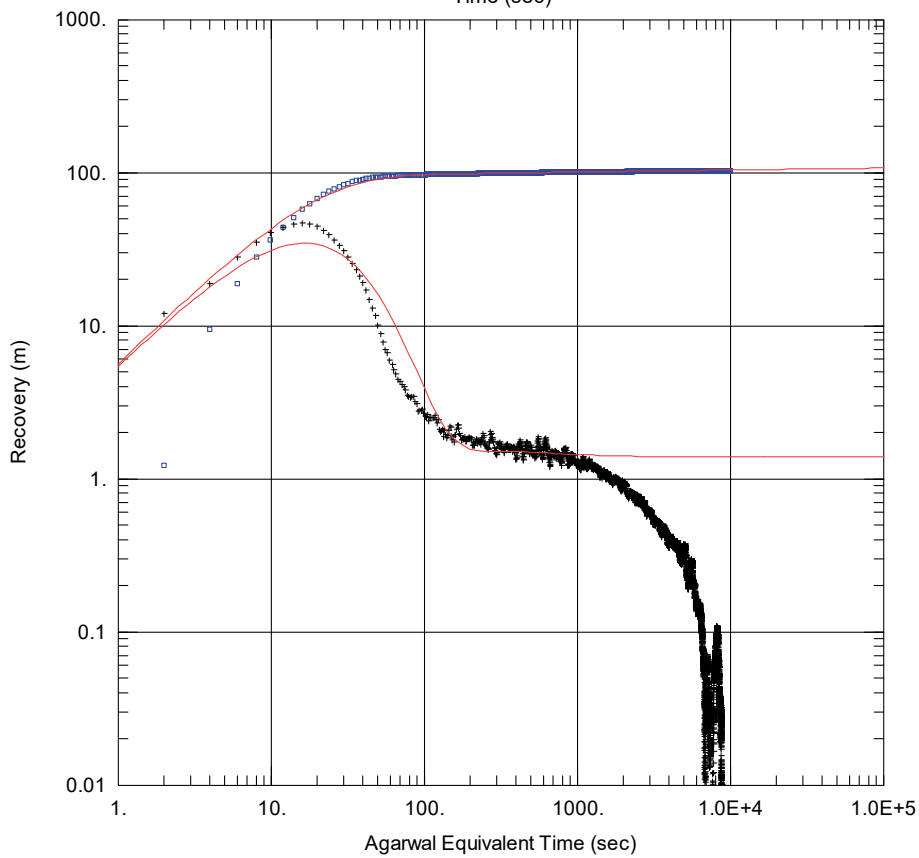
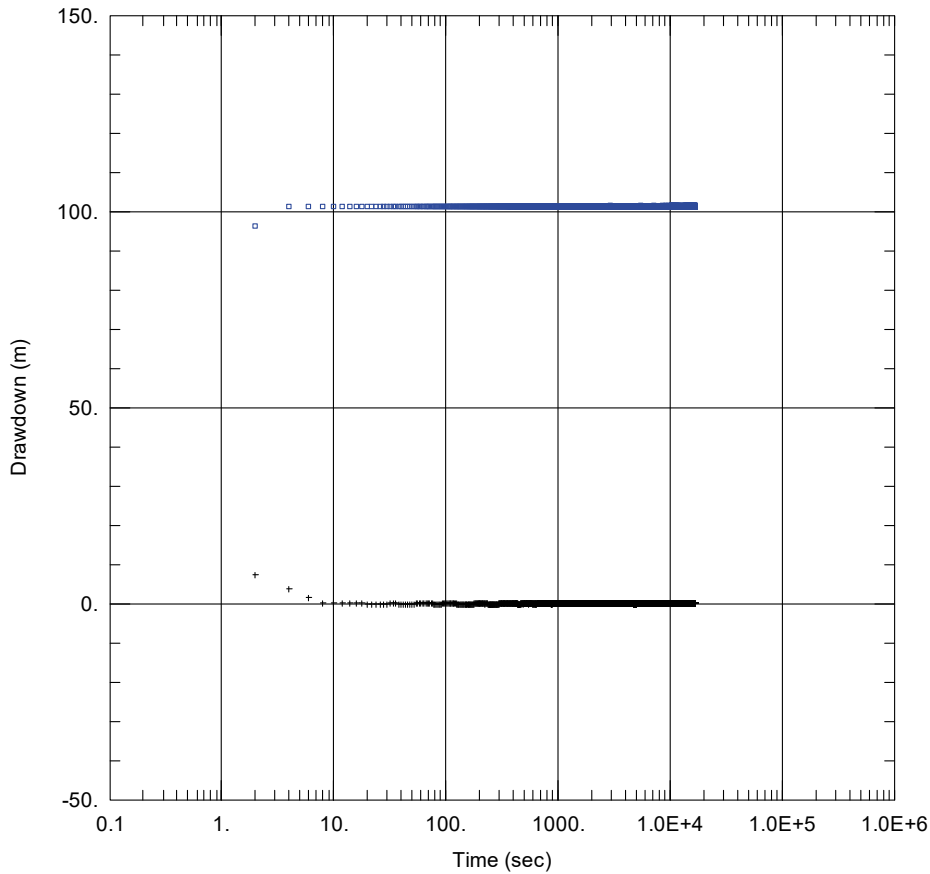
Obs. Wells  
 □ KR0015B:1

Aquifer Model  
 Confined

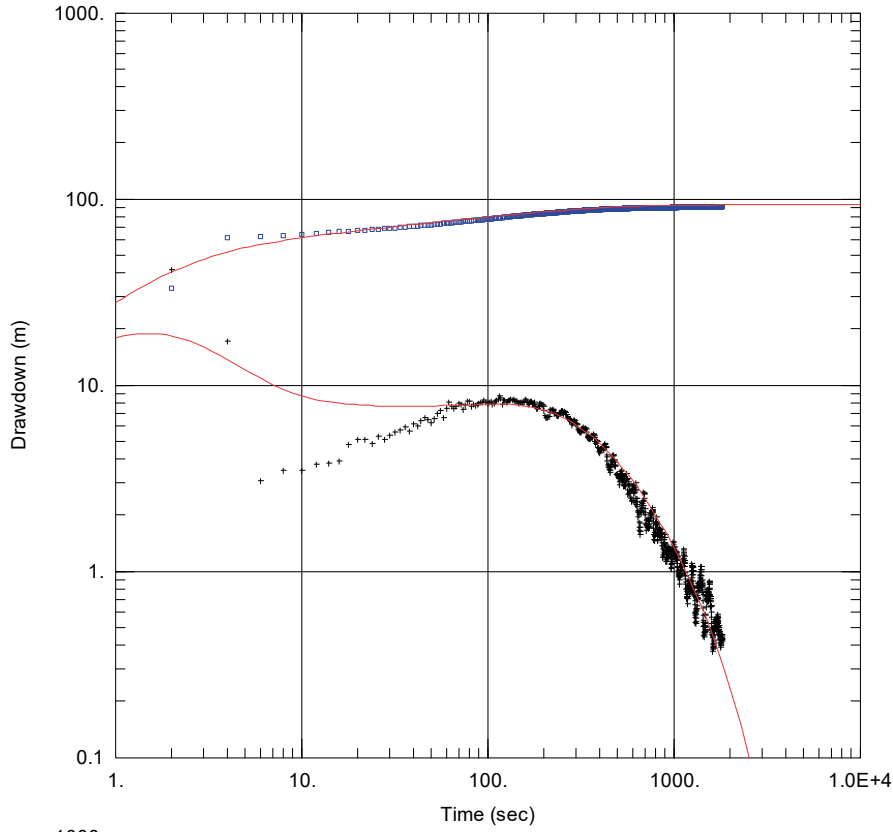
Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 T = 4.042E-6 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 1.407E-6  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = 21.82  
 r(w) = 0.038 m  
 r(c) = 0.000533 m

**SA1009B:1**



**SA1229A:1**

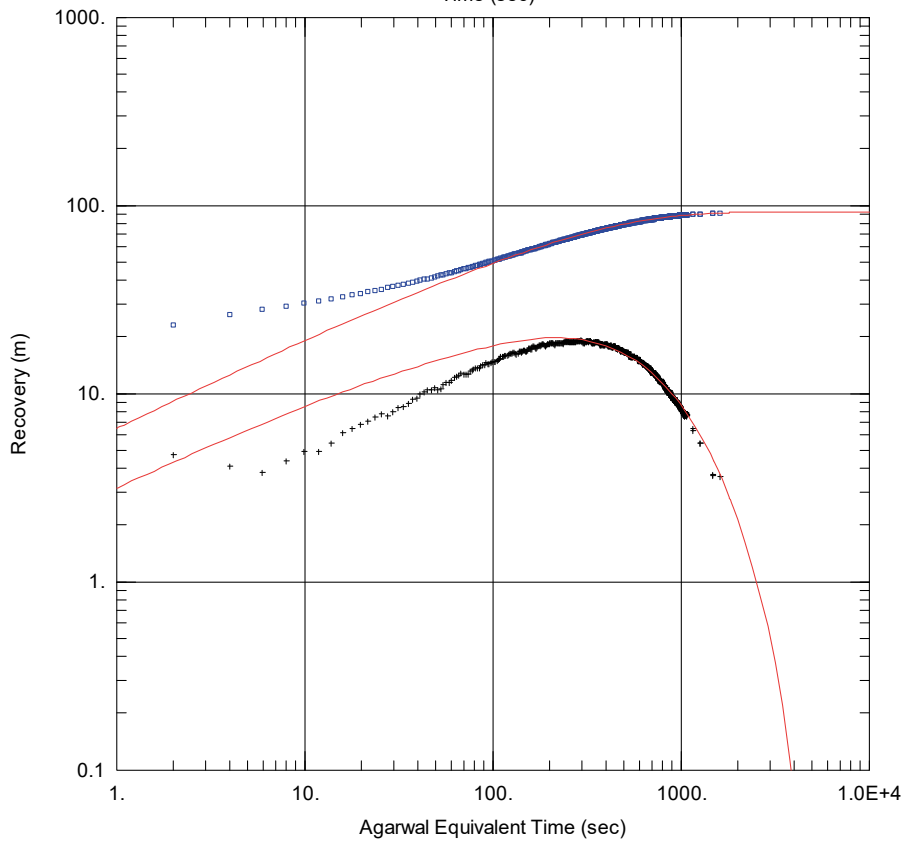


Obs. Wells  
 □ SA1229A:1

Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 3.943E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 4.396E-7$   
 $r/B' = 0.2114$   
 $\beta' = 10.$   
 $r/B'' = 0.05$   
 $\beta'' = 1.35$   
 $Sw = 0.646$   
 $r(w) = 0.0285 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0008493 \text{ m}$



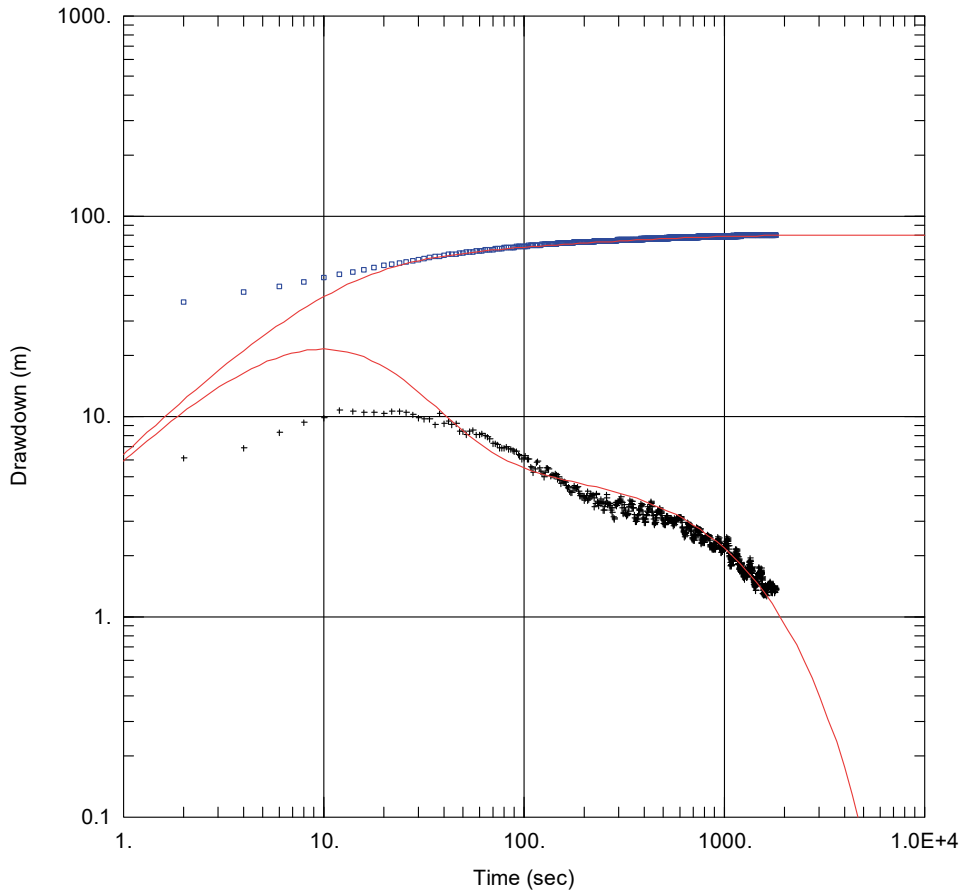
Obs. Wells  
 □ SA1229A:1

Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 1.077E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 2.297E-7$   
 $r/B' = 1.002$   
 $\beta' = 0.2311$   
 $r/B'' = 0.$   
 $\beta'' = 0.$   
 $Sw = -6.272$   
 $r(w) = 0.0285 \text{ m}$   
 $r(c) = 1.0E-5 \text{ m}$

**SA1420A:1**

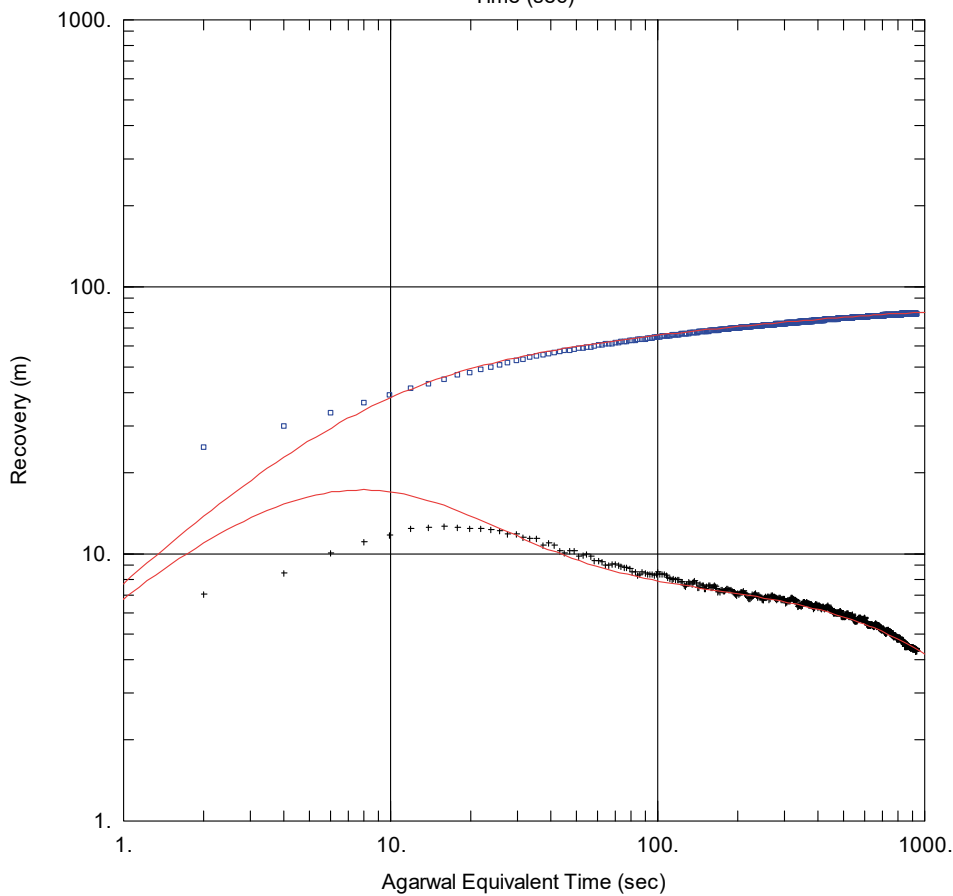


Obs. Wells  
 □ SA1420A:1

Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 3.365E-6 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 1.284E-6$   
 $r/B' = 0.0005977$   
 $\beta' = 0.000138$   
 $r/B'' = 0.$   
 $\beta'' = 0.$   
 $Sw = 0.5364$   
 $r(w) = 0.029 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.003105 \text{ m}$



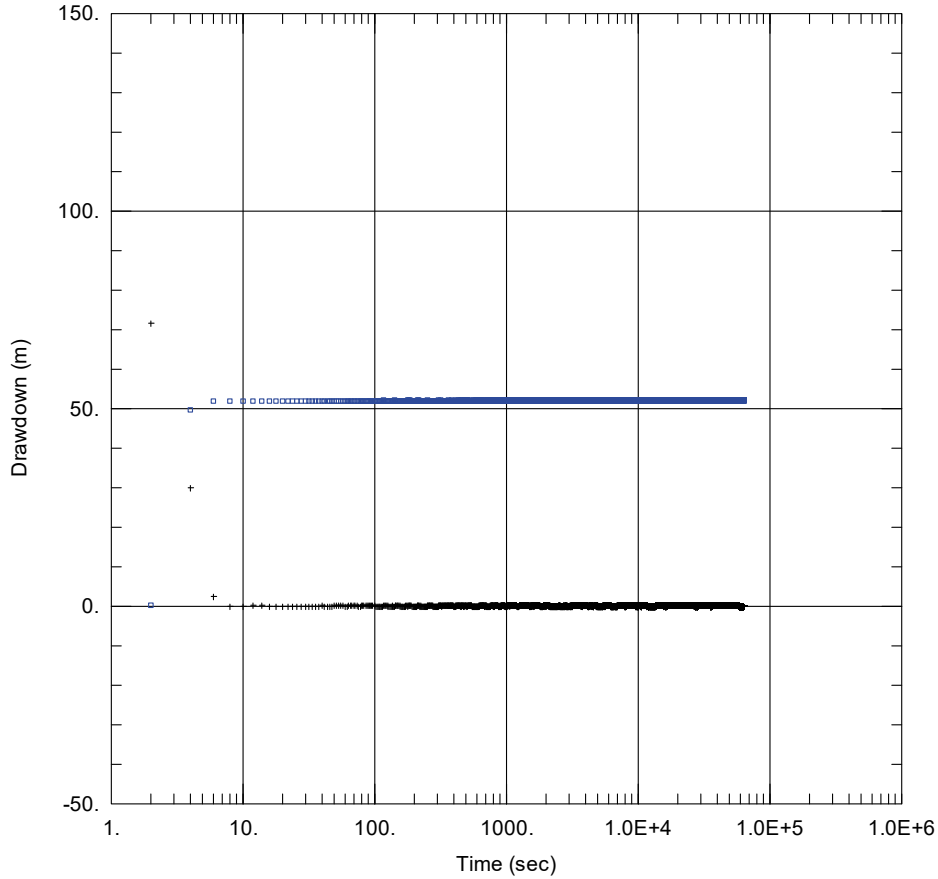
Obs. Wells  
 □ SA1420A:1

Aquifer Model  
 Leaky

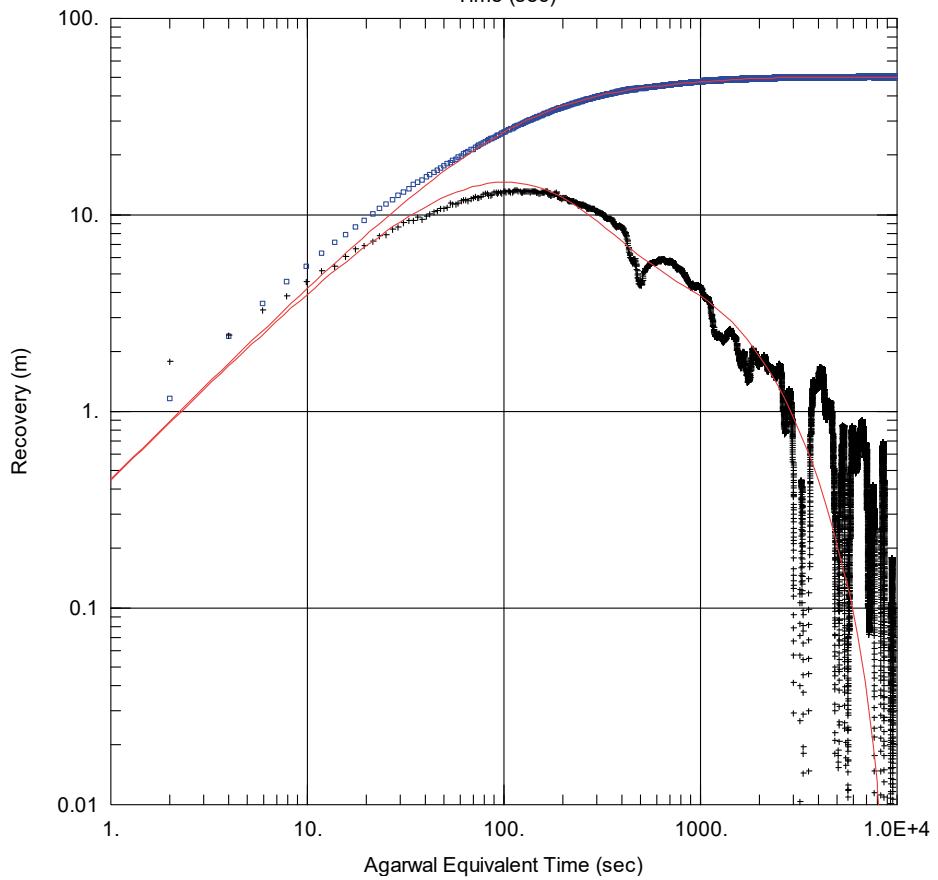
Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 2.201E-6 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 1.039E-6$   
 $r/B' = 0.004385$   
 $\beta' = 0.0008341$   
 $r/B'' = 0.$   
 $\beta'' = 0.$   
 $Sw = -2.097$   
 $r(w) = 0.029 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.002692 \text{ m}$

**SA2074A:1**



Obs. Wells  
 □ SA2074A:1



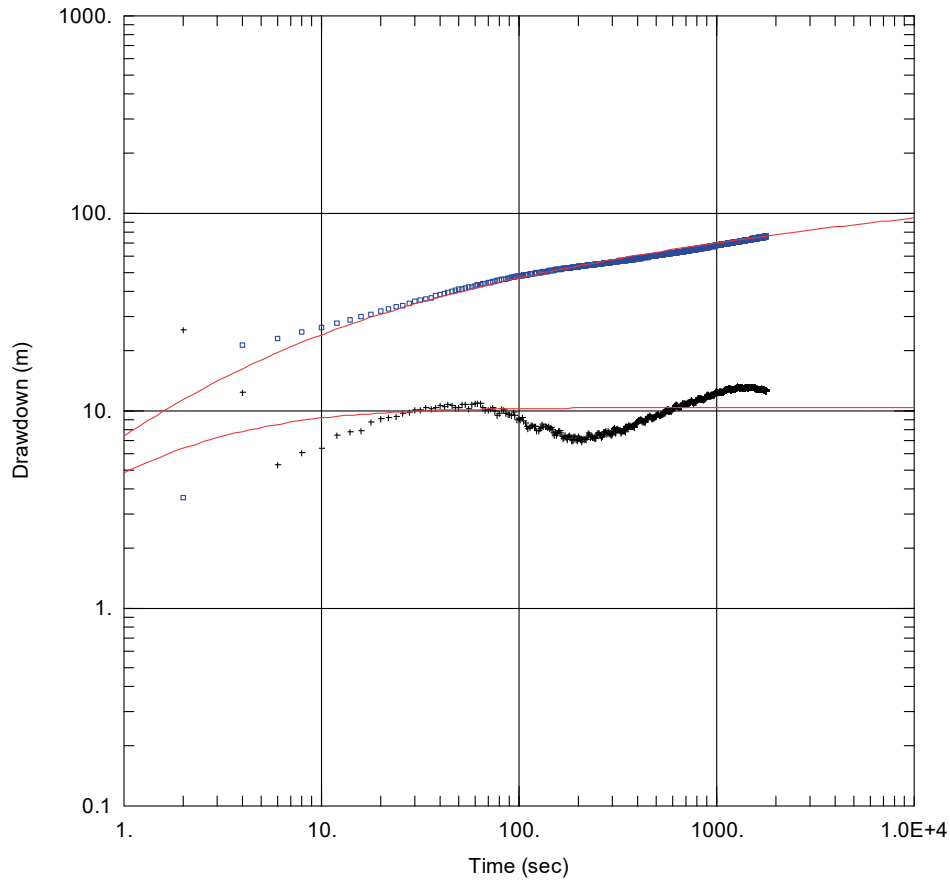
Obs. Wells  
 □ SA2074A:1

Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 8.064E-8 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 1.988E-7$   
 $r/B' = 0.09081$   
 $\beta' = 2.593$   
 $r/B'' = 0.$   
 $\beta'' = 0.$   
 $Sw = 0.9864$   
 $r(w) = 0.0285 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.002253 \text{ m}$

**SA2273A:1**

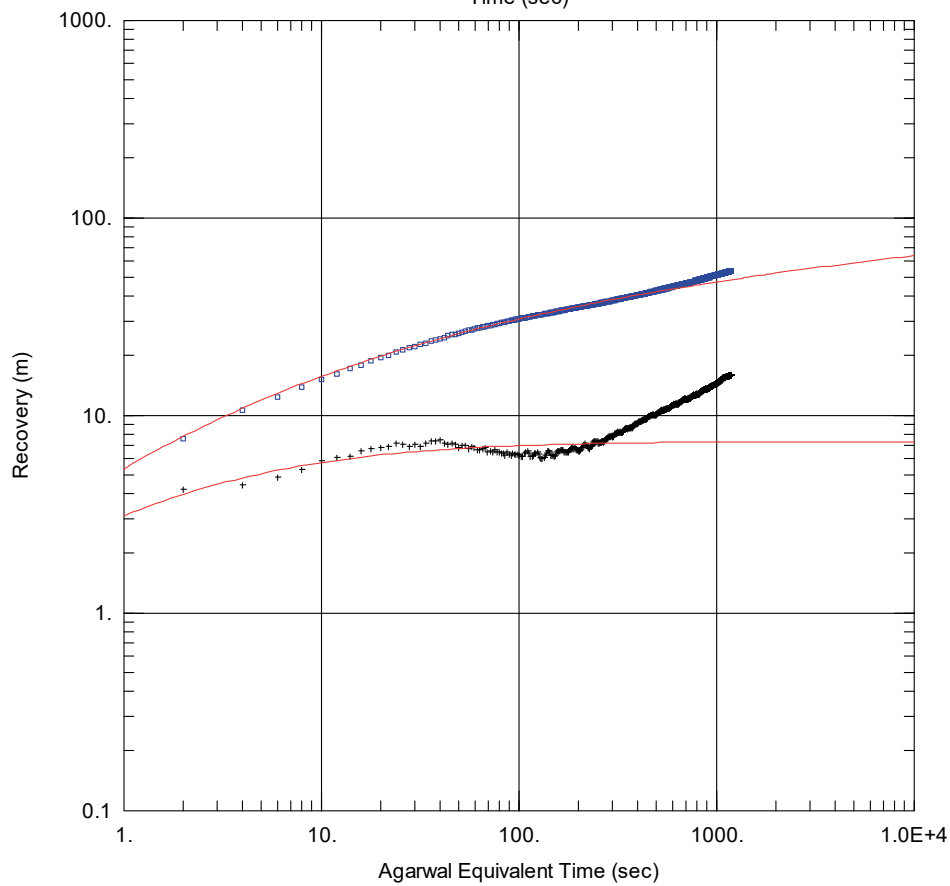


Obs. Wells  
 ◻ SA2273A:1

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 T = 1.116E-6 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 7.395E-7  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = -4.215  
 r(w) = 0.0285 m  
 r(c) = 0.00166 m



Obs. Wells  
 ◻ SA2273A:1

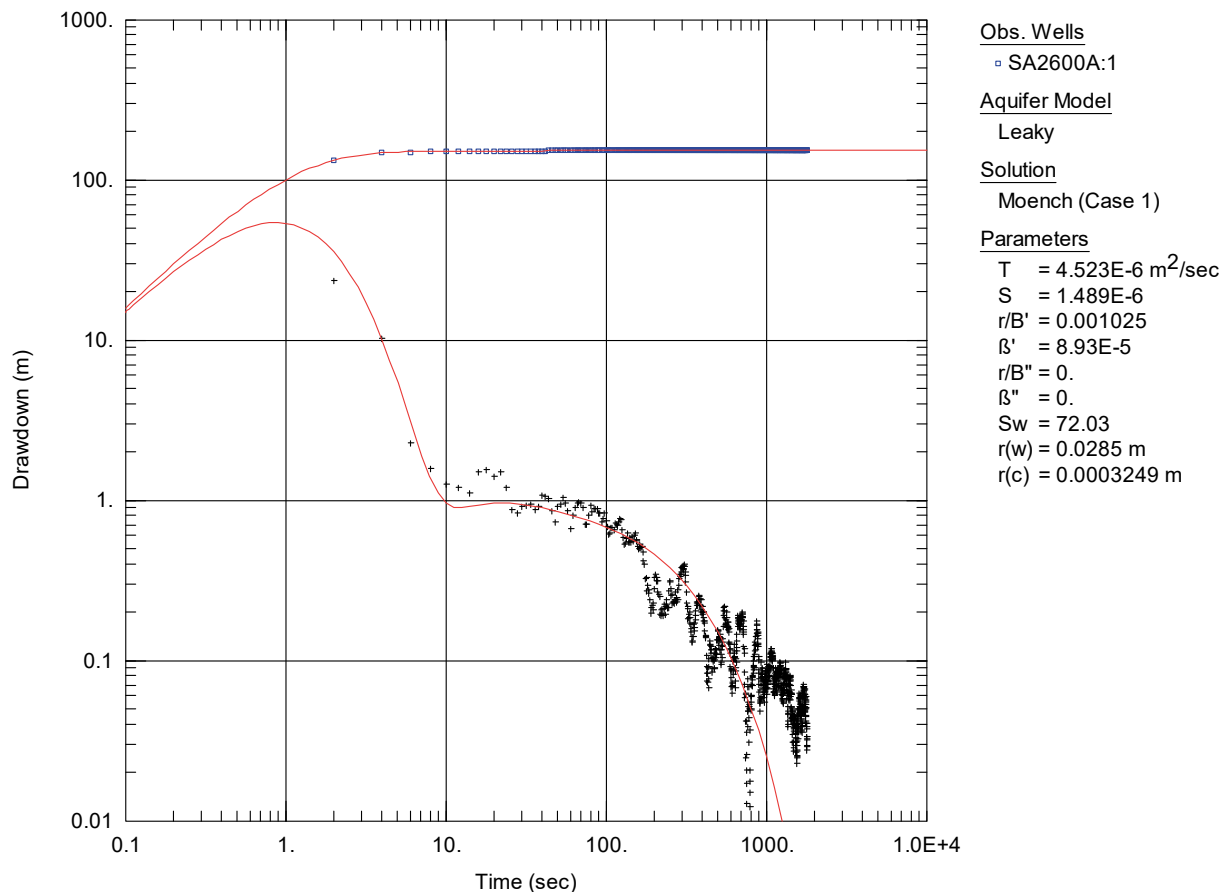
Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

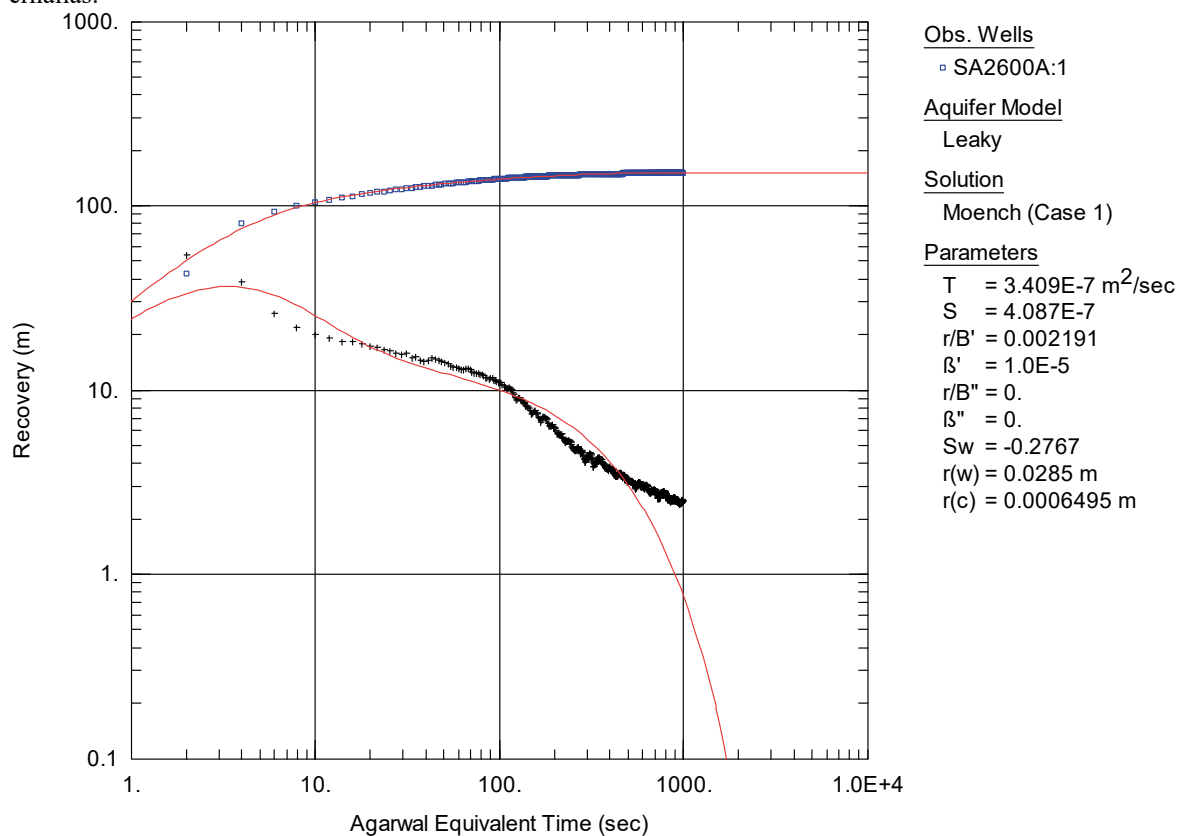
Parameters  
 T = 1.409E-6 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 8.309E-7  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = -4.475  
 r(w) = 0.0285 m  
 r(c) = 0.001549 m



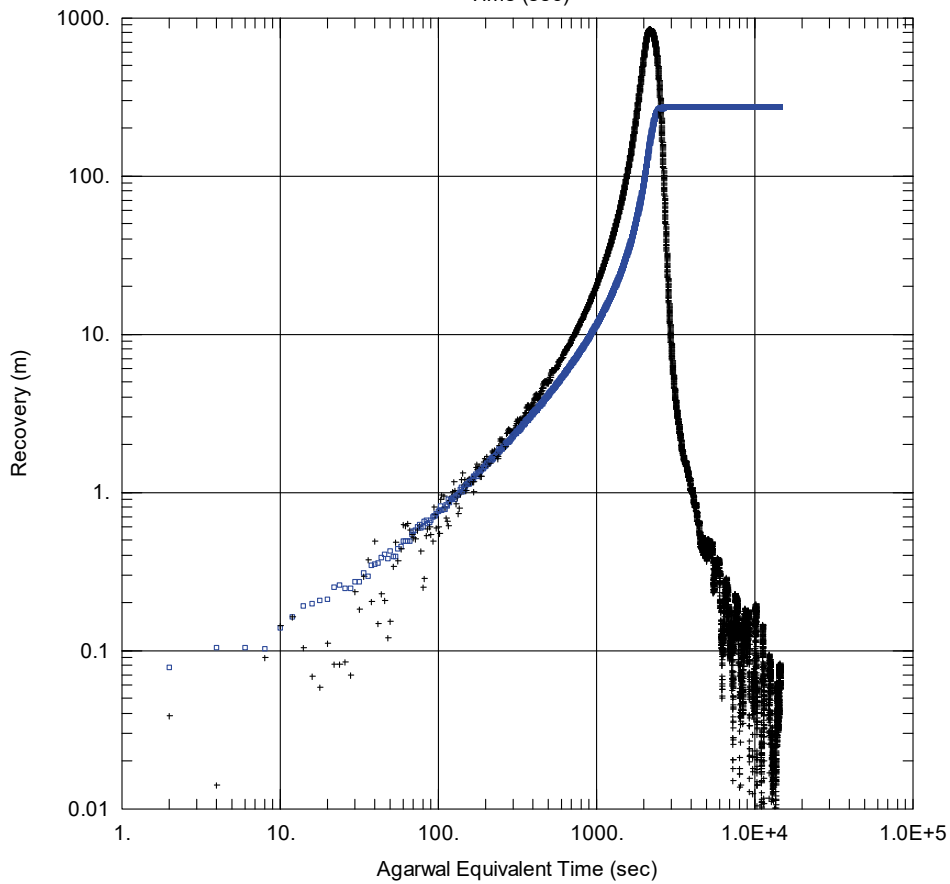
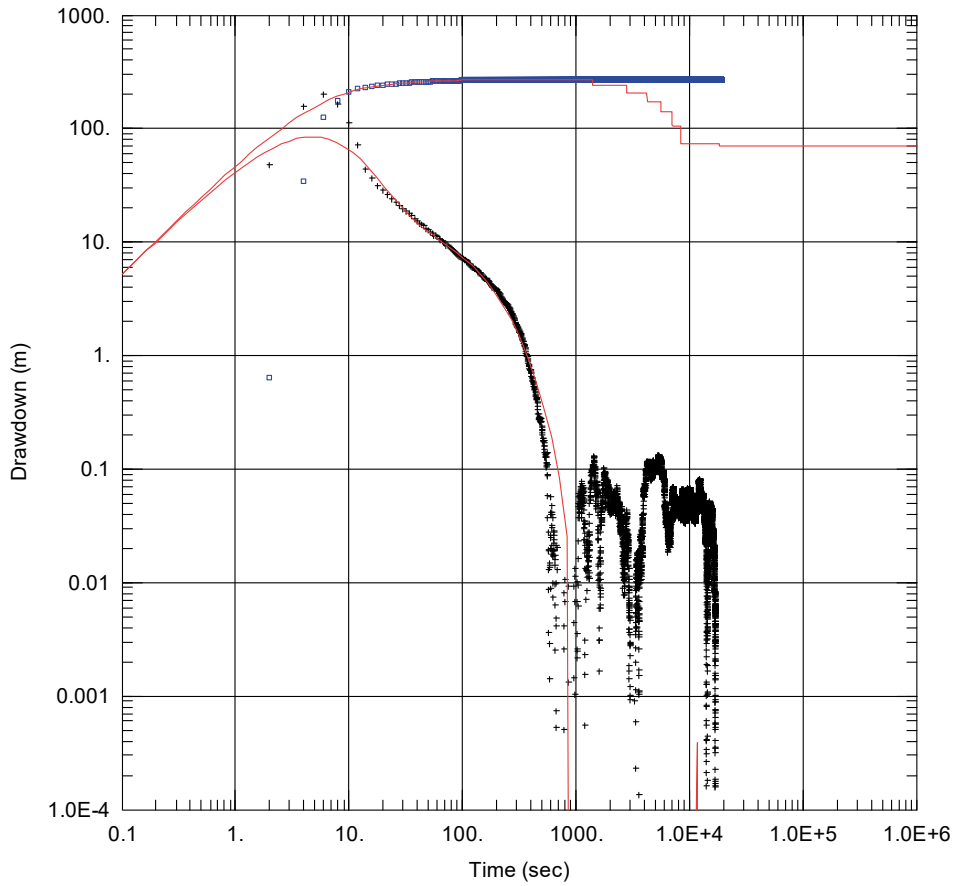
**SA2600A:1**



Flödet i passningen är medelvärdesbildat över hela perioden. Annars kunde ingen bra passning erhållas.

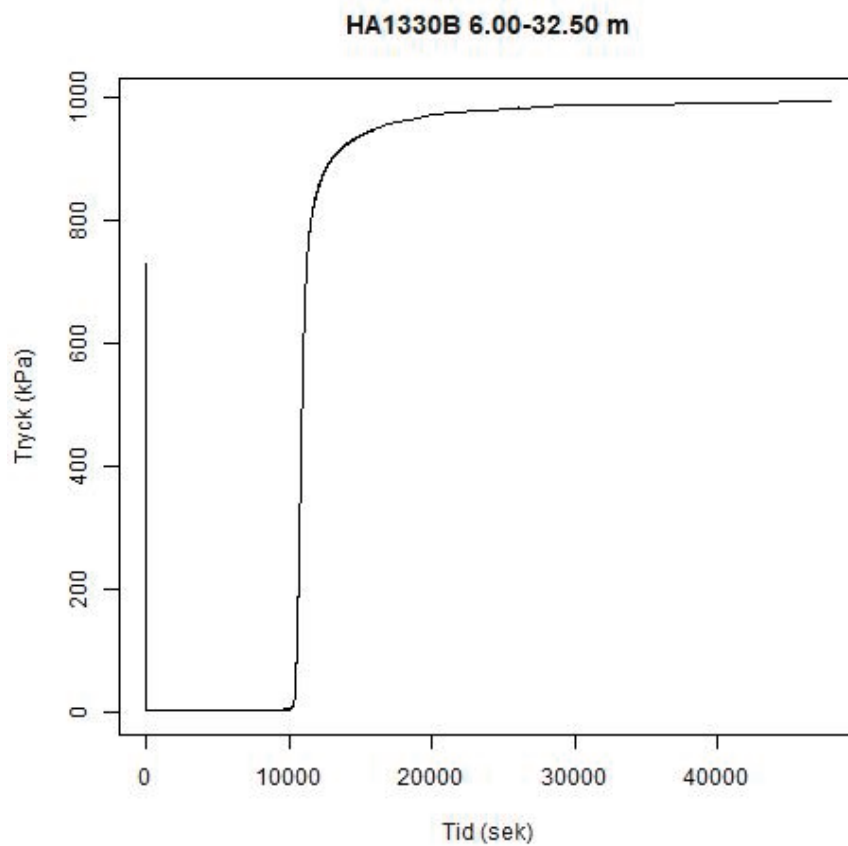


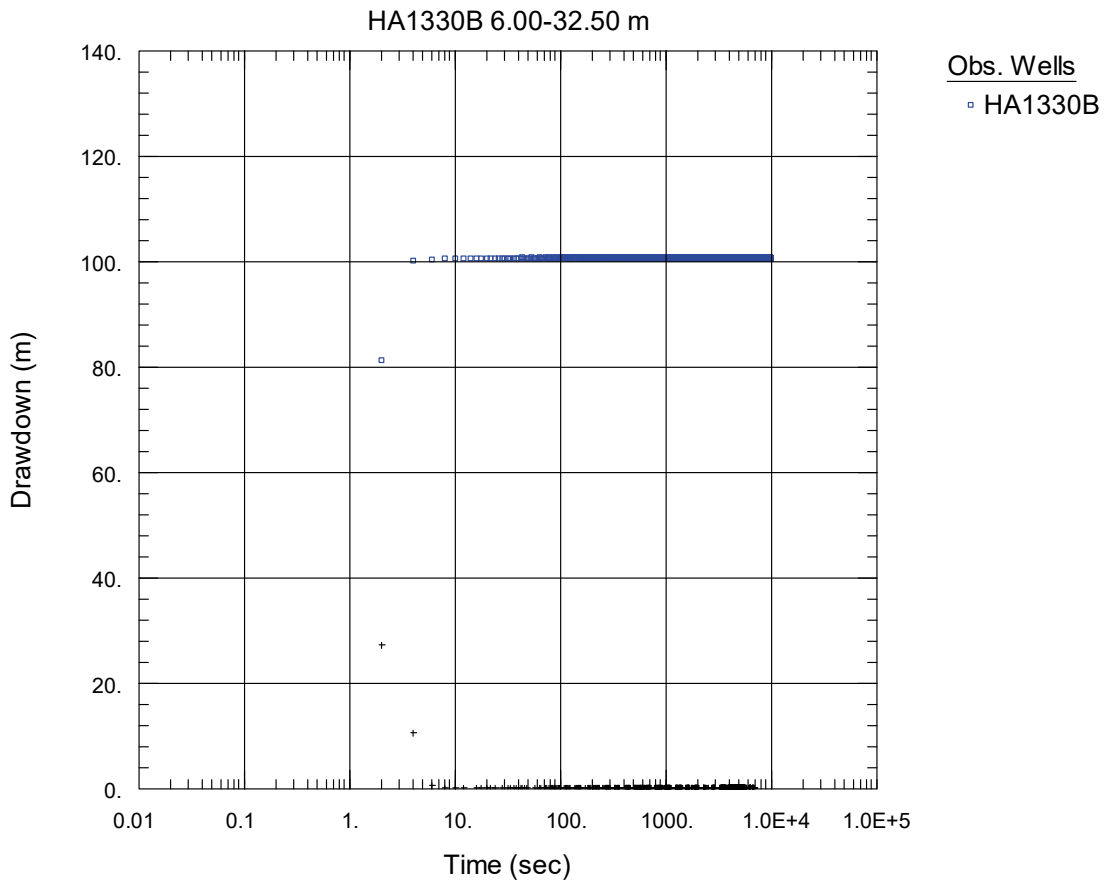
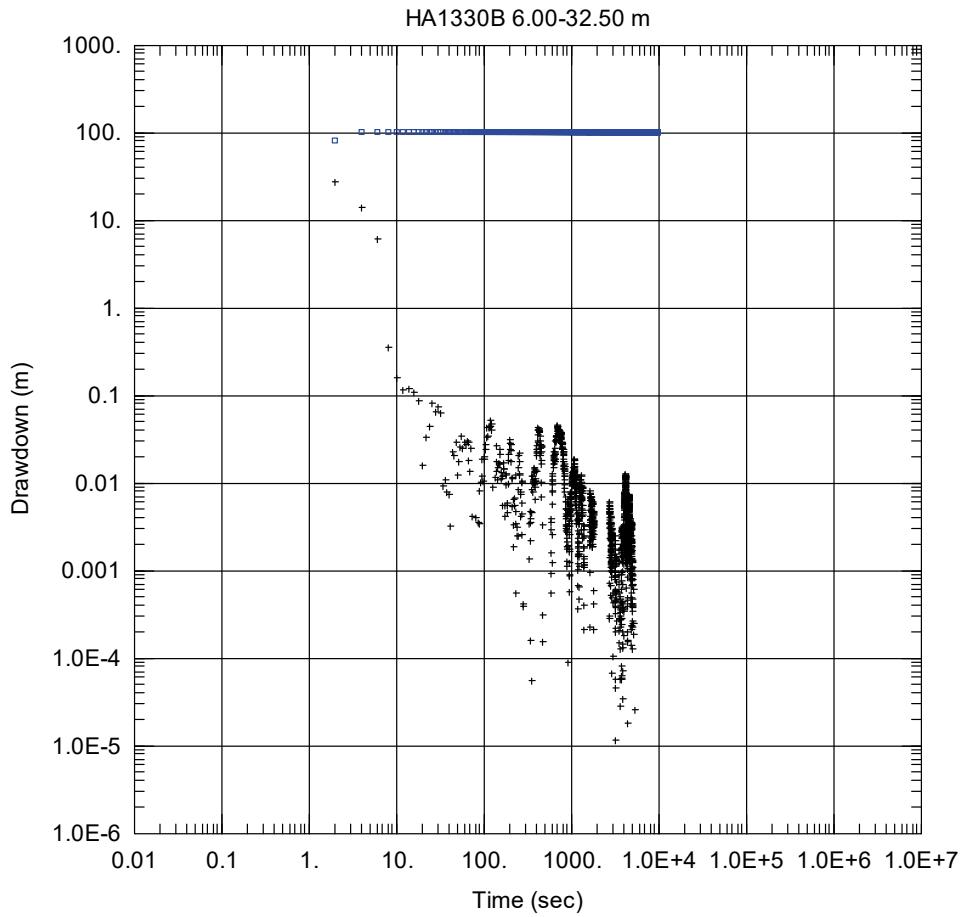
**SA2880A:1**

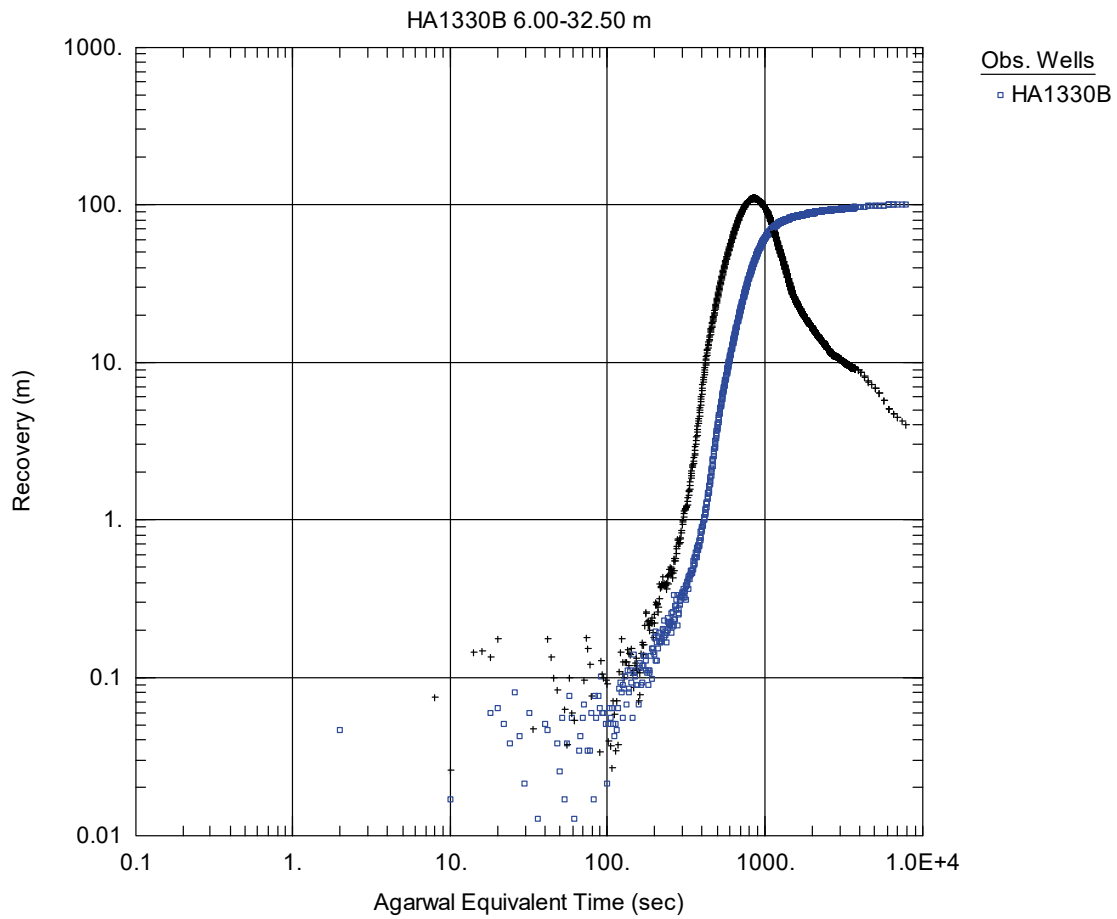


### HA1330B

Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen; Får ingen bra passning i återhämtningsfasen; tog återhämtningstryck som initialtryck

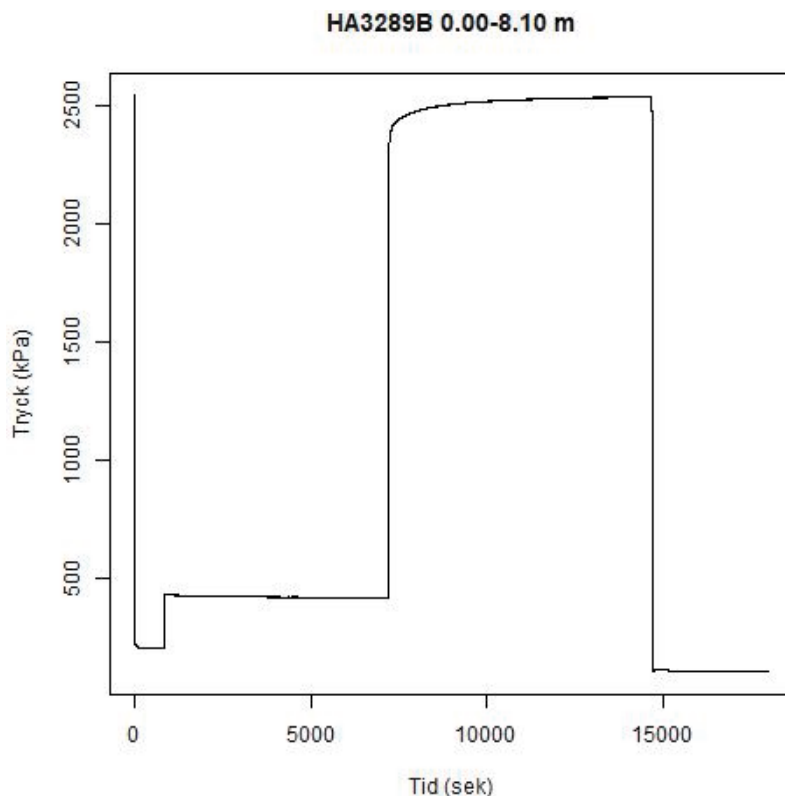


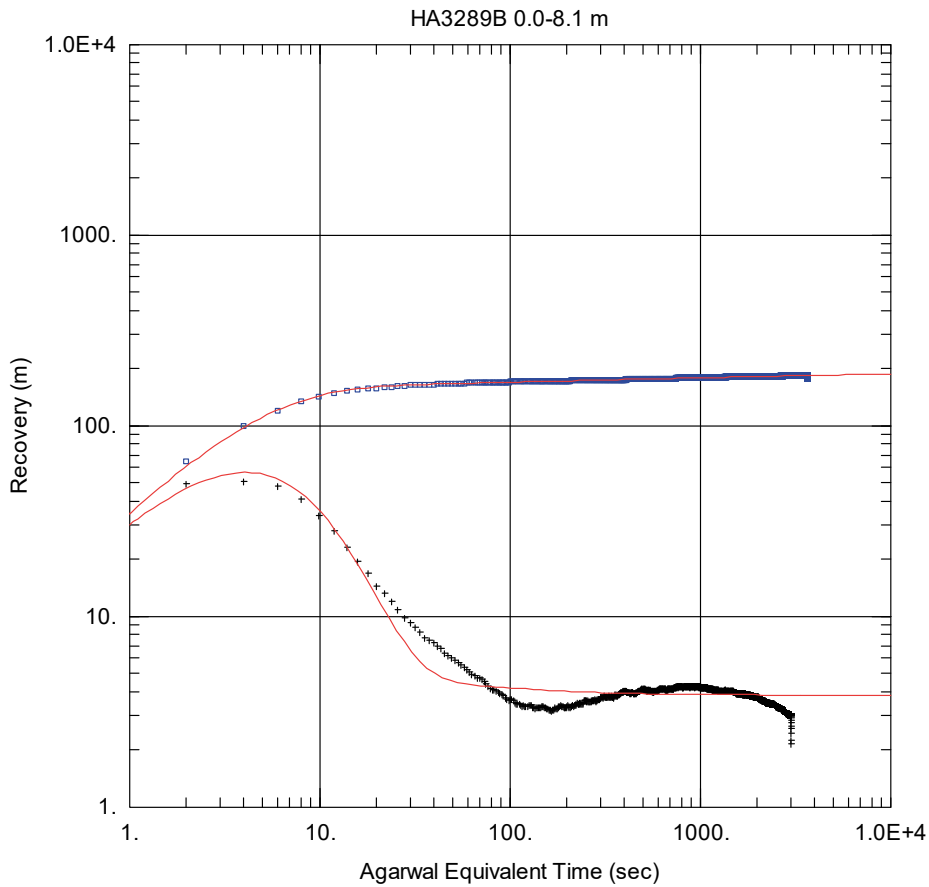
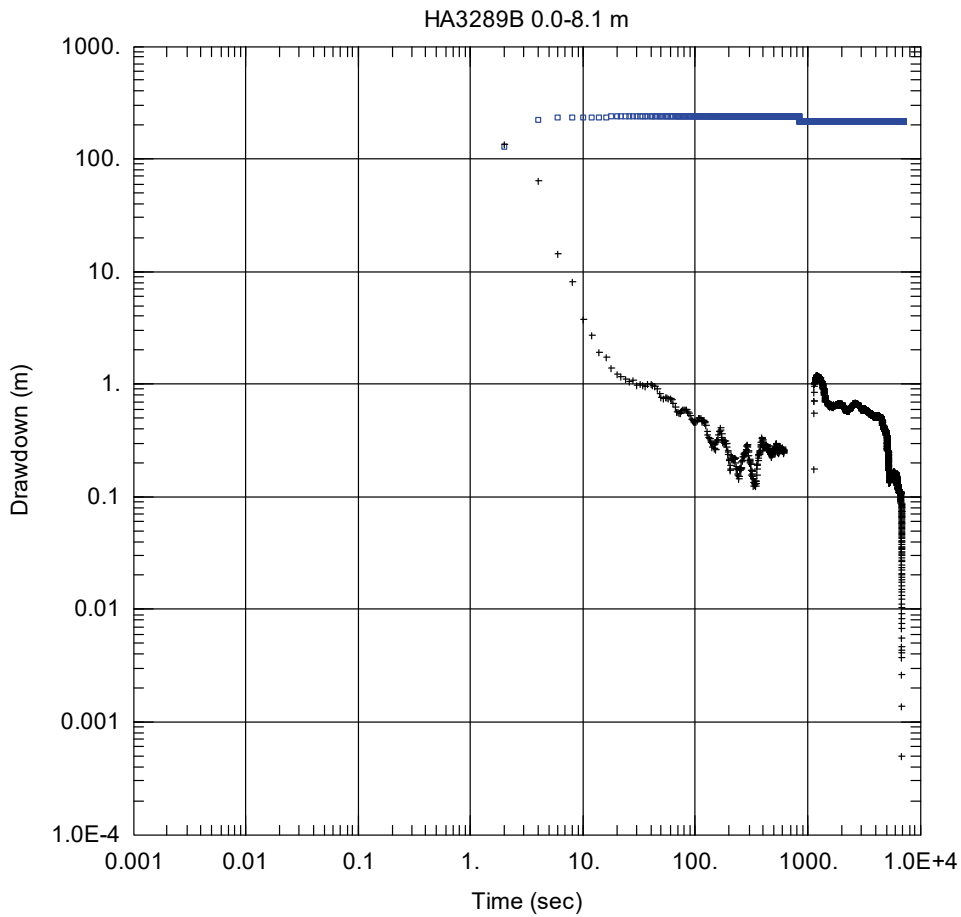




**HA3289B**

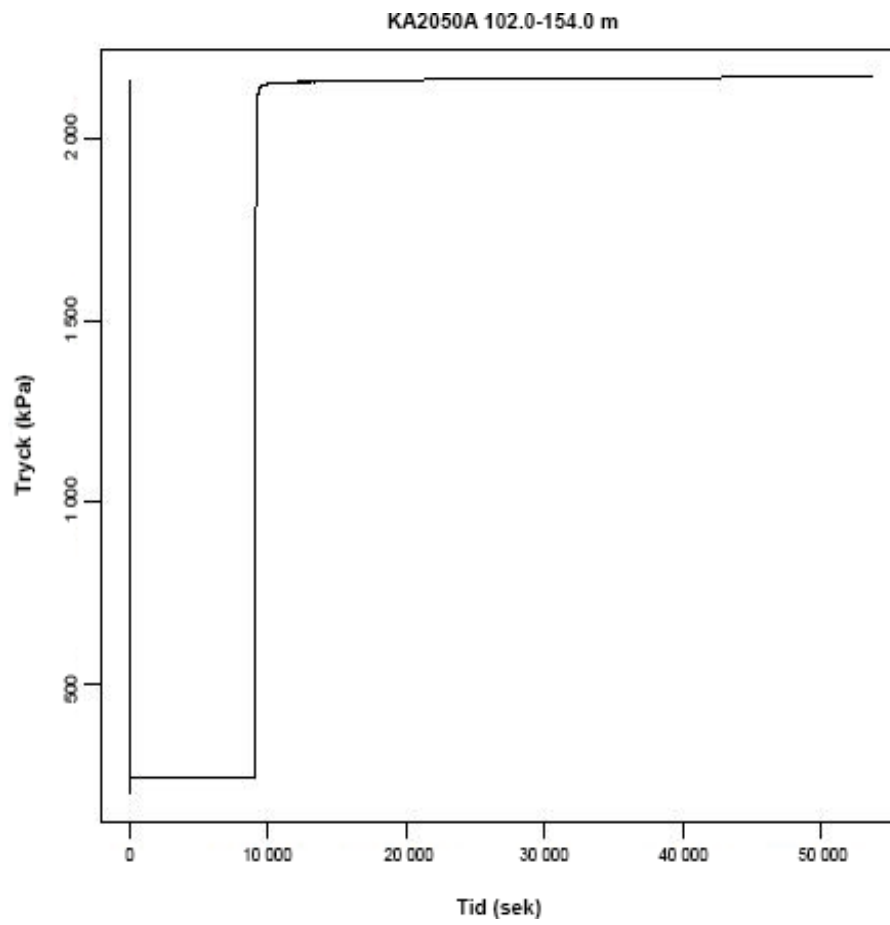
**Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen**

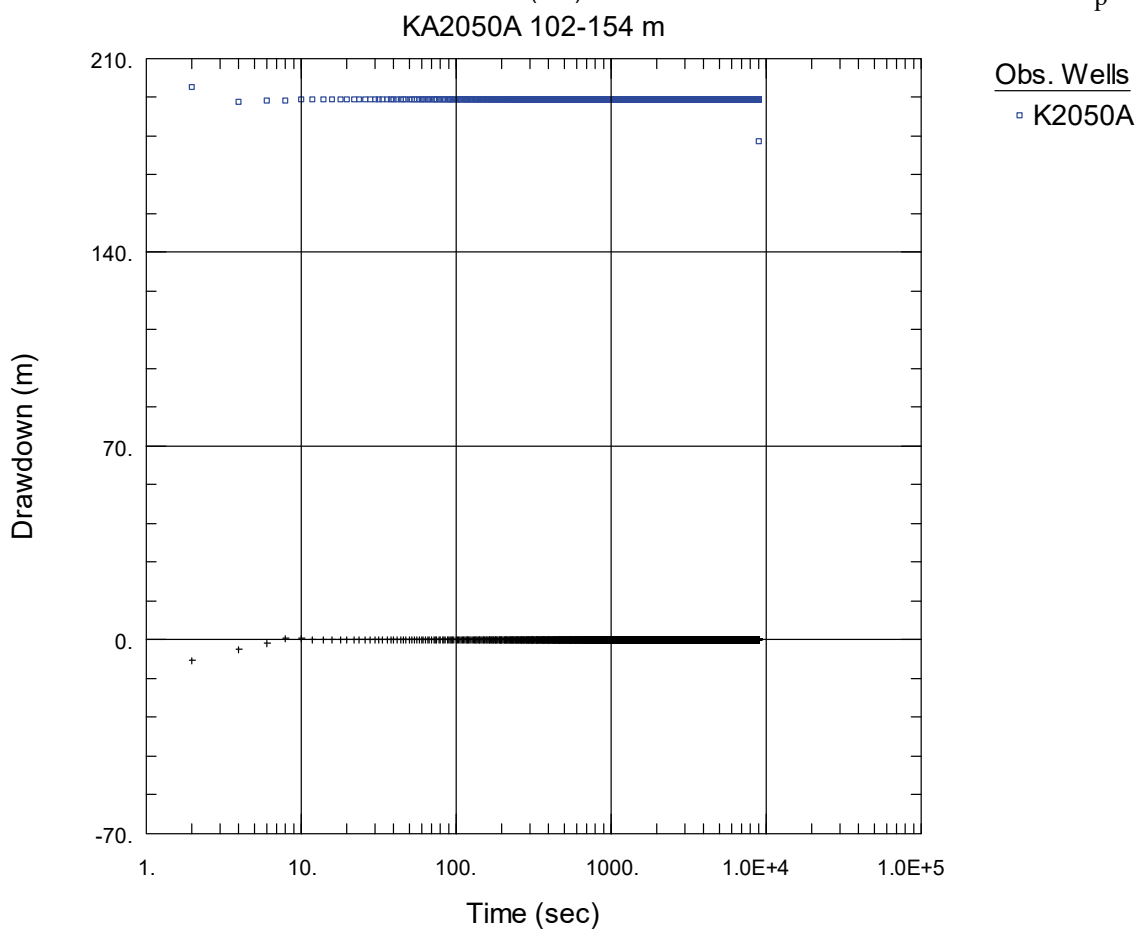
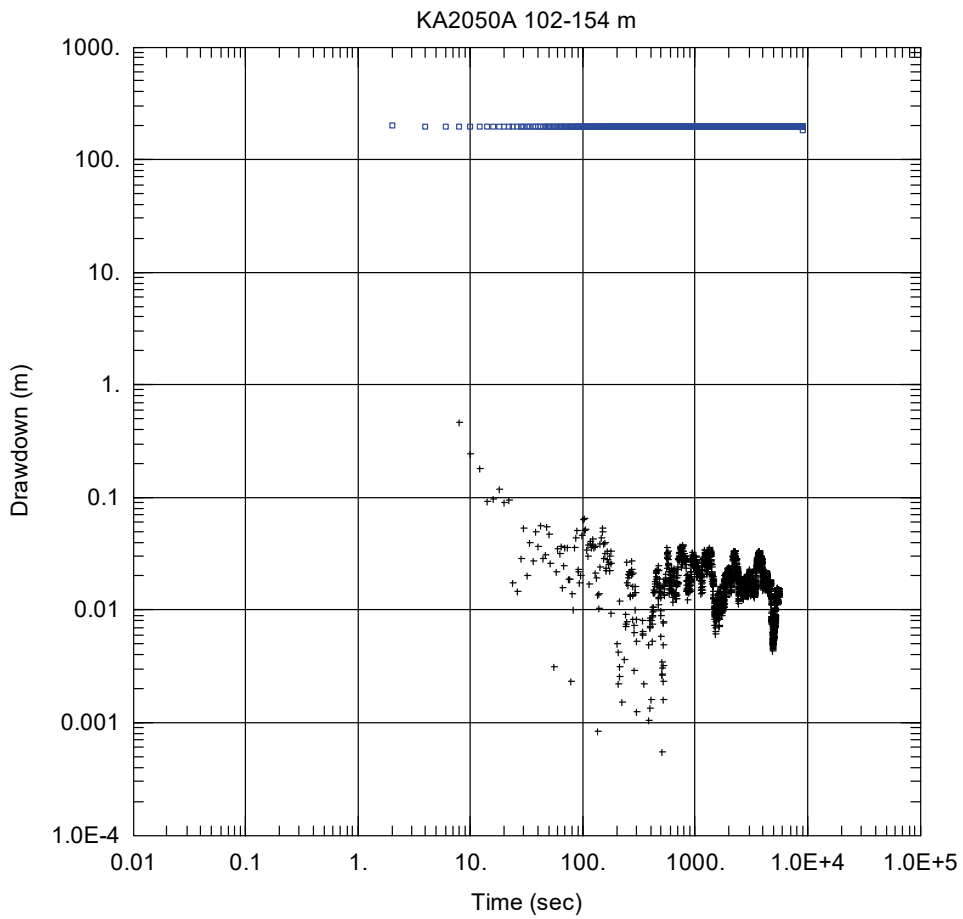




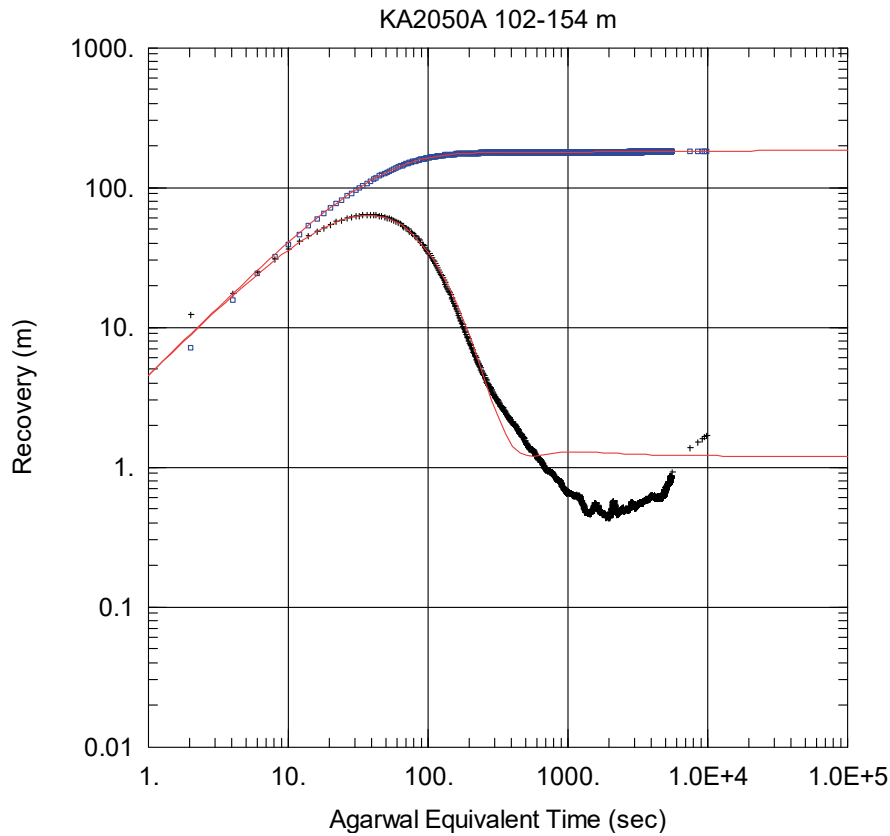
## KA2050A

Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen, valt Babu på recovery-fasen.









Obs. Wells

□ K2050A

Aquifer Model

Confined

Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 2.736E-7 m<sup>2</sup>/sec

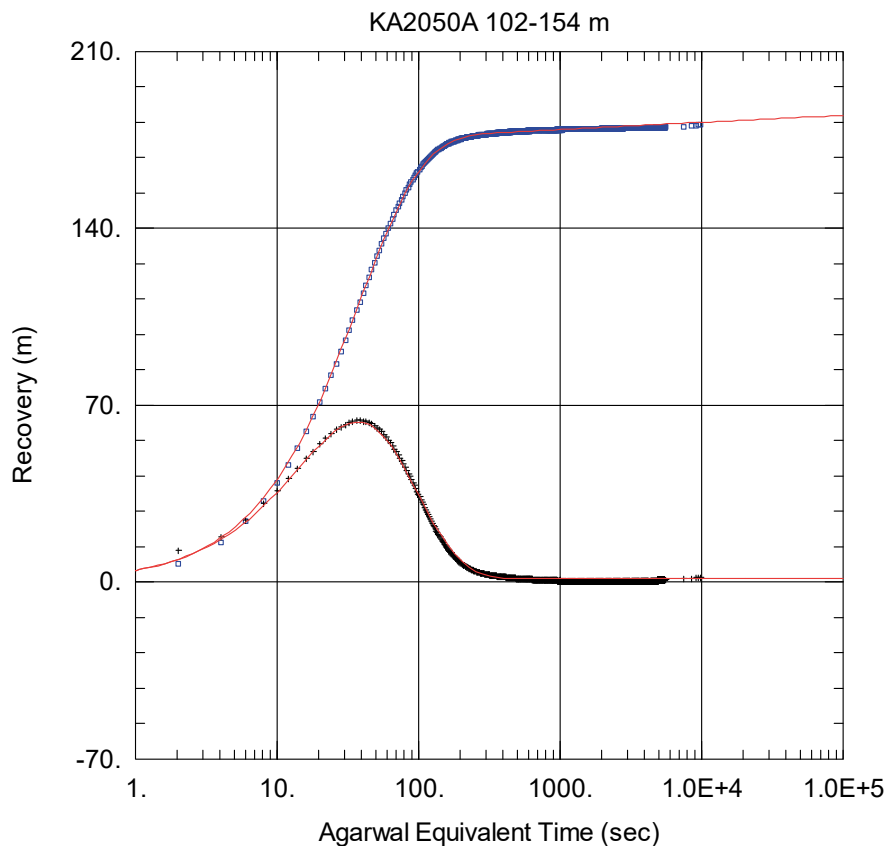
S = 3.664E-7

Kz/Kr = 1.

Sw = 67.79

r(w) = 0.028 m

r(c) = 0.0005347 m



Obs. Wells

□ K2050A

Aquifer Model

Confined

Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 2.736E-7 m<sup>2</sup>/sec

S = 3.664E-7

Kz/Kr = 1.

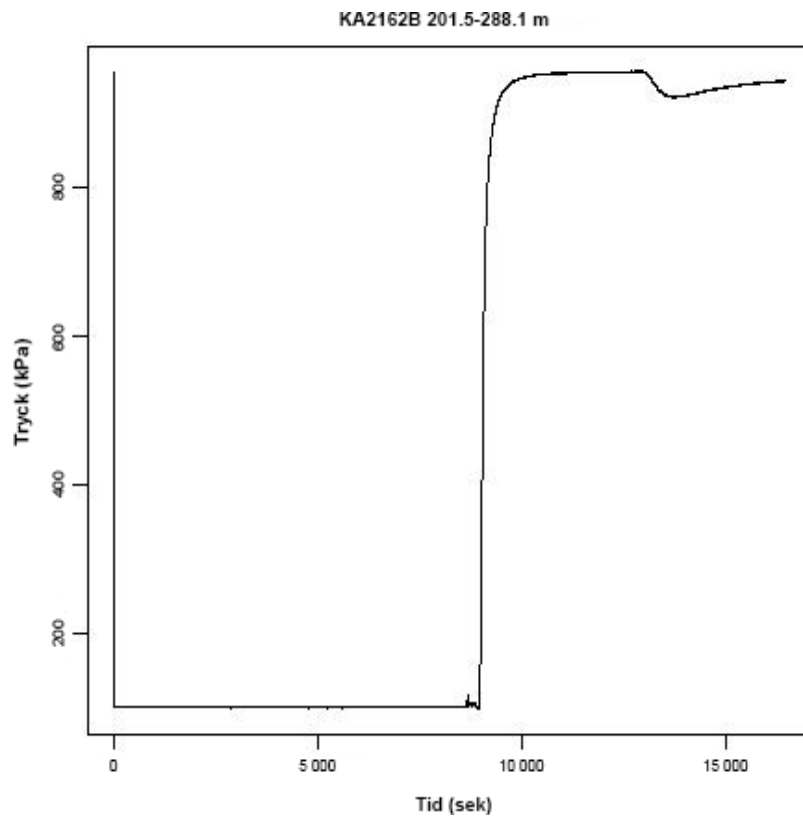
Sw = 67.79

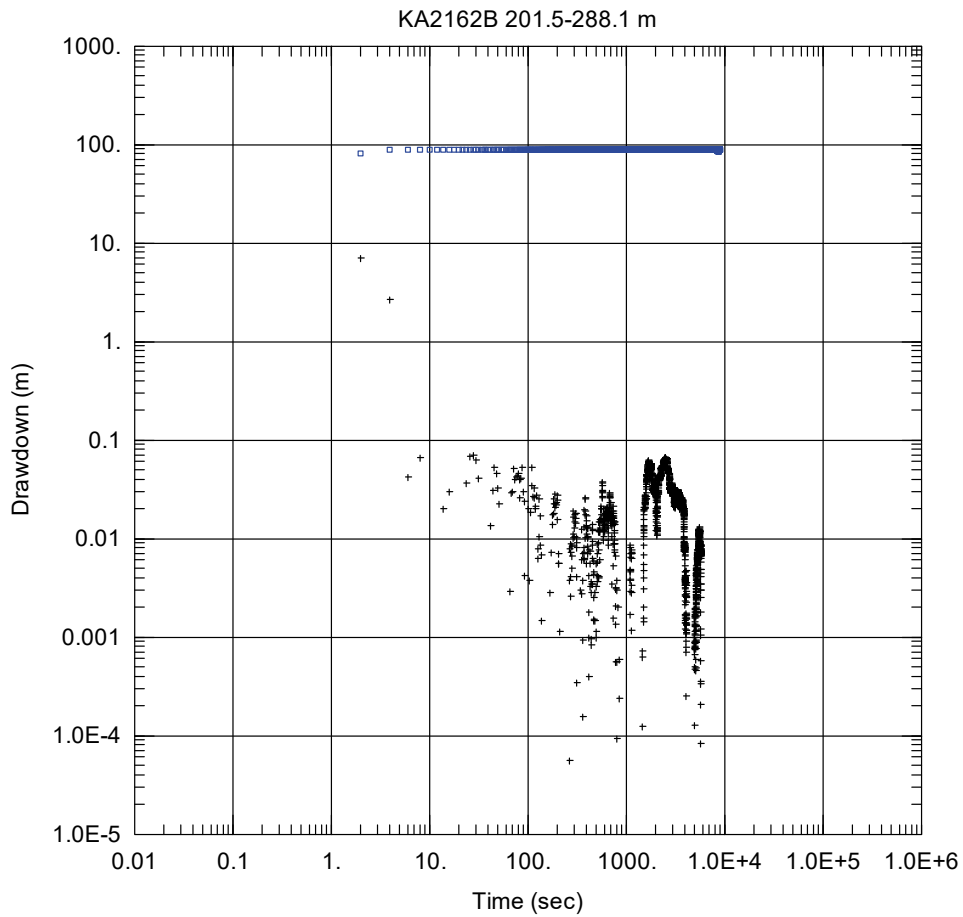
r(w) = 0.028 m

r(c) = 0.0005347 m

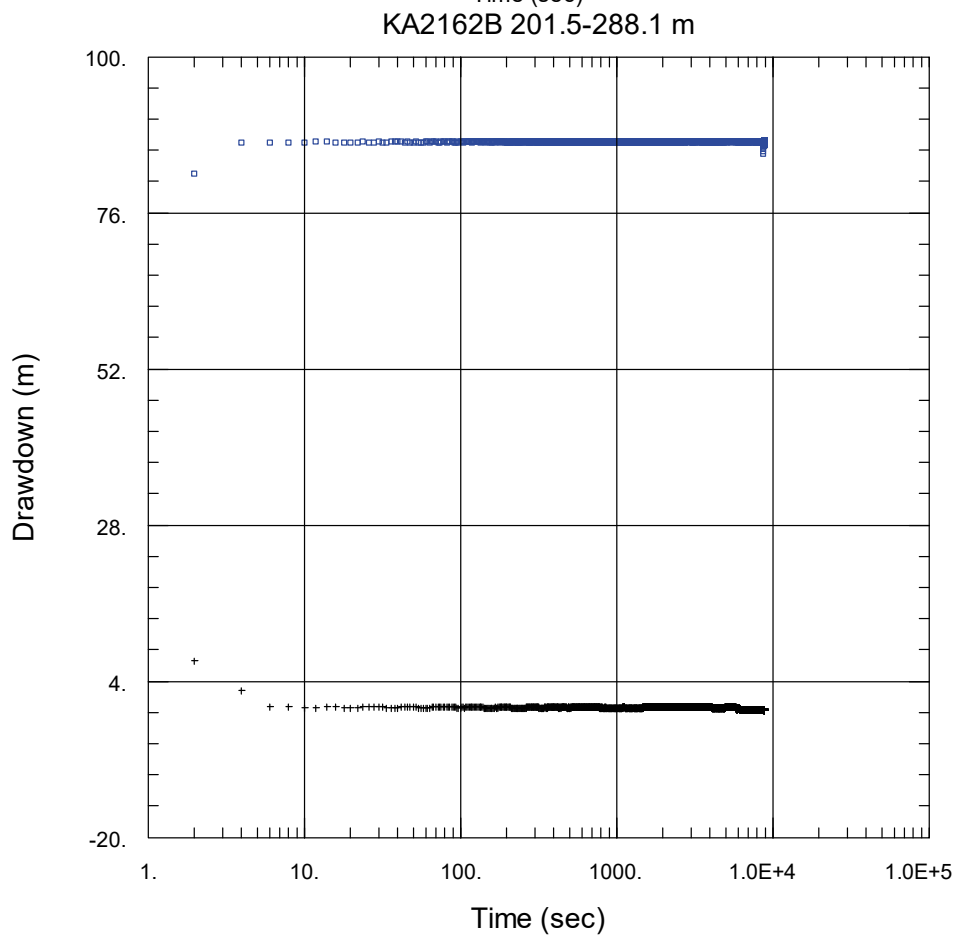
### KA2162B

Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen; I återhämtningsfasen ger Moench modellen en osäker passning (stora standardfel på parameterskattningar). Vi valde därför passningen med Dougherty-Babu modellen.

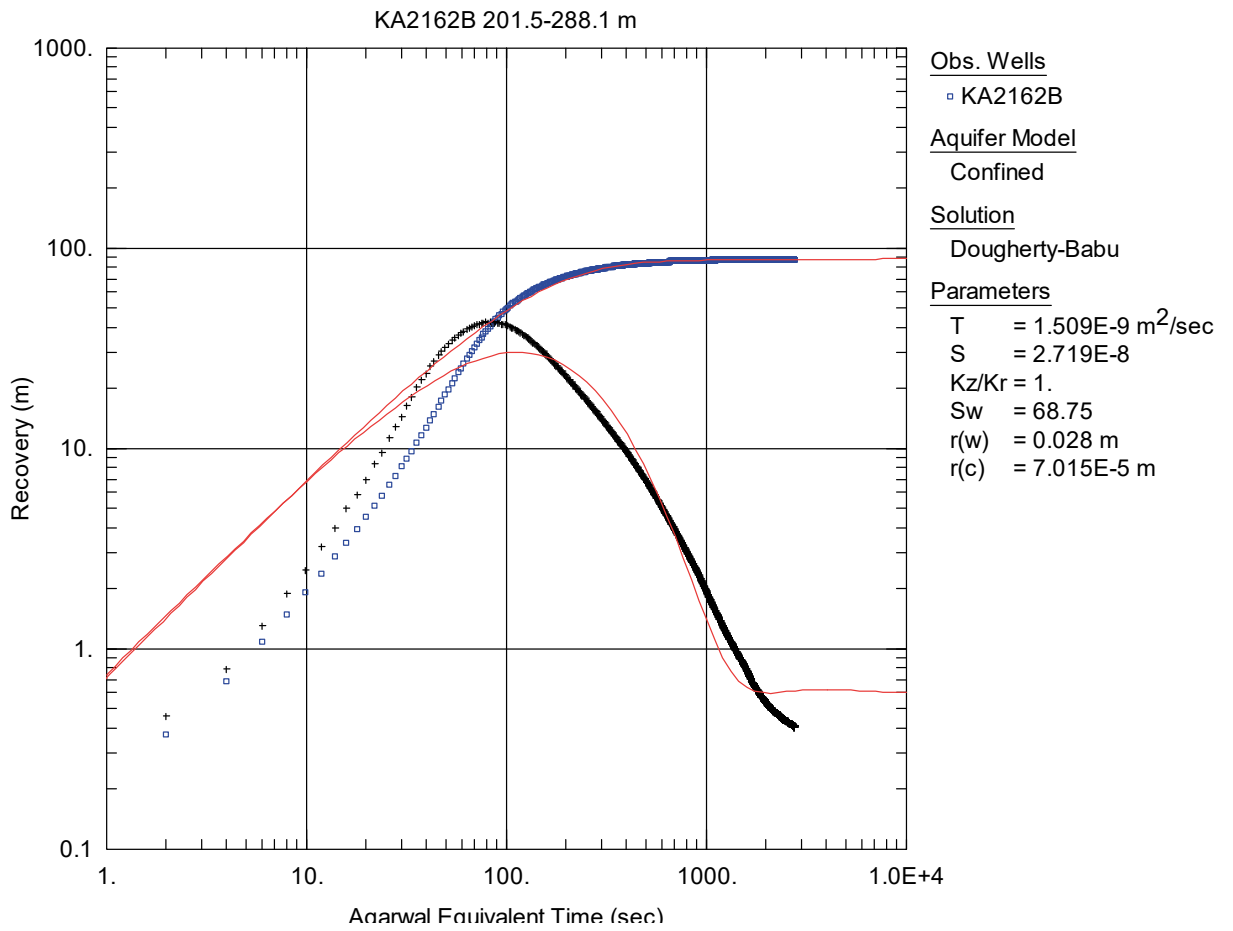




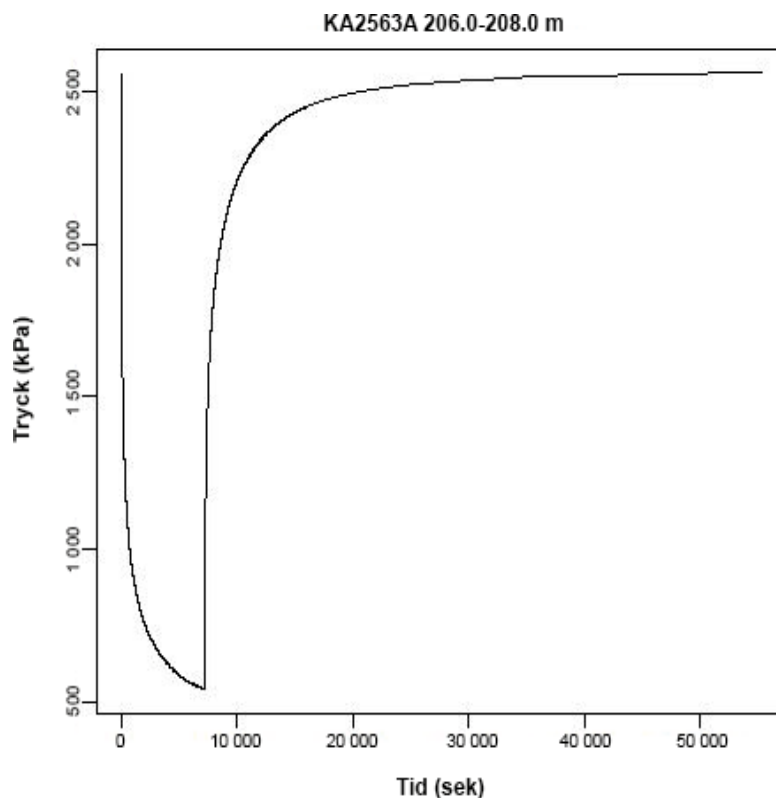
Obs. Wells  
 □ KA2162B

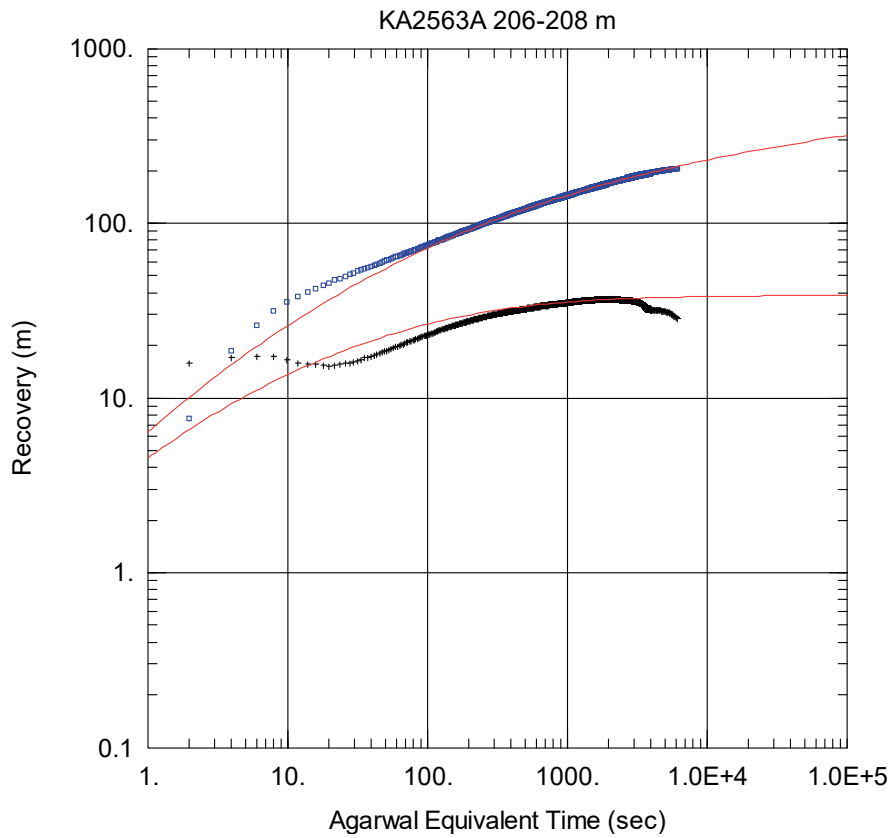
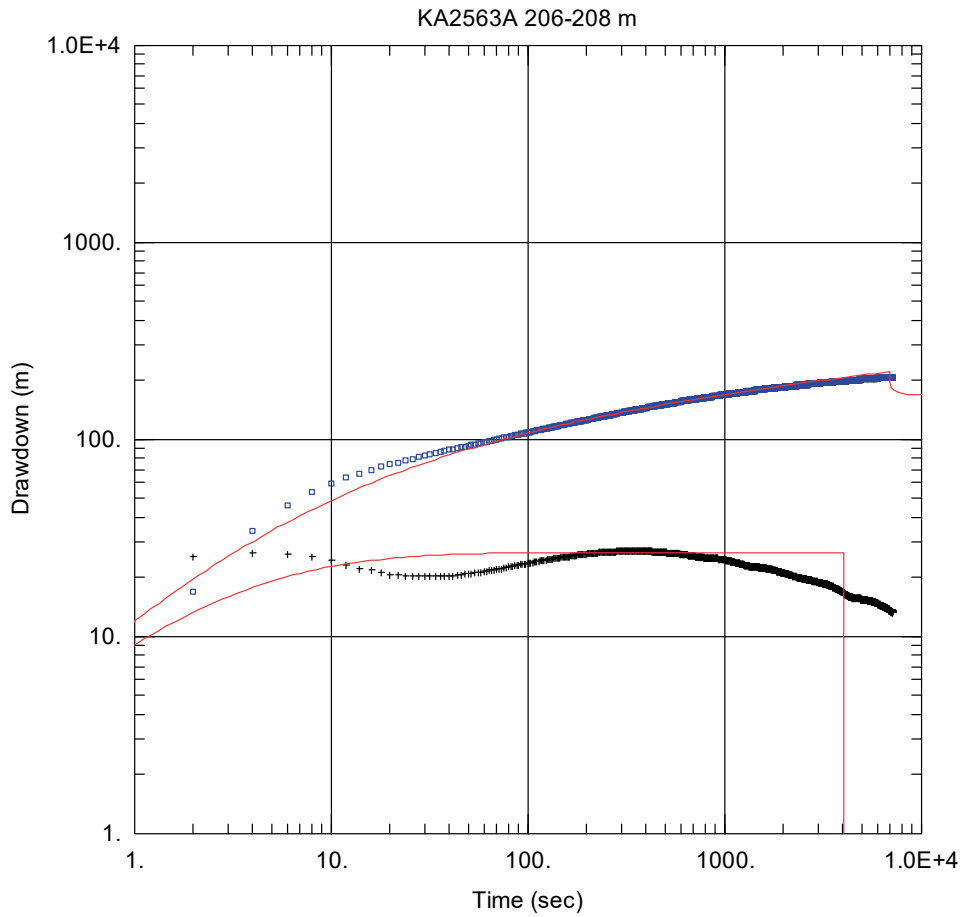


Obs. Wells  
 □ KA2162B



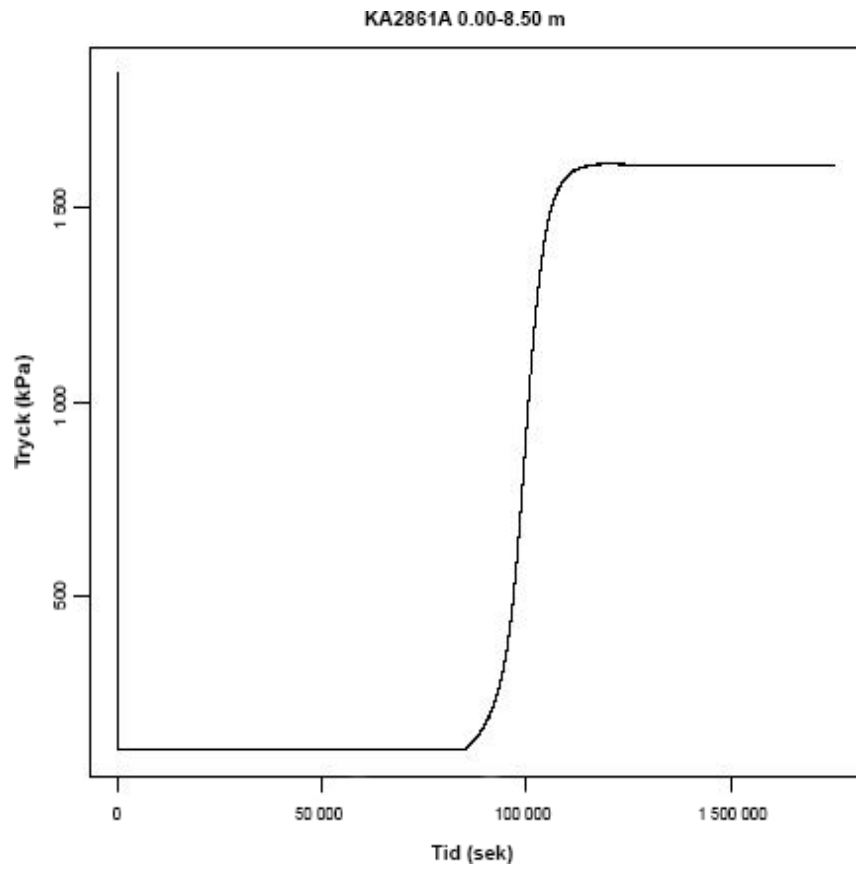
**KA2563A**

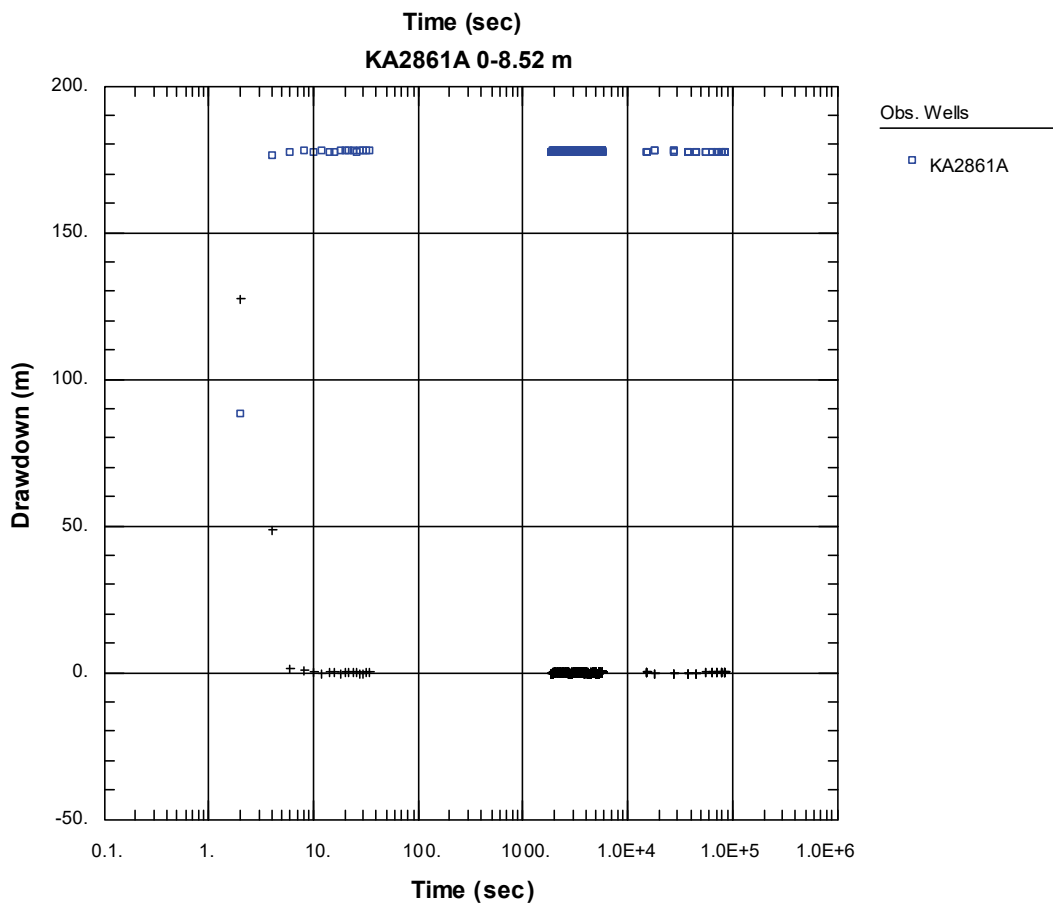
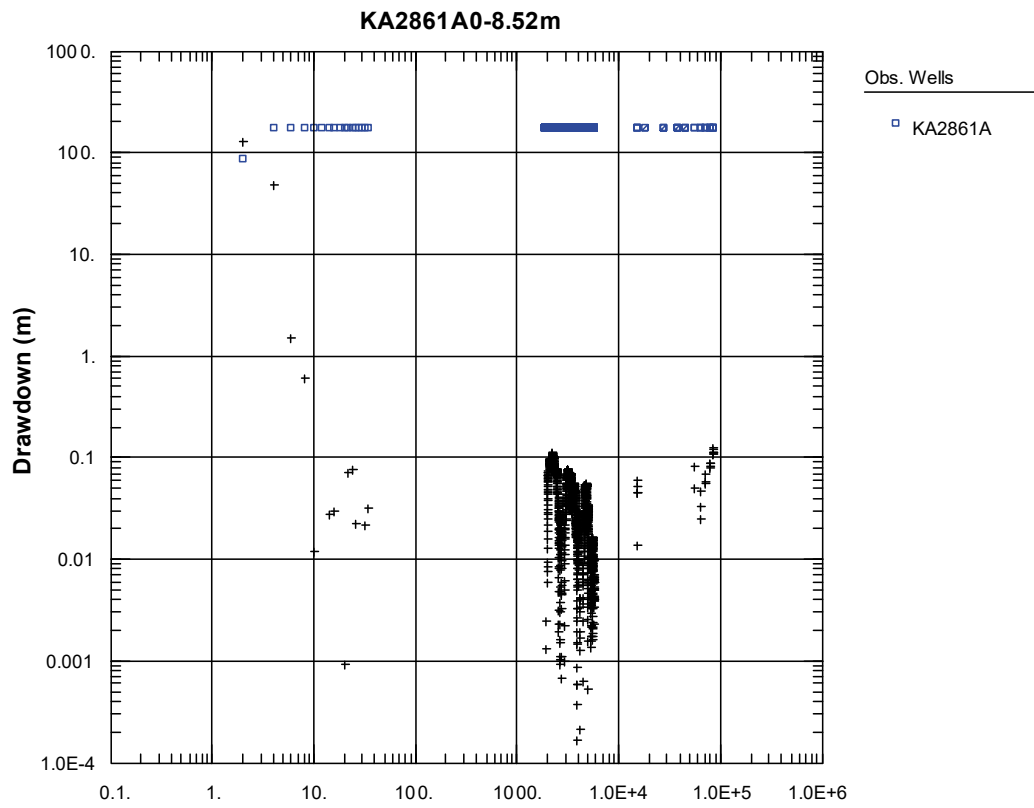


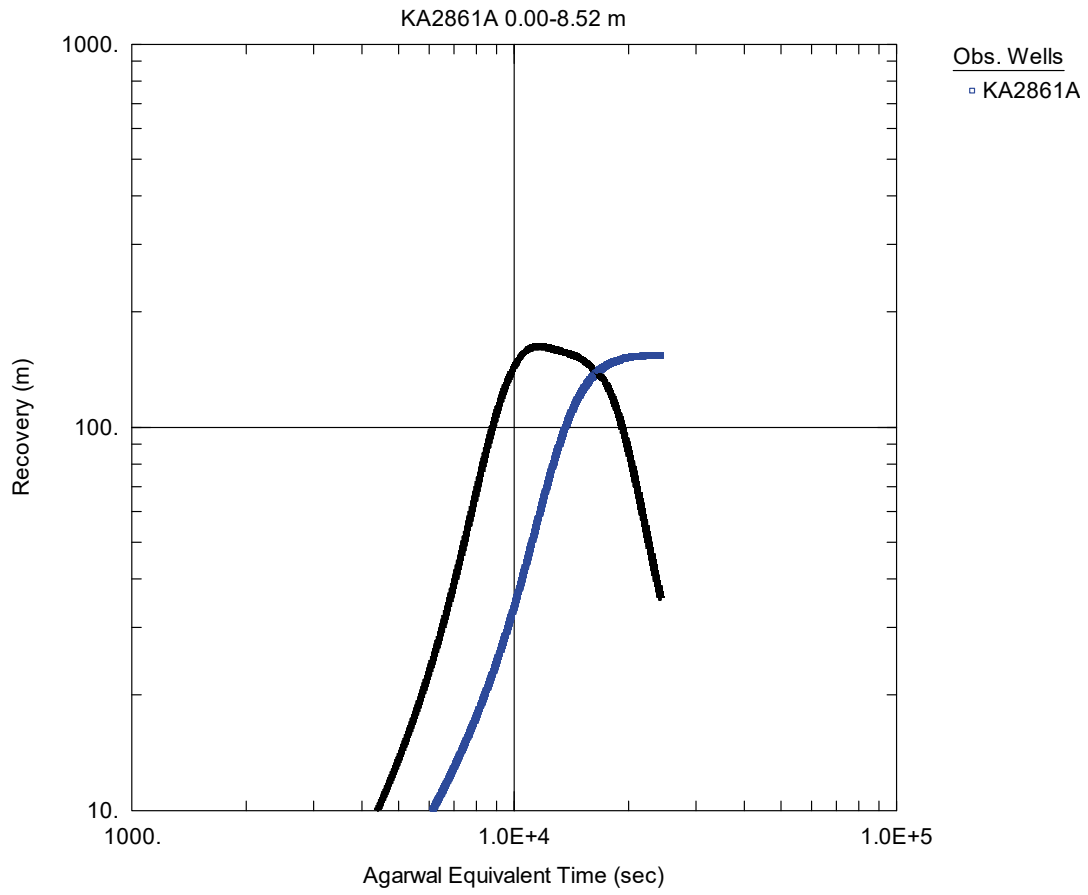


**KA2861A**

**Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen; Får ingen bra passning i återhämtningsfasen**



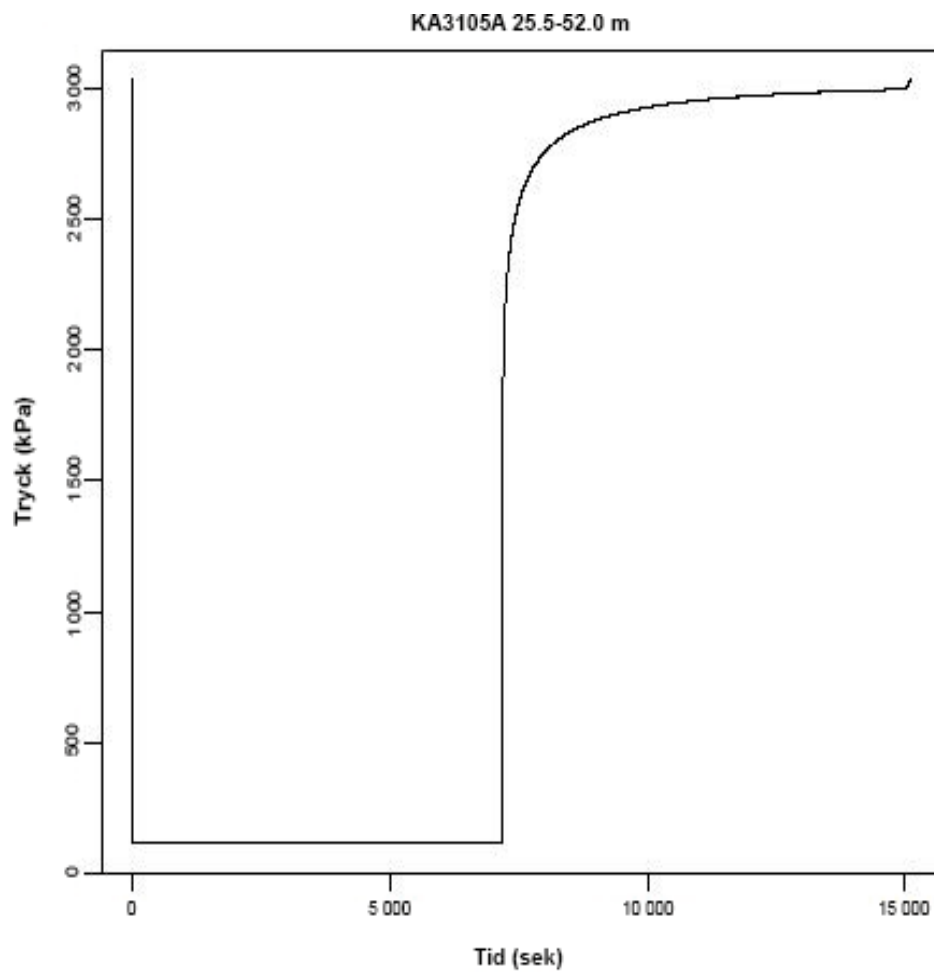


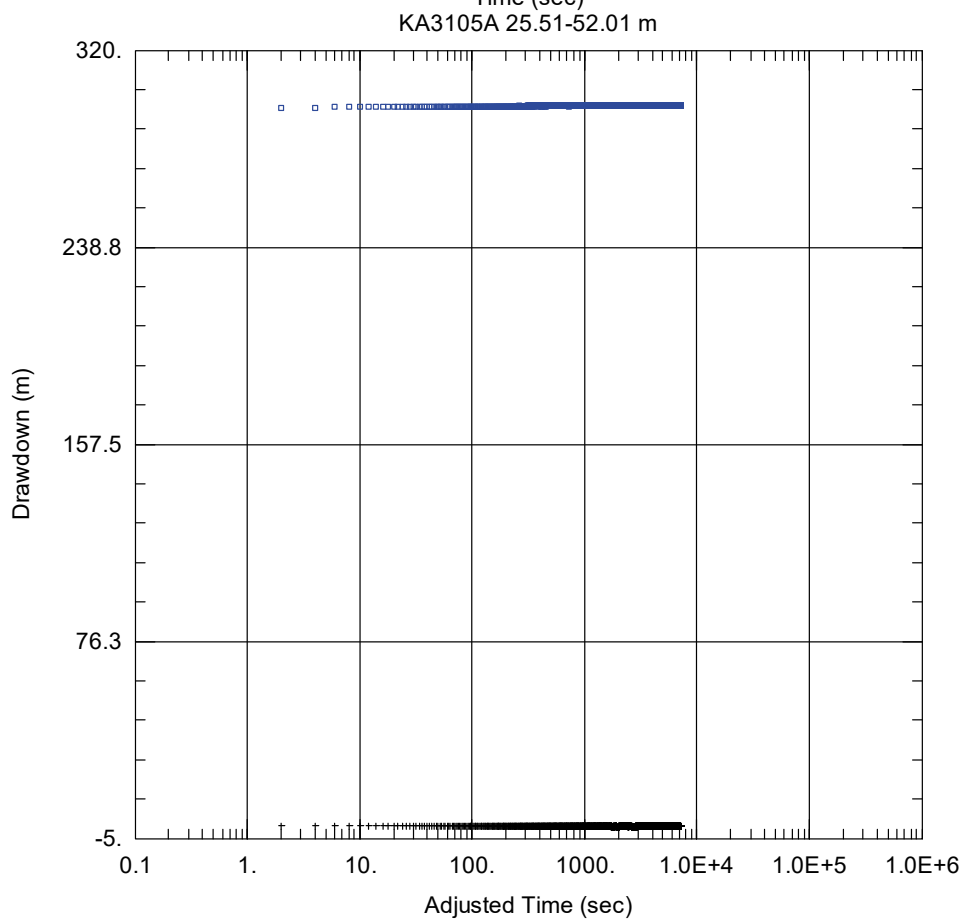
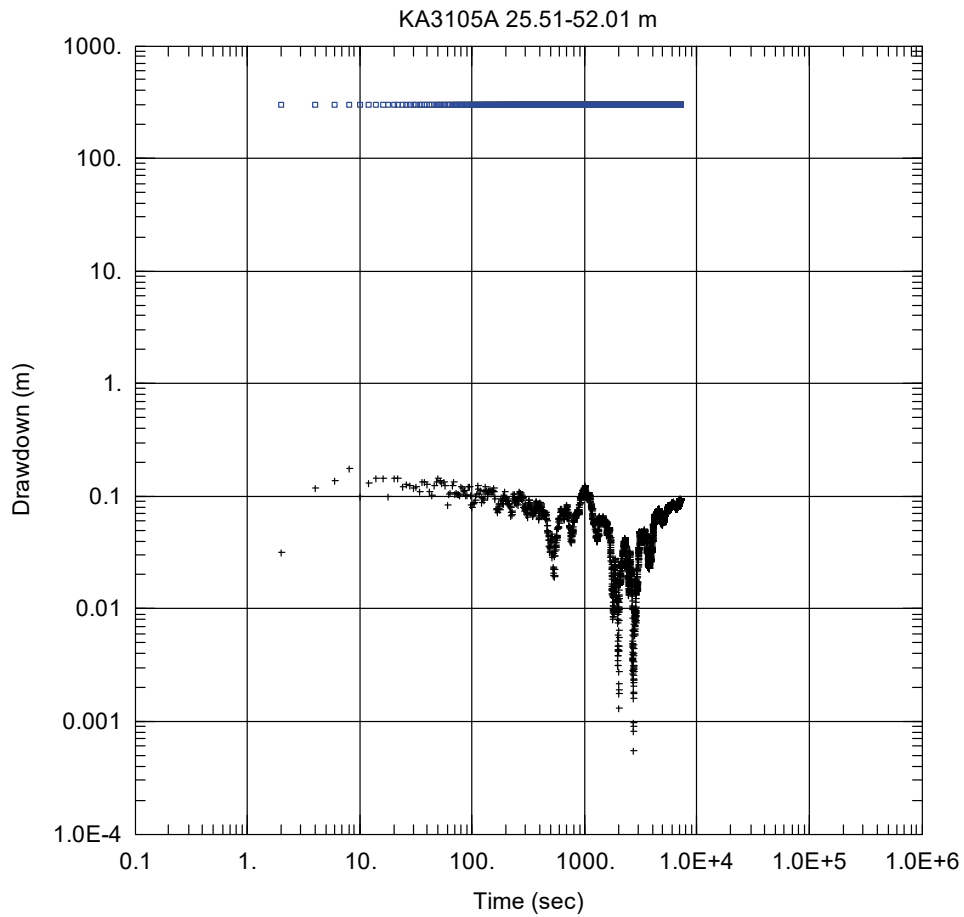


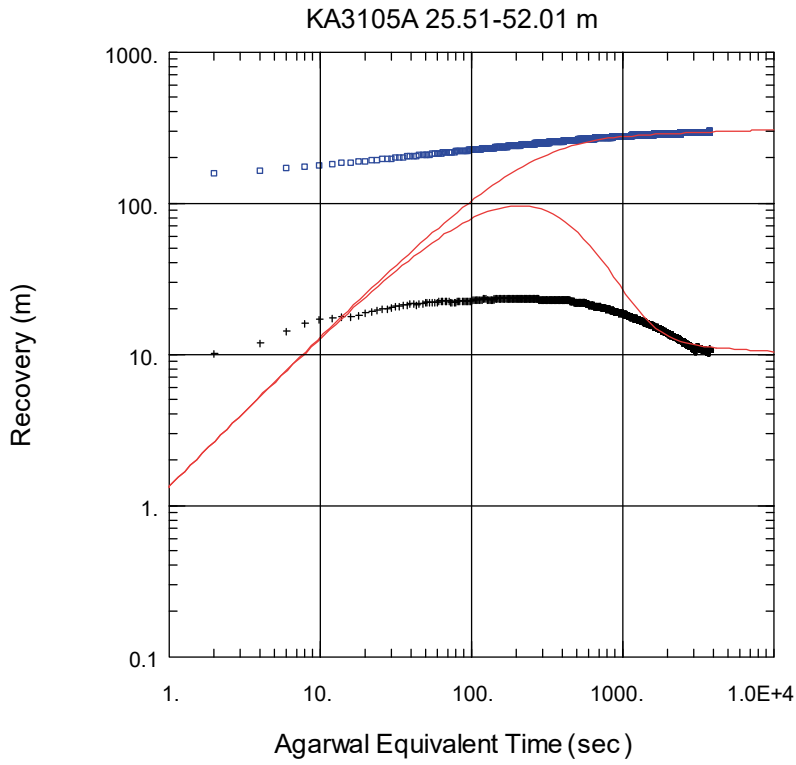


### KA3105A

Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen; I återhämtningsfasen ger Dougherty-Babu modell än bättre passning än Moench-modell.





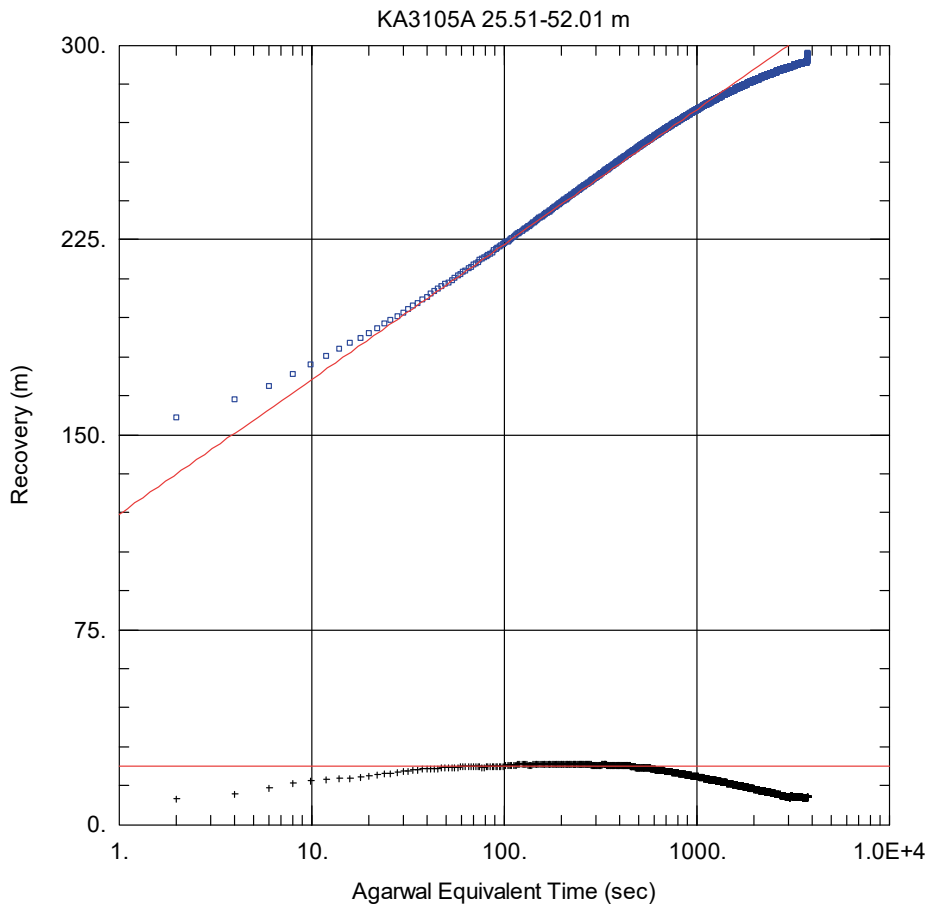


Obs. Wells  
 □ KA3105A

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 T = 6.431E-8 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 1.77E-7  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = 7.317  
 r(w) = 0.028 m  
 r(c) = 0.00139 m



Obs. Wells  
 □ KA3105A

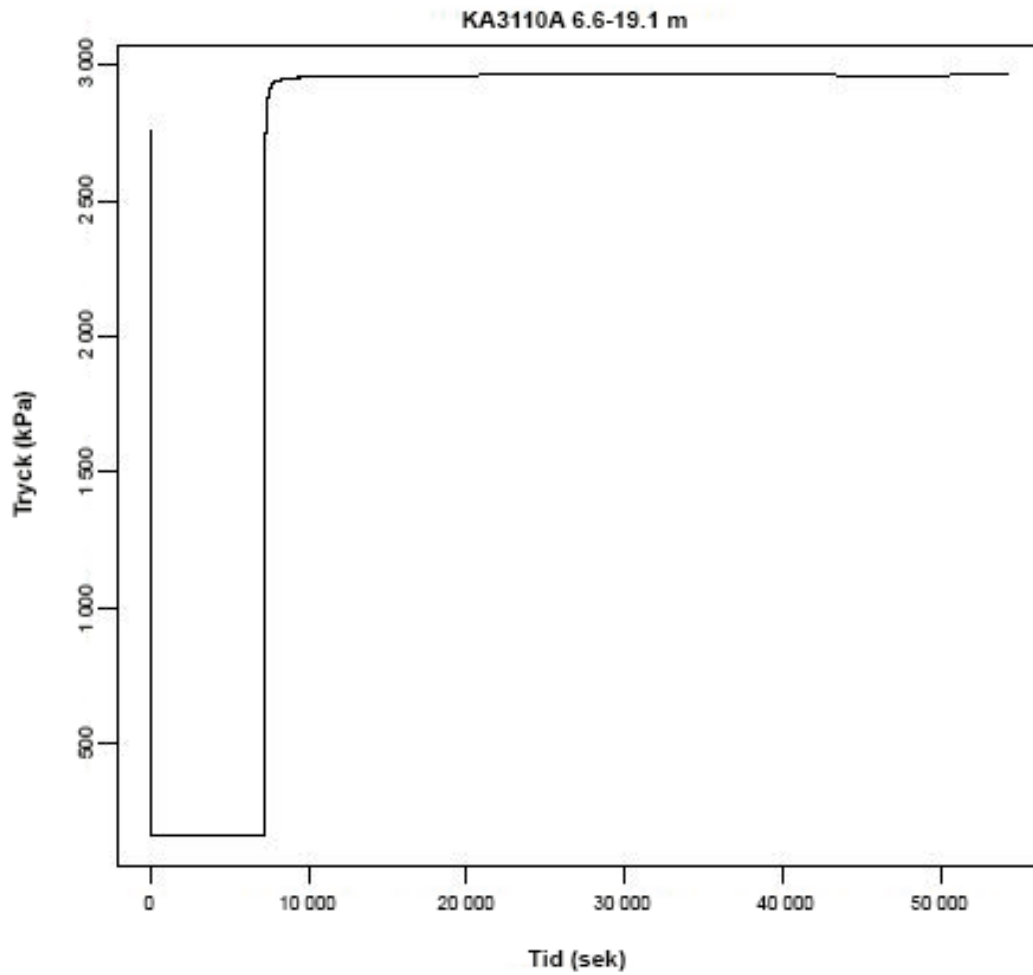
Aquifer Model  
 Confined

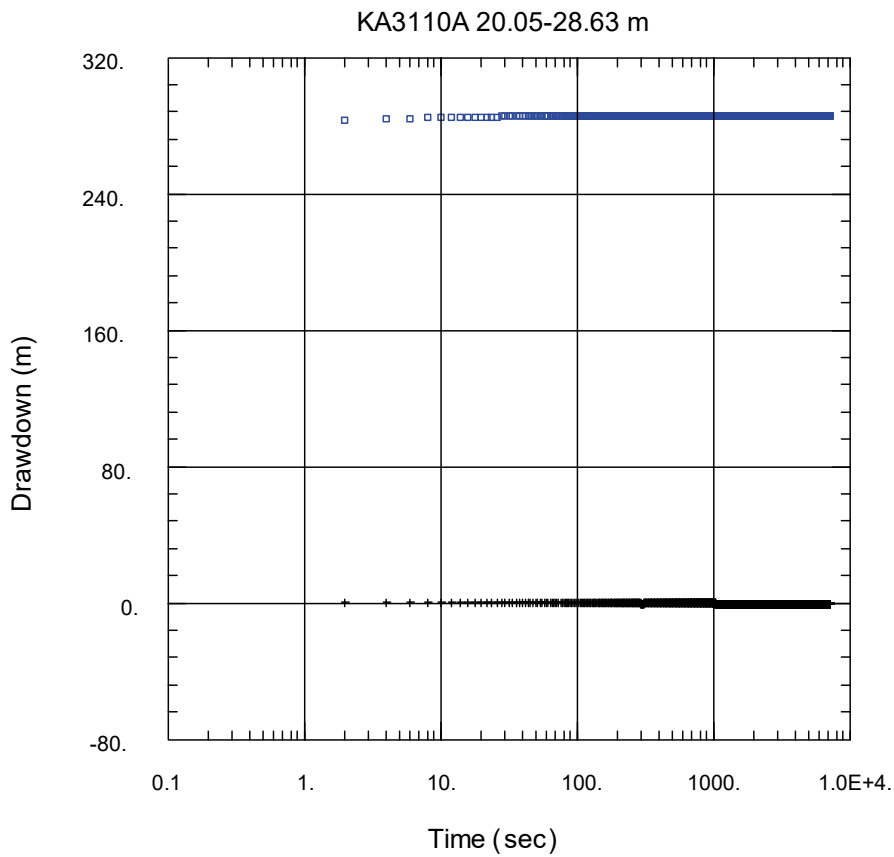
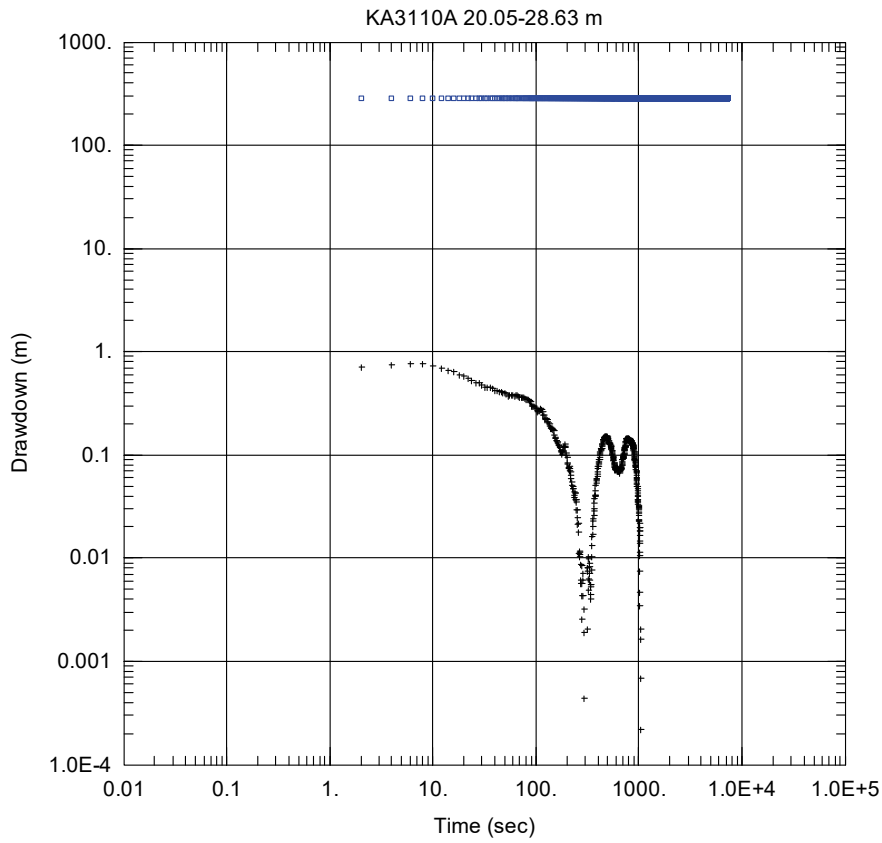
Solution  
 Cooper-Jacob

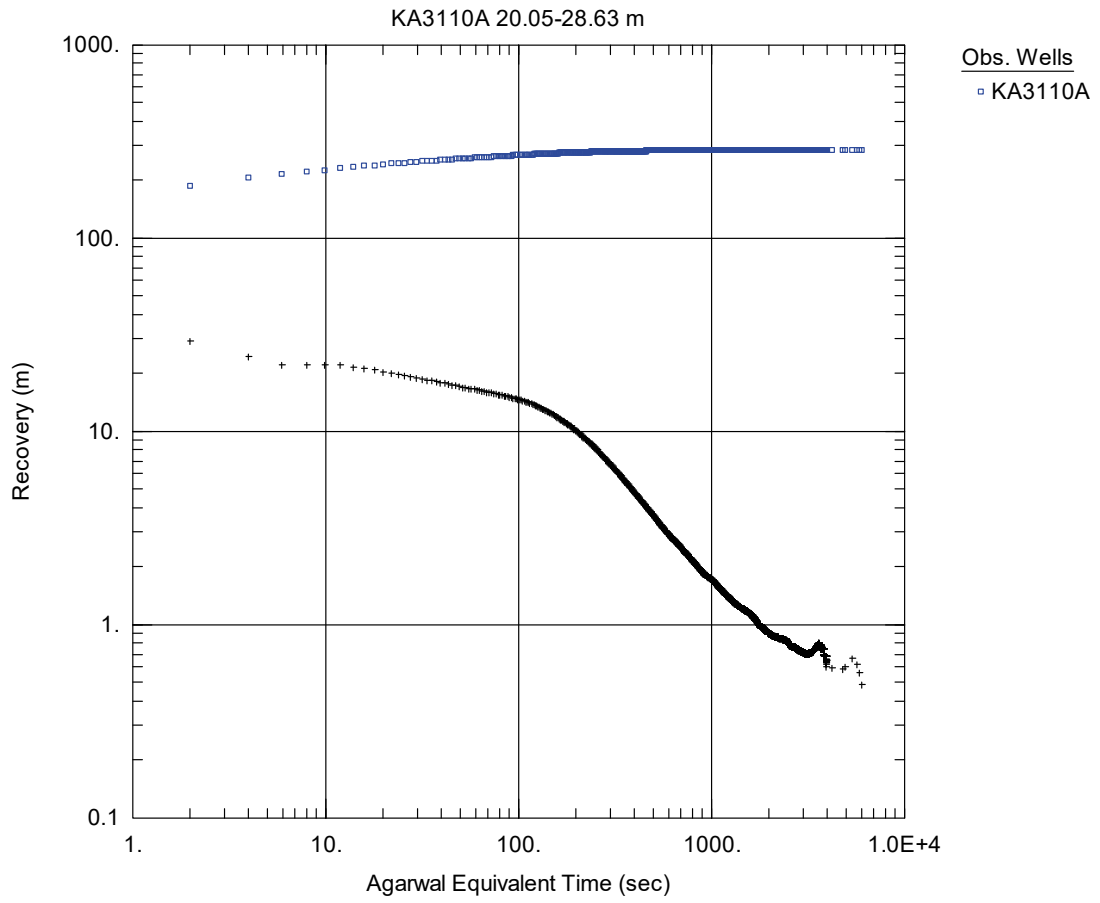
Parameters  
 T = 2.822E-8 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 4.101E-7

### KA3110A

Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen; Får ingen bra passning i återhämtningsfasen; använde återhämtningstryck som initialtryck

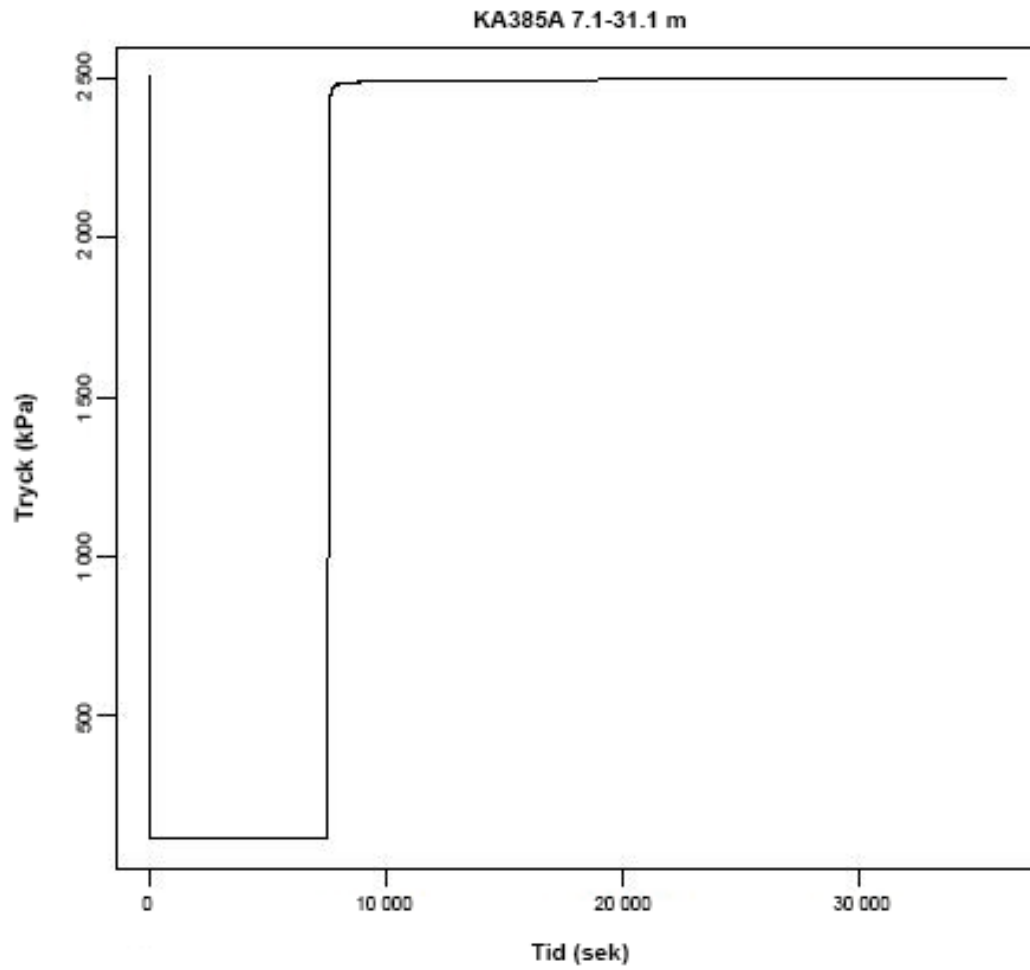


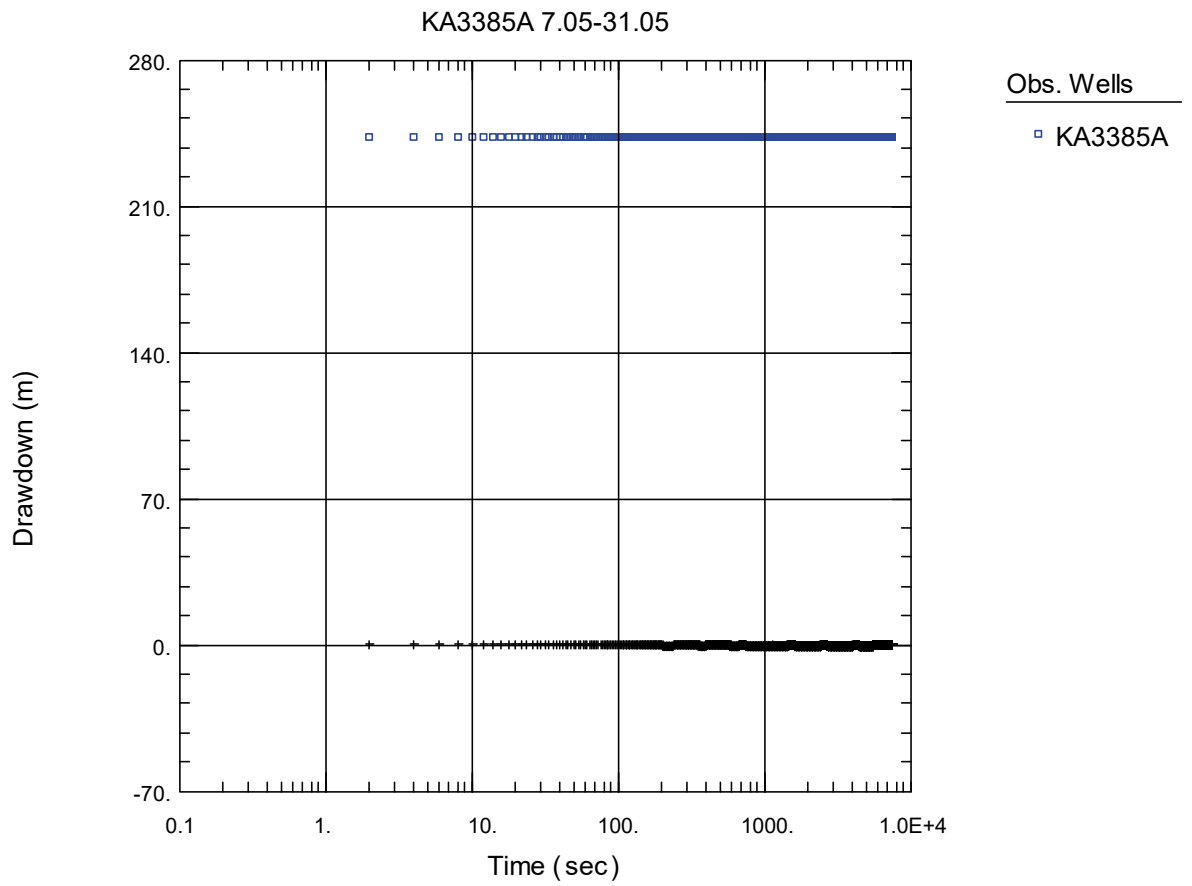
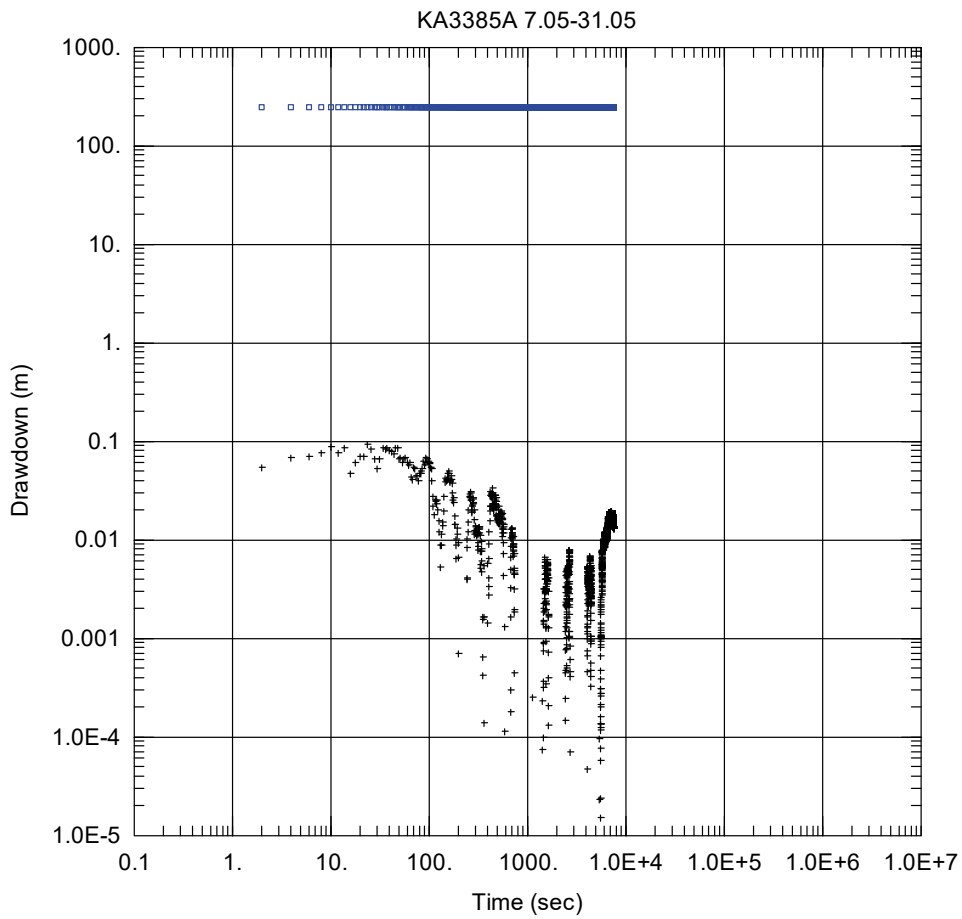




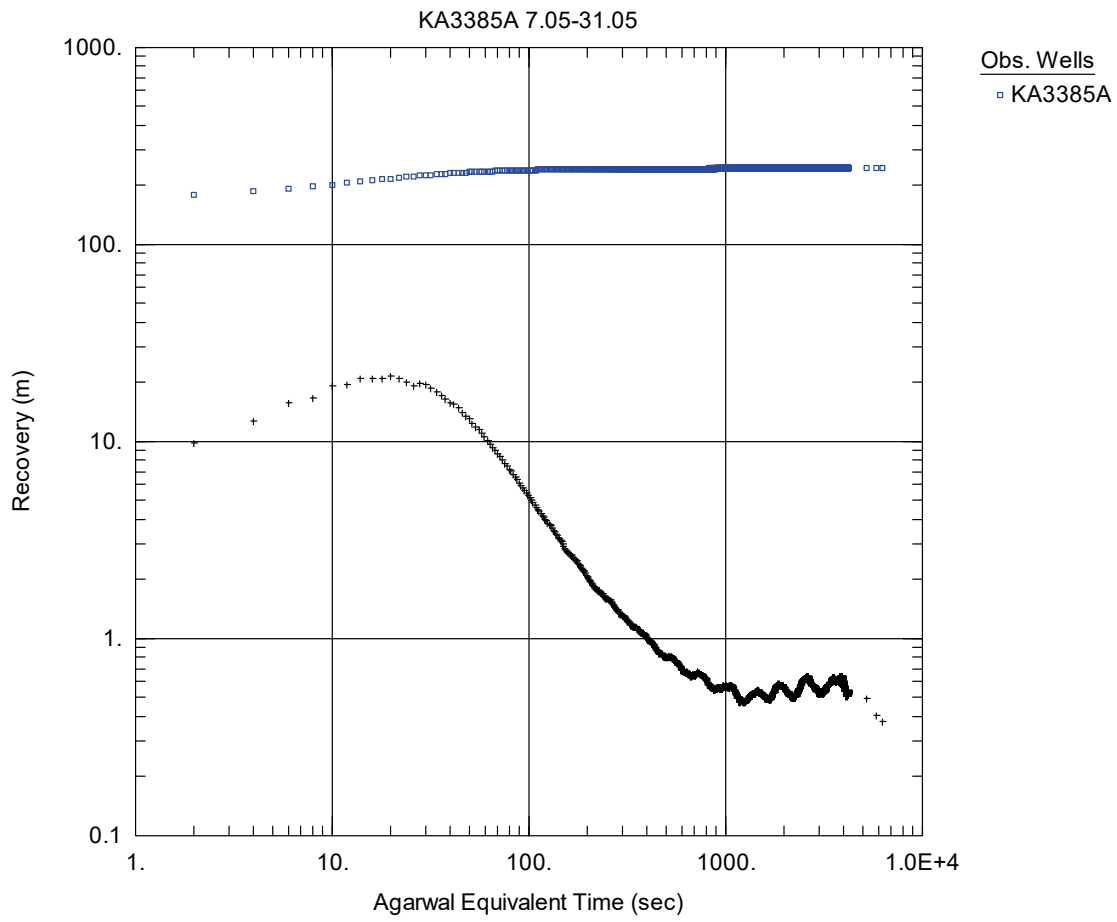
KA3385A

Kommentar: Stationärt i avsänkningsfasen; Får ingen bra passning i återhämtningsfasen

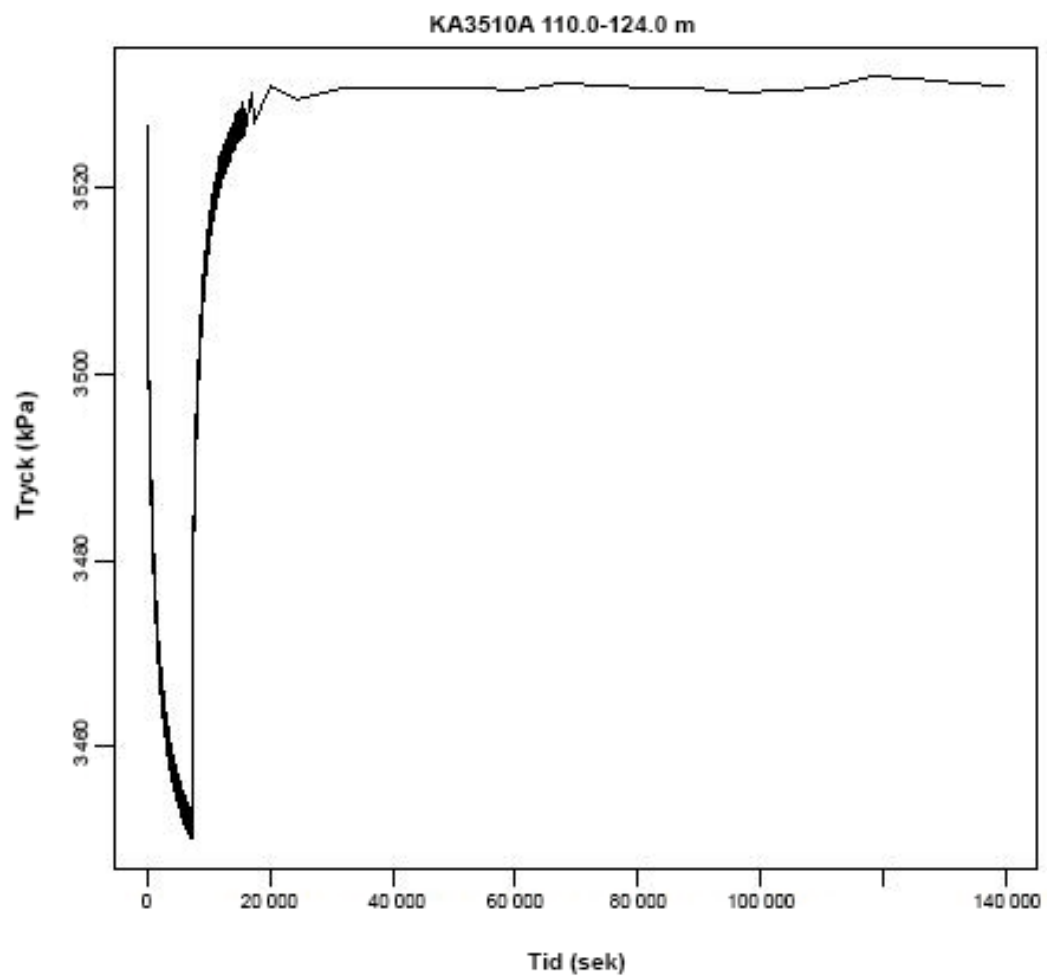


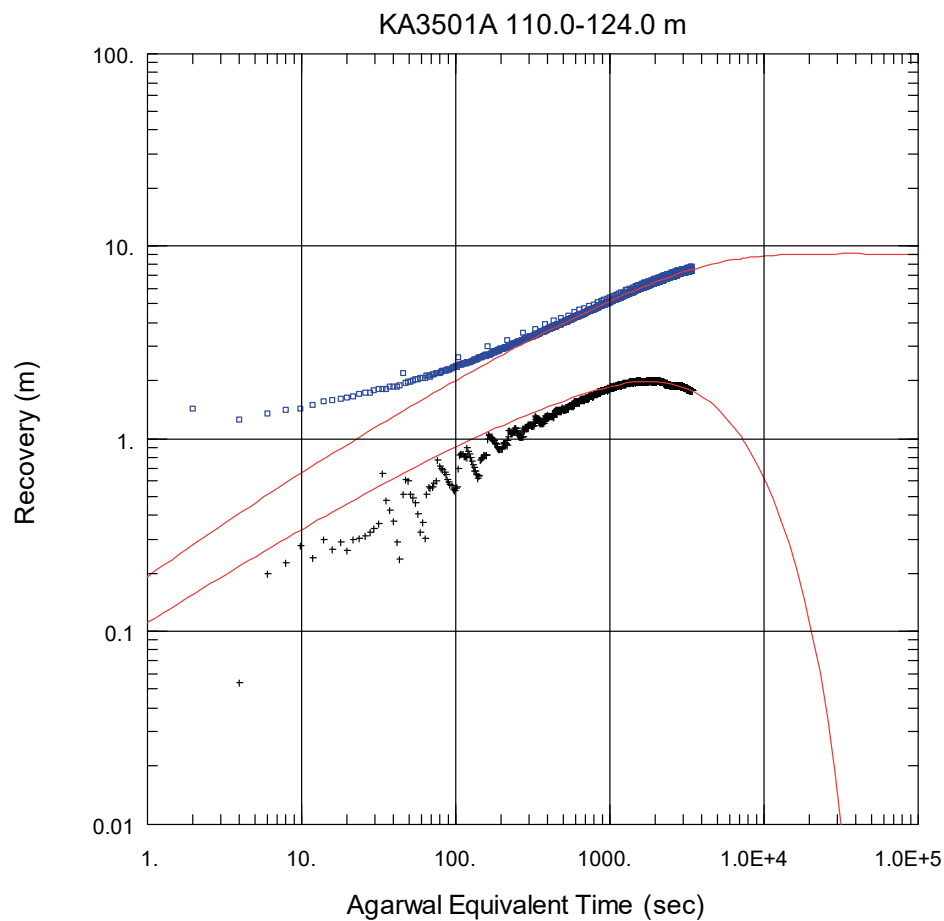
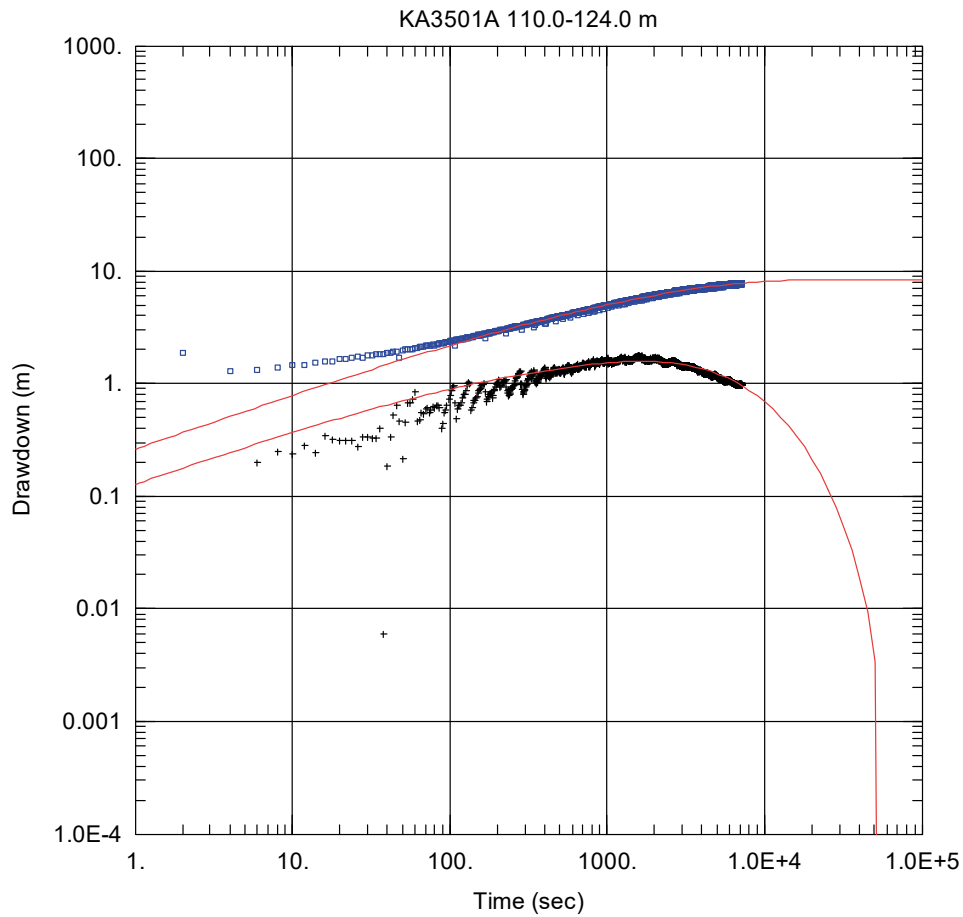




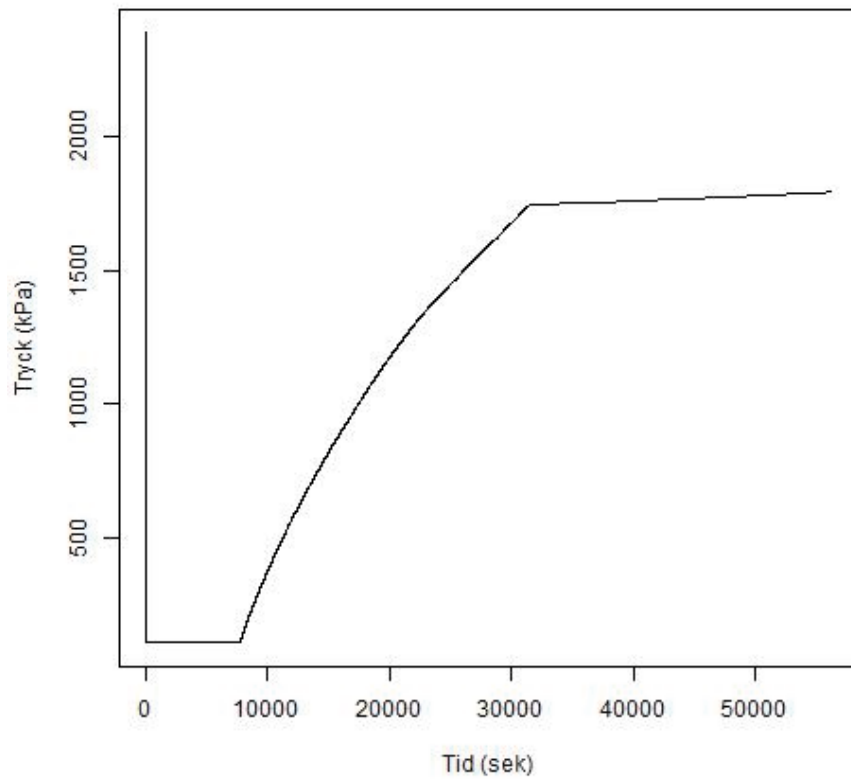


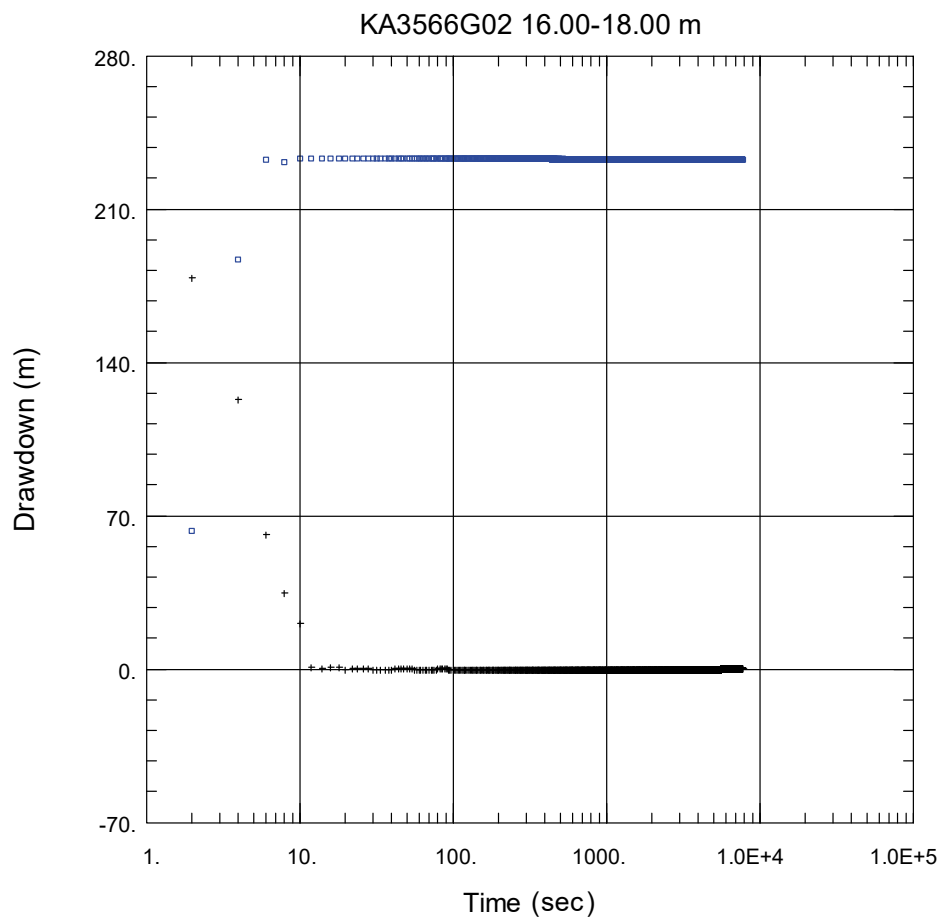
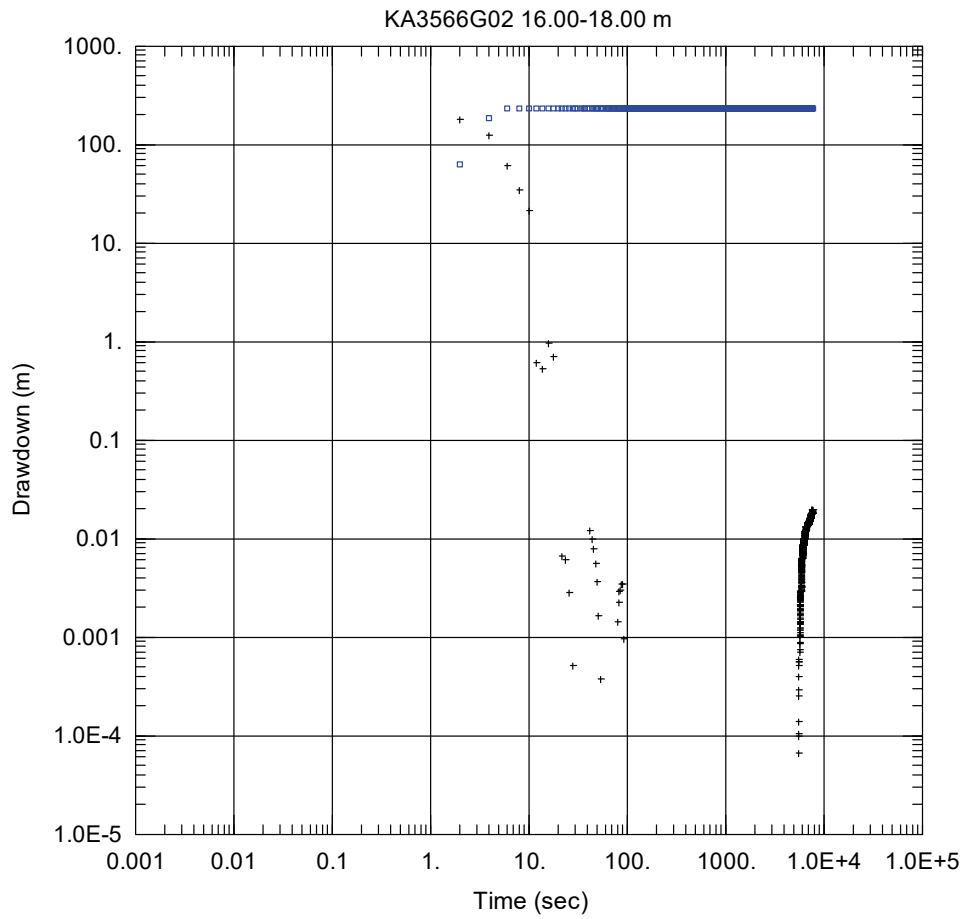
KA3510A

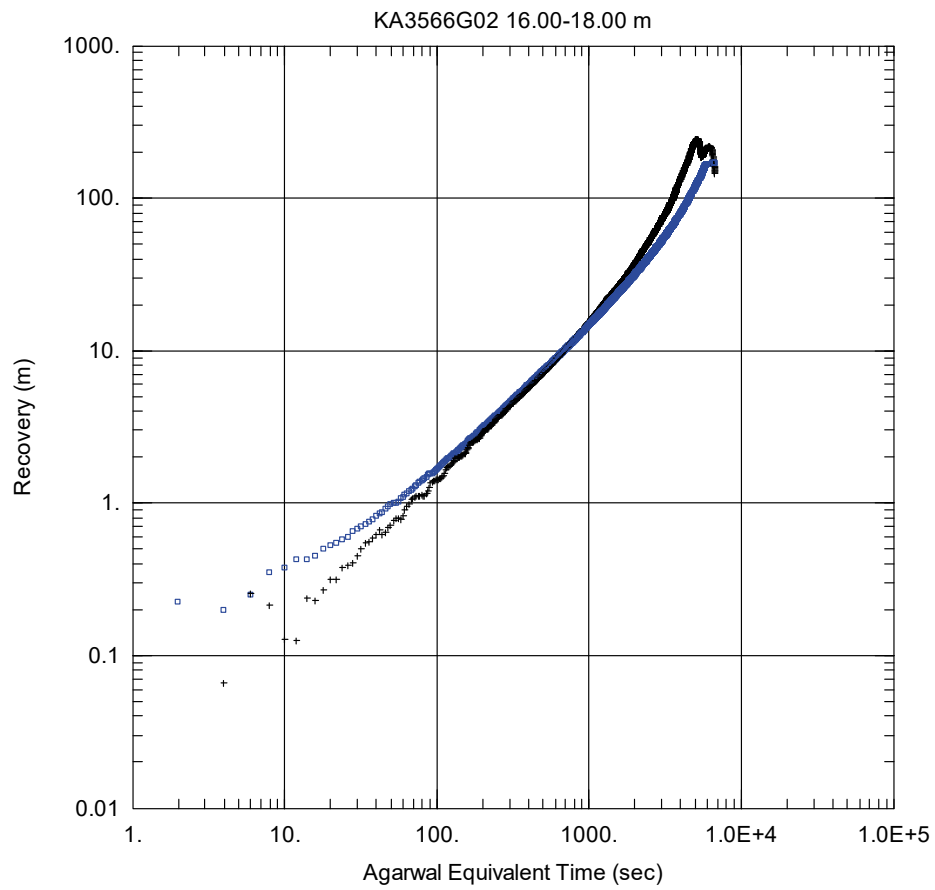




KA3566G02 16.0-18.0 m







Obs. Wells

□ KA3566G02

Aquifer Model

Confined

Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 9.208E-7 m<sup>2</sup>/sec

S = 6.717E-7

Kz/Kr = 1.

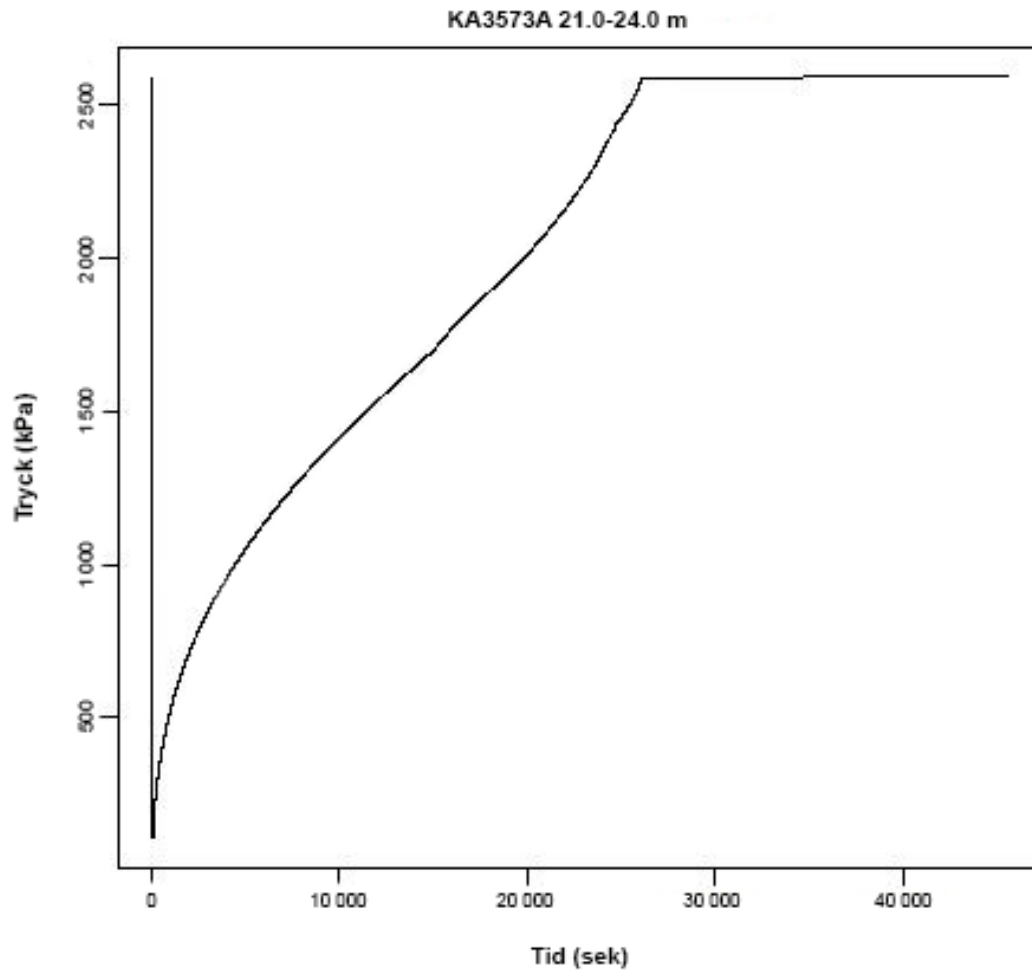
Sw = -6.79

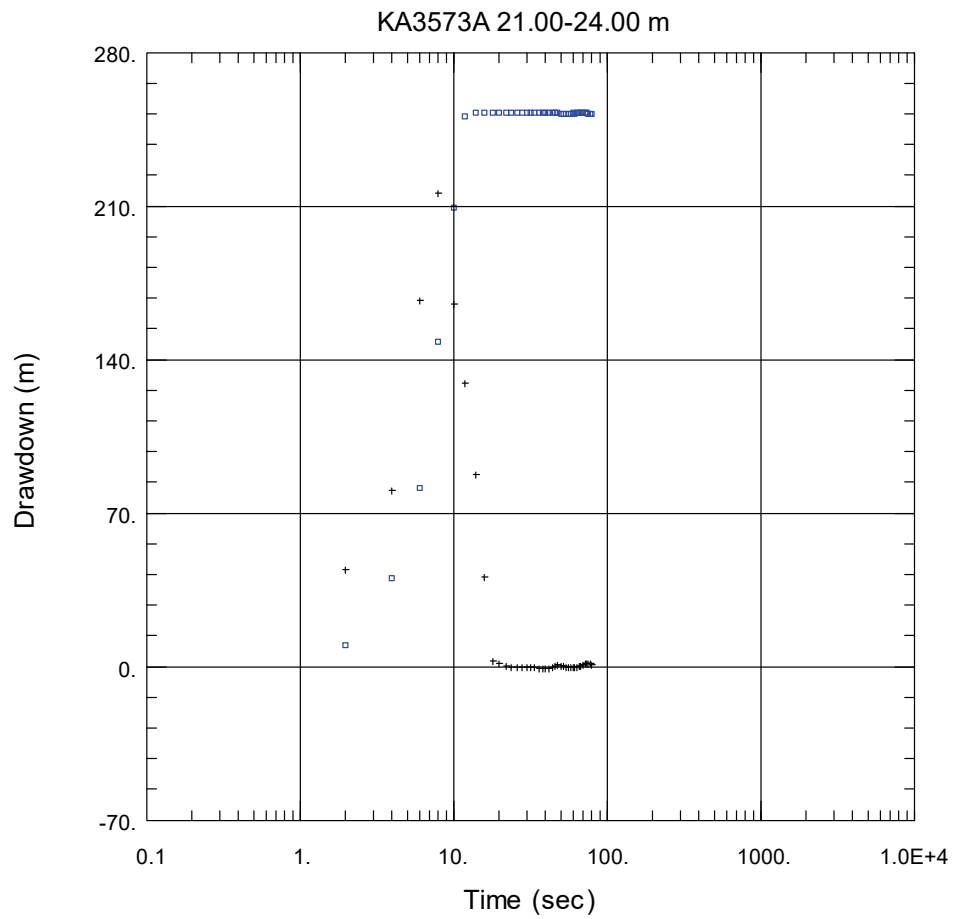
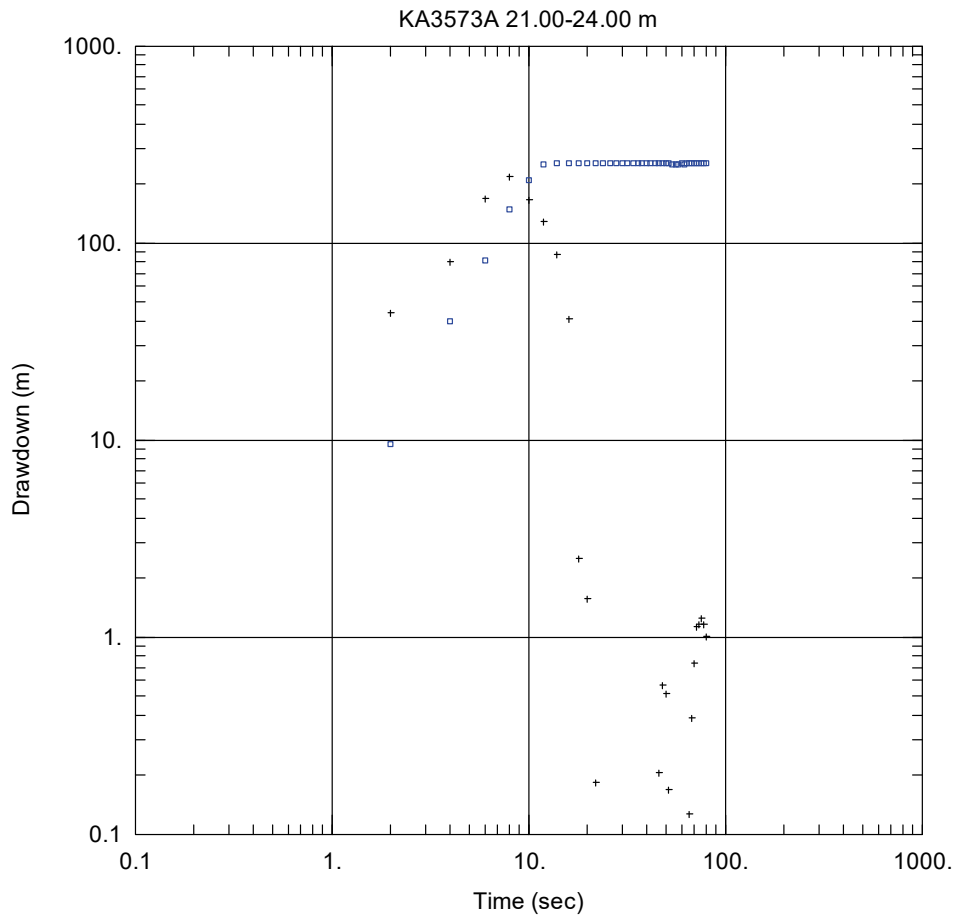
r(w) = 0.038 m

r(c) = 1.0E-10 m

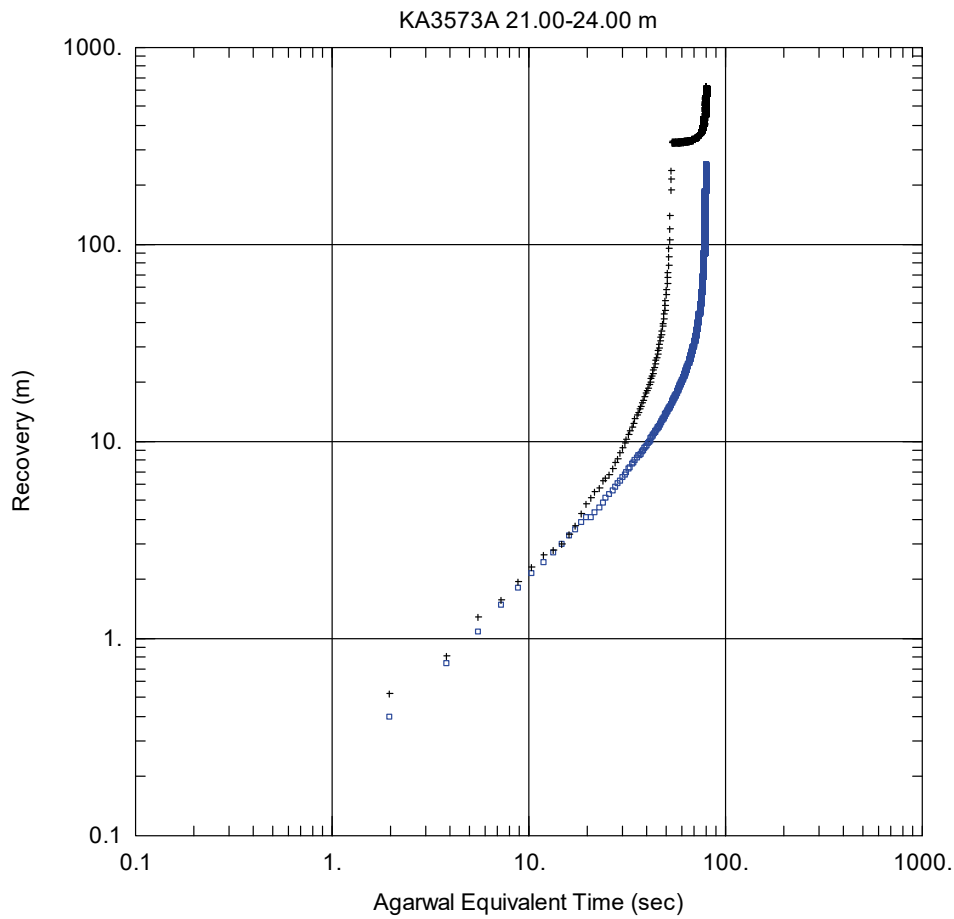
### KA3573A

Kommentar: Går ej att passa i avsänkingsfasen (lite data, och troligen stationärt); NGB i återhämtningsfasen (går ej att passa)









Obs. Wells

□ KA3573A

Aquifer Model

Leaky

Solution

Moench (Case 1)

Parameters

$T = 0.0001221 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S = 7.735\text{E-}6$

$r/B' = 0.2145$

$\beta' = 5.581$

$r/B'' = 0.$

$\beta'' = 0.$

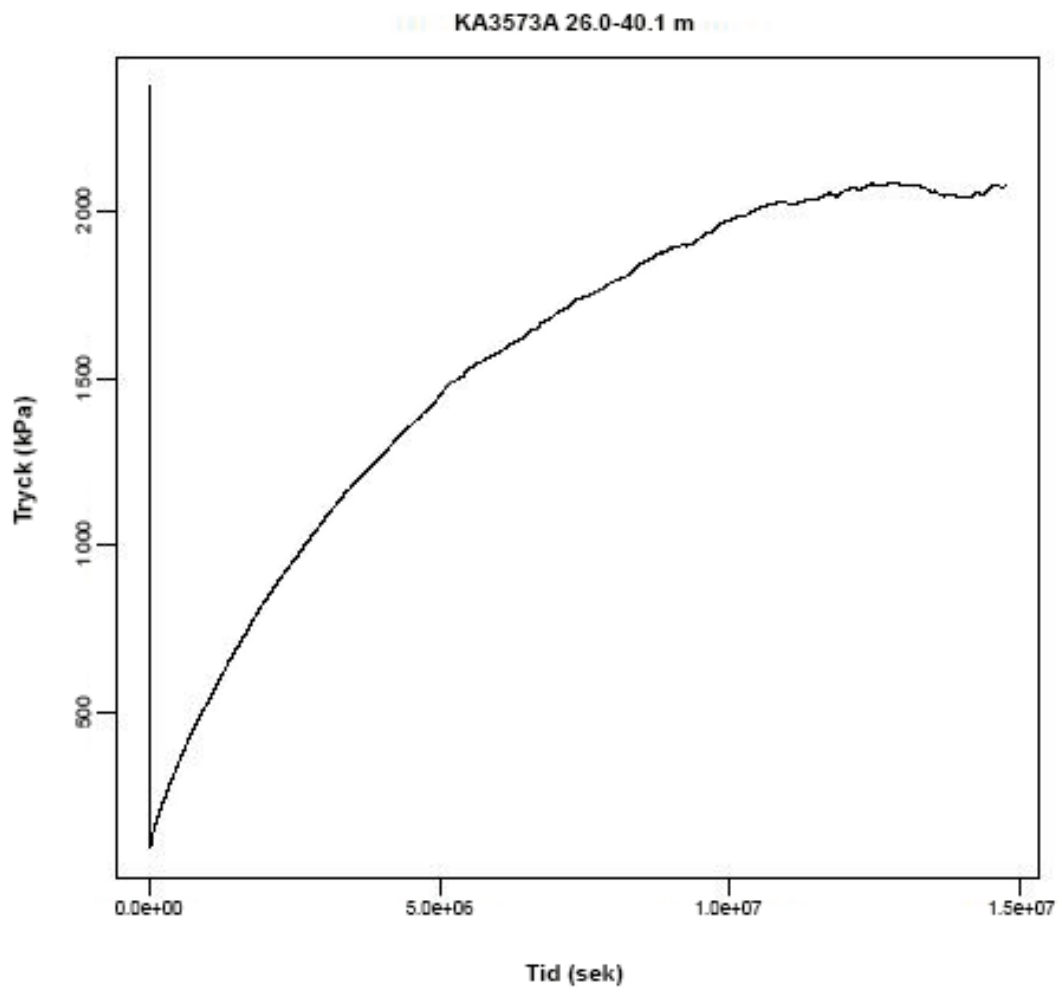
$Sw = 62.9$

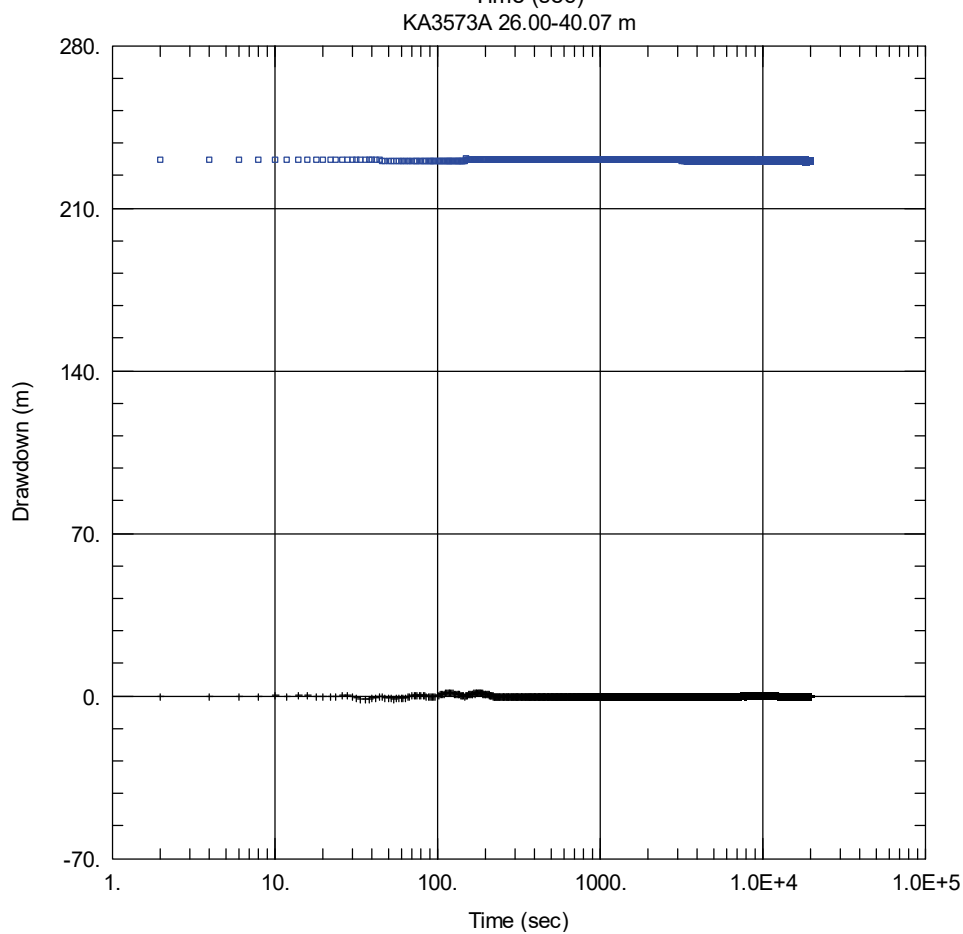
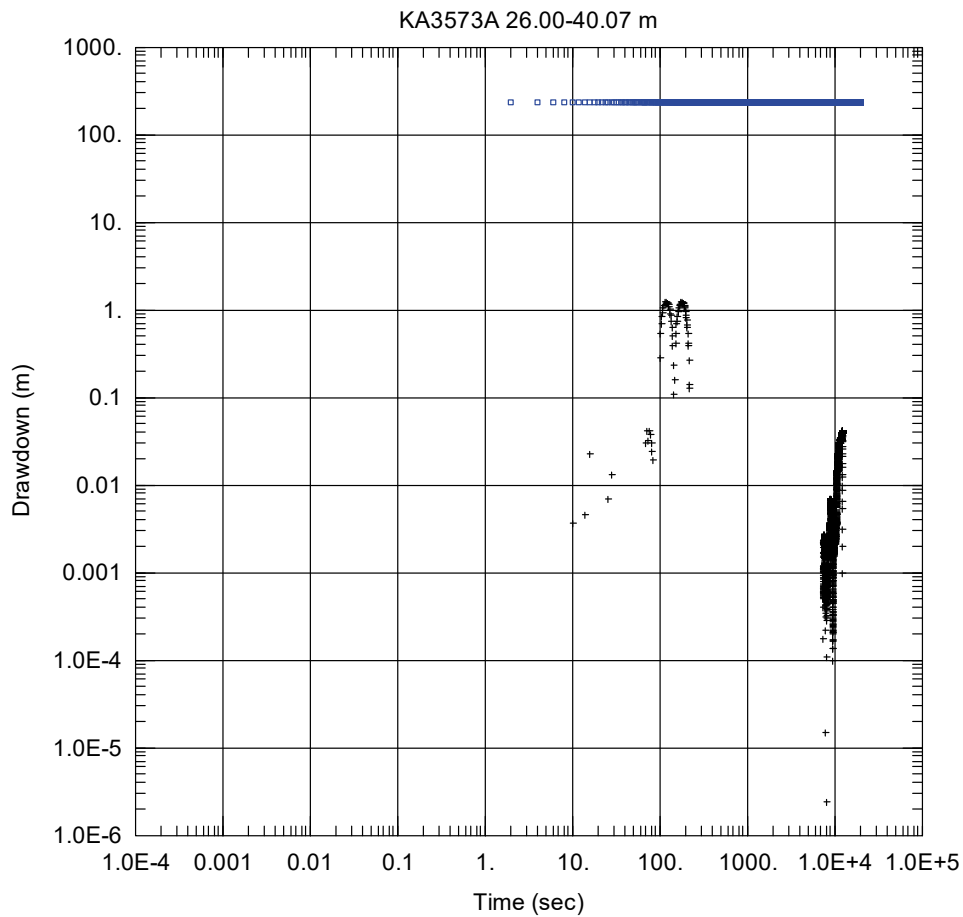
$r(w) = 0.038 \text{ m}$

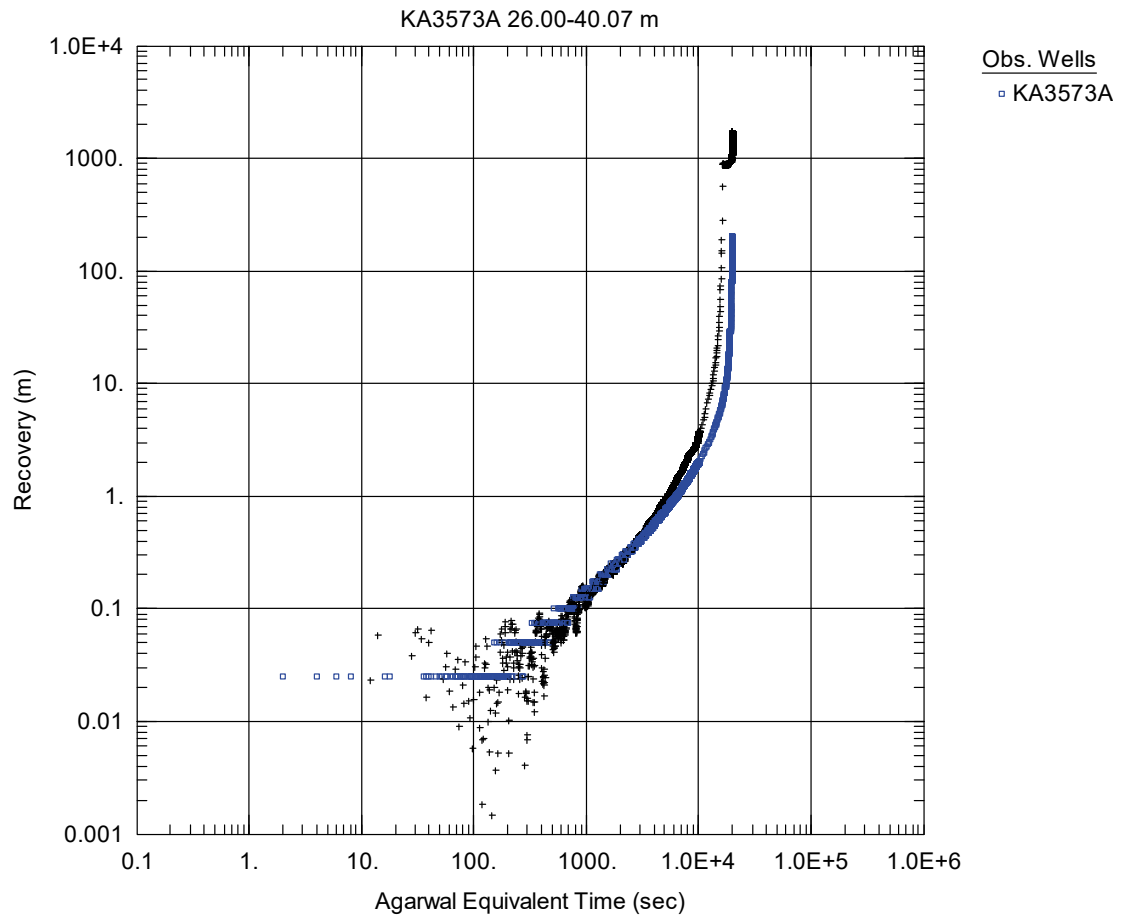
$r(c) = 0.01758 \text{ m}$

**KA3573A**

**Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen; NFB i återhämtningsfasen (går ej att passa)**

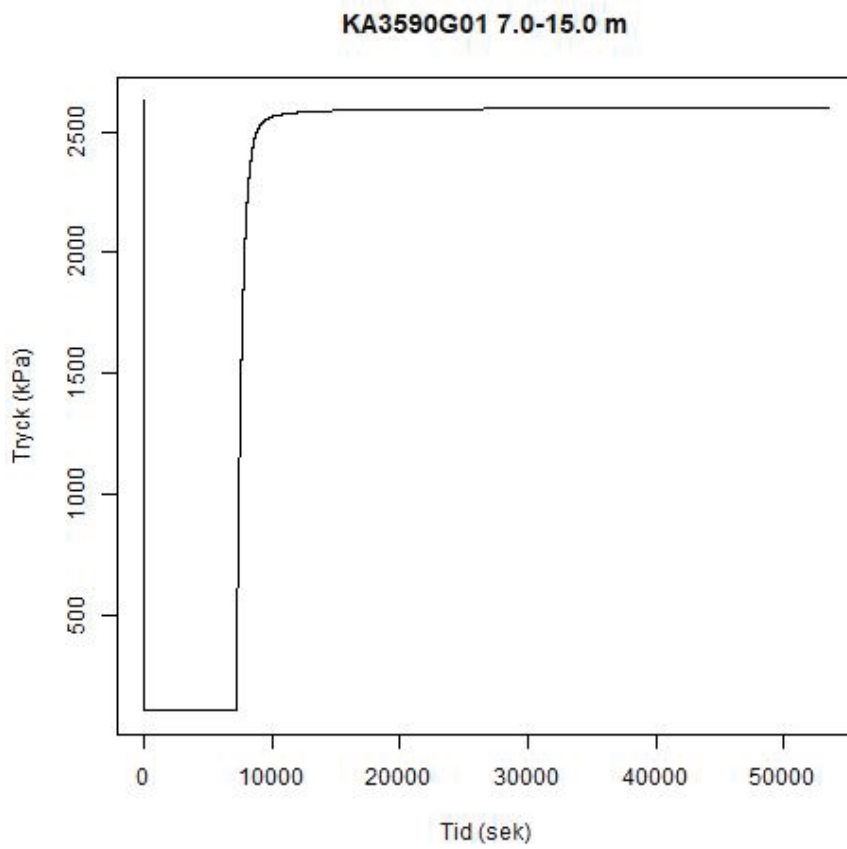


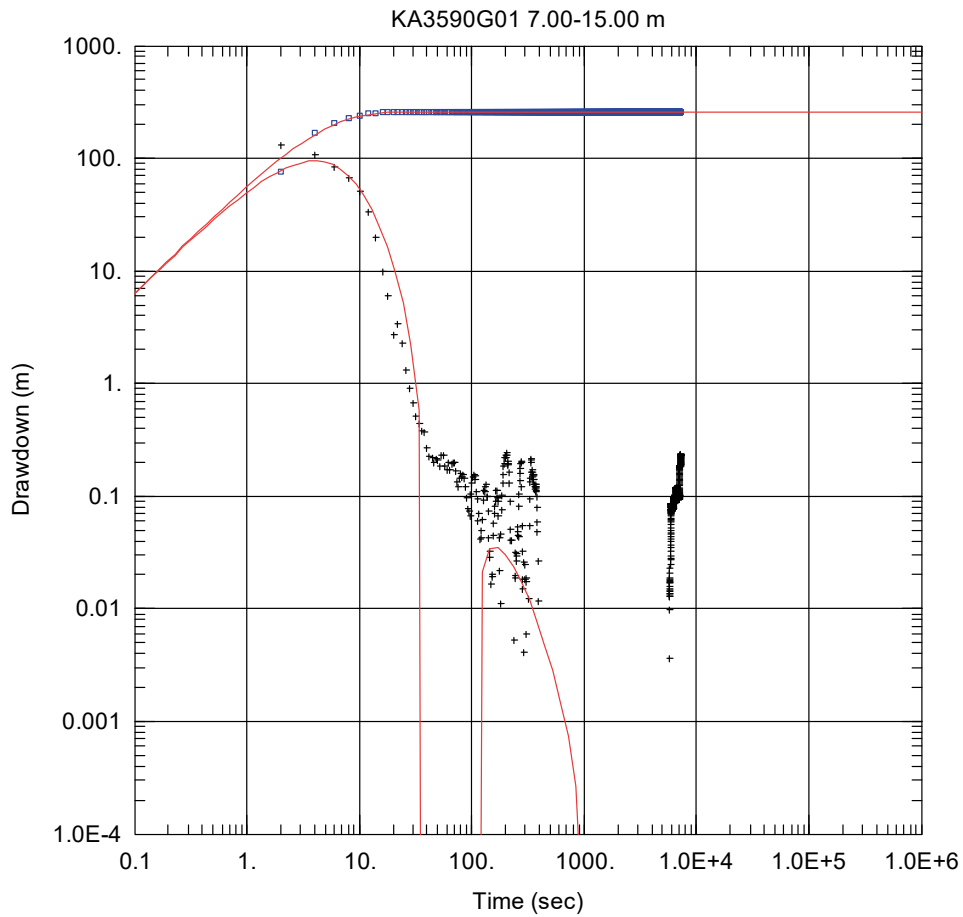




**KA3590G01**

**Kommentar:** Går att passa, men parameterskattningar har väldigt höga osäkerheter (standardfel), och passningar har därför inte används.





Obs. Wells

□ KA3590G01

Aquifer Model

Leaky

Solution

Moench (Case 1)

Parameters

$T = 1.755E-8 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S = 1.84E-8$

$r/B' = 0.3833$

$\beta' = 1.0E-10$

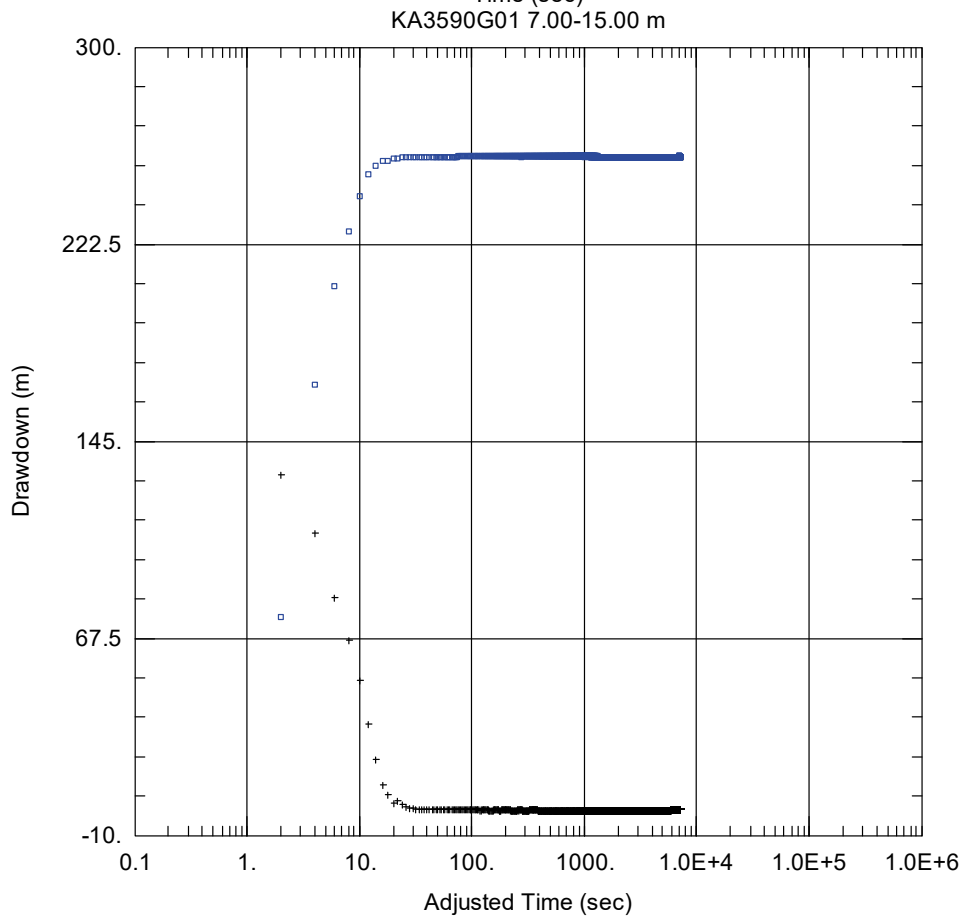
$r/B'' = 0.$

$\beta'' = 0.$

$Sw = 63.52$

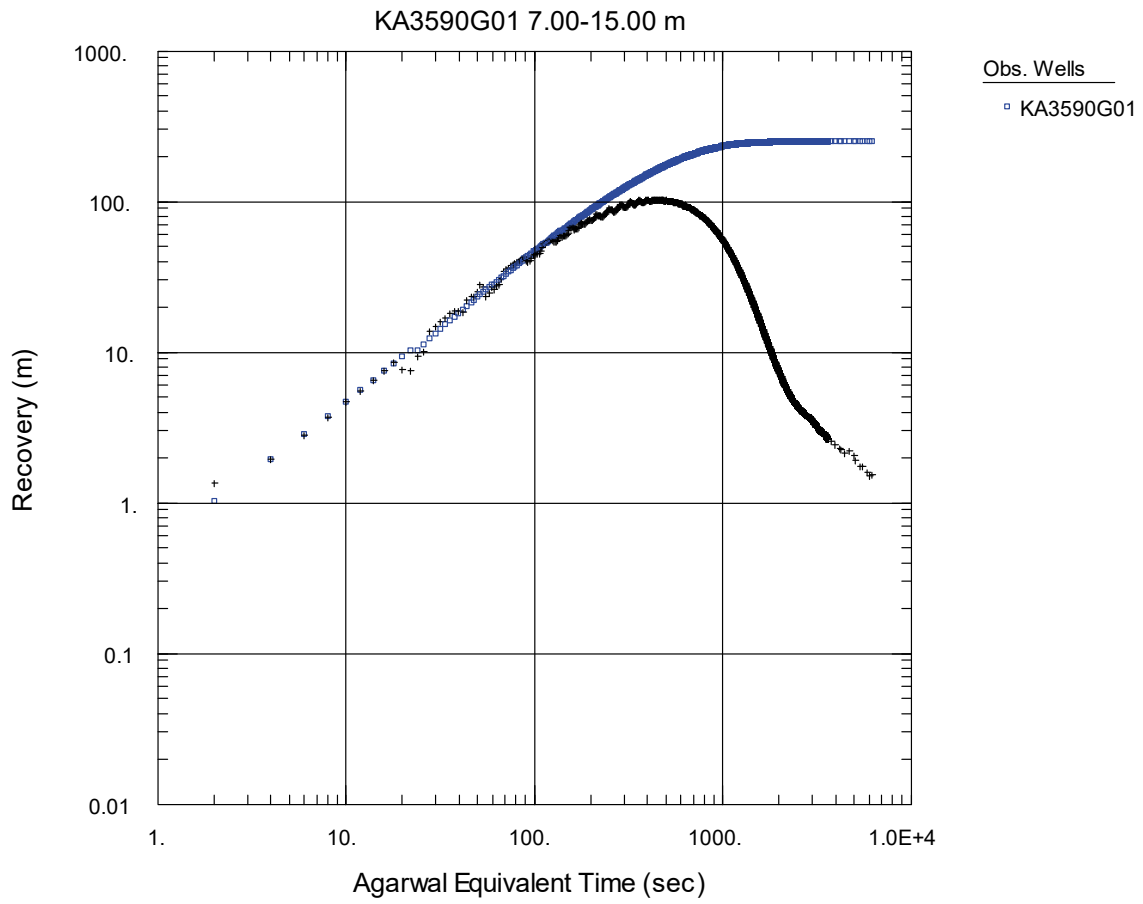
$r(w) = 0.038 \text{ m}$

$r(c) = 4.708E-5 \text{ m}$



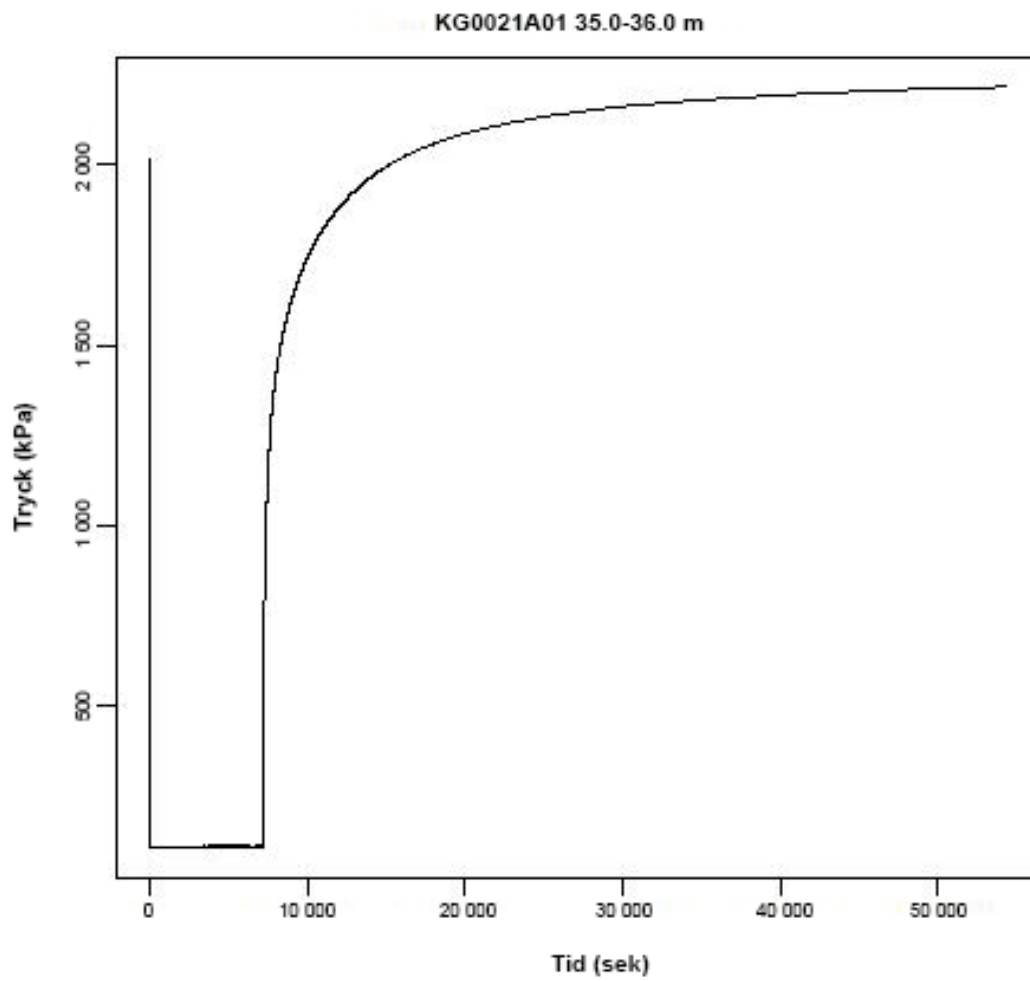
Obs. Wells

□ KA3590G01

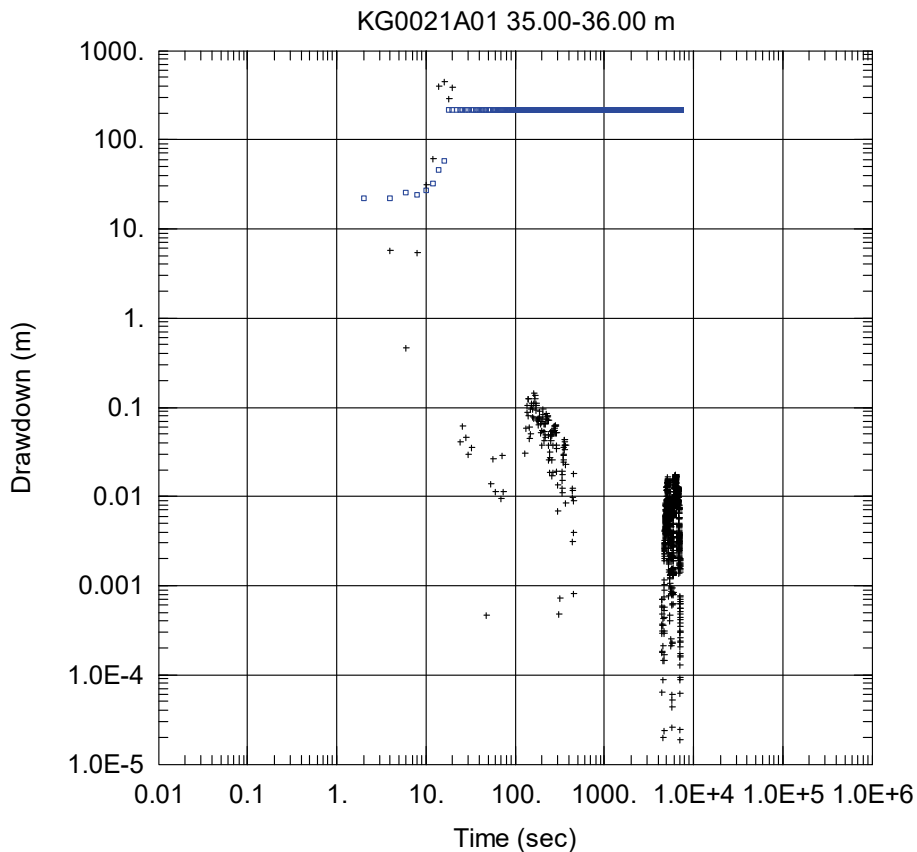


**KG0021A01**

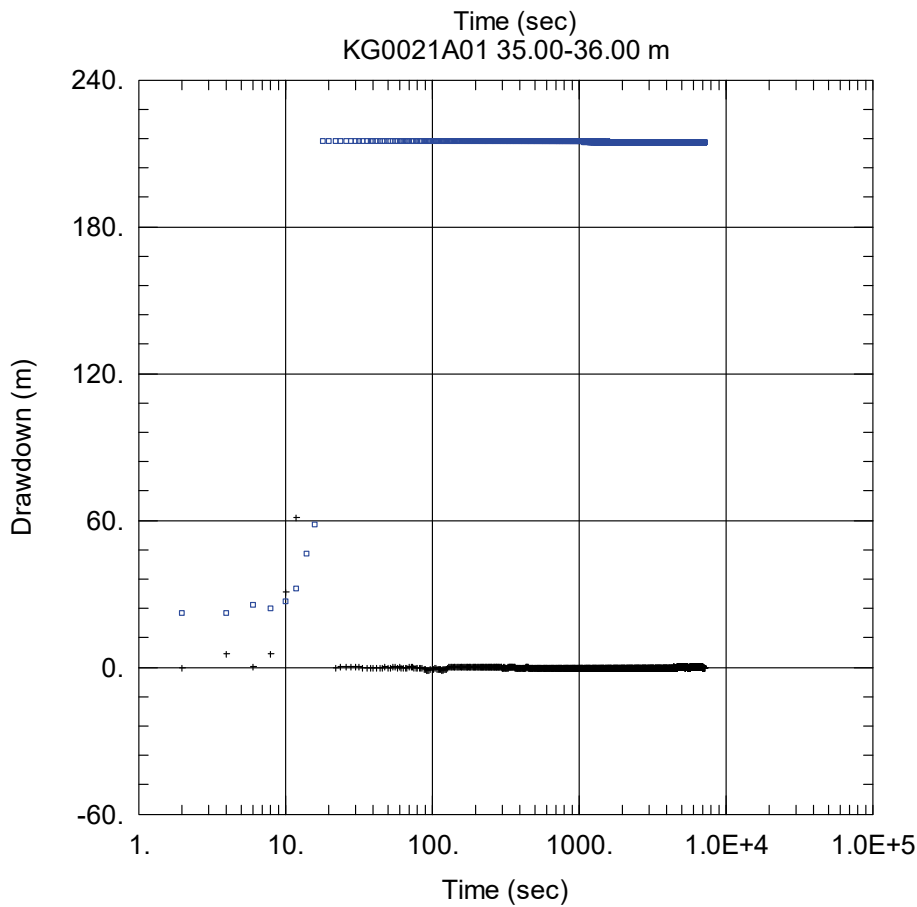
**Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen; använde återhämtningstryck som initialtryck**



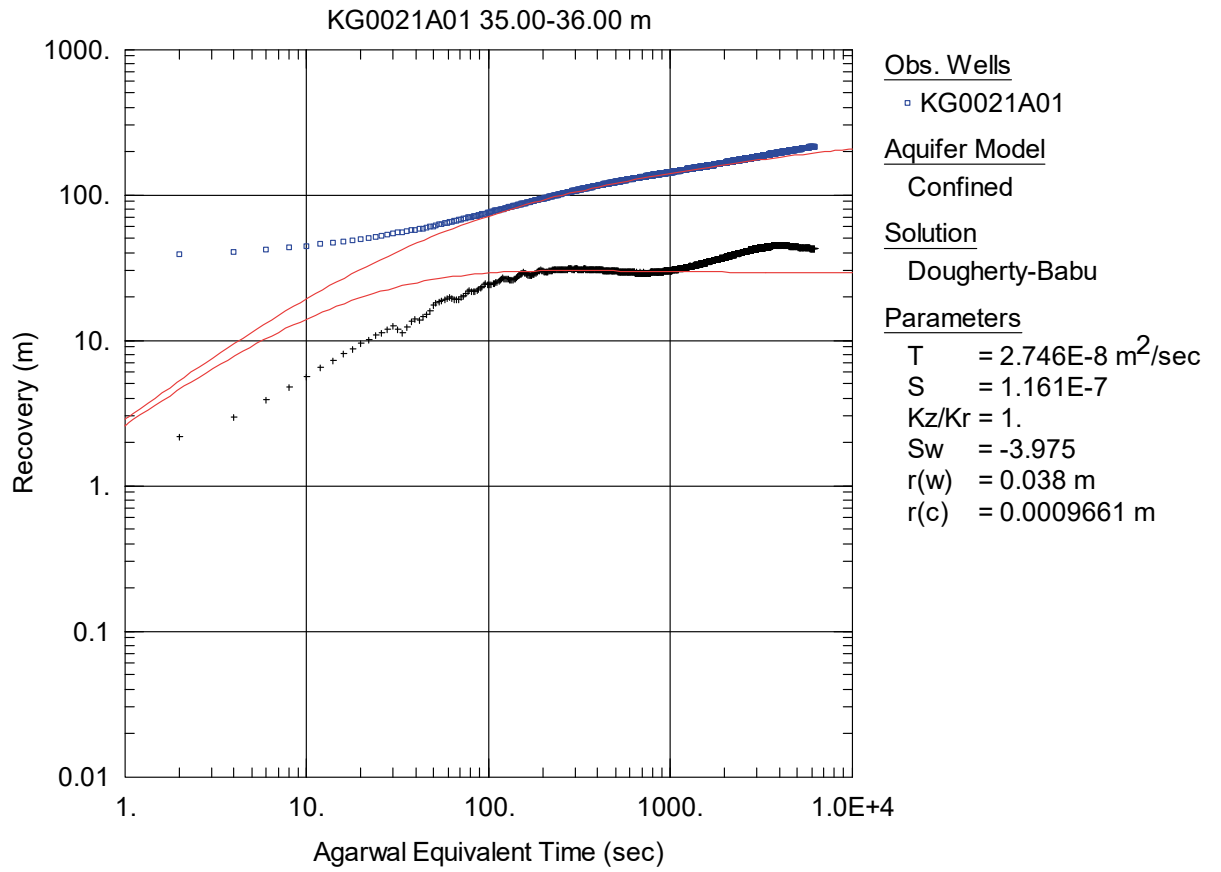




Obs. Wells  
 □ KG0021A01

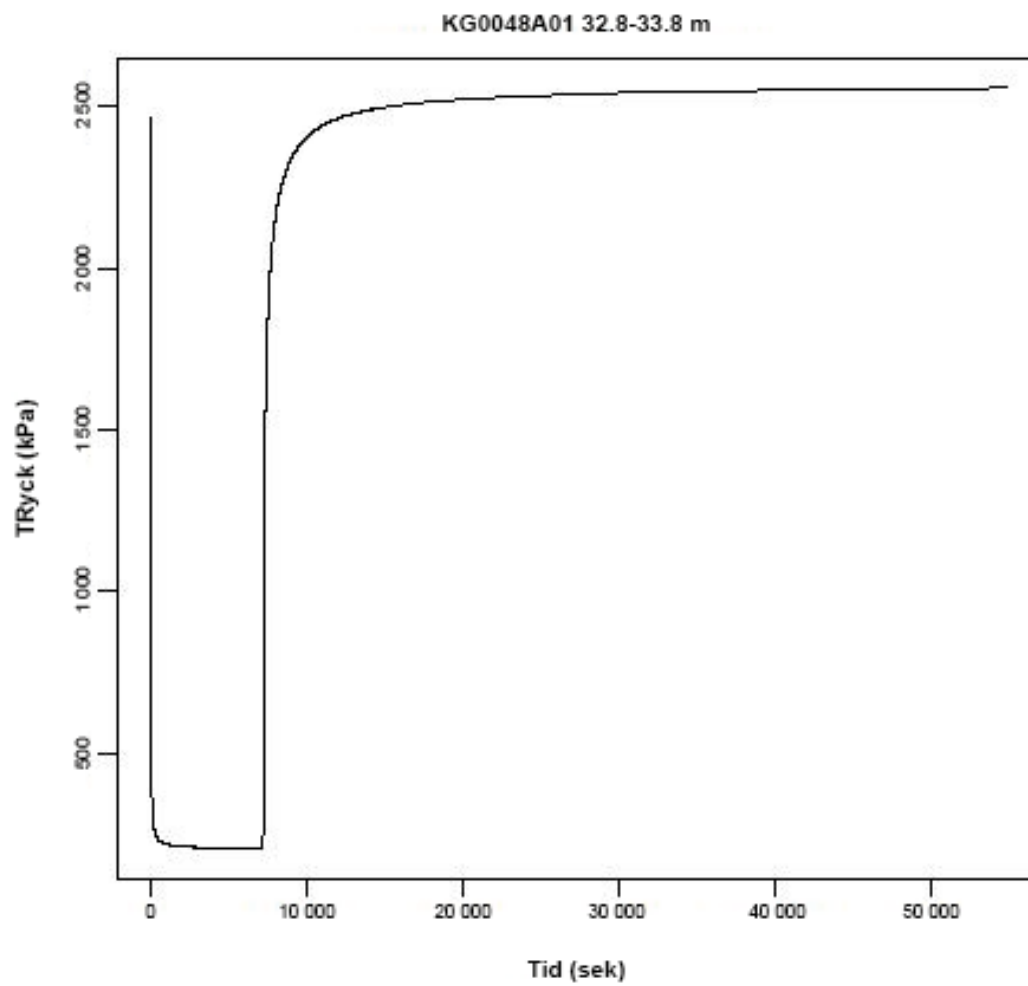


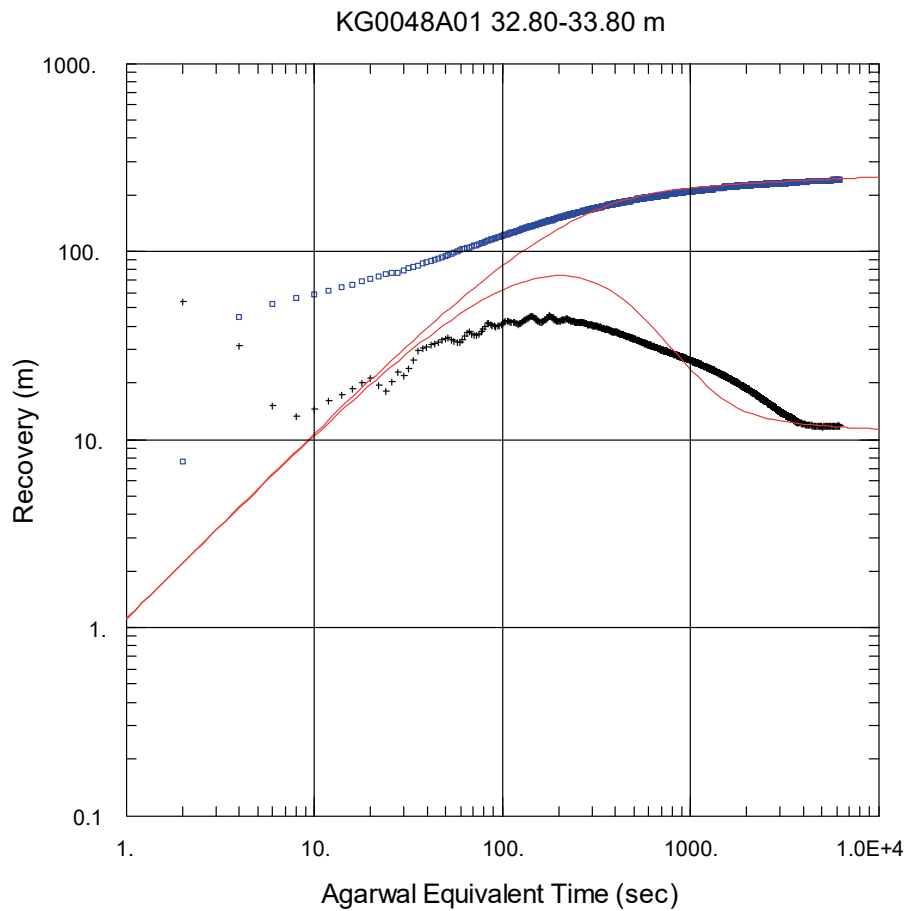
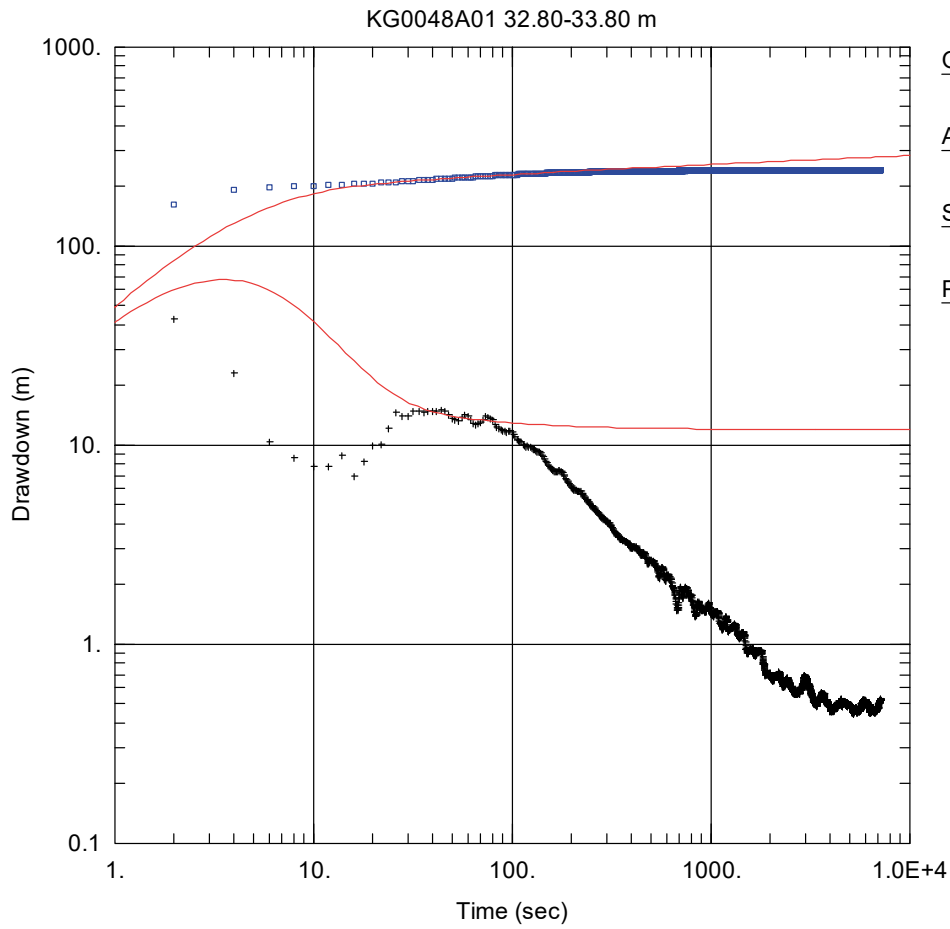
Obs. Wells  
 □ KG0021A01



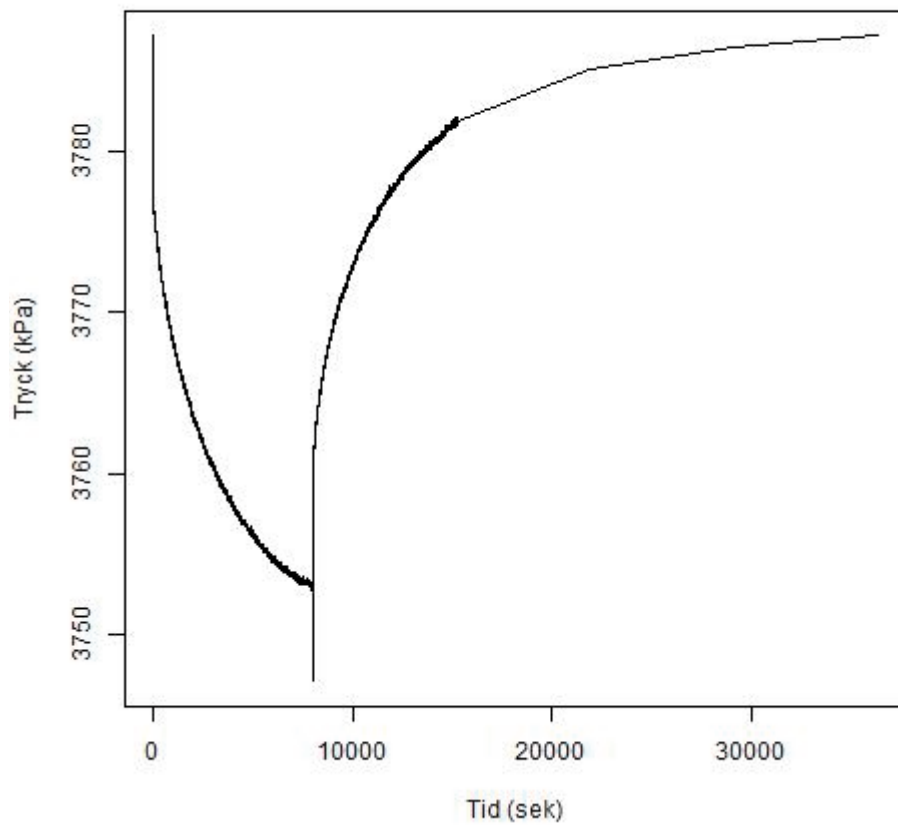
**KG0048A01**

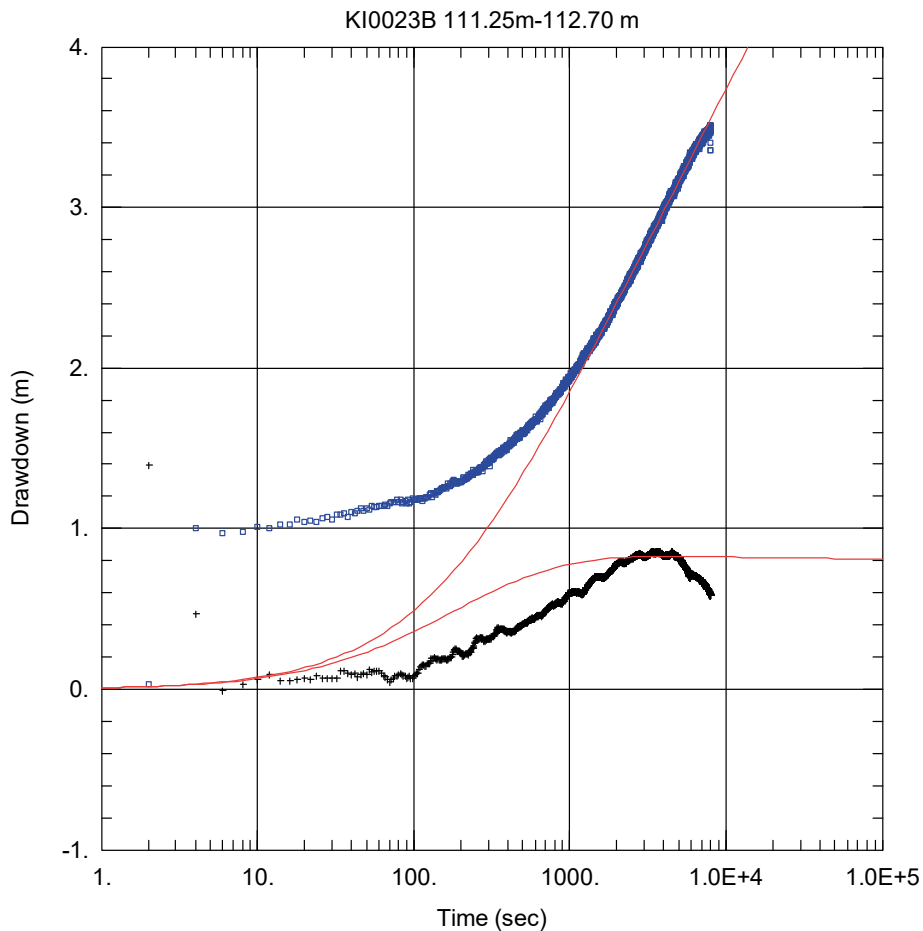
Använde återhämtningstryck som initialtryck





KI0023B 111.3-112.7 m





Obs. Wells

□ KI0023B

Aquifer Model

Confined

Solution

Dougherty-Babu

Parameters

$T = 2.208E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$

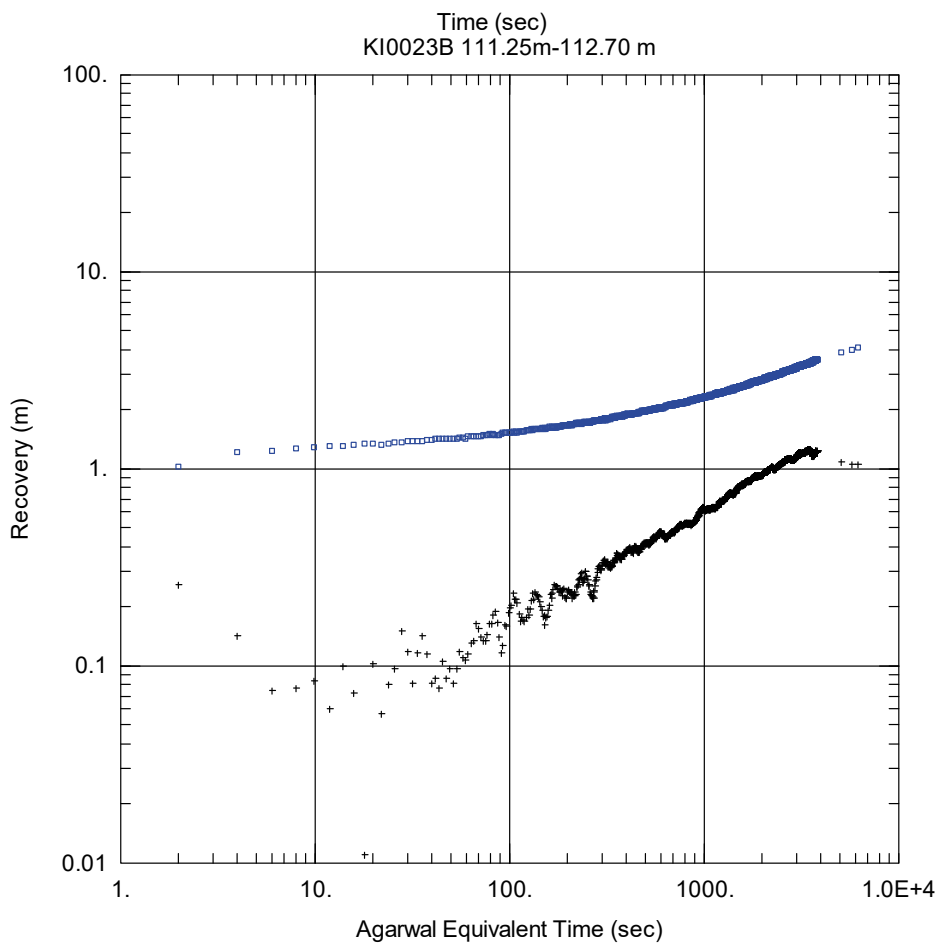
$S = 3.289E-7$

$Kz/Kr = 1.$

$Sw = -5.756$

$r(w) = 0.038 \text{ m}$

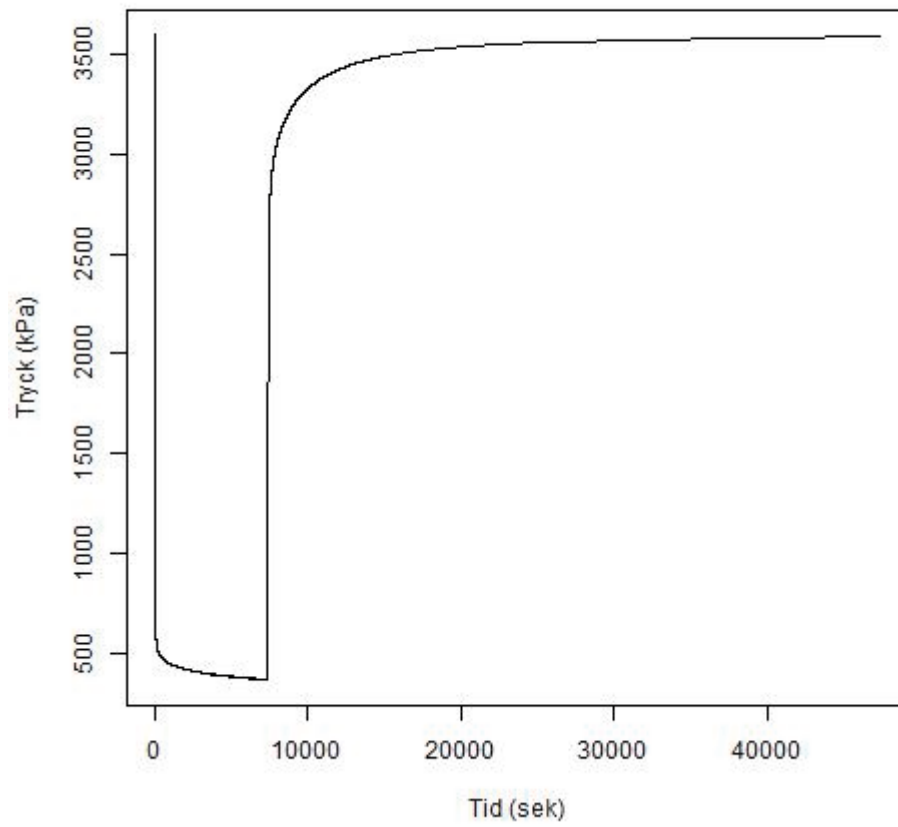
$r(c) = 0.00911 \text{ m}$

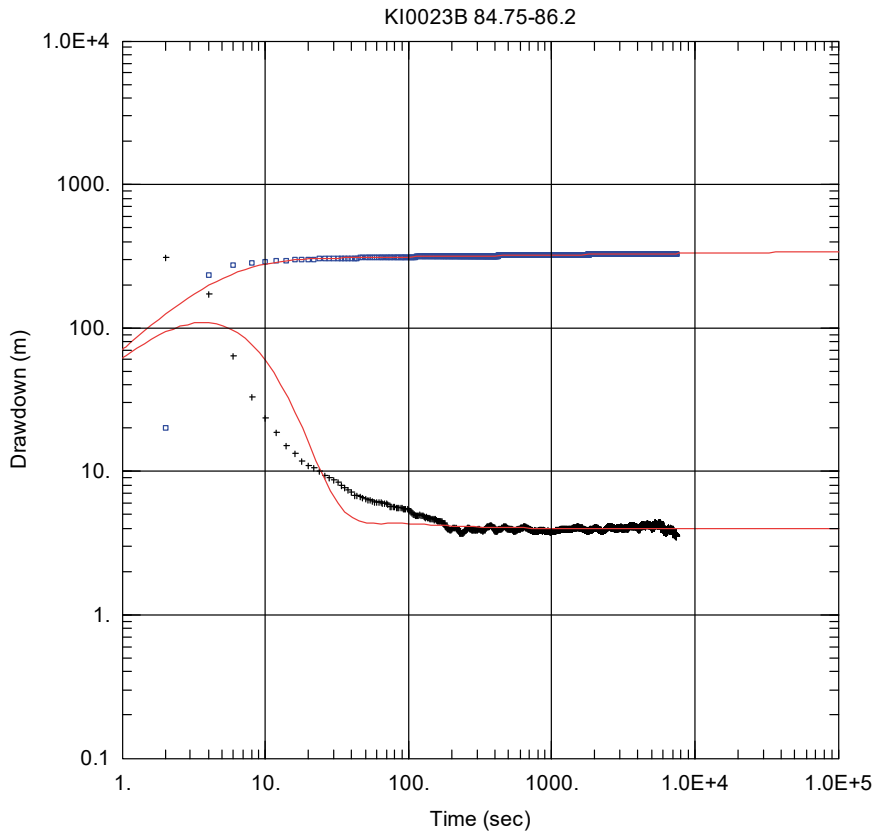


Obs. Wells

□ KI0023B

KI0023B 84.8-86.2 m



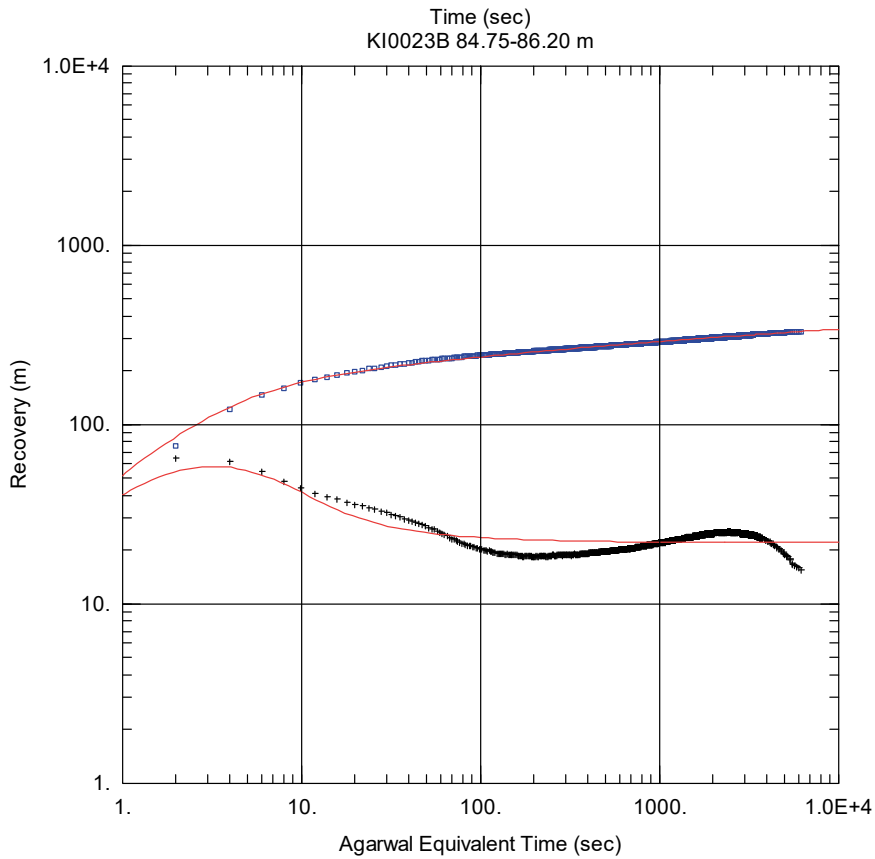


Obs. Wells  
 □ KI0023B

Aquifer Model  
 Confined

Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 $T = 1.916E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 1.307E-7$   
 $Kz/Kr = 1.$   
 $Sw = 33.13$   
 $r(w) = 0.038 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0001949 \text{ m}$



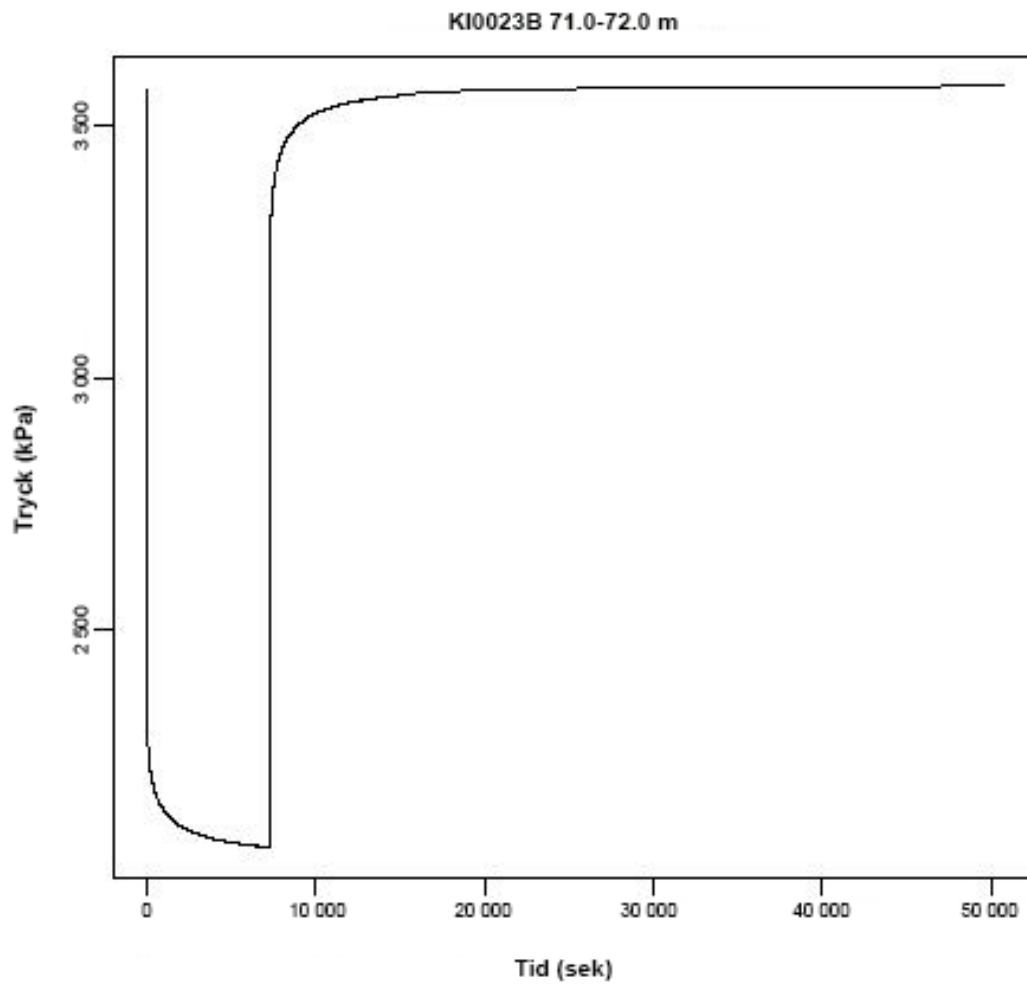
Obs. Wells  
 □ KI0023B

Aquifer Model  
 Confined

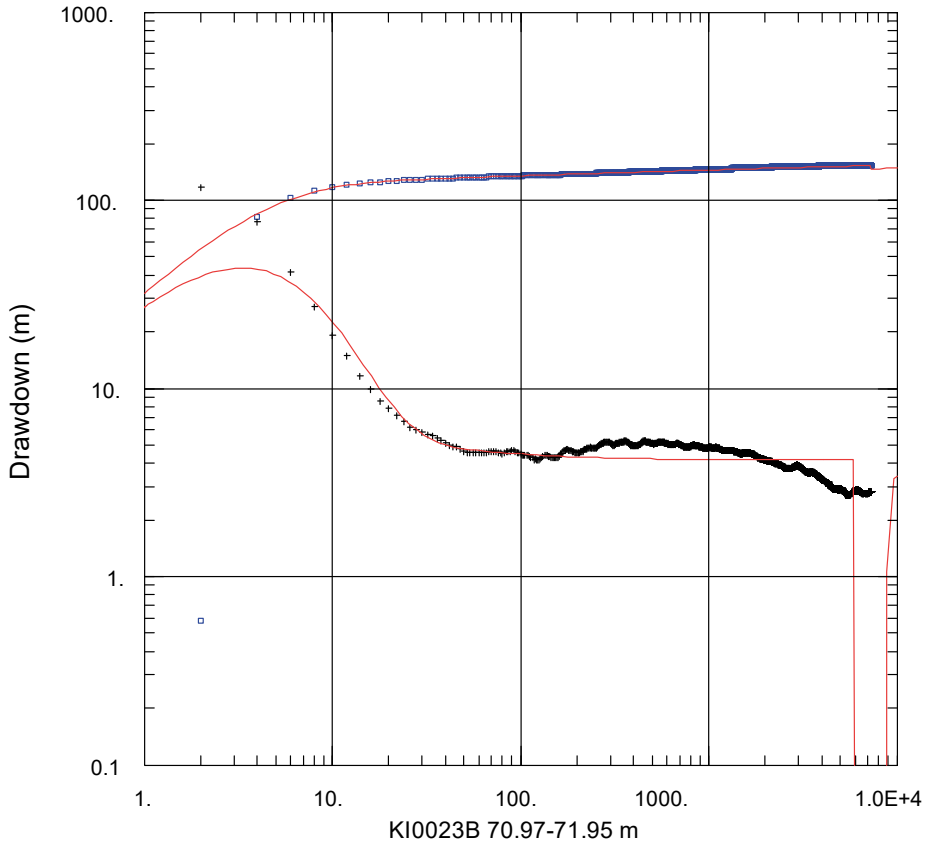
Solution  
 Dougherty-Babu

Parameters  
 $T = 3.484E-8 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 1.307E-7$   
 $Kz/Kr = 1.$   
 $Sw = 0.1404$   
 $r(w) = 0.038 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0002097 \text{ m}$





KI0023B 70.97-71.95 m



Obs. Wells

□ KI0023B

Aquifer Model

Confined

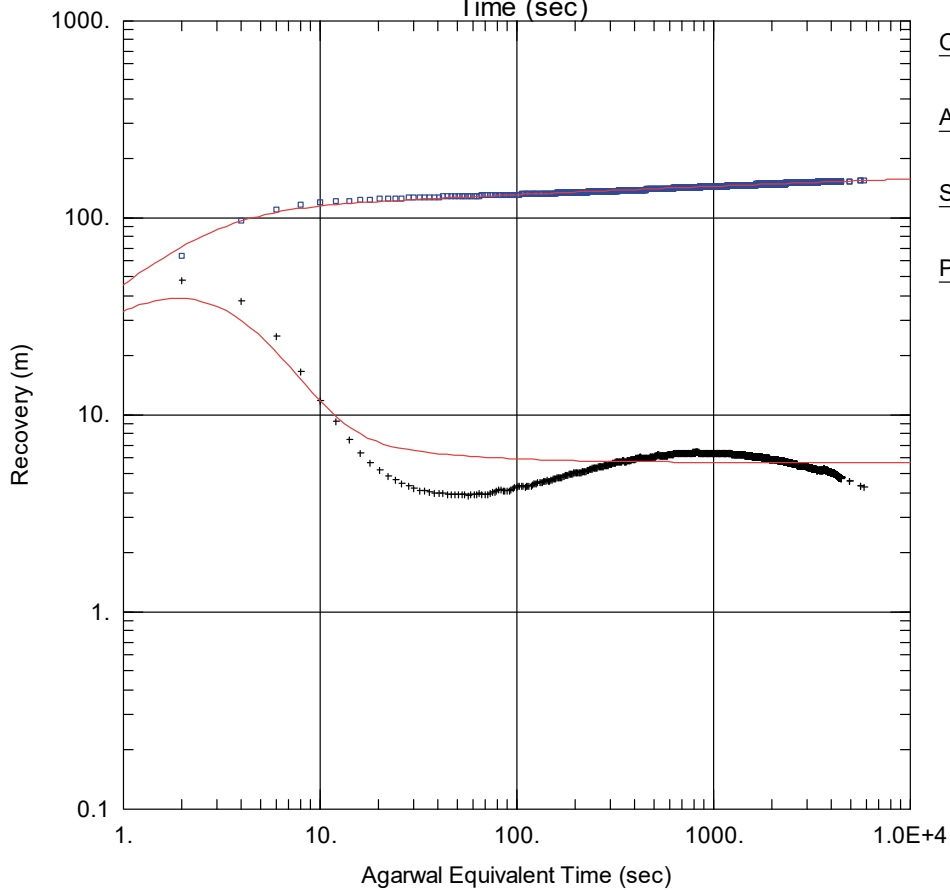
Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 5.997E-7 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 4.528E-7  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = 10.13  
 r(w) = 0.038 m  
 r(c) = 0.0005154 m

Time (sec)



Obs. Wells

□ KI0023B

Aquifer Model

Confined

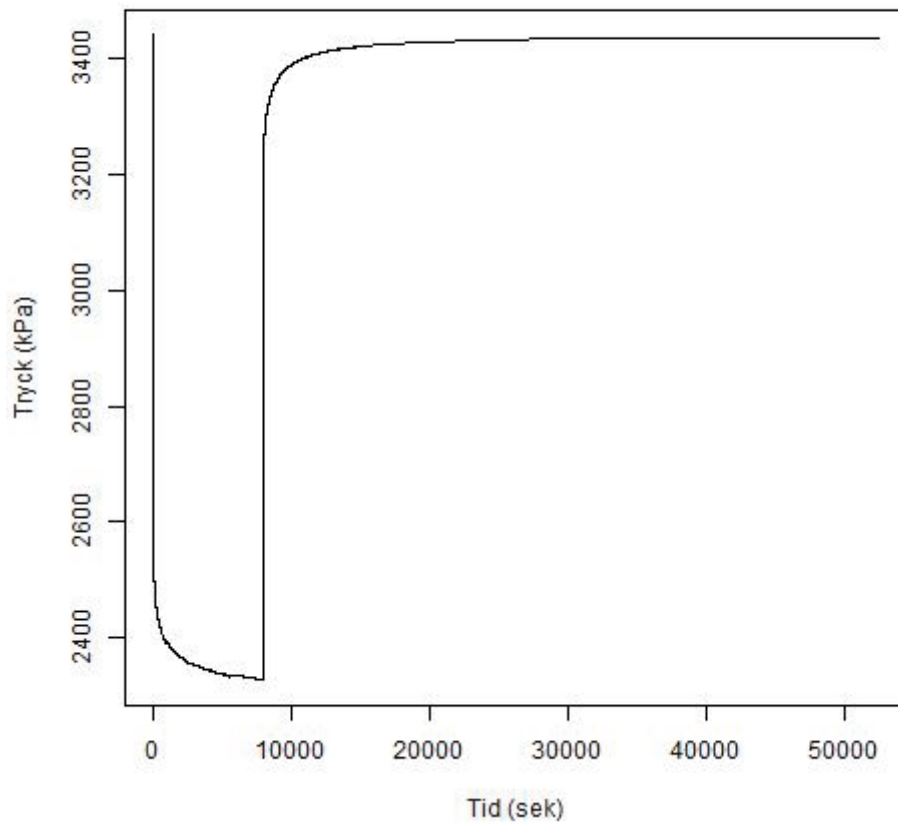
Solution

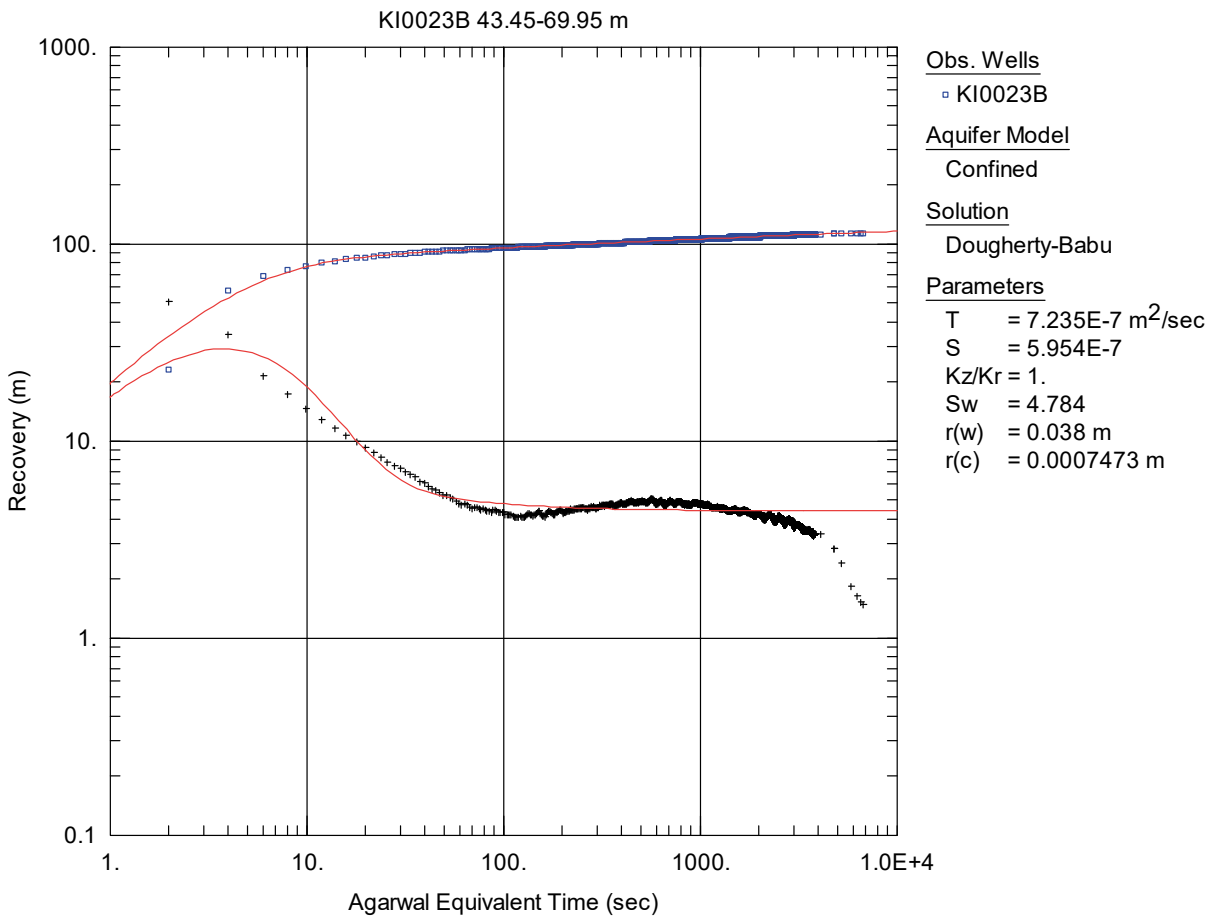
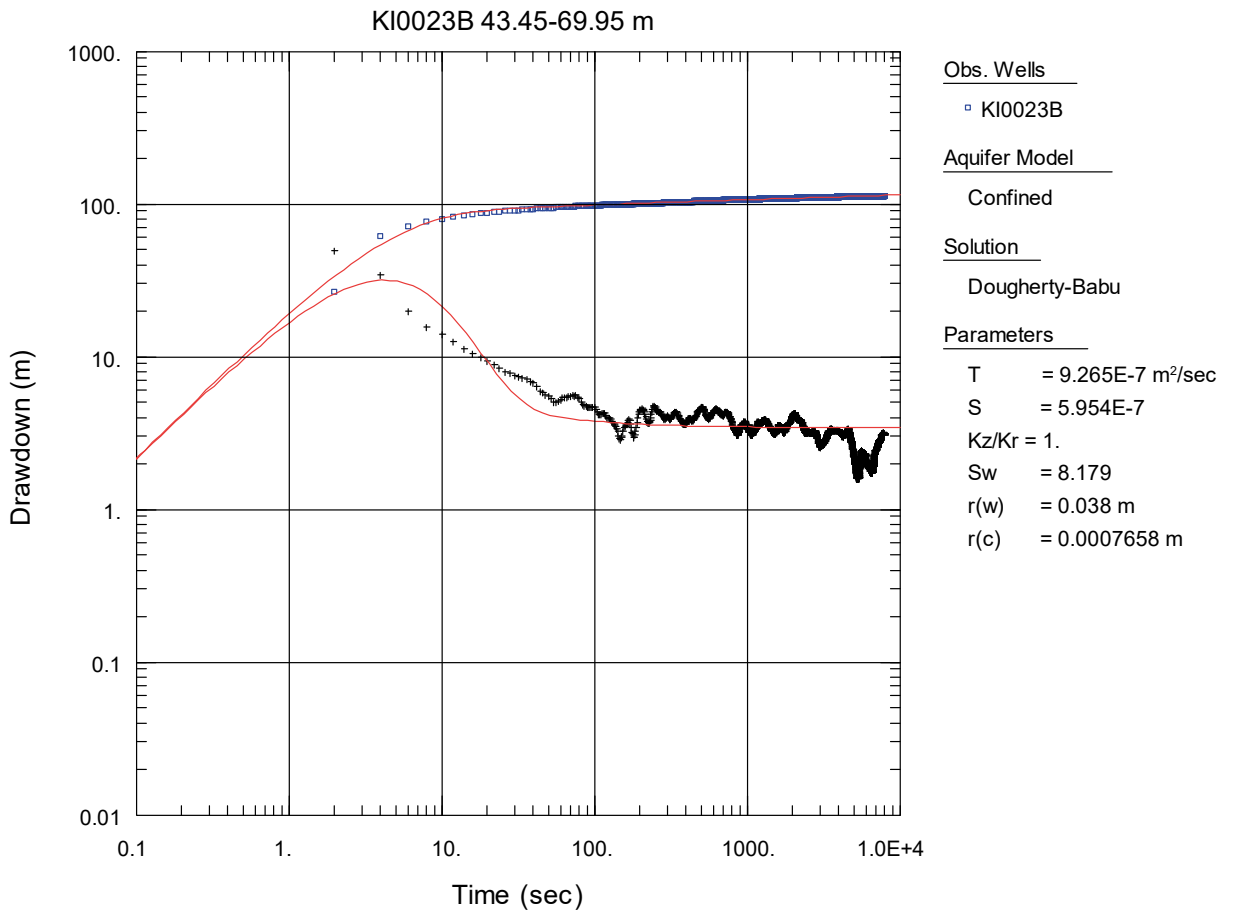
Dougherty-Babu

Parameters

T = 4.185E-7 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 4.528E-7  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = 5.525  
 r(w) = 0.038 m  
 r(c) = 0.0003964 m

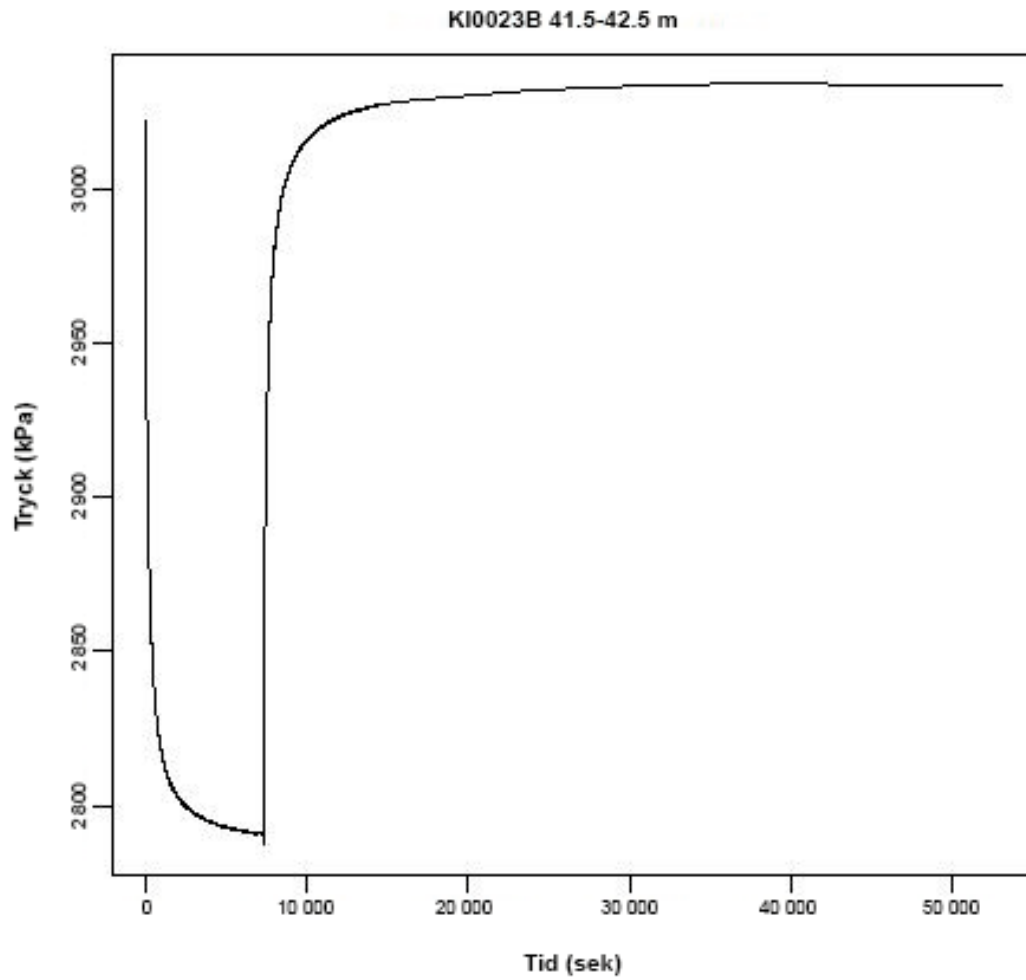
KI0023B 43.5-70.0 m

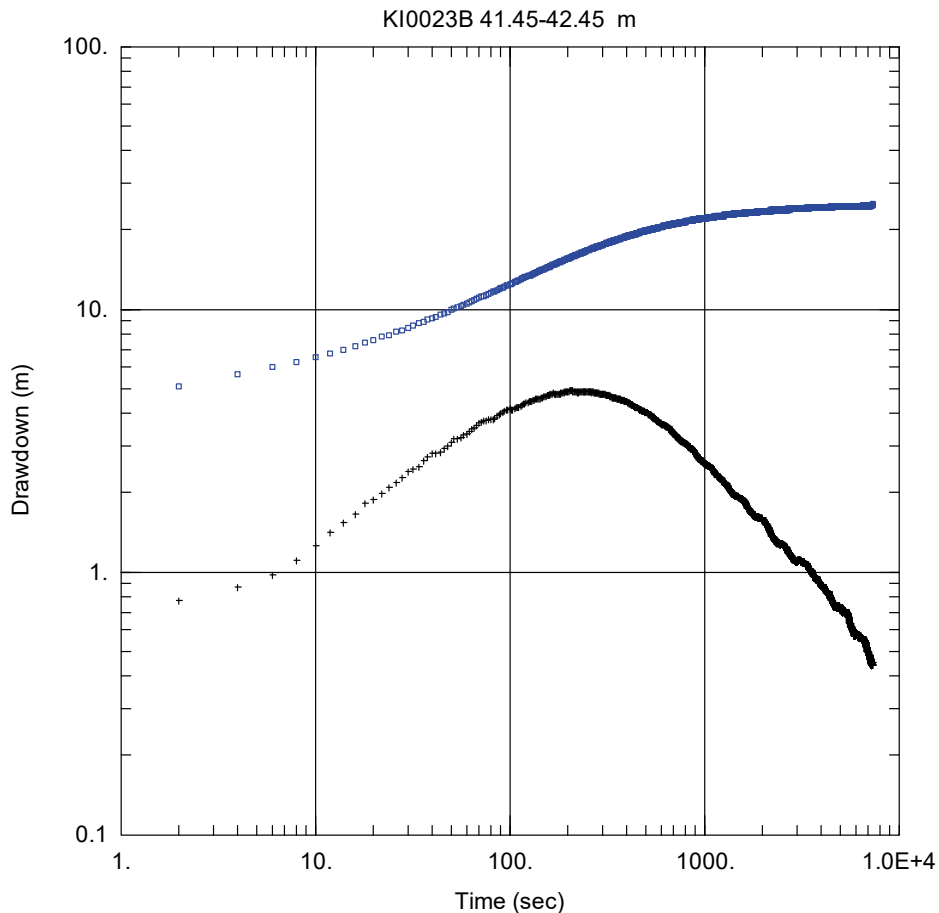




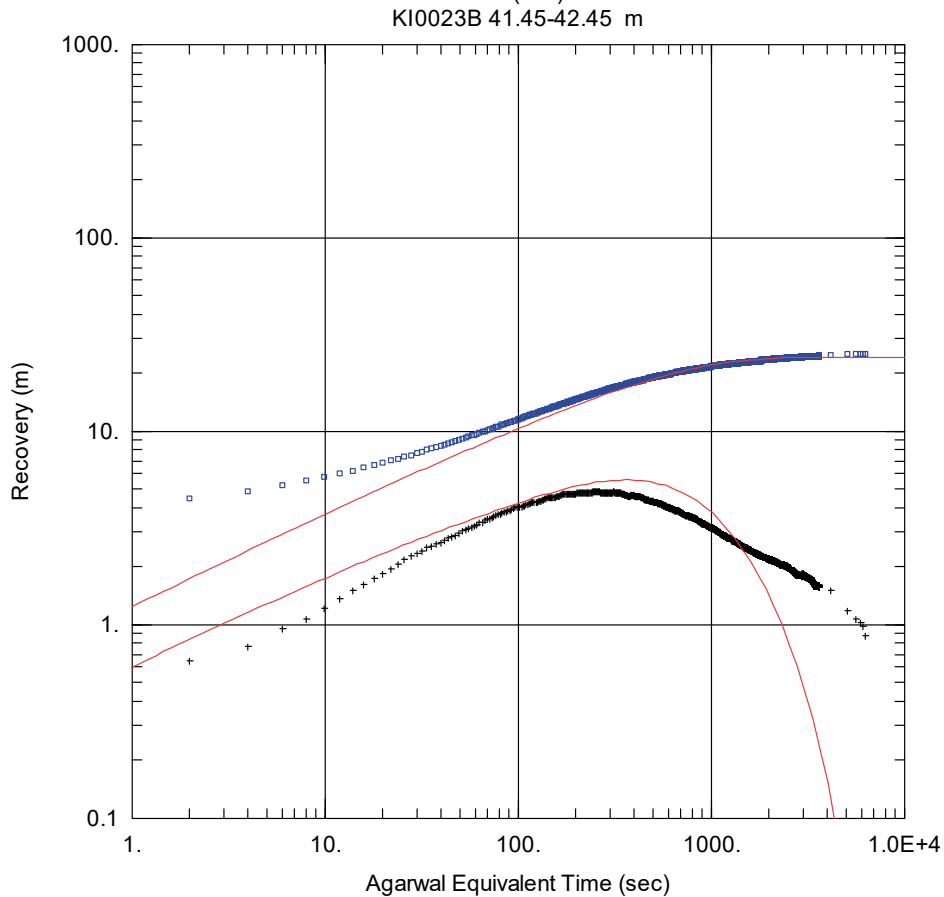
**KI0023B Sec 8**

**Kommentar: Får ingen bra passning i avsänkingsfasen. Höge osäkerheter i parameterskattningar. Använde återhämtningstryck som initialtryck.**





Obs. Wells  
 □ KI0023B

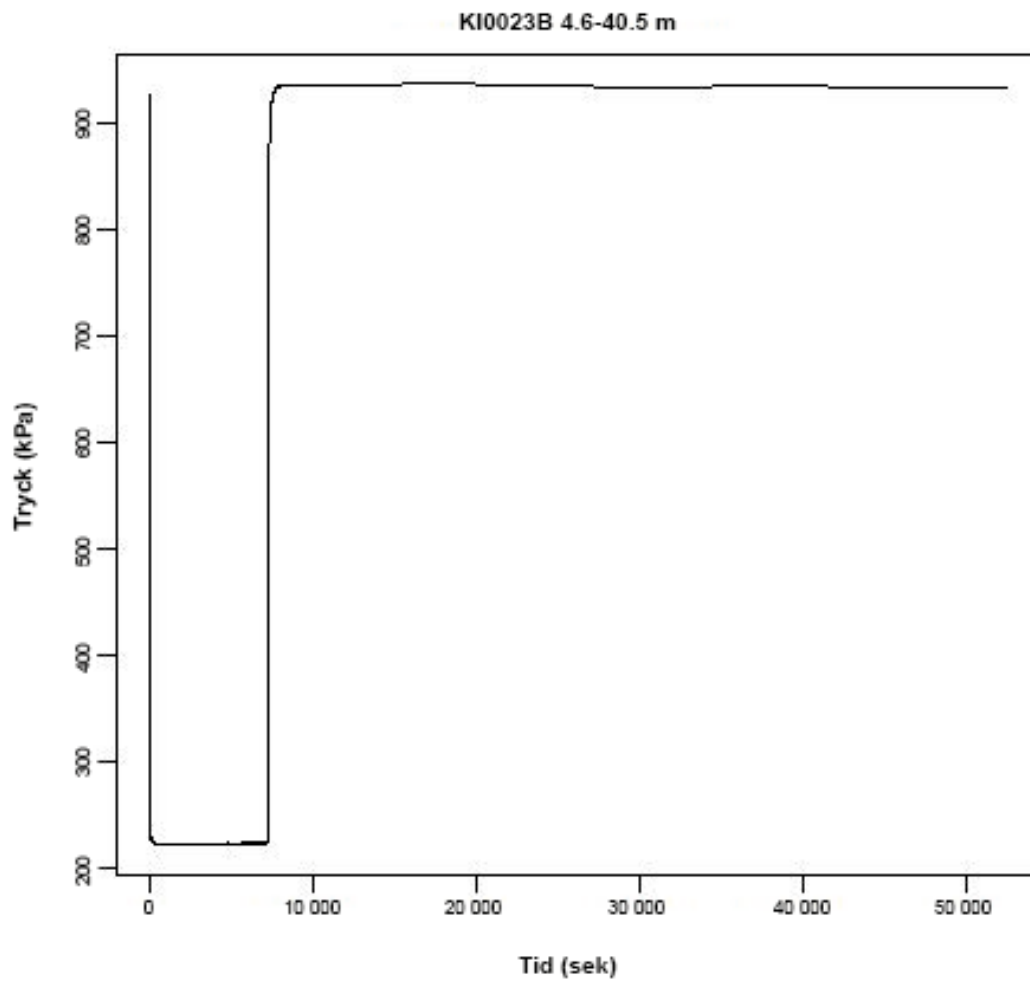


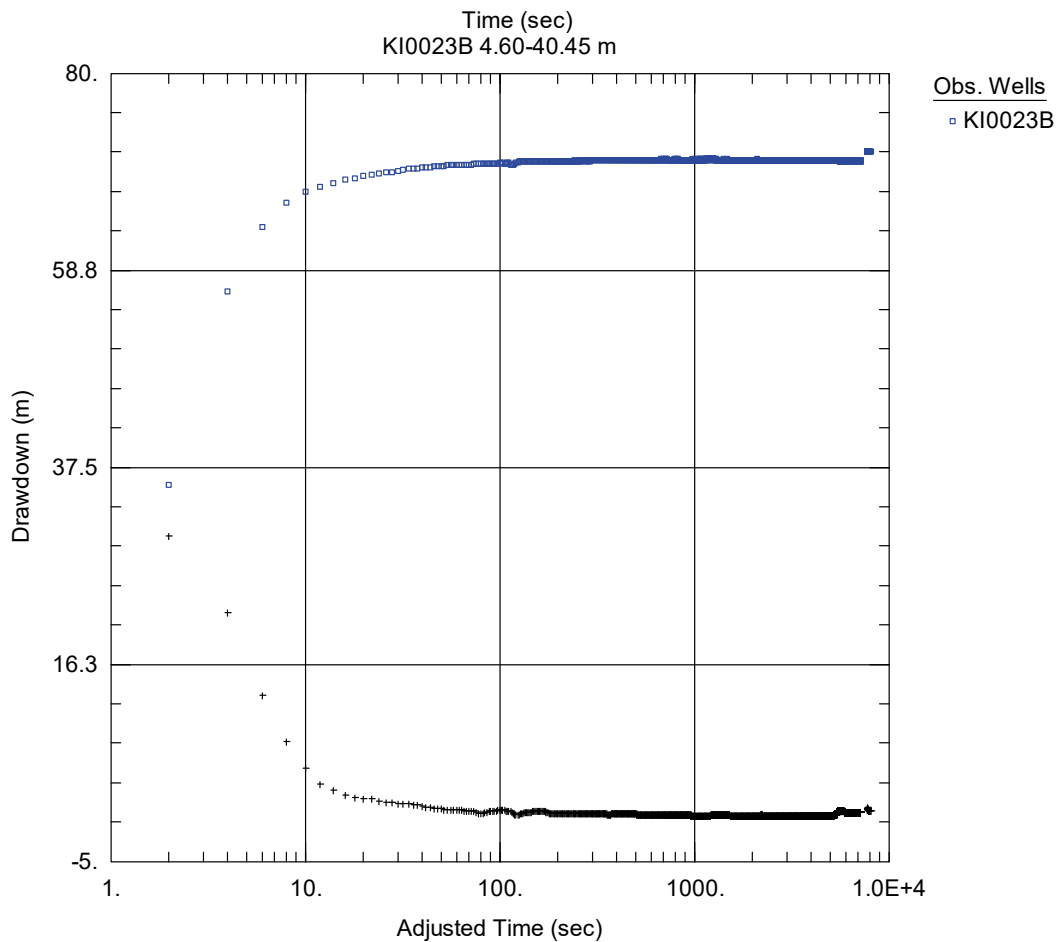
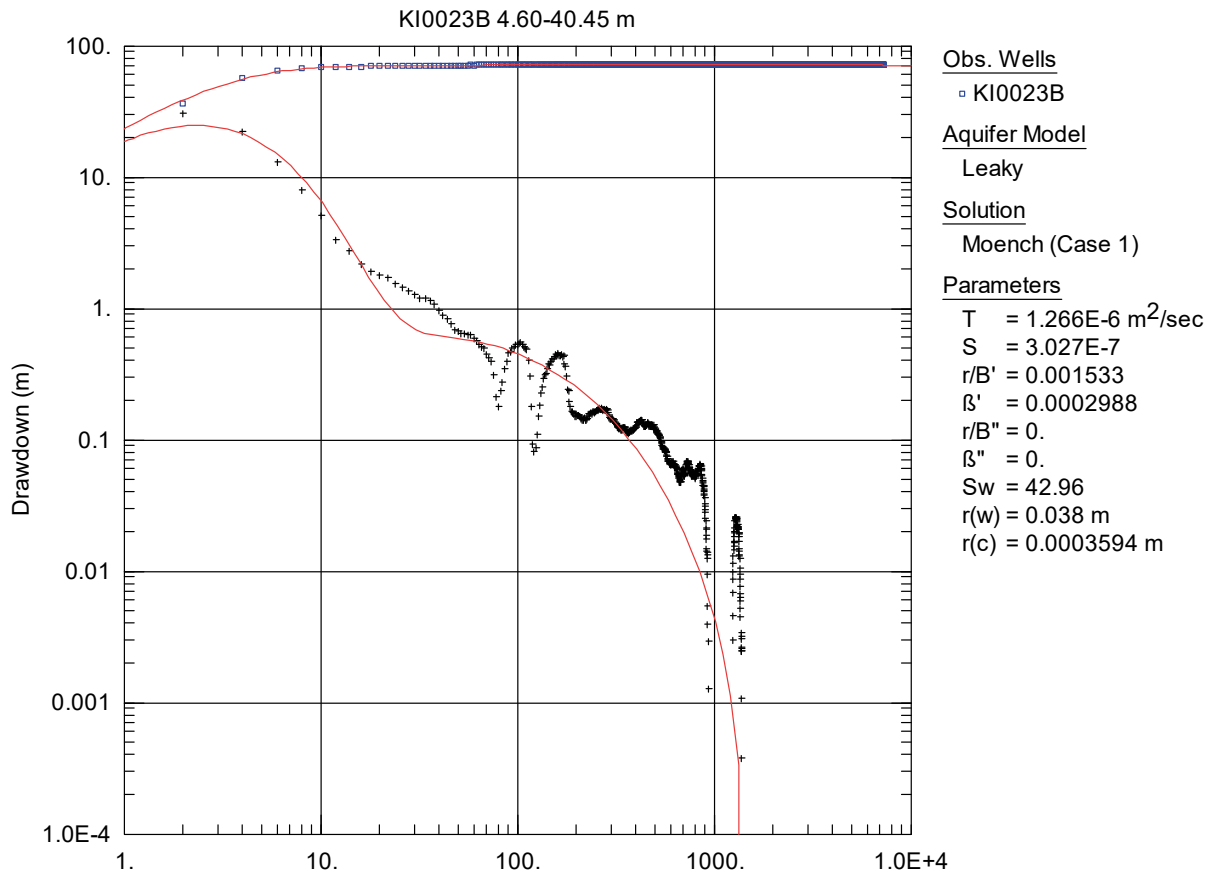
Obs. Wells  
 □ KI0023B

Aquifer Model  
 Leaky

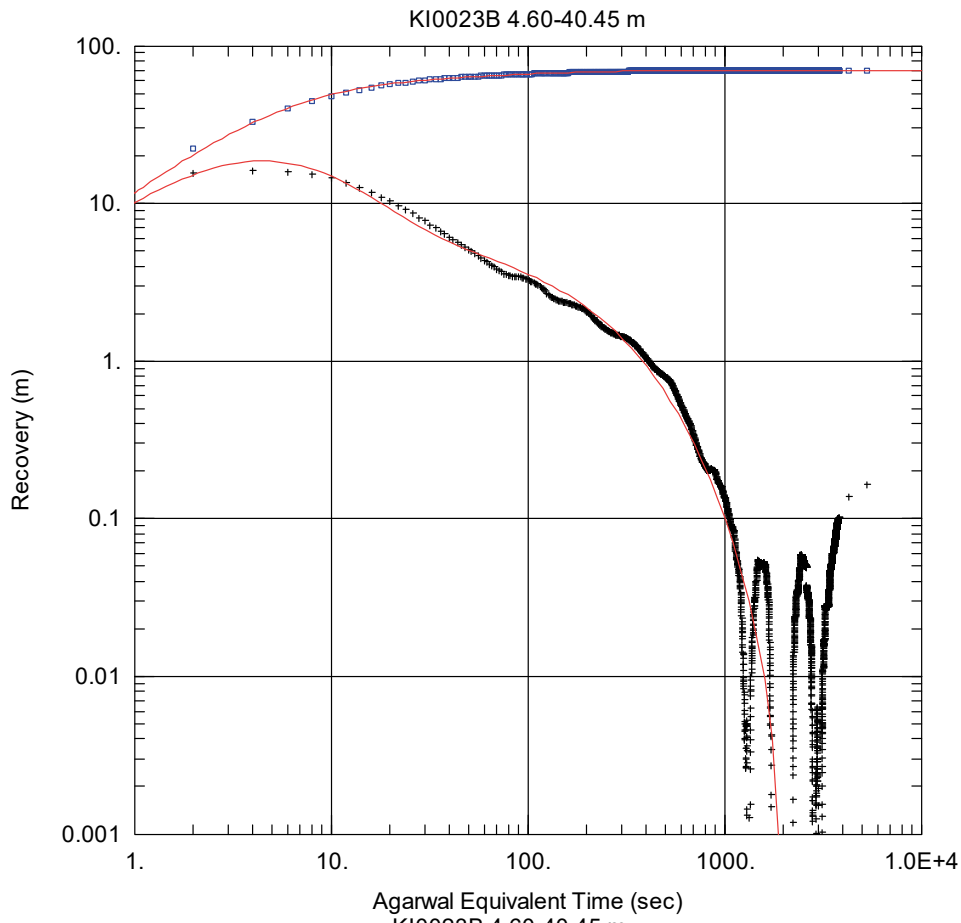
Solution  
 Moench (Case 1)

Parameters  
 $T = 2.967E-8 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 1.206E-7$   
 $r/B' = 9.137$   
 $\beta' = 2.539$   
 $r/B'' = 0.$   
 $\beta'' = 0.$   
 $Sw = -7.906$   
 $r(w) = 0.038 \text{ m}$   
 $r(c) = 1.0E-5 \text{ m}$







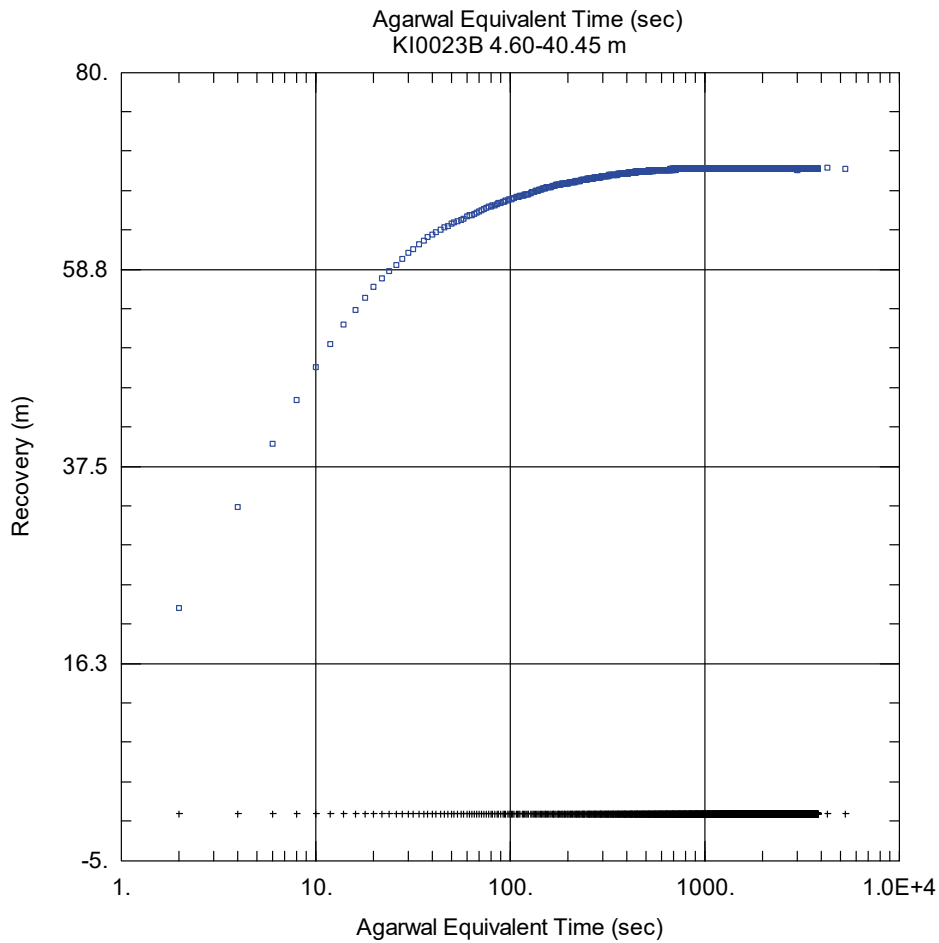


Obs. Wells  
 □ KI0023B

Aquifer Model  
 Leaky

Solution  
 Moench (Case 1)

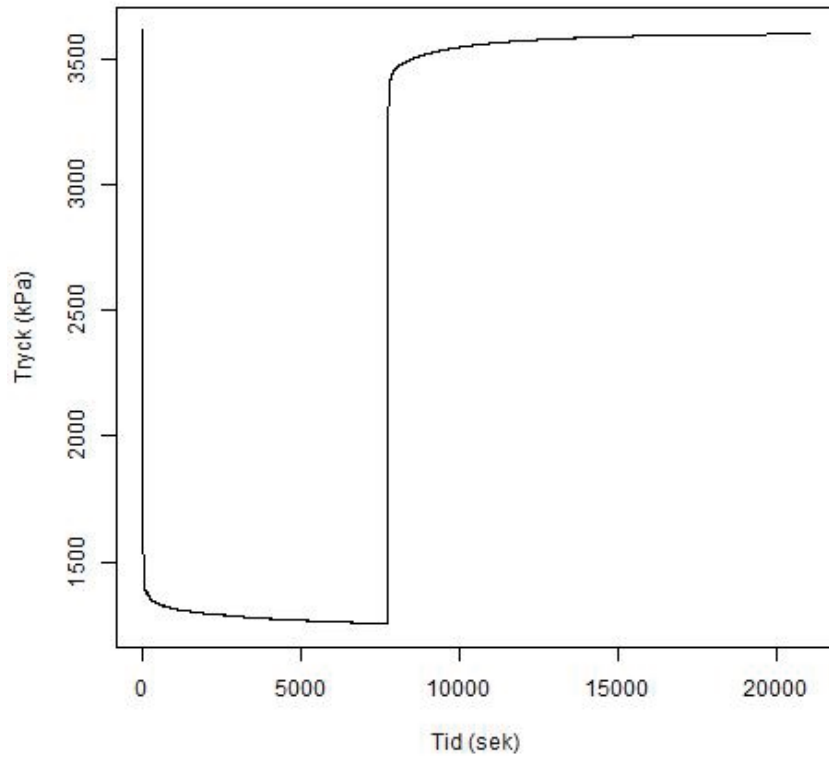
Parameters  
 $T = 1.87E-7 \text{ m}^2/\text{sec}$   
 $S = 3.027E-7$   
 $r/B' = 0.003245$   
 $\beta' = 0.000172$   
 $r/B'' = 0.$   
 $\beta'' = 0.$   
 $Sw = 1.366$   
 $r(w) = 0.038 \text{ m}$   
 $r(c) = 0.0005125 \text{ m}$

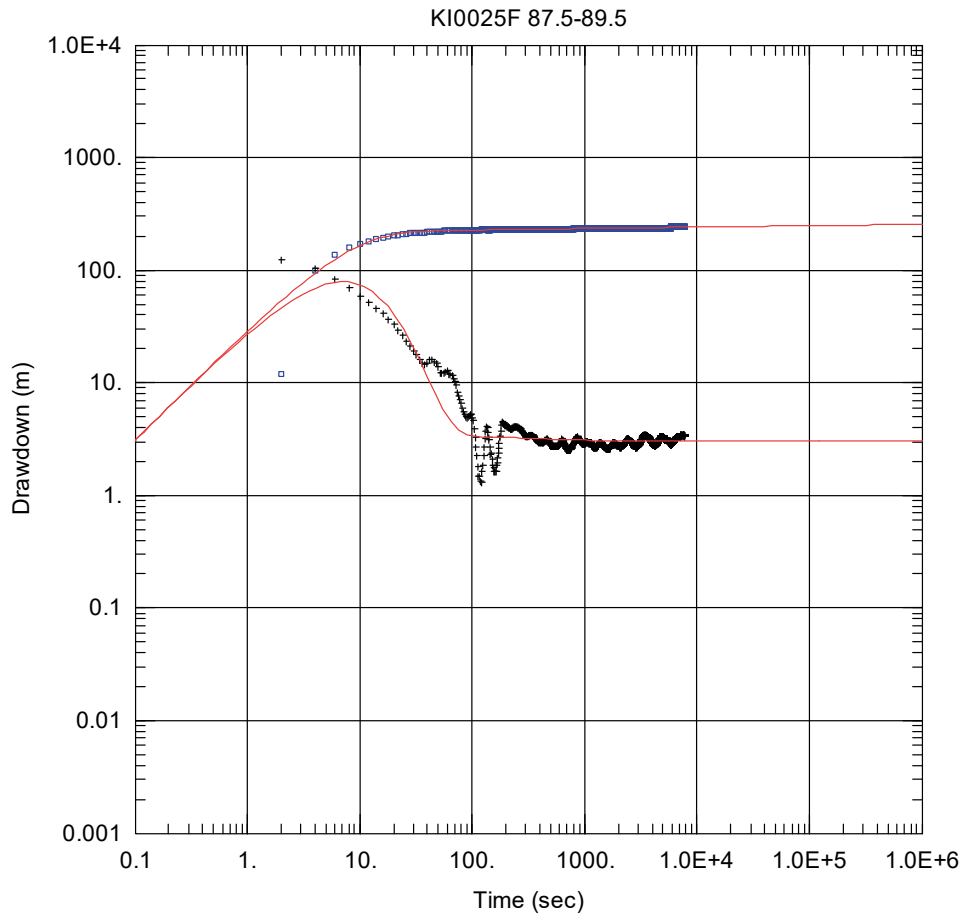


Obs. Wells  
 □ KI0023B

KI0025F Sec 4

KI0025F 87.5-89.5 m





Obs. Wells

□ KI0025F

Aquifer Model

Confined

Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 5.105E-7 m<sup>2</sup>/sec

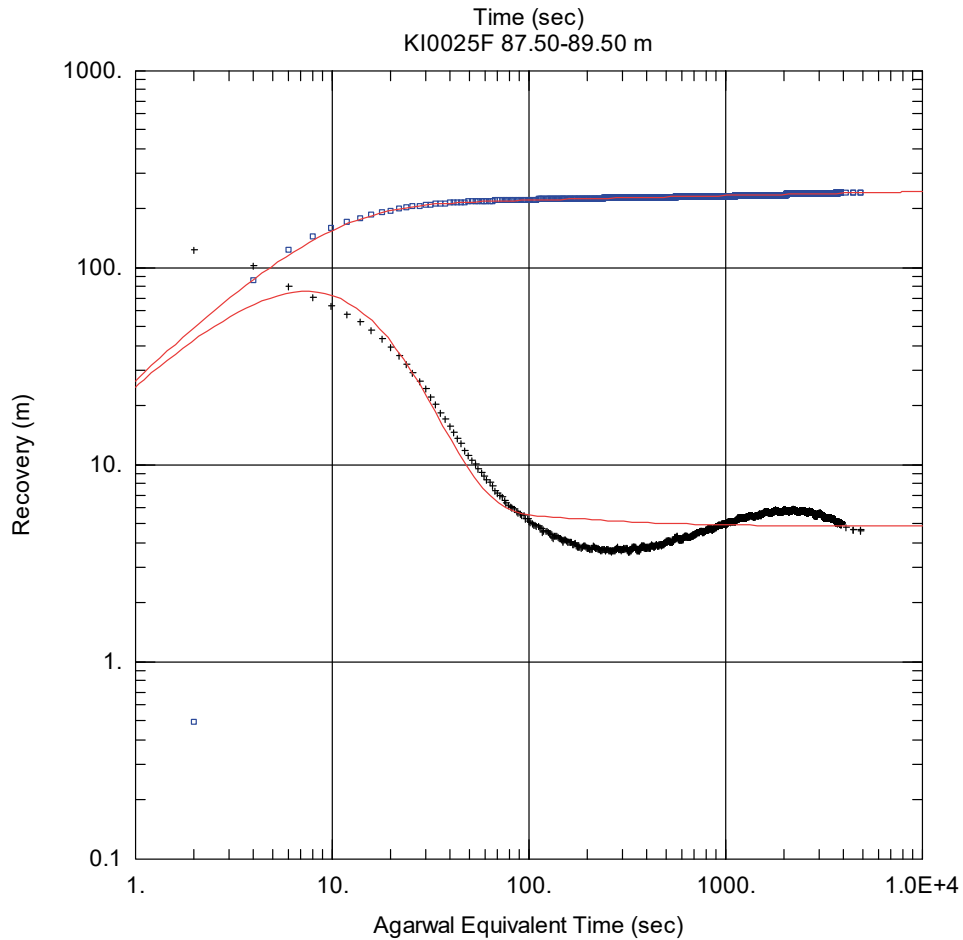
S = 3.957E-7

Kz/Kr = 1.

Sw = 31.29

r(w) = 0.0378 m

r(c) = 0.0004494 m



Obs. Wells

□ KI0025F

Aquifer Model

Confined

Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 3.196E-7 m<sup>2</sup>/sec

S = 3.957E-7

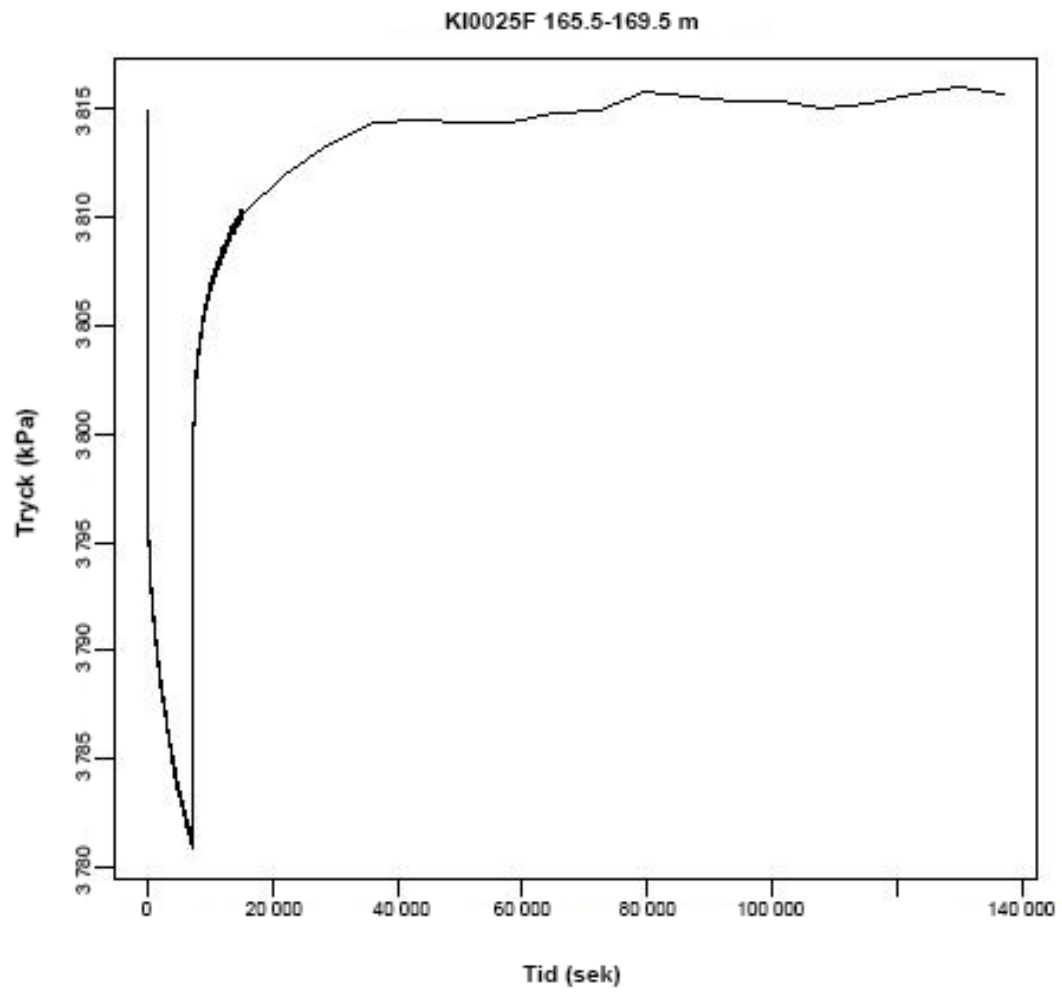
Kz/Kr = 1.

Sw = 16.8

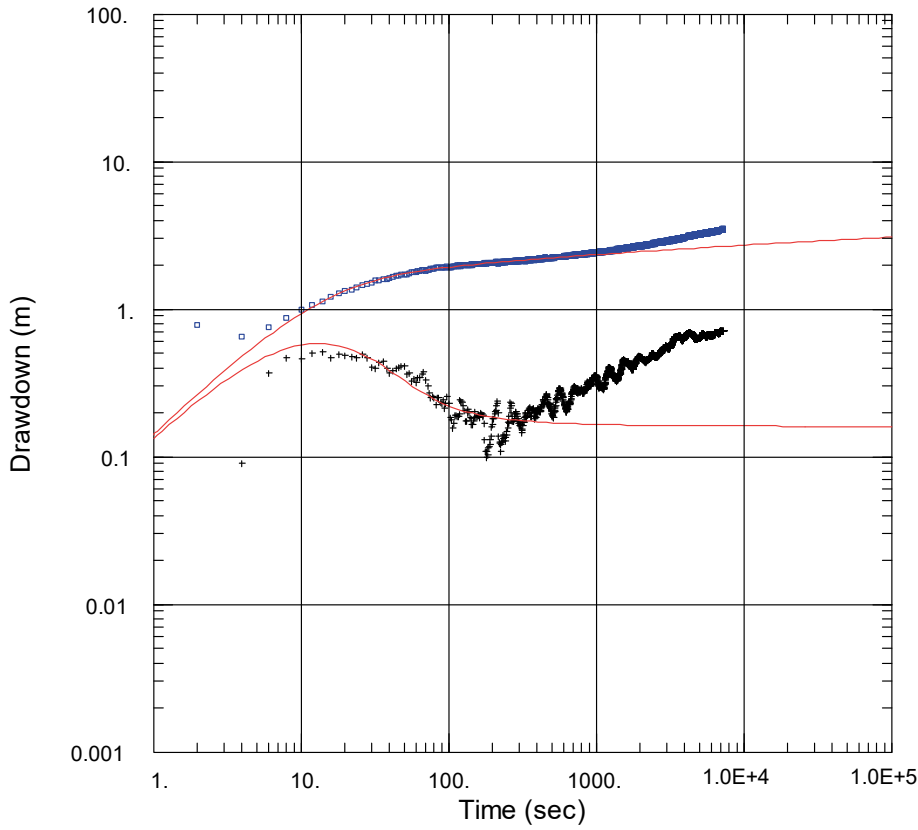
r(w) = 0.0378 m

r(c) = 0.0004668 m

KI0025F Sec 2



KI0025F 165.5-169.5 m



Obs. Wells

□ KI0025F

Aquifer Model

Confined

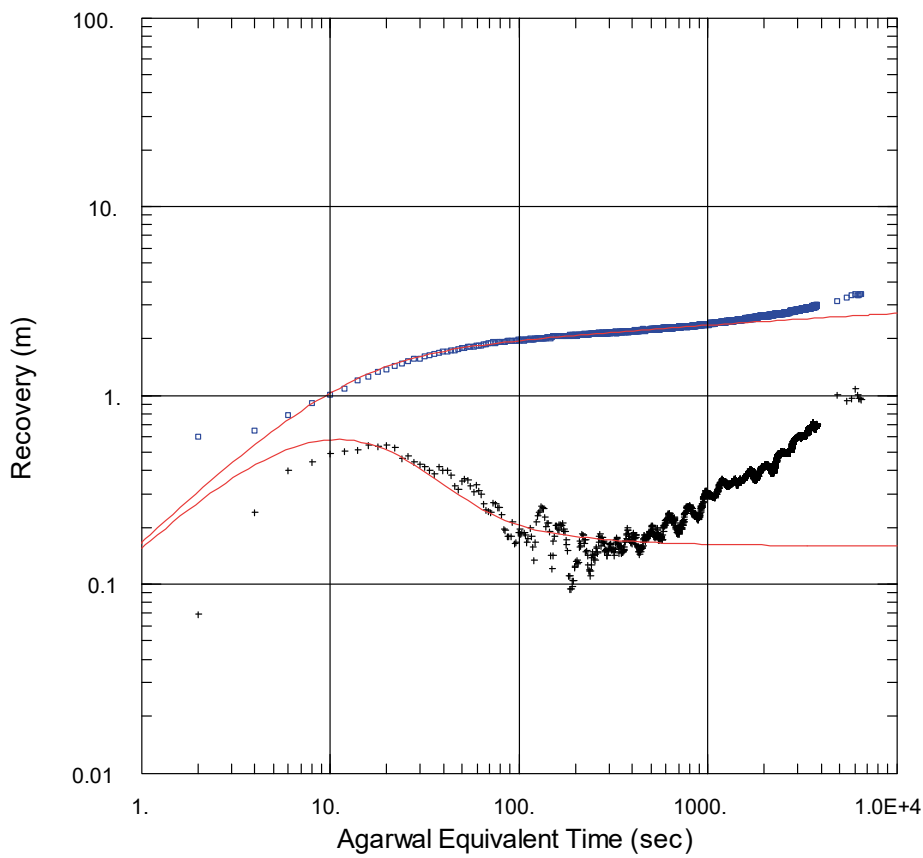
Solution

Dougherty-Babu

Parameters

T = 1.372E-5 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 2.61E-6  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = -0.6705  
 r(w) = 0.0378 m  
 r(c) = 0.007628 m

KI0025F 165.5-169.5 m



Obs. Wells

□ KI0025F

Aquifer Model

Confined

Solution

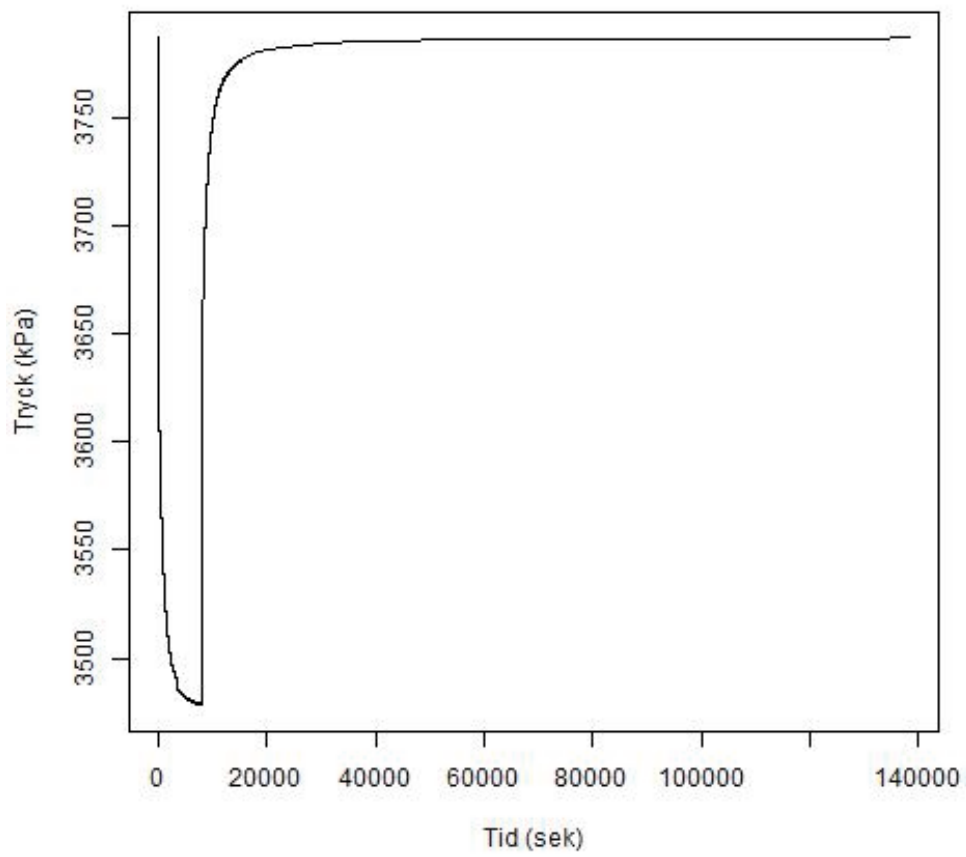
Dougherty-Babu

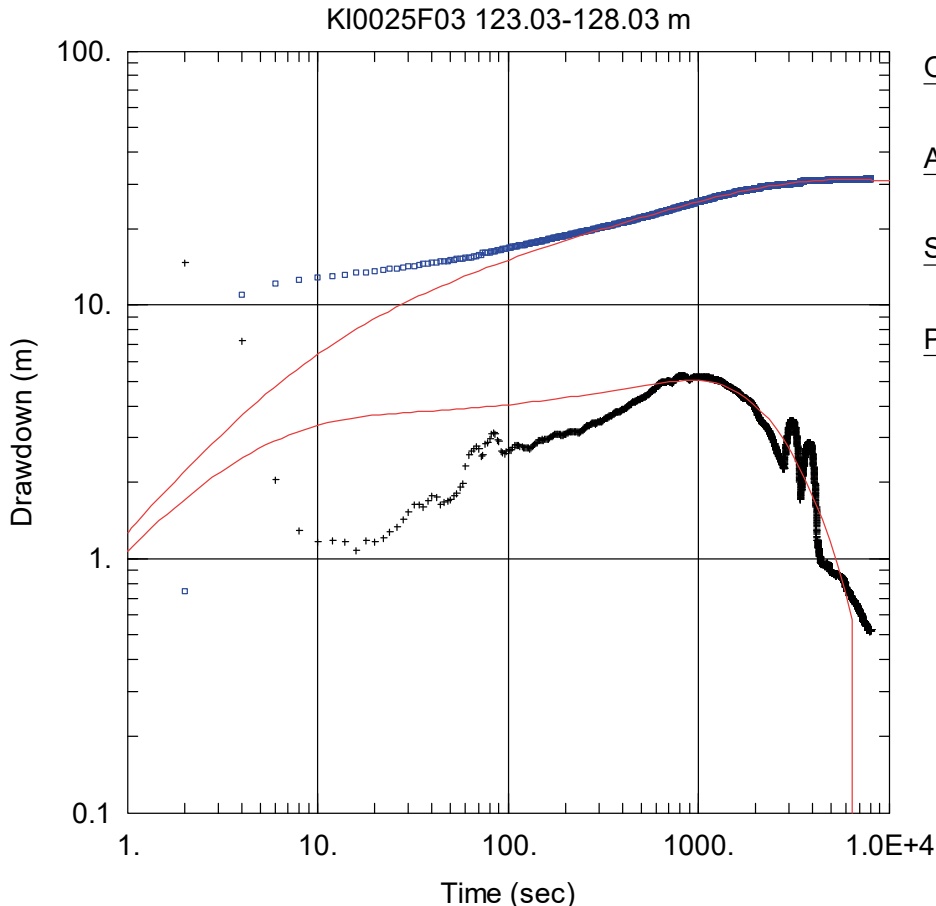
Parameters

T = 1.387E-5 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 2.61E-6  
 Kz/Kr = 1.  
 Sw = -0.5603  
 r(w) = 0.0378 m  
 r(c) = 0.006999 m

KI0025F03

KI0025F03 123.0-128.0 m





Obs. Wells

□ KI0025F03

Aquifer Model

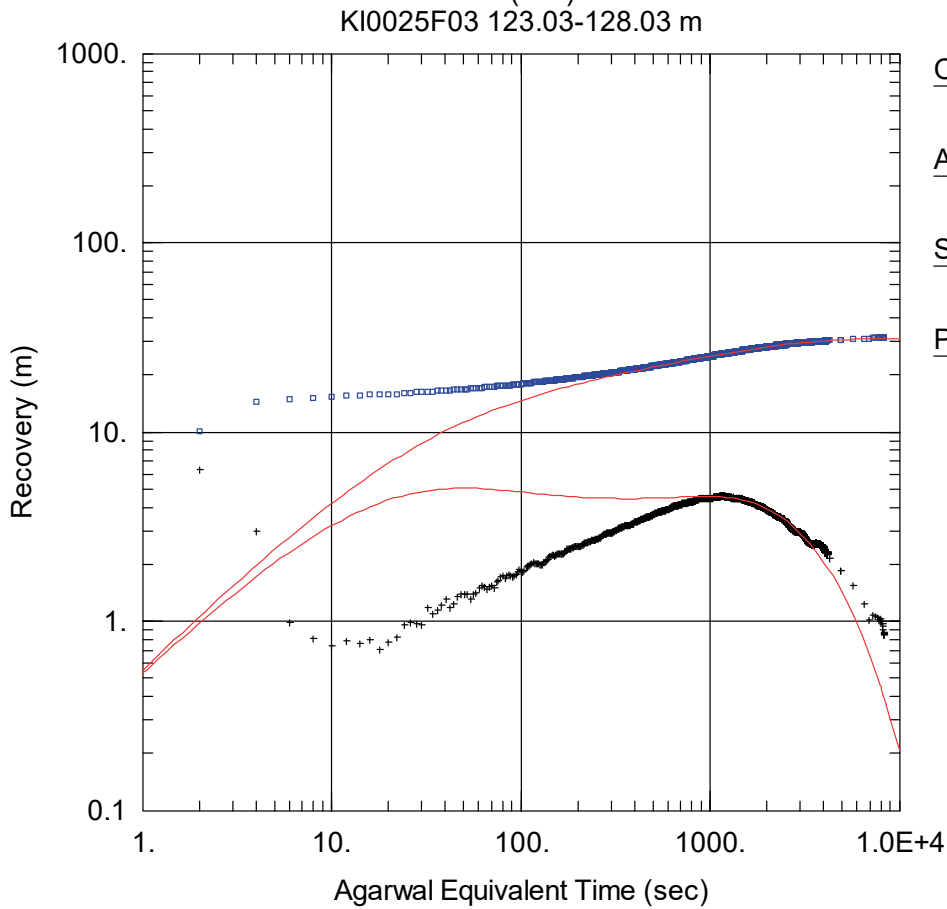
Leaky

Solution

Moench (Case 1)

Parameters

T = 1.113E-7 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 3.0E-7  
 r/B' = 0.9974  
 β' = 1.956  
 r/B'' = 0.  
 β'' = 0.  
 Sw = -4.909  
 r(w) = 0.038 m  
 r(c) = 0.002444 m



Obs. Wells

□ KI0025F03

Aquifer Model

Leaky

Solution

Moench (Case 1)

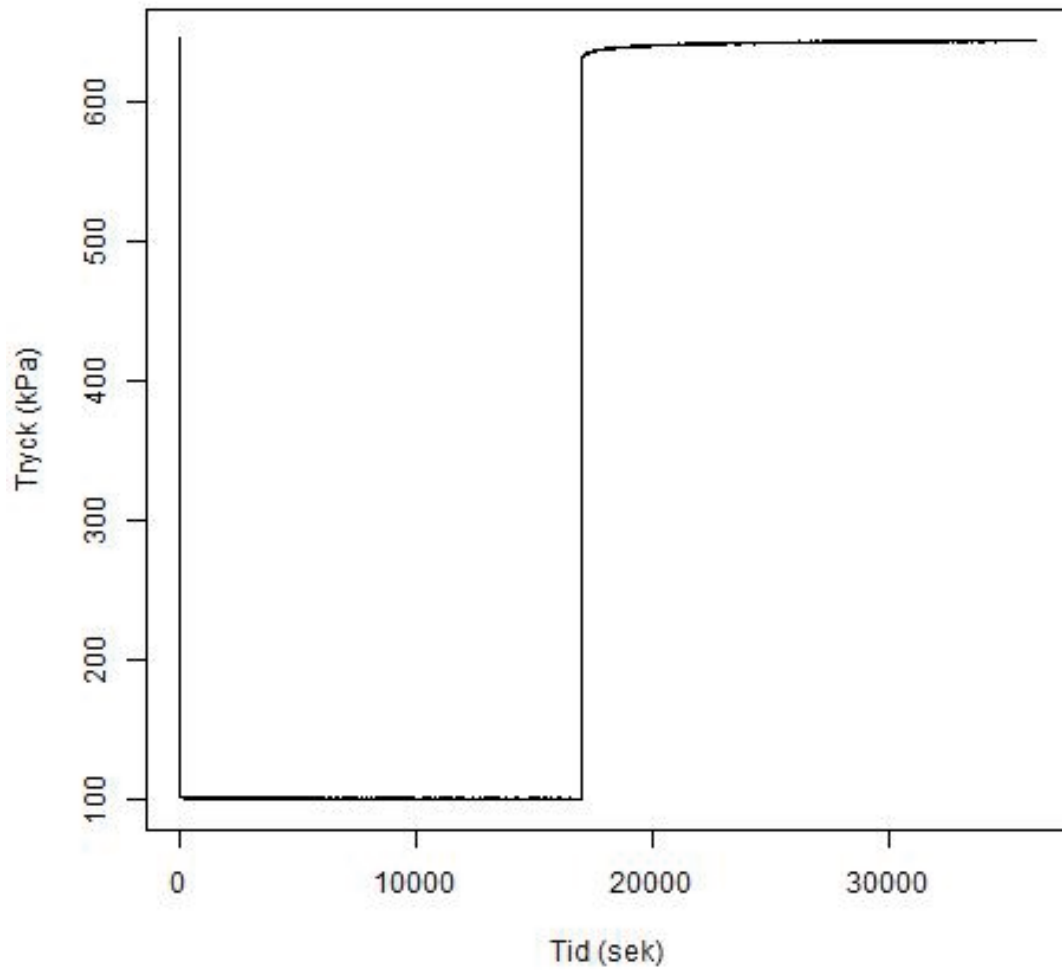
Parameters

T = 1.75E-7 m<sup>2</sup>/sec  
 S = 3.0E-7  
 r/B' = 0.499  
 β' = 6.907  
 r/B'' = 0.  
 β'' = 0.  
 Sw = -2.613  
 r(w) = 0.038 m  
 r(c) = 0.004091 m

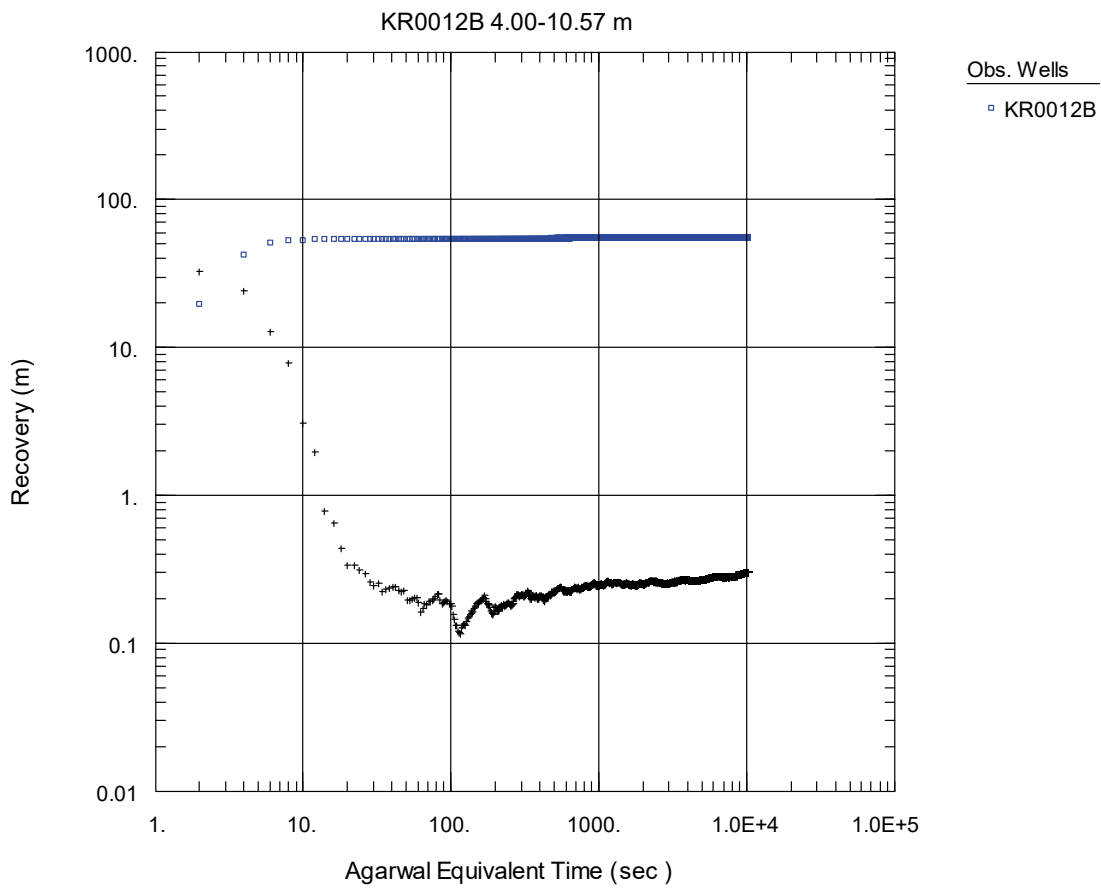
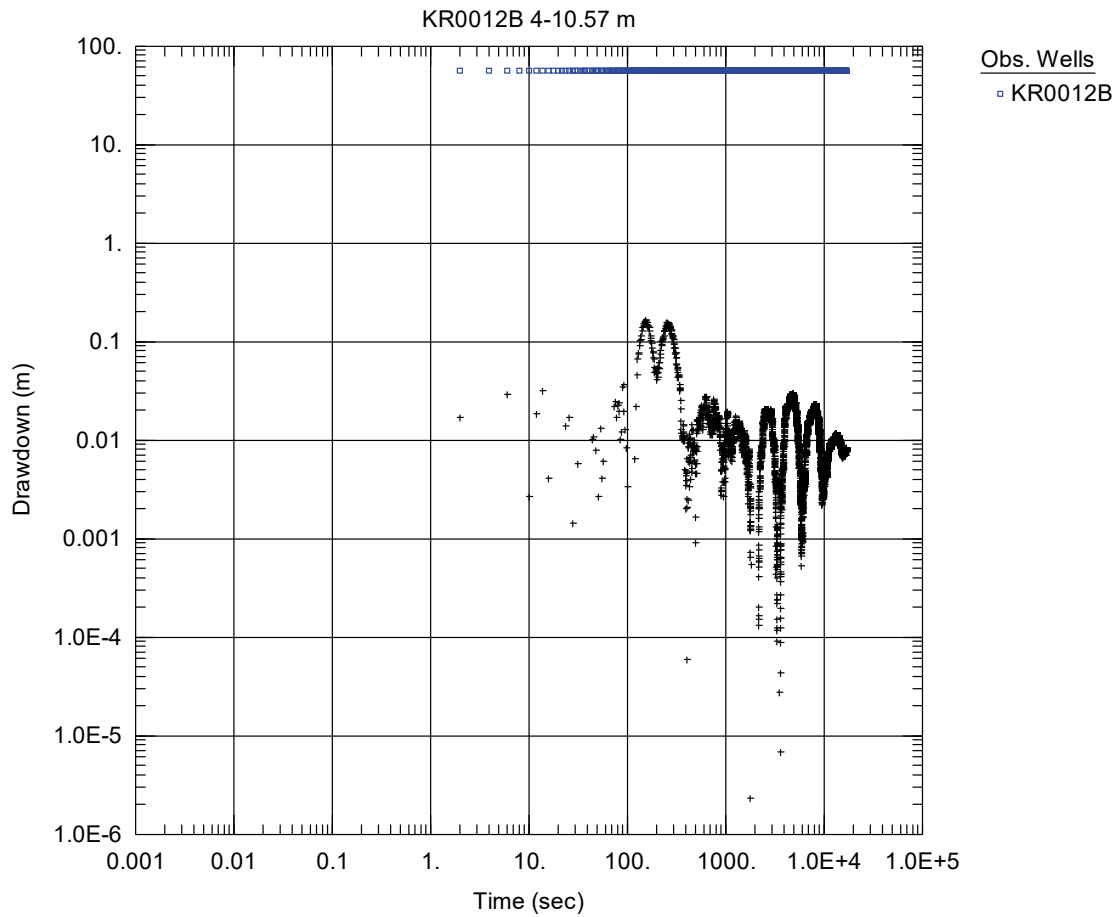
**KR0012B**

**Kommentar: Stationärt i avsänkingsfasen**

**KR0012B 4.00-10.60 m m**



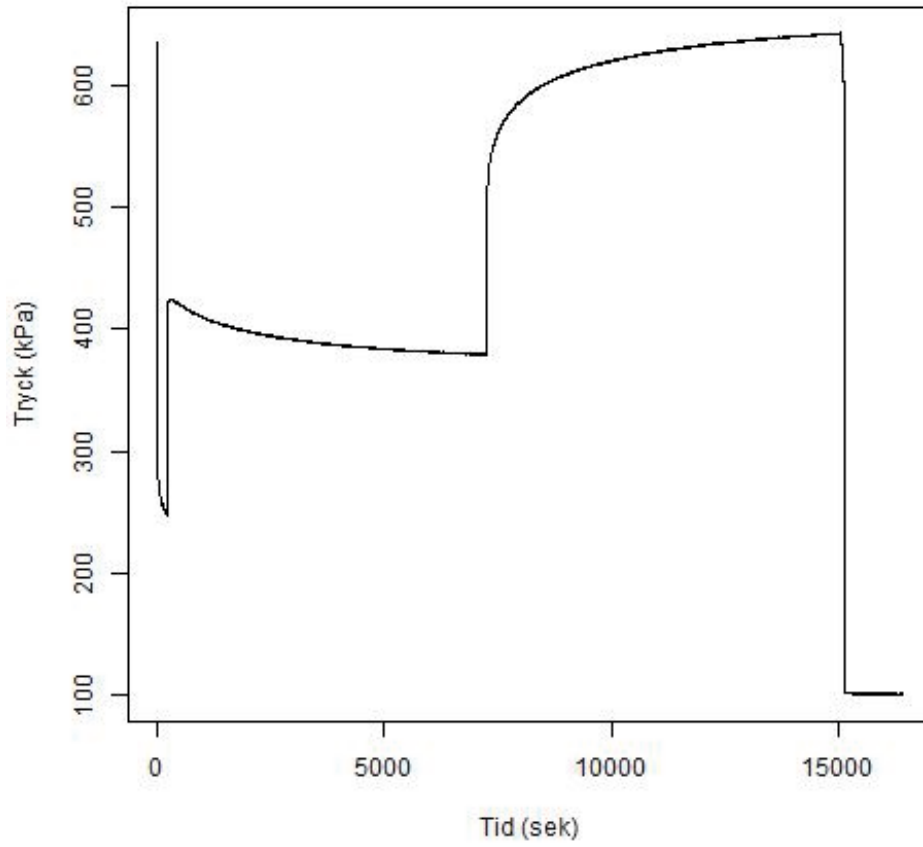


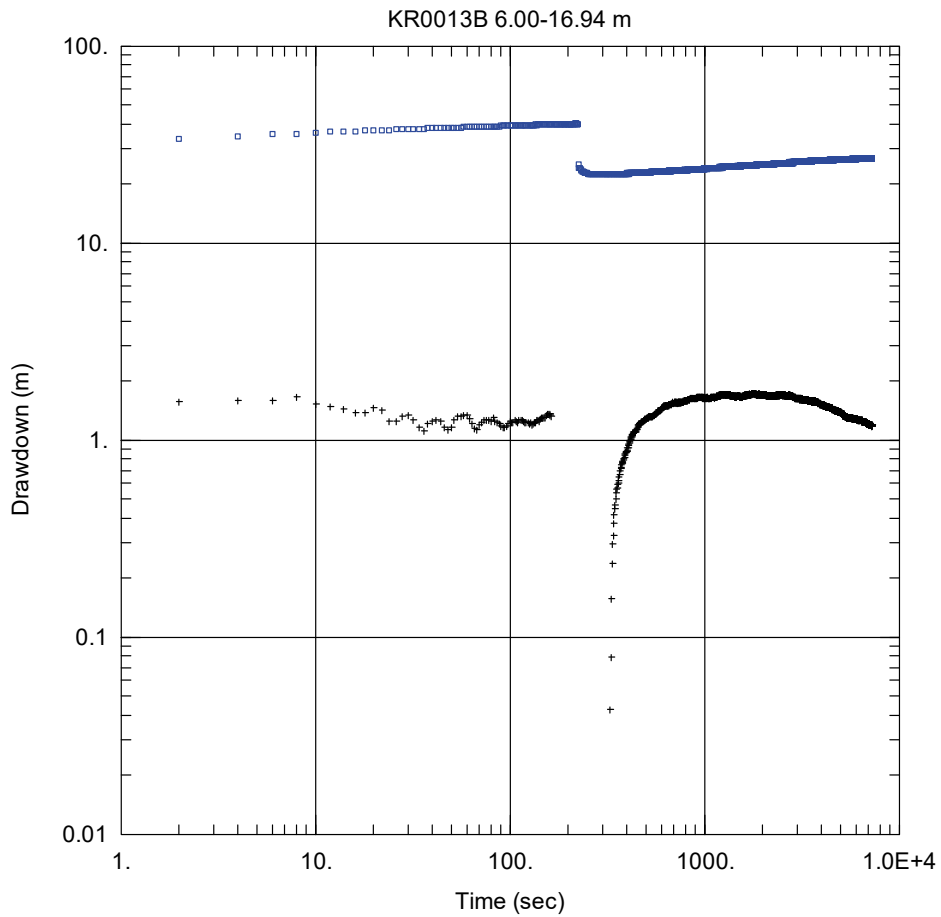


**KR0013B**

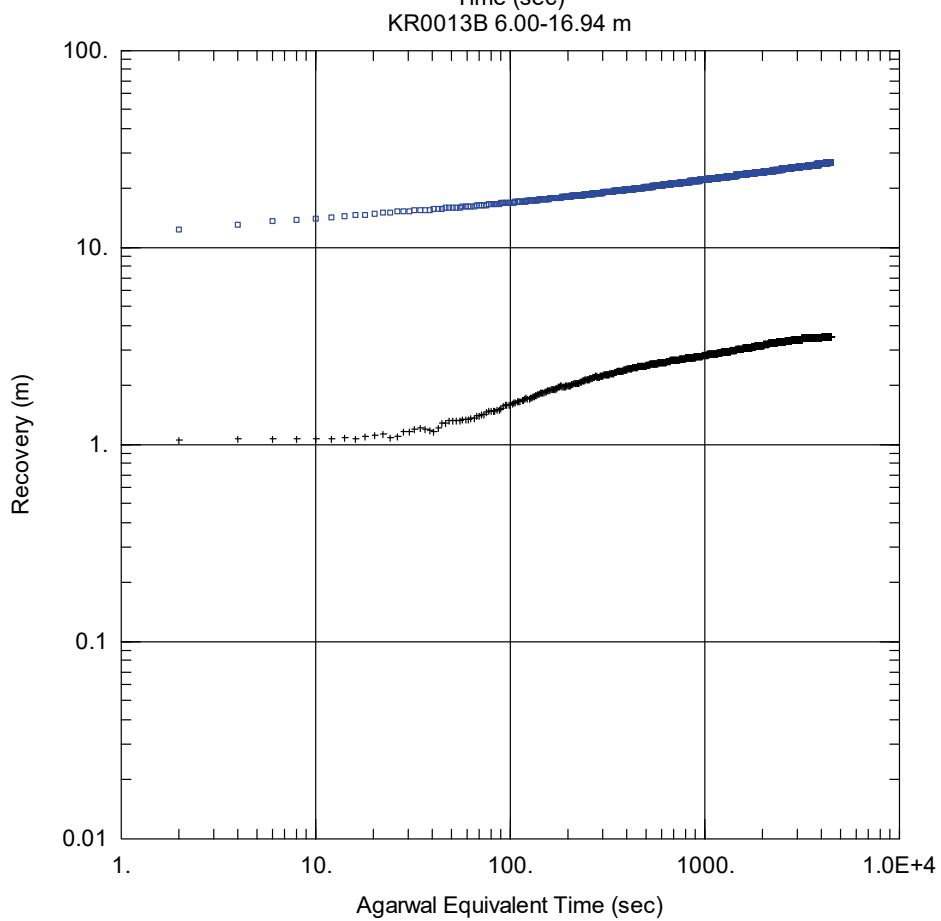
Kommentar: Får inga bra passningar. Tåg återhämtningstryck som initialtryck.

**KR0013B 6.00-16.90 m**





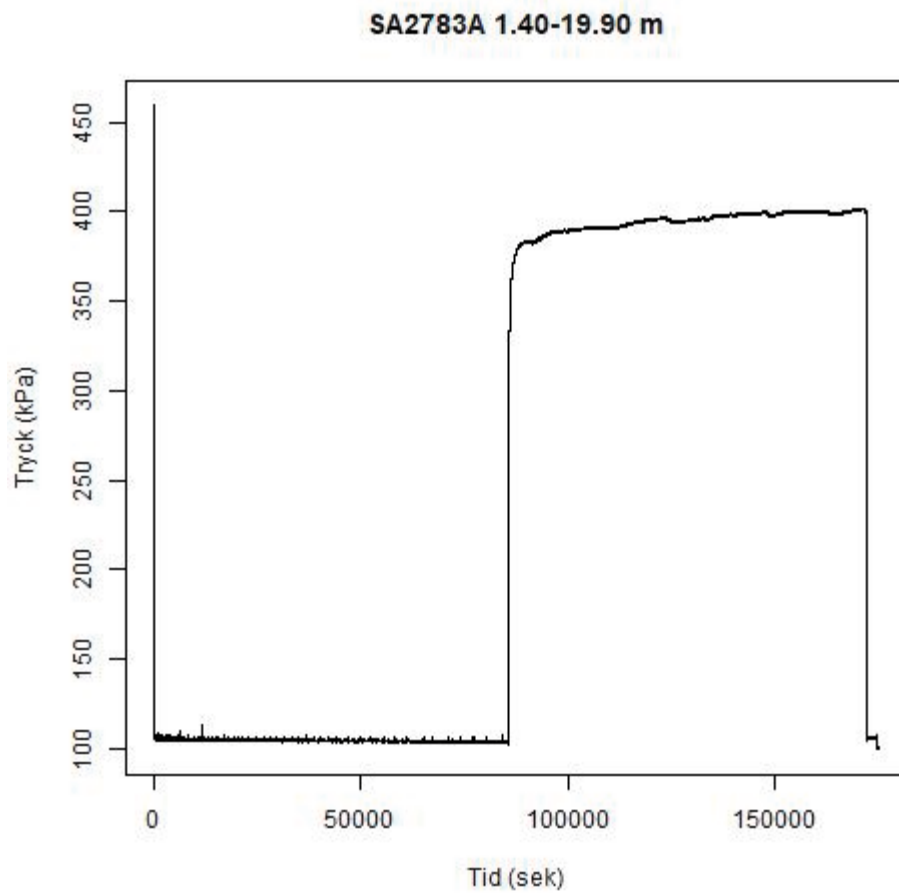
Obs. Wells  
 □ KR0013B

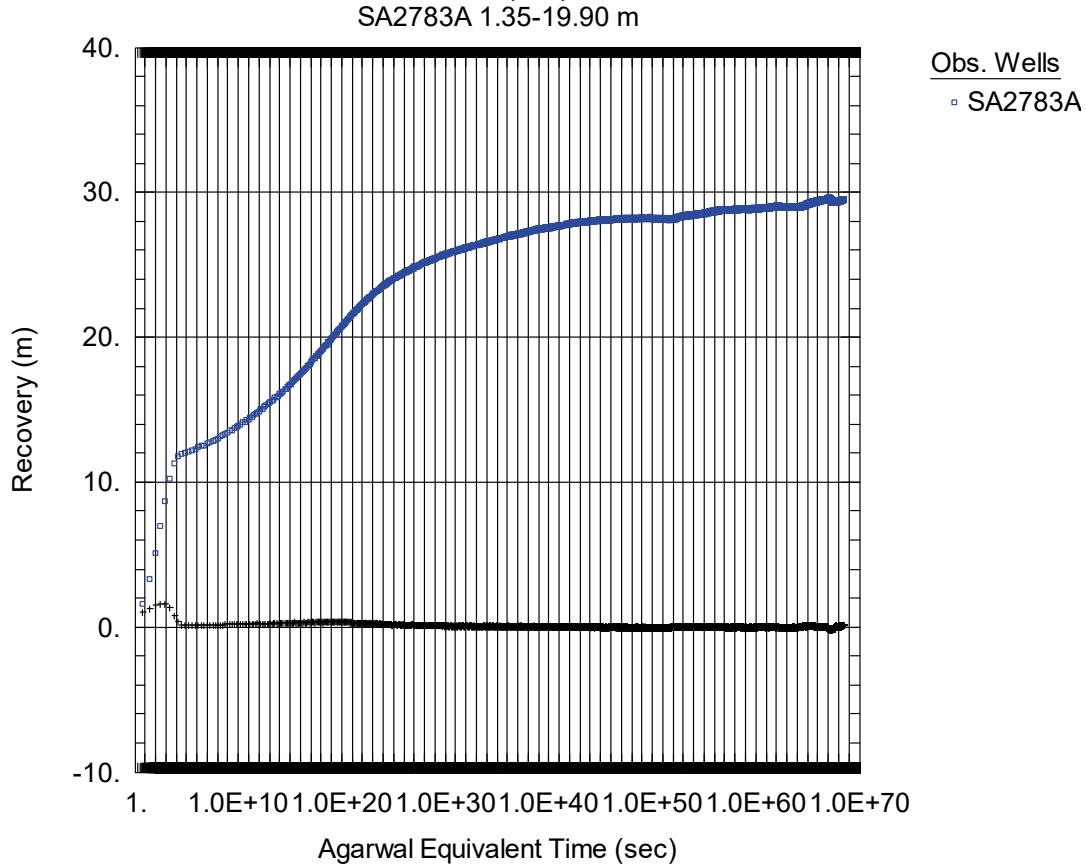
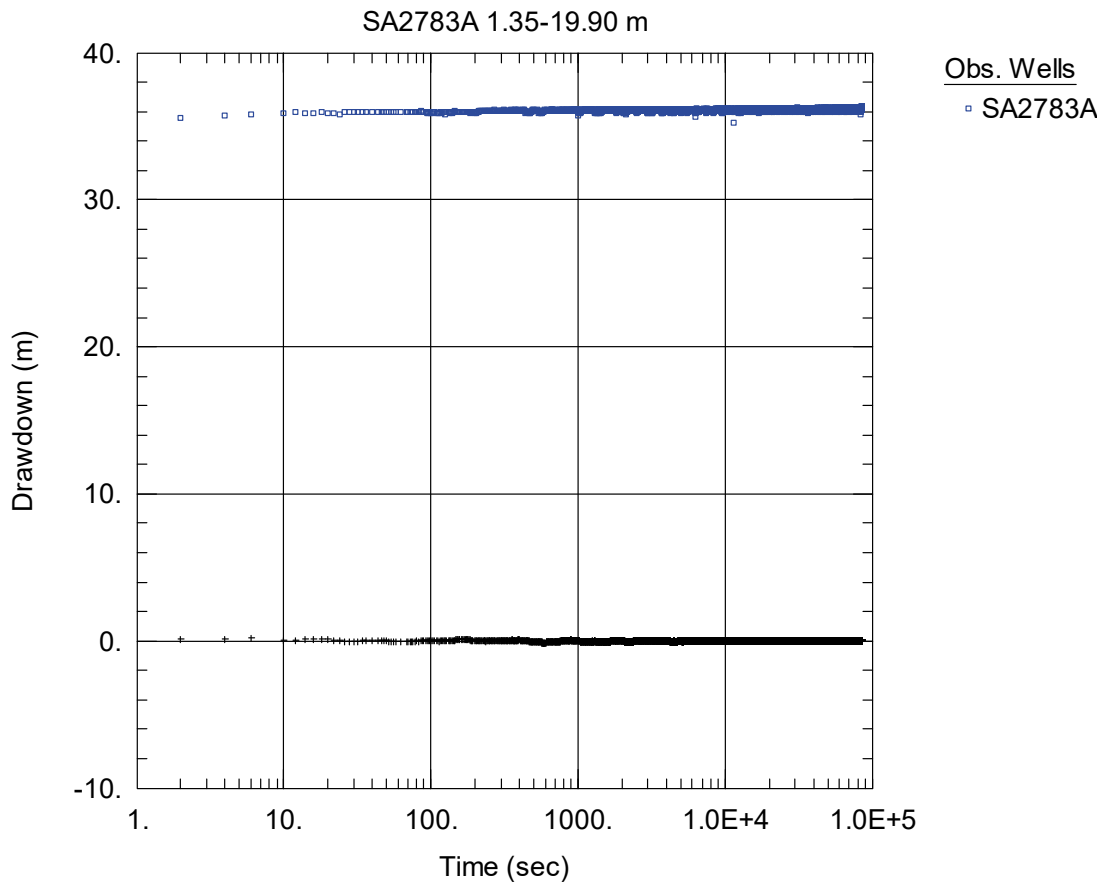


Obs. Wells  
 □ KR0013B

### SA2783A

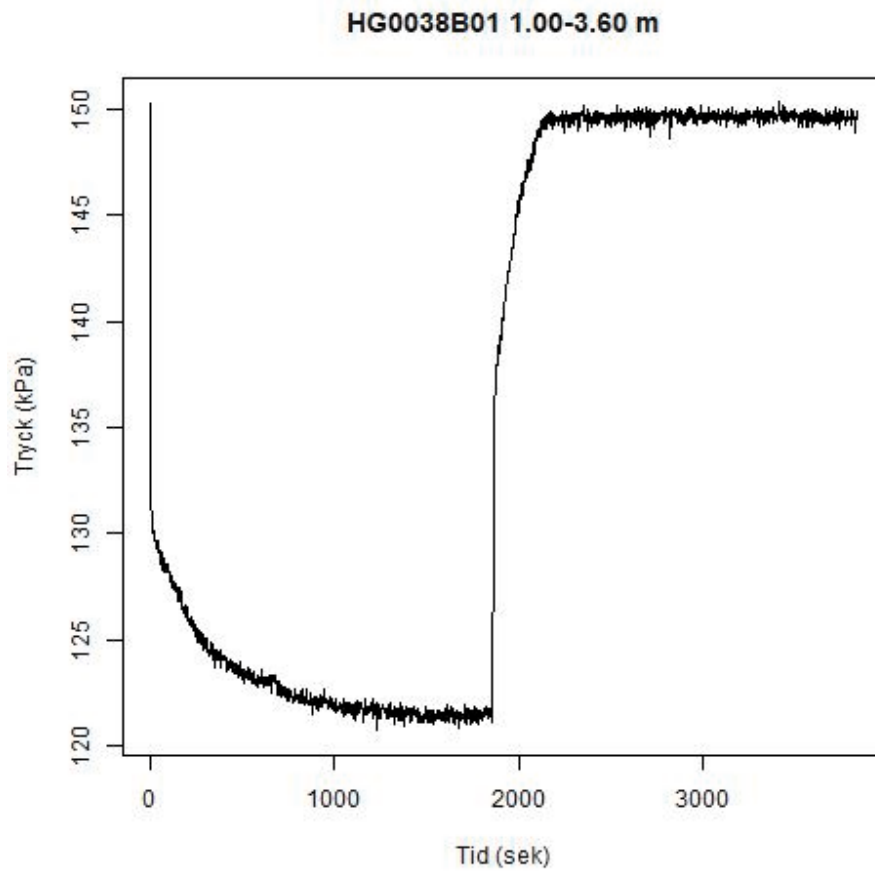
Kommentar: Stationärt, ingen transient utvärdering. Figurer av faserna presenteras bara i lin-log skala.

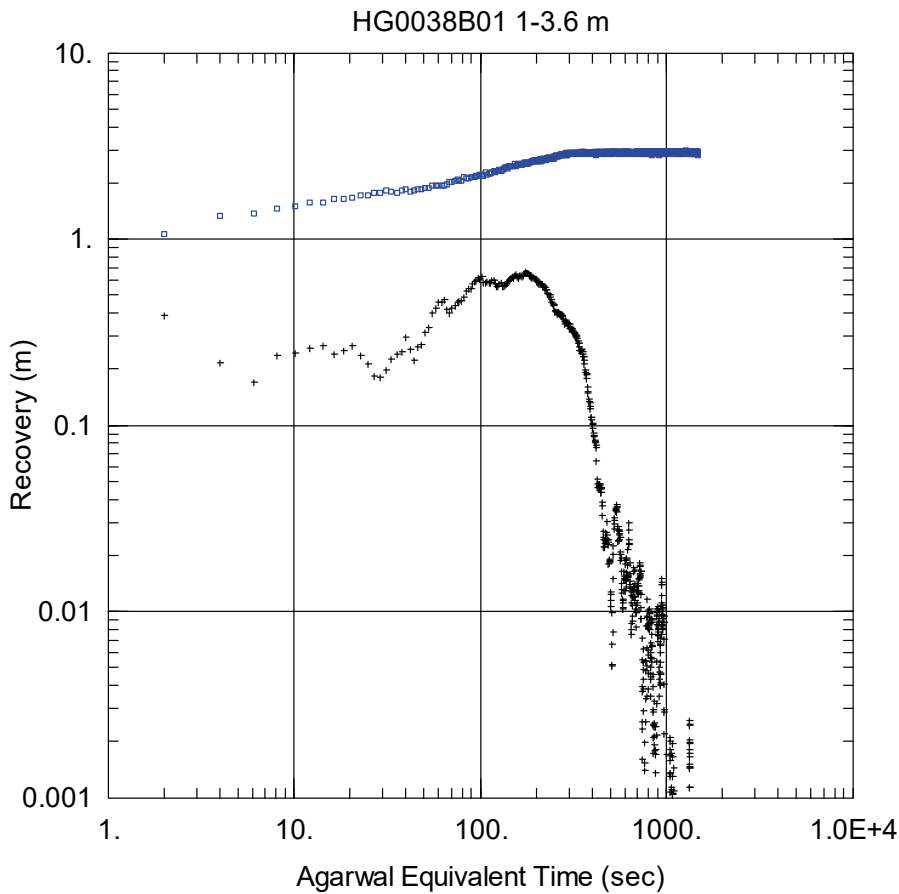
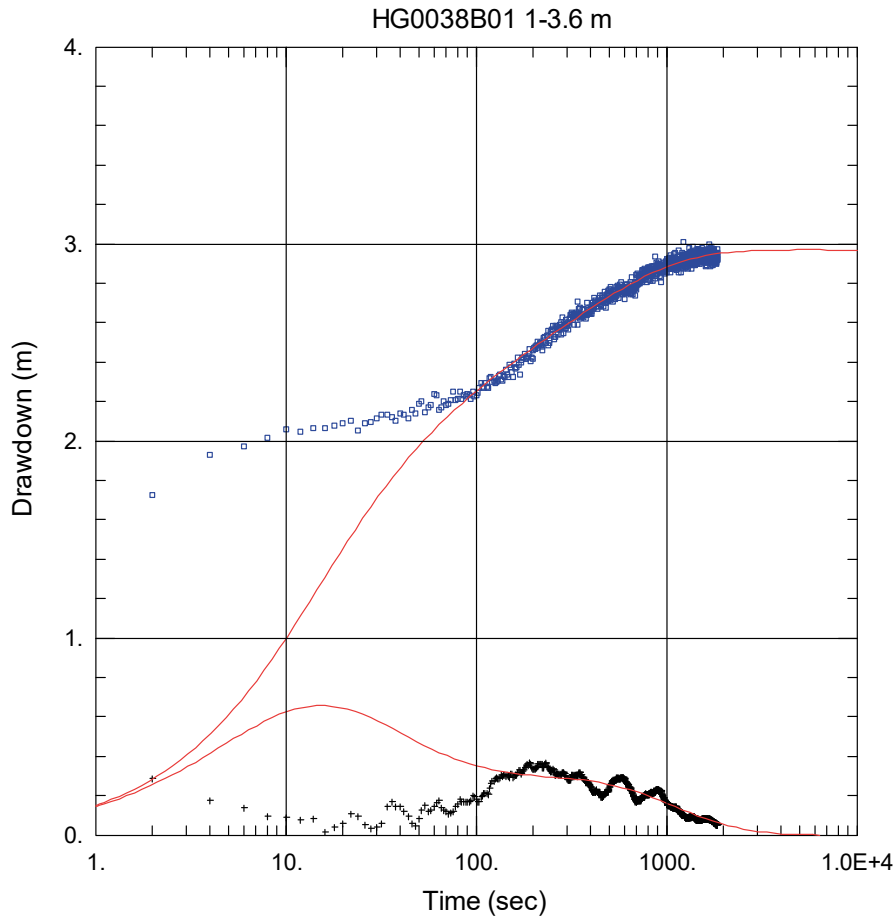




**HG0038B01**

Kommentar: Höga osäkerheter i parameterskattningar, transient log-log utvärdering används ej.





SKB:s uppdrag är att ta hand om använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från de svenska kärnkraftverken så att människors hälsa och miljö skyddas på kort och lång sikt.

**skb.se**