

Rapport
P-17-36
April 2018



Utbyggnaden av Äspölaboratoriet 2011–2012

Interferenstester och tolkning av borrhingsrespons
som underlag för hydrogeologisk modellering

Mansueto Morosini
Anna Lindquist
Johanna Ragvald
Jan-Erik Ludvigson
Calle Hjerne

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-17-36

ID 1360661

April 2018

Utbyggnaden av Äspölaboratoriet 2011–2012

Interferenstester och tolkning av borrningsresponser som underlag för hydrogeologisk modellering

Mansueto Morosini, Svensk Kärnbränslehantering AB

Anna Lindquist, Johanna Ragvald, Jan-Erik Ludvigson,
Calle Hjerne

Geosigma AB

Nyckelord: Interferenstester, Responstester, Hydrogeologi, Grundvatten, Hydrauliska tester, Skin, Borrhål, Tunnel, KA3011A01, KA3065A01, KA3007A01, KA2051A01, TASP, TASU.

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.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från www.skb.se.

© 2018 Svensk Kärnbränslehantering AB

Sammanfattning

Föreliggande rapport redovisar hydrauliska interferenstester som genomförts inom ramen för Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012. Testernas huvudsyfte var att ge underlag till platskaraktärisering och hydrogeologisk modellering, först för val av lämplig plats för nya tunnlar och sedan som stöd till projektering av tunnlar och till tunneldrivning.

Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 genomförde totalt 49 tester vilka redovisas med avseende på

- tester som utförts,
- metodik för testutföranden,
- utrustning och instrument som använts,
- primärdata som samlats in,
- metodik för datautvärdering,
- hydrauliska parametrar som beräknats,
- tryckresponser som observerats.

Interferenstester har utförts under hela projektets gång, från det första undersökningsborrhålet till bultborrhålssättning efter tunneldrivning. Ett testprogram med avseende på interferenstester togs fram av SKB för att optimalt maximera insamlade data och samtidigt harmonisera med projektets övergripande tidplan och budget.

Testprogrammet syftade till att från början av projektet maximalt utnyttja befintligt monitoringsystem (HMS) för att detektera hydrauliska tryckresponser i samband med borrhning och sprängning (responstester) samt att utföra riktade interferenstester.

För detta ändamål upprättades tidigt i projektet en plan för manschettering och ett kontrollprogram. Den senare var ett instrument för att kontinuerligt följa avsänkingsförloppet i relation till den maximalt accepterade avsänkningen fastställd av intressenterna.

Utfallet av dessa respons- och interferenstester är responsmatriser, responsindex samt beräknade parametrar vilka inkluderar transmissivitet, magasincoeffcient, skin samt flödesregimer för att förstå bergvolymens hydrauliska konnektivitet som underlag för den hydrogeologiska modelleringen.

Abstract

The present report presents the hydraulic interference tests that were performed in the framework of the Project Äspö Expansion 2011–2012. The main purpose with the tests was to provide input for the site characterisation and hydrogeological modelling to select a suitable site and in support of tunnel layout and construction.

The Äspö Expansion Project performed a total of 49 tests which are presented with respect to the following:

- Performed tests.
- Methodology in tests execution.
- Equipment and instrumentation.
- Primary data collected.
- Methodology for test evaluation.
- Calculated hydraulic parameters.
- Observed pressure responses.

The tests were performed throughout the project, starting from the first characterisation borehole until the rock bolting after tunnel construction.

A test programme was devised by SKB to optimally maximise the data collection while at the same time harmonise with the budget and time schedule of the project.

The project utilised and expanded the existing hydro monitoring system (HMS) to detect hydraulic responses generated by the borehole drilling, tunnel blasting and interference testing.

Early in the project a groundwater monitoring control programme and a borehole instrumentations plan was formulated. The former as a vital instrument for continuously follow up the drawdown that was generated by the tunnel construction in relation to the maximum permissible drawdown stipulated by the stakeholder.

The interference and response tests resulted in response matrices, response indexes and calculated aquifer parameters including transmissivity, storage coefficient, skin and flow regime as input for assessing the hydraulic connectivity in support of the hydrogeological modelling.

Innehåll

1	Introduktion	7
1.1	Bakgrund	7
1.1.1	Effektmål	8
1.1.2	Projektmål	8
1.2	Delprojekt Karakterisering	8
2	Mål och syfte	11
3	Omfattning och organisation	13
3.1	Hydrauliskt testprogram	13
3.2	Hydrogeologisk modellering	16
3.3	Mätobjekt	17
3.4	Organisation	19
4	Mätprinciper och utvärderingsmetoder	21
4.1	Mätprinciper	21
4.1.1	Interferenstester	21
4.1.2	Responstester	21
4.1.3	Utrustningsspecifikationer	22
4.2	Metodik för utvärdering av testerna	24
4.2.1	Responsanalys för undersöknings- och pilotborrhål	26
4.2.2	Responsanalys för sonderings- och bultborrhål	27
4.2.3	Transient utvärdering	27
5	Utförande av tester	31
5.1	Allmänt	31
5.2	Interferenstester	31
5.3	Enhålsinterferenstester	31
5.4	Responstester	33
5.4.1	Undersökningsborrhål	33
5.4.2	Sonderingsborrhål	33
5.5	Osäkerheter vid testutvärdering	35
5.6	Avvikelser	36
6	Resultat	37
6.1	Respons från borrning av KA2051A01: 36,12–36,23 m (test 1)	38
6.1.1	Flödande borrhålssektion	38
6.1.2	Observationssektioner	38
6.2	Interferenstest i KA2051A01: 78,2–89,1 m (test 2)	40
6.2.1	Flödande borrhålssektion	40
6.2.2	Observationssektioner	41
6.3	Interferenstest i KA2051A01: 99,85–119,59 m (test 3)	43
6.3.1	Flödande borrhålssektion	43
6.3.2	Observationssektioner	44
6.4	Respons från foderrörsborrnig av KA3007A01: 0–3 m (test 4)	46
6.5	Interferenstest i KA3007A01: 9,53–12,36 m (test 5)	46
6.5.1	Flödande borrhålssektion	46
6.5.2	Observationssektioner	48
6.6	Interferenstest i KA3007A01: 12,0–17,37 m (test 6)	50
6.6.1	Flödande borrhålssektion	50
6.6.2	Observationssektioner	51
6.7	Interferenstest i KA3007A01: 222,07–227,76 m (test 7)	53
6.7.1	Flödande borrhålssektion	53
6.7.2	Observationssektioner	54
6.8	Interferenstest i KA3011A01: 16,38–27,0 m (test 8)	54
6.8.1	Flödande borrhålssektion	54
6.8.2	Observationssektioner	58

6.9	Interferenstest i KA3011A01: 28,0–38,62 m (test 9)	60
6.9.1	Flödande borrhålssektion	60
6.9.2	Observationssektioner	61
6.10	Respons från borring av KA3011A01: 19,6–23 m (test 10)	63
6.10.1	Flödande borrhålssektion	63
6.10.2	Observationssektioner	63
6.11	Respons från borring av KA3011A01: 24,6–28,7 m (test 11)	65
6.11.1	Flödande borrhålssektion	65
6.11.2	Observationssektioner	65
6.12	Respons från borring av KA3011A01: 28,7–31,4 m (test 12)	66
6.12.1	Flödande borrhålssektion	66
6.12.2	Observationssektioner	66
6.13	Respons från borring av KA3011A01: 34,2 m (test 13)	68
6.13.1	Flödande borrhålssektion	68
6.13.2	Observationssektioner	68
6.14	Interferenstest i KA3065A01: 2,04–12,06 m (test 14)	69
6.14.1	Flödande borrhålssektion	69
6.14.2	Observationssektioner	70
6.15	Interferenstest i KA3065A01: 12,00–19,49 m (test 15)	72
6.16	Interferenstest i KA3065A01: 19,00–26,49 m (test 16)	73
6.16.1	Flödande borrhålssektion	73
6.16.2	Observationssektioner	74
6.17	Interferenstest i KA3065A01: 85,0–99,99 m (test 17)	77
6.17.1	Flödande borrhålssektion	77
6.17.2	Observationssektioner	78
6.18	Interferenstest i KA3065A01: 106,0–112,12 m (test 18)	79
6.18.1	Flödande borrhålssektion	79
6.18.2	Observationssektioner	80
6.19	Interferenstest i KA3065A01: 112,0–118,12 m (test 19)	82
6.19.1	Flödande borrhålssektion	82
6.19.2	Observationssektioner	83
6.20	Interferenstest i KA3065A01: 118,0–125,25 m (test 20)	84
6.20.1	Flödande borrhålssektion	84
6.20.2	Observationssektioner	85
6.21	Interferenstester mellan KA3065A01 och KA3011A01	87
6.22	Enhålsinterferenstester i KA3065A01 (test 14–20)	88
6.23	Responstester i observationsborrhål vid injekteringsskämsborring inför tunneldrivning (test 21–40)	89
6.23.1	Utvärdering	90
6.24	Responser observerade i HMS vid bulthålsborring för bergstabilisering efter tunneldrivning (test 41–44)	92
7	Diskussion och slutsatser	93
7.1	Testernas koppling till projektering och byggande	93
7.2	Respons- och interferenstester	93
7.3	Testutvärderingar	94
7.3.1	Lokalt konnekterat nätverk	94
7.3.2	Flödesregim och parameterisering av testsektioner	94
7.3.3	Responser från skärm- och bultborrhålsborring	96
	Referenser	97
Bilaga 1	Översiktsplottar från HMS, test 1–20	99
Bilaga 2	Responsmatriser för responsindex för test 1–20	169
Bilaga 3	Resultattabeller	199
Bilaga 4	Log-log diagram över avsänkning respektive återhämtning med transient utvärdering	225
Bilaga 5	Responstestresultat i samband med tunneldrivning från borring av sonderingsborrhål och bultborrhål.	303
Bilaga 6	Visualisering av responser i KA3011A01 vid interferenstester från KA3065A01, #14, #16–20	313

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

Vid Äspölaboratoriet bedrivs forskning och utveckling med realistiska förutsättningar som en förberedelse inför byggandet av ett slutförvar för använt kärnbränsle. Anläggningen används även för viss forskning och teknikutveckling inom Lomaprogrammet.

Innan start av byggandet av Kärnbränsleförvaret behövs metoder och teknik för såväl byggande i berg som undersökning av berget. Detta uppnås genom att successivt anpassa och vidareutveckla teknik och metoder från aktuellt kunskapsläge. Det är också viktigt att tillvarata hittills uppnådda framsteg och erfarenheter från verksamheten vid Äspölaboratoriet och andra relevanta verksamheter inom och utom branschen.

Det krävdes nya utrymmen under jord i Äspölaboratoriet för att stödja framdriften av forskningen och utvecklingen på uppdrag av Kärnbränsleprogrammet och Loma-programmet. Dessutom behövdes en ny experimentplats för vidareutveckling av KBS-3H metoden. SKB International behövde få tillgång till experimentplatser under jord för att utveckla Äspölaboratoriet till ett internationellt forskningshotell. Inom det växande samarbetet med universitet och högskolor, som är intresserade av att bedriva annan typ av forskning i Äspölaboratoriet, framfördes behov av nya faciliteter och experimentplatser såväl ovan som under jord. De nya intressenterna kunde få sina behov tillgodosedda på ett relativt enkelt sätt om utbyggnaden gjordes samordnat med SKB:s planerade utbyggnad av anläggningen.

Nämnda behov föranledde implementeringen av Projekt Utbyggnad av Äspölaboratoriet 2011–2012 som bland annat levererade huvudtunnlarna TASP och TASU samt tillhörande sidotunnlar, figur 3-1.

Tunneldrivningen i projekt TUDP002 Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 genomfördes för att skapa utökade utrymmen för framtida experimentplatser under jord för fortsatt teknikutveckling i fullskala och under realistiska förhållanden. Projektet var indelat i tre delprojekt med olika ansvarsområden att inför byggstarten av Kärnbränsleförvaret inleda förberedelser med avseende på test och vidareutveckling av metoder och teknik. Delprojekt Karakterisering hade uppgiften att testa och vidareutveckla metoder och teknik för detaljundersökning och dokumentation av rådande förhållanden i berget. Delprojekt Projektering hade uppgiften att testa och vidareutveckla metoder och teknik för projektering och upphandling av bergentreprenader. Delprojekt Tunneldrivning hade uppgiften att testa och vidareutveckla metoder och teknik för bergbyggande, inklusive uppföljning och styrning av bergentreprenader.

Detaljundersökningarna omfattade borrhning av två förundersökningsborrhål, KA2051A01 och KA3007A01, samt två pilotborrhål, KA3011A01 och KA3065A01, vilka borrhades inom tunnelkonturen för de blivande transporttunnlarna.

Geovetenskaplig modellering företogs i samspel mellan undersökningsgruppen i delprojekt karakterisering och delprojekt projektering med fokuserade arbetspass för att ta fram underlag till beslut för lägen av transport- och experimenttunnlar. Detta arbetssätt var grundläggande för att uppnå kraven:

- Behåll ett högt grundvattentryck.
- Undvik injektering i några experimenttunnlar.
- Inga subhorisontella deformationszoner skulle förekomma.
- Tätt till intermediärt permeabelt berg i vissa experimenttunnlar.

Utbyggnaden av Äspölaboratoriet utfördes på –410 m nivå samt –450 m nivå. Totalt drevs 308 m tunnlar i form av tre transporttunnlar och åtta experimenttunnlar. Målet för projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 uppnåddes, däribland den utmanande uppgiften att leverera tre experimenttunnlar där ingen injektering fick utföras och en experimenttunnel med förväntat högt grundvattentryck. Bergbyggnation inkluderade, förutom tunneldrivning och injektering, även geovetenskapliga undersökningar och utvärderingar som behövde integreras i bergbyggandet samt en helhetsyn och utvärdering för underlag till beslut över hur SKB:s industrialisering av bergbyggande för ett Kärnbränsleförvar är tänkt att fungera i praktiken. Projektet i sin helhet är avrapporterat i Johansson et al. (2015).

1.1.1 Effektmål

Mot given bakgrund kan Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 effektmål sammanfattas i tre huvudpunkter:

- Skapa utökade och nya möjligheter – nya experimentplatser under jord – för fortsatt teknikutveckling i fullskala och under realistiska förhållanden på uppdrag av:
 - Kärnbränsleprogrammet
 - Loma-programmet
 - KBS-3H-projektet
 - SKB International
 - Nova Forskning och Utveckling
- Befästa och ytterligare stärka Äspölaboratoriets roll som en öppen nationell och internationell anläggning för forskning och teknikutveckling inom kärnavfallsbranschen samt inom forskningsområden/branscher där anläggningens möjligheter kan tillvaratas.
- Att det verksamhetsövergripande samarbetet i projektet kommer att bidra till kompetensutveckling och kompetensöverföring inom SKB.

1.1.2 Projekt mål

Projektets mål var följande:

1. Att inför byggstarten av Kärnbränsleförvaret inleda förberedelser med avseende på test och vidareutveckling av metoder och teknik i form av
 - detaljundersökning och dokumentation av rådande förhållanden i berget,
 - projektering och upphandling av bergentreprenader,
 - byggande i berg inklusive uppföljning och styrning av bergentreprenader.
2. Skapa nya tunnlar och experimentplatser för:
 - Test av en låg-pH-betongplugg i full skala (KBP1004).
 - KBS-3H-projektets avslutande konceptfas.
 - Projektet DETUM-1.
 - Loma-projektet Concrete and Clay.
 - SKB Internationals kunders räkning.
 - Forskningsprojekt inom Nova Forskning och Utveckling.

Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 var indelat i tre delprojekt och projektmålen var nedbrutna till delprojektmål vilka detaljerades i respektive Delprojektplan nämligen för:

- Delprojekt Karakterisering.
- Delprojekt Projektering.
- Delprojekt Tunneldrivning.

1.2 Delprojekt Karakterisering

Testerna som redovisas i föreliggande rapport har utförts inom ramen för Delprojekt Karakterisering.

Ett karakteriseringsprogram för platsen formulerades som specificerade omfattningen på den geovetenskapliga karakteriseringen med följande syften:

1. Att ett karakteriseringsprogram som gav tillräckligt geologiskt och hydrogeologiskt underlag om bergvolymen skulle genomföras så att Delprojekt Projektering kunde ta fram förslag till nya tunnlar som mötte intressenternas krav på experimentområden, och att detta sammanställdes i ett PM: Plats rekommendation.

- Att detaljerade undersökningar genomfördes i pilothål till tunnlar för att ge ett geologiskt och hydrogeologiskt underlag, med prognoser om vatteninflöden, som underlag till projekteringen, samt för verifiering av den valda bergvolymens lämplighet.
- Att under tunneldrivningen genomföra bergkarakterisering som stöd för tunnelns fortsatta framdrift och dokumentation.
- Att undersökningarna planerades och genomfördes så att de bidrog till förberedelserna för detaljundersökningar och observationsmetodens tillämpning vid kärnbränsleförvarets uppförande, genom samverkan med DETUM-1 och Berglinjen.

Specifikt skulle karakteriseringsprogrammet ge underlag till följande:

- Val av bergvolym för utbyggand av Äspölaboratoriets tunnlar.
- Prognos av grundvattenavsänkning kopplad till de olika experimentens acceptansnivå.
- Prognos av geovetenskapliga förhållanden till projekteringen.
- Framtagning och uppdatering av geovetenskapliga modeller.

En central del i karakterisering programmet var borring och undersökningar av fyra kärnborrhål vilka redovisas i tabell 1-1.

För tryckresponser som genererats under olika typer av borring och sprängning har det gemensamma begreppet responstester använts, definierade enligt avsnitt 4.1.3. Karakteriseringen har utförts i olika typer av borrhål vilka beskrivs i avsnitt 3.2.

Tabell 1-1. Borrhål med karakteriseringsprogram (x: utfört, -: ej utfört).

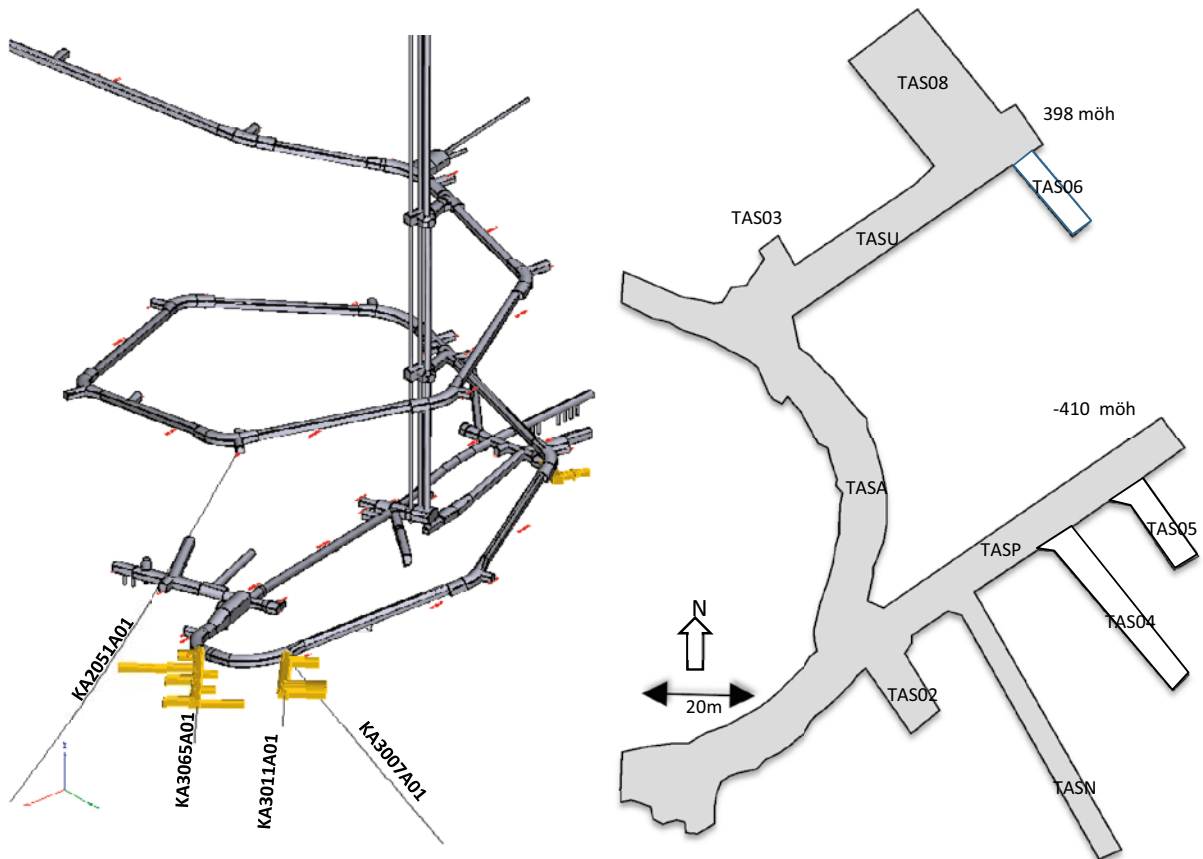
	Förundersökningsborrhål KA3007A01	Förundersökningsborrhål KA2051A01	Pilotborrhål KA3011A01	Pilotborrhål KA3065A01
Borrhålslängd (m)	227 m	320 m	100 m	125 m
Borring, inflöden och tryck	x	x	x	x
Responstester	x	x	x	x
Interferenstester	x	x	x	x
BIPS – borrhåls TV	x	x	x	x
Geofysisk loggning	x	x	x	x
Radarloggning	x	x	x	x
Boremapkartering	x	x	x	x
Geologisk/hydrogeologisk enhålstolkning	x	x	x	x
Flödesloggning PFL	x	x	x	x
Injektionstester	x	x	-	-
Vattenkemi	x	x	x	x

Hydrauliska respons- och interferenstester utfördes inom undersökningsvolymen som omfattar de då planerade huvudtunnlarna TASP och TASU samt tillhörande experimenttunnlar som listats i tabell 1-2 och visas i figur 1-1.

Tabell 1-2. Tunnlar inom undersökningsvolymen för Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012.

Huvudtunnlar	Experimenttunnlar
TASP	TAS02, TAS04, TAS05, TASN
TASU	TAS03, TAS06, TAS08

Föreliggande rapport syftar till att redovisa utförandet av respons- och interferenstester samt utvärderingar av hydrogeologiska primärdata. Med primärdata avses mätta data, dess rutinmässiga bearbetning samt framtagning av beräknade parametrar.



Figur 1-1. 3D-vy av undersökningsvolym med projektets undersökningsborrhål och preliminära tunnel-layout (vänster) samt 2D-vy över slutgiltig tunnel layout (höger). Gula tunnlar är preliminära layouten utan hänsyn till och kunskap om bergets egenskaper i just den volymen och den högra är det faktiska utfallet av tunnellost efter undersökningar och modellering med hänsyn till intressenteras krav och önskemål.

2 Mål och syfte

Det främsta målet med respons- och interferenstesterna var att erhålla en förståelse för den hydrauliska konnektiviteten inom undersökningsvolymen. Detta är nödvändigt men inte tillräckligt för att upprätta en geologisk och hydrogeologisk strukturmodell. Modellen innefattar geometrier och egenskaper hos deterministiskt tolkade element (deformationszoner, strukturer, sprickor, features, och dylikt).

Den geovetenskapliga modelleringen och modellerna som successivt togs fram under Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 var av central betydelse för att bedöma tryckavsänkningens omfattning och för att optimalt kunna placera/orientera transport- och experimenttunnlarna relativt deras respektive syften. Speciellt viktigt var att vissa experimenttunnlar inte fick injekteras samtidigt som ett högt grundvattentryck skulle bibehållas.

Syftet med denna primärdatarapport är att samlat dokumentera hydrauliska tester och utvärderingar som genomförts inklusive följande:

- Metodik för testutföranden.
- Utrustning och instrument som använts.
- Primärdata som samlats in.
- Metodik för datautvärdering.
- Hydrauliska parametrar som beräknats.
- Tryckresponser som observerats.

Den hydrogeologiska modelleringen som baseras på dessa hydrauliska tester redovisas inte här, modelleringen är föremål för en separat rapport. Däremot ges en redovisning av kopplingen mellan de hydrauliska testerna och modelleringen i avsnitt 3-2 och 7-1.

Målgruppen för rapporten är sakkunniga inom ämnesområdet.

3 Omfattning och organisation

3.1 Hydrauliskt testprogram

Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 genomförde totalt 49 hydrauliska tester fördelade på 28 responstester, 14 interferenstester och 7 enhålsinterferenstester enligt tabell 3-1.

Respons- och interferenstester har utförts under hela projekts gång, från det första undersökningsborrhålet till bulthålsborrning efter tunneldrivning. Ett hydrauliskt testprogram med avseende på respons- och interferenstester togs fram av SKB för att optimalt insamla data på tryckavsänkningar och samtidigt harmonisera med projektet Äspö utbyggnads övergripande tidsplan och budget.

Det hydrauliska testprogrammet omfattade olika faser och inkluderade till en början alla borrhål på Äspö som är inkopplade till Hydro Monitoring System (HMS). Med hjälp av respons- och interferenstesterna i förundersökningsborrhålen (tabell 1-1) identifierades den bergvolym/borrhål som påverkades av undersökningarna så att det hydrauliska testprogrammet kunde optimeras till att inkludera endast de mätobjekt/borrhål som påverkades.

Det hydrauliska testprogrammet syftade till att från början av projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 optimalt utnyttja befintligt monitoringsystem (HMS) för att detektera hydrauliska tryckresponser i samband med borrning och sprängning (hydrauliska responstester) samt att utföra riktade interferenstester.

För detta ändamål upprättades en manschetteringsplan och ett kontrollprogram för observation av grundvattentrycket. Den senare var ett medel för att kontinuerligt följa avsänkingsförloppet av grundvattentrycket i relation till den accepterade tryckavsänkningen orsakad och fastställd av projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012. Sammanställning över genomförda hydrauliska tester visas i tabell 3-1. Syftet med de hydrauliska testerna och manschetteringarna framgår av tabell 3-2.

Testerna enligt tabell 3-1 har haft olika målsättningar för att ge underlag till den successiva framtagningen av olika modeller som är schematiskt beskriven i figur 3-1.

Testerna 1–7 genomförda i förundersökningsborrhålen KA2051A01 och KA3007A01 tillkom under borrning och med syfte att ge ett allmänt underlag för framtagning av de hydrostrukturella modellerna. Det primära syftet med dessa undersökningsborrhål var att ge underlag för bedömning om huruvida den valda platsen var en lämplig bergvolym för tunnelkonstruktion givet kravbilderna från beställarna. De hydrauliska testerna tillkom inte för att specifikt pröva möjliga strukturer inom bergbyggnadsvolymen eftersom någon hydrogeologisk strukturmodell för just den bergvolymen inte förelåg vid tidpunkten för borrningen.

De genomfördes snarare för att erhålla en allmän förståelse av de hydrostrukturella strukturerna baserad på data från de tidigare undersökningarna i området omkring undersökningsvolymen och komplettera data ifrån dessa.

Testerna 8–20, däremot, var planerade och specifikt designade till att testa och ge underlag för modellering av bergvolymen mellan transporttunnlarna TASP och TASU.

Testerna 21–44 är rena spinn-off produkter (responser) från borrning i samband med tunneldrivningen av transporttunnlarna TASP och TASU. Störningarna som tunneldrivningen orsakade gav stödjande information till modell M2.x i figur 3-1 för detaljplacering av läget av experimenttunnlarna. Det förutsågs att sådana störningar skulle genereras och en systematik för hantering planerades men det var i förväg inte känt i vilken utsträckning denna datamängd orsakade av tunneldrivningen kunde stötta modelleringen.

Tabell 3-1. Genomförda respons- och interferenstester samt in-situ mätta hydrokemiska variabler (pH, EC och Temp).

#	Testborrhål	Testtyp ¹	Flödande sektion (m)	Flöde (L/min)	pH	EC (mS/m)	Temp (°C)	Teststart	Preliminär strukturell tolkning
Undersökningsborrhål									
1.	KA2051A01	R	36,12–36,23	36	–	–	–	2011-02-03 11:50	Potentiell struktur
2.	KA2051A01	I	78,2–89,1	26	7,59	917,5	12,7	2011-02-16 12:34	Potentiell struktur
3.	KA2051A01	I	99,85–119,59	52	?	?	?	2011-02-15 19:09	Potentiell struktur
4.	KA3007A01	R	0–3	20?	–	–	–	2011-03-31 15:35	
5.	KA3007A01	I	9,53–12,36	157,2	7,57	1063	15,2	2011-04-15 11:30	Potentiell struktur
6.	KA3007A01	I	12,00–17,37	47	7,89	1063	14,3	2011-05-05 17:24	Samma som 5.
7.	KA3007A01	I	222,07–227,76	100,8	7,3	844	15	2011-05-18 12:52	Potentiell struktur
Pilotborrhål									
8.	KA3011A01	I	16,38–27,00	9,5	7,6	898	14,3	2011-11-16 11:26	Potentiell struktur
9.	KA3011A01	I	28,00–38,62	19	7,57	946	14,1	2011-11-15 08:12	Potentiell struktur
10.	KA3011A01	R	19,60–23,00	2,8	–	–	–	2011-11-05 13:15	
11.	KA3011A01	R	24,6–28,7	15,7	–	–	–	2011-11-06 08:48	
12.	KA3011A01	R	28,7–31,4	30	–	–	–	2011-11-06 12:00	
13.	KA3011A01	R	34,1–34,3	35,3	–	–	–	2011-11-06 13:30	
14.	KA3065A01	I, E	2,04 –12,06 m	16,7	7,48	908	14,7	2012-01-12 13:15	Potentiell struktur
15.	KA3065A01	I, E	12–19,49 m	0	–	–	–	2012-01-10 14:27	
16.	KA3065A01	I, E	19–26,49	25,2	7,45	1425	14,3	2012-01-11 07:06	Potentiell struktur
17.	KA3065A01	I, E	85–99,99	3,7	7,51	917	14	2012-01-13 12:49	
18.	KA3065A01	I, E	106–112,12	10,2	7,51	902	13,9	2012-01-09 16:17	
19.	KA3065A01	I, E	112–118,12	28,2	7,57	920	14	2012-01-09 13:26	
20.	KA3065A01	I, E	118–125,25	12,6	7,5	872	13,8	2012-01-11 14:42	Potentiell struktur
Skärmborrhål									
21.	TASN 1,1	R	0–14,7	0–9	–	–	–	2012-09-20 07:33	
22.	TASN 2,1	R	0–21,95	0–66	–	–	–	2012-10-09 18:12	
23.	TASN 3,1	R	0–20,6	1–14	–	–	–	2012-11-12 18:31	
24.	TASN 4,1	R	0–20,6	0–5	–	–	–	2012-12-03 19:24	
25.	TASP 1,1	R	0–21	1–26	–	–	–	2012-03-14 18:29	
26.	TASP 2,1	R	0–21	1–17	–	–	–	2012-05-31 16:48	
27.	TASP 3,1	R	0–21	0–0,3	–	–	–	2012-08-09 19:19	
28.	TASP 4,1	R	0–21	0–3	–	–	–	2012-08-29 21:11	
								2012-08-30 07:12	
29.	TASU 1,1	R	0–21	8–92	–	–	–	2012-03-22 12:56	
30.	TASU 2,1	R	0–20,8	0,3–17	–	–	–	2012-05-30 07:34	
31.	TASU 3,1	R	0–21	0,01–1	–	–	–	2012-08-09 19:19	
32.	TASU 4,1	R	0–21	0	–	–	–	2012-09-10 20:46	
33.	TAS02 1,1	R	0–17	0	–	–	–	2012-03-27 10:04	
34.	TAS03 1,1	R	0–21	?	–	–	–	2012-04-14 00:00	
35.	TAS04 pilot	R	0–19,78	0,015	–	–	–	2012-11-12 07:46	
36.	TAS05 pilot	R	0–15,04	3,25	–	–	–	2012-11-09 13:11	
37.	TAS06 pilot	R	0–14,84	0	–	–	–	2012-11-07 19:40	
38.	TAS07 ej sprängd	–	–	–	–	–	–	–	
39.	TAS08 1,1	R	0–18,05	0–0,55	–	–	–	2012-09-24 13:42	
40.	TAS08 2,1	R	?	0–1	–	–	–	2012-10-22 09:38	
Bultborrhål									
41.	TASA 3042 m	R	0–1,7	23	–	–	–	2012-11-07 16:00	
42.	TAS05 19 m tak	R	0–1,7 c.	3,25	–	–	–	2013-01-21 19:00	
43.	TASN 30&31 m tak	R	0–1,7 c.	?	–	–	–	2013-01-22 16:30	
44.	TASN 43 & 45 m	R	0–1,7 c.	?	–	–	–	2013-01-30 20:00	

¹ I = Interferenstest, R = Responstest enligt avsnitt 4.1.2, E = Enhålsinterferenstest enligt avsnitt 4.1.1

I samband med interferenstesterna togs ett vatten prov för kemisk analys. Det mättes även pH, elektrisk konduktivitet och temperatur på plats vid borrhålsmynningen, benämnda in-situ i tabell 3-1. Vattenprovet och in-situ mätningarna utfördes som regel alltid i slutet av testets flödesfas, innan sektionen stängdes för återhämtningsfasen.

Tabell 3-2. Hydrauliska testerna med respektive syfte samt manschetteringar som genomförts i undersökningsborrhålen. Monitoringsborrhål inom HMS utnyttjades genomgående som observationshål.

Aktivitet	Manschettering ¹	Av-manschettering ¹	Om-manschettering ¹	Syfte
Borring KA2051A01				Hydrauliska responser i befintliga borrhål inom HMS. Som underlag till förståelse av den hydrauliska konnektiviteten.
Installation	KA2051A01 temp1			För detektering av responser vid borring av KA3007A01.
Borring KA3007A01				Responser i KA2051A01.
Hydrauliska tester KA3007A01 (PFL) ³				Responser i KA2051A01.
Installation	Helhålmätning i KA3007A01 då manschettpaketet inte gick att installera. ²	KA2051A01 temp1		För detektering av responser vid hydrauliska tester i KA2051A01.
Hydrauliska tester KA2051A01 (PFL)				Responser i KA3007A01.
Installation		KA3007A01 temp1	KA2051A01temp2 & KA3007A01temp2	Optimering inför pilotborring för nya tunnlar, borring av KA3011A01 och KA3065A01.
Borring KA3011A01				Responser i KA2051A01. (KA3007A01 cementfylld).
Hydrauliska tester KA3011A01				Responser i KA2051A01. (KA3007A01 cementfylld).
Installation	KA3011A01 temp1			Responser vid borring och hydrauliska tester i KA3065A01.
Borring KA3065A01				Responser borring KA3011A01.
Hydrauliska tester KA3065A01 (PFL)				Responser av hydrauliska tester i KA3011A01.
Interferenstester KA3065A01				Responser av hydrauliska tester i KA3011A01 och KA2051A01.
Installation		KA3011A01 temp1		Avmanschettering på grund av sprängning.
Sondhålsborring för sprängning				Responser i KA2051A01.

¹ Temp: Temporär installation.

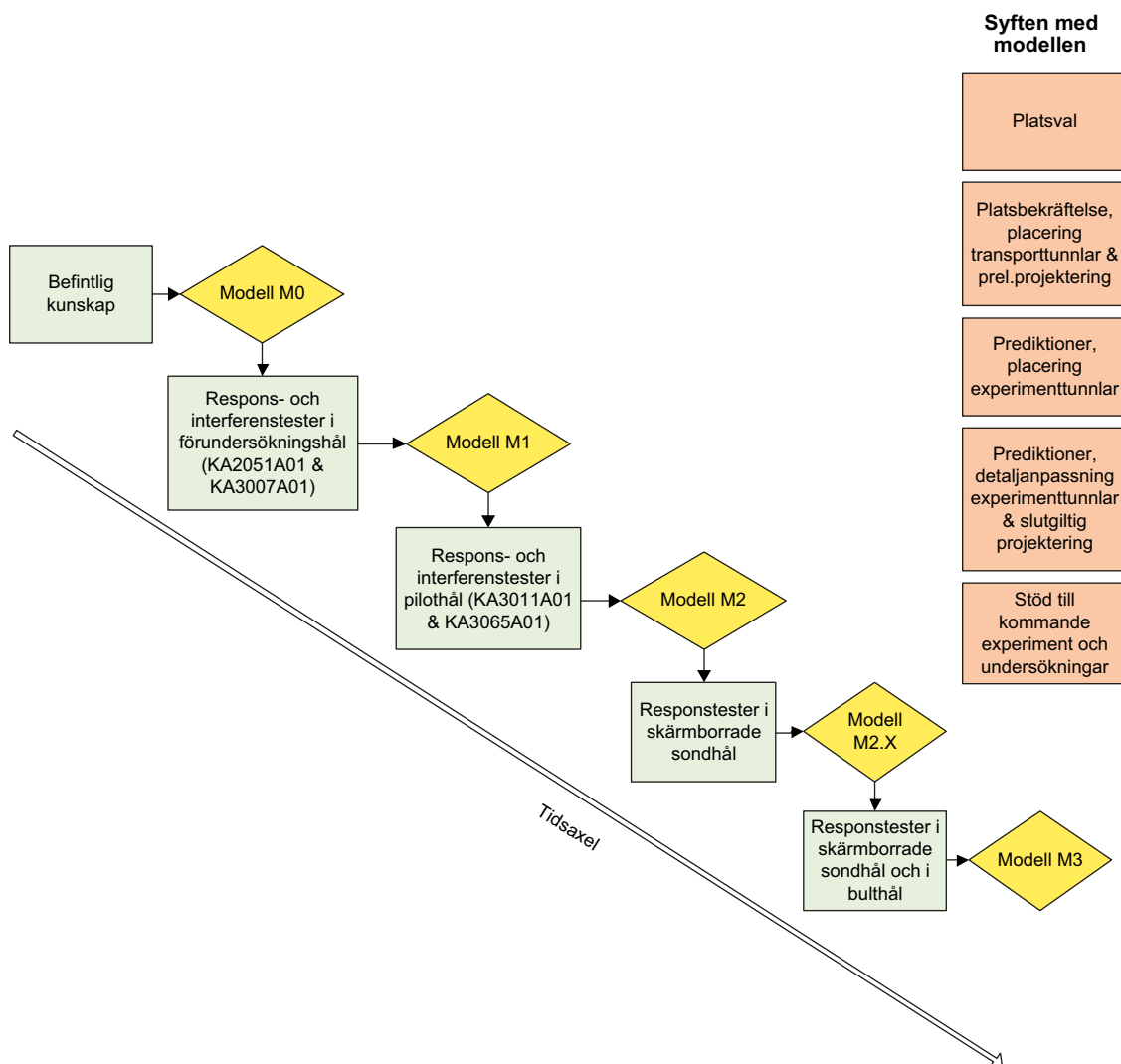
² På grund av misslyckade injekteringar kunde inte det höga flödet reduceras och manschettpaketet med tio sektioner kunde inte sättas på plats i borrhålet.

³ PFL: Posiva Flow Logg är en flödesmätning som görs längs hela borrhålet så att man erhåller ett flödesvärde varje 0,1 m.

3.2 Hydrogeologisk modellering

Det yttersta syftet med de hydrauliska tester var att ge underlag till den hydrogeologiska modelleringen av bergvolymen runt Äspö Utbyggnad (akvifären), vilken i sin tur gav beslutsunderlag till tunnelprojektering och konstruktion av tunnarna. De hydrauliska testerna från undersökningsborrhålen genomfördes och utvärderades översiktligt och preliminärt under projektets gång av SKB:s organisation enligt tabell 3-3. Detta resulterade i hydrauliska responsmatriser som med övriga data låg till grund vid framtagning av geologiska och hydrogeologiska modellerna M1 till M2.x, se figur 3-1.

Den initiala utvärdering som genomfördes under projektet Äspö Utbyggnads gång var preliminär och kvalitativ/approximativ och följdes senare upp med en samlad slutgiltig och kvantitativ utvärdering som genomfördes av Geosigma AB avseende de hydrauliska testerna 1–20 i tabell 3-1. Geosigmas arbete inkluderade framtagning av responsindex med utgångspunkt från SKB:s responsmatriser över störningar samt även en transient utvärdering av interferenstesterna för framtagning av hydrauliska parametrar. De hydrauliska responsmatriserna för testerna 1–20 är sammanställda i bilaga 2.



Figur 3-1. Schematisk beskrivning över de hydrauliska respons- och interferenstesternas successiva koppling till och relevans för framtagning av hydrostrukturella modeller under projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012. De hydrauliska testerna utgör ett delunderlag vid framtagning av modellerna M1 till M3. Modelleringstrategin och modellerna beskrivs översiktligt i Morosini och Hultgren (2013).

En stor del av arbetet utgjordes av genomförande och analyser av hydrauliska responstester från sond-, pilot-, och bultborrhållningen (testerna 21–44). Detta har utgjort ytterligare ett underlag för förståelse av den hydrauliska konnektiviteten vid framtagning av den hydrostrukturella modellen som utnyttjades för placering av experimenttunnlarna (TAS03, TAS08, TAS06, TAS02, TASN, TAS04 och TAS05), se figur 1-1. Resultat av dessa hydrauliska tester presenteras i avsnitt 6.23 och 6.24.

Vid den preliminära hydrauliska responsanalysen av störningar från a) sonderingsborrhål vid skärmbållborrning inför sprängning (test 21–40) och b) från bultborrhål efter sprängning (41–44) i tabell 3-1 togs inga responsindex fram och inga transienta utvärderingar genomfördes. Resultatet från dessa preliminära analyser av de hydrauliska testerna har utnyttjats för modellering i olika steg vilka är översiktligt redovisade i figur 3-1. En modell är en förenklad beskrivning av verkligheten. Modellens detaljeringsgrad och komplexitet beror på den frågeställning man önskar besvara och kan variera i ett och samma projekt. Modellerna används för att göra prognoser (= prediktioner) vilka är en utsaga baserade på en modell ämnad att besvara givna frågeställningar, till exempel vilket vatteninflöde erhålls för en given injektering eller vad blir en tryckavsänkning för ett givet vatteninflöde.

3.3 Mätobjekt

De hydrauliska testerna har genomförts inom undersökningsvolymen för Äspö Utbyggnad vilka visas i figur 3-2 ifrån fyra typer av borrhål:

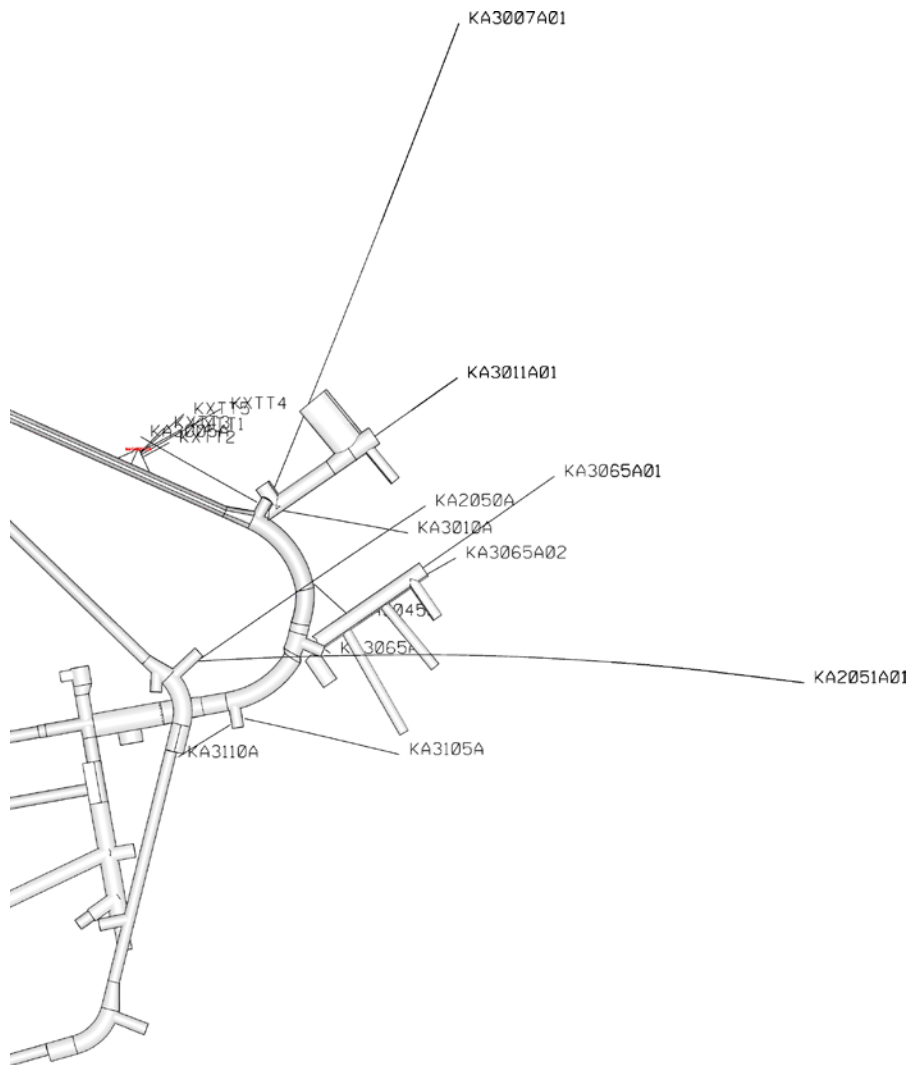
- **Förundersökningborrhål** KA2051A01, KA3007A01.
- **Pilotborrhål** i de tilltänkta huvudtunnlarnas centrumlinje före tunneldrivning, KA3011A01 för TASU och KA3065A01 för TASP.
- **Sonderingsborrhål** i injekteringskärm vid tunneldrivning. Sonderingsborrhålen utgjordes oftast av 5 st, ca 20 m långa borrhål per injekteringskärm. Injekteringskärm sattes i genomsnitt ca varje 4 m längs med transporttunnlarna. Sonderingsborrhålen borrades från tunnelväggen snett utåt och framåt med en vinkel på 10° mot den riktning som tunnelns drevs.
- **Bultborrhål** borrades vid behov för förstärkning av berget. Bultborrhålen borrades från tunnelväggen vinkelrätt in i berget, ca 2 m långa. Bultborrhålens antal och placering avgjordes av bergets kvalitet och förstärkningsbehov.

Övriga borrhål är monteringsborrhål som ingår i Äspö: s Hydro Monitoring System (HMS) vilka har utnyttjats som observationsborrhål i samband med de hydrauliska testerna.

Förundersökningborrhålen KA2051A01 och KA3007A01 borrades för att bekräfta eller förkasta den tänka platsen som lämplig för Äspö Utbyggnad.

Pilotborrhålen KA3011A01 och KA3065A01 borrades för att ge underlag till karakterisering och modellering som stöd för projekteringen av tunnlar. Dessa borrhål borrades ungefär i centrum innanför konturen för respektive transporttunnel (TASP och TASU).

Sonderingsborrhålens främsta syfte är att undersöka bergkvalitet och vattenförekomst innan sprängning. Dessa borrhål ger underlag till placering av injekteringskärm och därefter följande injekteringsborrning. Sonderingsborrhål borrar som en skärm utanför kontur. För vissa av experimenttunnlarna (TAS04, TAS05 och TAS06) utfördes ingen skärmborrning och injektering på grund av intressenters/beställares krav på att dessa tunnlar inte skulle injekteras då det skulle kunna äventyra/omöjliggöra efterföljande experiment. I dessa tunnlar borrades endast ett centralt placerat pilotborrhål i tunnelns längdriktning i syfte att undersöka bergkvalitet och vattenförekomst. I pilotborrhålen genomfördes utflödes- och tryckuppbyggnadstester såvida inte borrhålen var torra. Borrhålet sprängdes bort i samband med tunneldrivning. Bultborrhål borrar efter tunneldrivning allt efter behov i syfte att stabilisera berget, vanligtvis är bultborrhålen ca. 2 m långa. Bultborrhålen borrar från tunnelväggen vinkelrätt in i berget. Deras antal och placering beror på bergets kvalitet och förstärkningsbehov.



Figur 3-2. Horisontell projicering av undersöknings- och utbyggnadsvolymen med tunnlar och borrhål sett uppifrån.

Tre huvudtyper av hydrauliska tester har genomförts vilka beskrivs i avsnitt 4.1, nämligen:

- Interferenstester, 14 st i förundersökningsborrhålen.
- Enhålsinterferenstester, 7 st i borrhål KA3065A01.
- Responstester, 28 st i alla tre borrhålstyper.

Resultat redovisas och förklaras i kapitel 6.

3.4 Organisation

Ansvaret för genomförda delar av programmet för respons- och interferenstester fördelades på följande sätt, i sekventiell ordning:

- Upprättande av testprogram och styrdokument: *Ämnesansvarig Hydrogeologi*.
- Löpande kontroll av borrhingsrespons och översiktlig responsanalys: *Aktivitetsledare Monitering och Responstester*.
- Interferenstester under borrhning samt transient utvärdering av flödande sektion: *Ämnesansvarig Hydrogeologi*.
- Design och genomförande av interferenstester: *Aktivitetsledare Hydrogeologi*.
- Installationsdesign (det vill säga val av manschettposition och motivering) av manschettpaket med 10 sektioner i nya borrhål: *Aktivitetsledare Hydrogeologi*.
- Fältutförande av installation/ominstallation av manschettpaket med 10 sektioner i nya borrhål: *Uppdragsledare Installation manschetteringspaket*.
- Detaljerad utvärdering av responser för framtagning av responsindex i observationssektioner från interferenstester: *Uppdragsledare Utvärdering interferenstester*.
- Transient utvärdering av observationssektioner för framtagning av flödesregim och akvifärparametrar från interferenstester: *Uppdragsledare Utvärdering interferenstester*.
- Transient utvärdering av flödande sektioner för framtagning av flödesregim och akvifärparametrar från interferenstester: *Ämnesansvarig Hydrogeologi*.
- Framtagning av testrapport: *Ämnesansvarig Hydrogeologi*.

Rollfördelning vid testerna utförande och utvärdering ges i tabell 3-3.

Tabell 3-3. Roller och ansvariga för de hydrauliska testernas utförande och utvärdering i projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012.

Roller	Ansvar
Projektleddare <i>Emmeli Johansson, SKB</i>	Samordnar projektet (Äspö Utbyggnad) som delprojektet Karakterisering ingår i.
Delprojektleddare <i>Leif Stenberg, SKB</i>	Samordnar delprojektet Karakterisering som aktiviteten ingår i. Godkänner aktivitetsplan och slutleverans samt beslutar om aktivitetens avslut.
Ämnesansvarig Hydrogeologi <i>Mansueto Morosini, SKB</i>	Specificera behov och omfattning av monitering och hydrogeologiska mätningar/ tester, installationer och utförande. Upprättar testprogram och svarar för utvärdering, analys, kvalitetsäkring och rapportering.
Aktivitetsledare Hydrogeologi <i>Mansueto Morosini, SKB</i>	Författar aktivitetsplaner för hydrotester, upphandlar, följer och avslutar aktiviteter. Arbetet utförs enligt direktiv från Ämnesansvarig Hydrogeologi.
Aktivitetsledare Monitering och Responstester <i>Lars Andersson, SKB</i>	Ansvarar för manschettering och monitering. Beställer moniteringsutrustning, utförande av installation och avinstallation i borrhål, initiera monitering, leverera datamängder till HMS, rapportering till Sicada. Ändrar Scantider i HMS, uttanking och sammanställning av data från Sicada och HMS samt framtagning av plottar och hydrauliska responser. Fältansvarig vid utförande av interferenstester. Arbetet utförs enligt direktiv från Ämnesansvarig Hydrogeologi.
Fälttekniker <i>Pierre Nilsson, TEQ</i>	Assistera Aktivitetsledare Monitering vid utförande av interferenstester.
Uppdragsledare Installation manschetteringspaket <i>Stig Jönsson, Geosigma</i>	Leder uppdragets genomförande. Ansvarar för kvalitetssäkring av eget arbetes utförande och resultat. Rapporterar till aktivitetsledare monitering. Arbetet utförs enligt direktiv från Aktivitetsledare Monitering.
Platsansvarig Installation manschetteringspaket <i>Pär Fredriksson, Geosigma</i>	Utförarens representant i fält. Leder det dagliga arbetet på platsen och håller SKB:s koordinator informerad om status. Rapporterar till koordinator. Arbetet utförs enligt direktiv från Aktivitetsledare Monitering.
Uppdragsledare Utvärdering interferenstester <i>Calle Hjerne, Geosigma</i>	Leder uppdragets genomförande. Ansvarar för kvalitetssäkring av eget arbetes utförande och resultat. Arbetet genomförs och rapporteras enligt direktiv från Ämnesansvarig Hydrogeologi.

4 Mätprinciper och utvärderingsmetoder

4.1 Mätprinciper

4.1.1 Interferenstester

Interferenstester är en etablerad metodik som genomförts under många år inom SKB. För utförande från underjordsborrhål beskrivs interferenstester i metodbeskrivning SKB MD 330.004 Metodbeskrivning för hydrauliska interferenstester under jord, Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB intern dokument, ej refererbar).

Som regel genomförs interferenstester mellan minst två olika borrhål men kan även utföras i ett borrhål med flera avmanschetteringar.

Interferenstester under jord med avgränsad aktiv borrhålssektion har genomförts i stor utsträckning vid tidigare undersökningar i Äspölaboratoriet (Almén och Stenberg 2005, Rhén et al. 1997, Anderson et al. 2002) och vid tidigare undersökningar i SFR i Forsmark (Carlsson et al. 1986). Vissa av dessa interferenstester gjordes i kombination med spärförsök och borrhålsflödesmätningar.

Enhålsinterferenstester har genomförts genom att manschettera ett borrhål med tre sektioner varav den mittersta sektionen (testsektionen) tillåts flöda och tryckresponser registreras i samma borrhål på ömse sidor av den flödande sektionen, figur 4-1. Tolkningen har endast utförts såsom en responsanalys utan framtagning av akvifärparametrar.

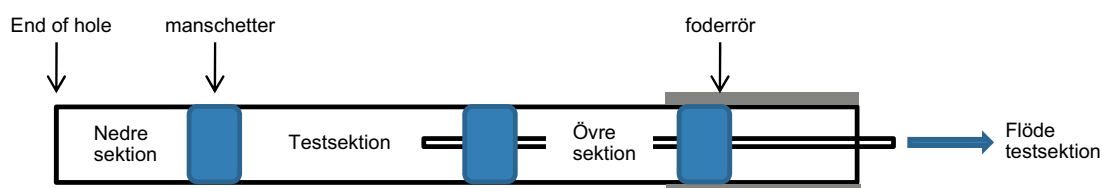
Enhålsinterferenstester infördes inom ramen för projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 och erfarenheter från testmetodiken redovisas i denna rapport. Metodbeskrivning för enhålsinterferenstester saknas.

4.1.2 Responstester

Responstester är en interferenstest men med sämre/dålig kontroll på störningen och störningskällan. Responstestet är primärt en störning orsakad av en annan aktivitet och är inte direkt riktad eller skraddarsydd som ett interferenstest med kontrollerad störning. Exempel på en sådan aktivitet vilken genererar en störning på trycksituationen är borring av borrhål, vilken i och för sig kan generera entydiga tryckresponser vilka dock kan innehålla andra tryckresponser överlagrade på tryckresponserna orsakade av borring och vars störningskälla inte mäts entydigt utan måste härledas och beräknas fram från oftast glesa och kumulativa tryckmätningar i borrhål.

För ett responstest är grundläggande förutsättningar (vilka krävs enligt ett interferenstest med störningskontroll) inte alltid uppfyllda därför att

- trycksituationen i akvifären oftast inte är stabil före testet,
- tryckresponsen kan innehålla andra stora överlagrade störningar som behöver separeras,
- störningen är inte styrd/reglerad och kopplingen till tryckresponsen måste härledas på grund av kumulativa flödesmätningar.



Figur 4-1. Geometri för enhålsinterferenstest. Trycket mäts i alla tre sektioner nedre, testsektion och övre sektion.

Utvärderingen av responstester är framförallt kvalitativ och trots nämnda begränsningar är responstester ändå kraftfulla och kostnadseffektiva för att förstå systemets hydrauliska konnektivitet vilket dock i hög grad styrs av monitoreringssystemets upplägg och omfattning. Förutom analys av den första tryckresponser är en utvärdering av responstester komplicerad och mer tidsödande än utvärdering av interferentester och transient utvärdering av responstester kan bli vanskelig med större osäkerheter på grund av nämnda bristande förutsättningar för responstesten. Ibland är det så många och omfattande störningar överlagrade på varandra att någon transient paramaterutvärdering inte är möjlig att genomföra.

Responstester har tidigare använts inom SKB, se t ex Ask et al. (2008) och Andersson et al. (2002) dock saknas Metodbeskrivning detta.

4.1.3 Utrustningsspecifikationer

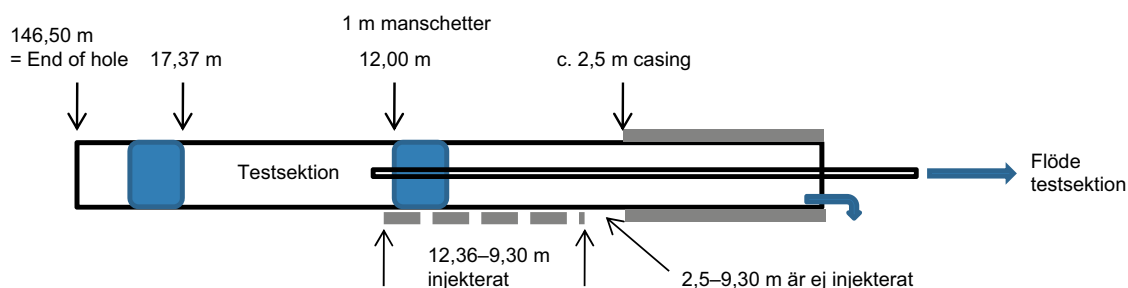
Utrustning för hydrauliska testerna bestod av tre grundläggande system/utrustningar:

- Äspö:s Hydromonitoring System (HMS) som har varit grundläggande för observation av grundvattentryck för alla hydrauliska tester.
- Utrustning i borrhålet vid interferentester och enhålsinterferentester.
- Utrustning utanför borrhålet vid interferentester och enhålsinterferentester.

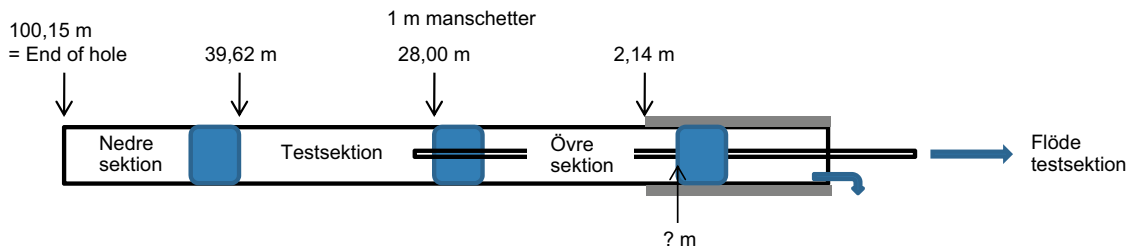
Utrustning i borrhålet bestod till en början, i undersökningsborrhålen KA2051A01 och KA3007A01, endast en av rörgång och två 1 m långa manschetter för att avgränsa testsektionen. Guardmanschett saknades vilket innebär att borrhålet flödade när den hydrauliska testen genomfördes, se exempel på instrumentering i figur 4-2. Detta innebär att systemet (akvifären) är dränerad och dess tryck innan teststart inte representerar det fulla formationstrycket i akvifären, vilket i sin tur innebär att det erhållna flödet från testsektionen är lägre än det annars skulle vara. Rörgång lånades från SKB:s mätsystem för hydrauliska tester i ytborrhål som användes under platsundersökningar, PSS: Pipe String System. Manschetter var av typen Petrometalic.

Vid interferentester i KA3011A01 och KA3065A01 kompletterades systemet med ytterligare en manschett (Petrometalic). Instrumenteringen i borrhålet utgjordes av tre manschetter varav en fungerade som guard (i foderröret). Dessutom installerades tryckgivare (Level Troll från In-situ Inc.) i sektionen över respektive nedanför testsektionen. Trots guardmanschett kunde ett visst flöde från borrhålet förekomma beroende på om guarden satts i foderröret eller i berget, vilket dock var försumbart i relation till testsektionens flöde. Princip för instrumentering i borrhålet KA3011A01 visas i figur 4-3.

Manschettpaketet sattes på plats av Aktivitetsledare Monitoring med assistens från Fälttekniker och borrhpersonal med hjälp av borrhigg för införsel av manschettpaketet. Manschettering och testförfarande genomfördes enligt skriven instruktion från Ämnesansvarig Hydrogeologi.



Figur 4-2. Instrumentering i borrhålet KA3007A01 vid test av sektion 12,0–17,37 m.



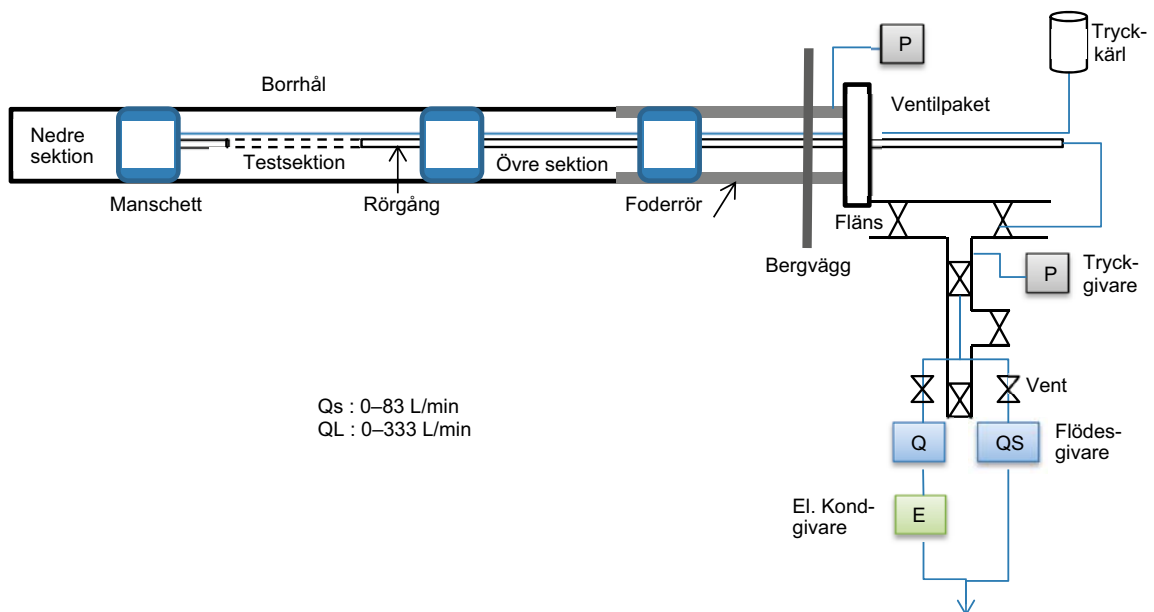
Figur 4-3. Instrumentering i borrhålet i KA3011A01 vid test av sektionen 28,00–39,62 m, med kompletterande guard manschett i foderröret och tryckgivare i omgivande sektioner.

Utrustning utanför borrhålet bestod av:

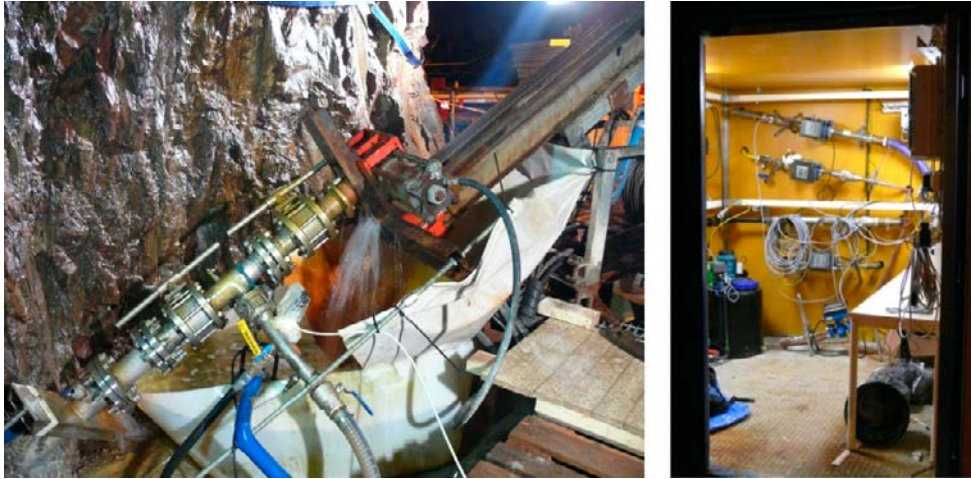
- Tryckgivare satt på foderrör för mätning av helhålstryck.
- Ventiler, rör och slangar samt givare för tryck, flöde och elektrisk konduktivitet i testsektion.
- Tryckkärl för manschetterna.
- Datalogger och nätverksförbindelse till data server.

Systemet åskådliggörs schematiskt i figur 4-4. Det ventilpaket som användes under tester i förundersökningsborrhålen KA2051A01 och KA3007A01 samt mätcontainer visas i figur 4-5. Använda givare och mätområde samt mätnoggrannhet för givarna anges i tabell 4-1.

I pilotborrhålen KA3011A01 och KA3065A01 kunde ett enklare ventilpaket användas därför att flödesmätning under borrning inte gjordes on-line, utan manuellt var 3:e meter samt för att hydrauliska tester genomfördes efter det att borrningen var avslutad.



Figur 4-4. Mätssystem för interferenstester. Ventilpaketet i figuren utnyttjades endast i förundersökningsborrhålen KA2051A01 och KA3007A01. I pilotborrhålen KA3011A01 och KA3065A01 kunde ett enklare ventilpaket användas därför att flödesmätning under borrning inte gjordes on-line, utan manuellt var 3:e meter samt för att hydrauliska tester genomfördes efter det att borrningen var avslutad.



Figur 4-5. Ventilpaket som användes under tester i förundersökningsborrhålen KA2051A01 och KA3007A01 (vänster) samt mätcontainer för hydrauliska tester (höger).

Tabell 4-1. Mätområde och noggrannhet hos mätsensorer.

Sensor	Mätområde	Noggrannhet
Lilla flödesflödesgivaren, Qs Krohne Aqua Flux DN 40	0–83 L/min	± 4 % för 5–10 L/min ± 2 % för 10–50 L/min
Stora flödesgivaren, QL Krohne Aqua Flux	0–333 L/min	± 1 % för 50–100 L/min
Tryckgivare testsektion Druck PTX7517-1	0–5 MPa	± 0.15 % FS
Tryckgivare övre och nedre testsektion Level Troll 700	0–703 mH ₂ O	± 0.05 % FS
Tryckgivare observationssektioner Druck PTX7517-1	0–5 MPa	± 0.15 % FS
Elektrisk konduktivitet Kemotron 2911	0–2000 mS/m	± 6 % för FS ± 10 % för FS/20

4.2 Metodik för utvärdering av testerna

Testutvärdering har i huvudsak följt SKB interna (ej refererbara) metodbeskrivningar för enhålstester och för interferenstester. Utvärderingen har bestått att i varierande utsträckning ta fram följande grundläggande underlag:

- **Responsmatriser:** observerad tryckstörning i varje observationssektion för varje genererad tryckstörning.
- **Responsindexmatriser:** normaliserade tryckstörningar av responsmatriserna. Normaliseringarna görs med avseende tid (Index 1) respektive avstånd (Index 2 new). Indexen beskrivs nedan.
- **Flödesregimer:** identifiering av geometriska flödeskonfigurationer samt inre och yttre ränder. Detta genomfördes endast för interferenstesterna för både den flödande sektionen och för observationssektionerna.
- **Hydrauliska parametrar:** Transmissivitet (T), magasin-koefficient (S), läckagefaktor (r/B) och skin (ξ). Detta genomfördes endast för interferenstesterna för både den flödande sektionen och för observationssektionerna.

De två förstnämnda punkterna genomfördes i enlighet med avsnitt 4.2.1 och de två sistnämnda punkterna enligt avsnitt 4.2.3.

Sammantaget har ett stort antal responsmatriser genererats som utnyttjats i samband med geometrisk modellering av det hydrostrukturella nätverket samt ansättning av hydrauliska parametrar till enskilda strukturer. Det senare modelleringsarbetet beskrivs inte i föreliggande rapport.

Utvärdering av de hydrauliska testerna påbörjades av SKB och kompletterades av Geosigma. Närmare bestämt utvärderade SKB slutflödet i den flödande borrhålektionen, Q_p , samt den maximala avsänkningen i observationssektionerna, dP_p , för samtliga hydrauliska tester. I vissa fall utförde SKB även en transient utvärdering av den flödande borrhålektionen. Geosigas del i utvärderingen var att komplettera utvärderingen med responstiden för observationssektionerna, beräkning av responsindex samt transient utvärdering av utvalda observationssektioner och resterande flödande sektioner.

För flödande sektioner har S antagits enligt Tabell B3-20 i Appendix B.

Standardmetoder för interferenstester med konstant flöde i ett ekvivalent poröst medium användes för utvärdering av responser i observationssektionerna (Bourdet 2002). Responserna i de flödande sektionerna utvärderades enligt teorier för enhålstester, där även skineffekter och effekter av borrhålmagasin inkluderas (Bourdet 2002).

Utvärderingmetoderna är baserade på förenklade akvifers- och flödesgeometriska modeller. En modell är en förenklad beskrivning av verkligheten och modellens detaljeringsgrad och modelleringens ambitionsnivå beror på den frågställning man önskar besvara. Förenklingar och approximationer ger upphov till osäkerheter i konceptualisering och hos bestämda parametrar. En viktig aspekt är att utvärderingmetoderna i grunden är framtagna för sedimentära akviferer med stor utbredning och relativt homogen porositet, dvs baserade på kontinuum teorier för homogent porös media vilka nu tillämpas på tester som utförts i heterogent sprickigt berg. Detta kan ändå göras av följande anledningar:

- Beräknade parametrar representerar ett slags medelvärde för den volym man testar (support volume) (Gelhar 1993) och är därför skalberoende.
- Geometrier/parametrar för tester homogent porös media är analoga med geometrier/parametrar för heterogent sprickigt berg och parametervärdet representerar ett effektivt värde för den testade volymen (Meier et al. 1998, Wu et al. 2005).
- Icke-euklidiska flödesdimensioner framtagna för heterogent sprickigt berg (Barker 1988) motsvarar faktiska hydrogeologiska förhållanden och har en motsvarighet i bergets hydrauliska heterogenitet (Walker och Roberts 2003).

All tryckdata från observationsborrhålen som presenteras i rapporten har, innan utvärderingen, korrigerats automatiskt i HMS för atmosfäriska tryckändringar genom att det senare subtraherats från det uppmätta (absoluta) trycket. Inga korrektioner av den uppmätta avsänkningen på grund av till exempel nederbörd, torkperioder eller tidal effekter har gjorts eftersom det endast har en marginell effekt i sammanhanget.

Om möjligt gjordes utvärderingen på avsänkningsfasen, men i många fall var avsänkningsfasen påverkad av tidigare hydrauliska störningar från borrhning, andra hydrauliska tester eller ominstrumenteringar. Effekten av de föregående störningarna innan det hydrauliska testet kan antas avta med tiden vilket gjorde återhämtningsperioden mer lämplig för utvärdering i en del fall. För 7 av totalt 14 intereferenstester som utfördes var någon transient utvärdering av observationssektionerna inte möjlig på grund av störningar i grundvattentrycket ifrån tidigare aktiviteter. Detta gäller för testerna 3, 6, 7, 14, 17, 18 och 19 för vilka varken transmissivitet eller magasinskoefficient kunde beräknas. Däremot var signalen för dessa tester av tillräckligt god kvalitet för att utföra responsanalyser och upprätta responsmatriser.

I samband med den transienta utvärderingen gjordes vissa korrigeringar av tryckdata (trendkorrigeringar) för att kompensera för andra hydrauliska störningar. Detta beskrivs utförligt i kapitel 4.2.3.

Det är värt att notera att den korrigering som gjordes inför den transienta utvärderingen kan innebära att avsänkning som använts vid den transienta utvärderingen skiljer sig från den maximala avsänkningen dP_p från SKB:s preliminära utvärdering som togs fram i ett tidigt skede. Det innebär att dP_p som ingår i ekvationen för index 2 new inte behöver vara samma som det dP_p som antagits vid bestämning av T .

Använda beteckningar:

Q_p = flöde vid pumpstopp (teststopp) (L/min eller m^3/s)

ξ = skinfaktor (i Aqtesolv används S_w och i Saphir används S)

dP_p = maximal avsänkning (m eller kPa)

T_o = transmissivitet från transient utvärdering av interferenstest i observationssektion (m^2/s)

S_o = magasinskoefficient från transient utvärdering av interferenstest i observationssektion (–)

T_o/S_o = hydraulisk diffusivitet (m^2/s) från transient utvärdering från observationssektion

r/B = läckagefaktor från transient utvärdering (Aqtesolv)

b = vattenförande zonens mäktighet (m) (Aqtesolv)

Kz/Kr = relation mellan hydraulisk konduktivitet i vertikal och horisontell riktning (–)

dt_L = responstid för 0,1 m avsänkning (alternativt återhämtning) (s)

4.2.1 Responsanalys för undersöknings- och pilotborrhål

Sektioner med tydliga responser identifierades av SKB. För att räknas som en responderande sektion krävdes en avsänkning på 0,1 m eller mer. I några fall då avsänkningen är liten har SKB gjort bedömningen att sektionen är påverkad, men vid närmare kontroll då responstiden skulle läsas av konstaterades att ingen respons kunde noteras. Dessa sektioner har inte inkluderats i responsanalysen.

För responderande observationssektioner med en maximal avsänkning $dP_p > 0,1$ m beräknades responsindex 1 och 2 new (definierade nedan). Responstiden, dt_L , definieras som tiden från flödesstart tills en avsänkning på 0,1 m observeras i aktuell observationssektion.

I första hand bestämdes dt_L från avsänkningsfasen, men en del hydrauliska tester var så pass påverkade av tidigare störningar att utvärderingen gjordes på återhämtningsfasen. Responstiderna dt_L erhöles från observationssektionernas avsänkningskurvor genom att läsa av tiden vid en avsänkning på 0,1 m från teststart respektive en återhämtning på 0,1 m från teststopp. Ingen trendkorrektur gjordes då responstiden bestämdes.

Utfödet, Q_p [m^3/s], användes i kombination med responstiden, dt_L [s], det närmsta avståndet, r_s [m] och maximal avsänkning dP_p [m] för att beräkna responsindex 1 och 2 new. Dessa index representerar responsens utbredningshastighet respektive styrka (magnitud), vilka i sin tur antas karaktärisera den hydrauliska kopplingen mellan flödande sektioner och observationssektionerna. Index 1 är direkt relaterad till formationens hydrauliska diffusivitet (T/S).

Det närmsta avståndet beräknades från mittpunkten av testsektionen till mittpunkten av aktuell observationssektion. Normaliseringar gjordes med avseende tid (Index 1) respektive avstånd (Index 2 new).

Responsindexen beräknades med ekvation 4-1 och ekvation 4-2 enligt följande:

Index 1 [m^2/s]:

Normaliserat närmsta avstånd (r_s) med avseende på responstiden dt_L ($s = 0,1$ m).

$$Index\ 1 = \frac{r_s^2}{dt_L} \quad \text{Ekvation 4-1}$$

Index 2 new [s/m^2]:

Normaliserad maximal avsänkning (dP_p) med avseende på utfödet vid slutet av flödesperioden, även med beaktande av avståndet (r_s) under antagande att den fiktiva borrhålsradien, $r_0 = 1$ m.

$$Index\ 2\ new = \frac{dP_p}{Q_p} \cdot \ln\left(\frac{r_s}{r_0}\right) \quad \text{Ekvation 4-2}$$

Klassificeringen av responsindex ges i tabell 4-2 nedan.

Tabell 4-2. Klassificering av responsindex, normaliserade tryckstörningar av responsmatriserna.

	Gränser	Klassificering	Färgkod	Kod
Index 1 [m ² /s]	Index 1 > 100 m ² /s	Utmärkt	Röd	E
	10 < Index 1 ≤ 100 m ² /s	Hög	Gul	H
	1 < Index 1 ≤ 10 m ² /s	Medel	Grön	M
	Index 1 ≤ 1 m ² /s	Låg	Blå	L
	dP _p < 0.1 m	Ingen respons	Grå	N
Index 2 [s/m ²]	Index 2 new > 5 × 10 ⁵ s/m ²	Utmärkt	Röd	E
	5 × 10 ⁴ < Index 2 new ≤ 5 × 10 ⁵ s/m ²	Hög	Gul	H
	5 × 10 ³ < Index 2 new ≤ 5 × 10 ⁴ s/m ²	Medel	Grön	M
	Index 2 new ≤ 5 × 10 ³ s/m ²	Låg	Blå	L
	dP _p < 0.1 m	Ingen respons	Grå	N

4.2.2 Responsanalys för sonderings- och bultborrhål

Responsanalys för sonderings och bultborrhål i samband med tunneldrivning har utförts av SKB. Sonderingsborrhålen borrades med en Sandvik jumborrigg med MWD-kapacitet (det vill säga Measurement While Drilling), vilken digitalt registrerade borrhings- och bormaskinsvariabler. MWD-data utgjorde underlaget för en korrelationsanalys med HMS-data. En svårighet vid tolkning av responsparametrar är att borrhiggen borrar simultant med två bommar och det kan ibland vara svårt att härleda vilken bom det är som genererar en given respons i HMS.

För dessa responstester togs det endast fram responsmatriser med avsänkning och inga responsindex eller transienta utvärderingar genomfördes.

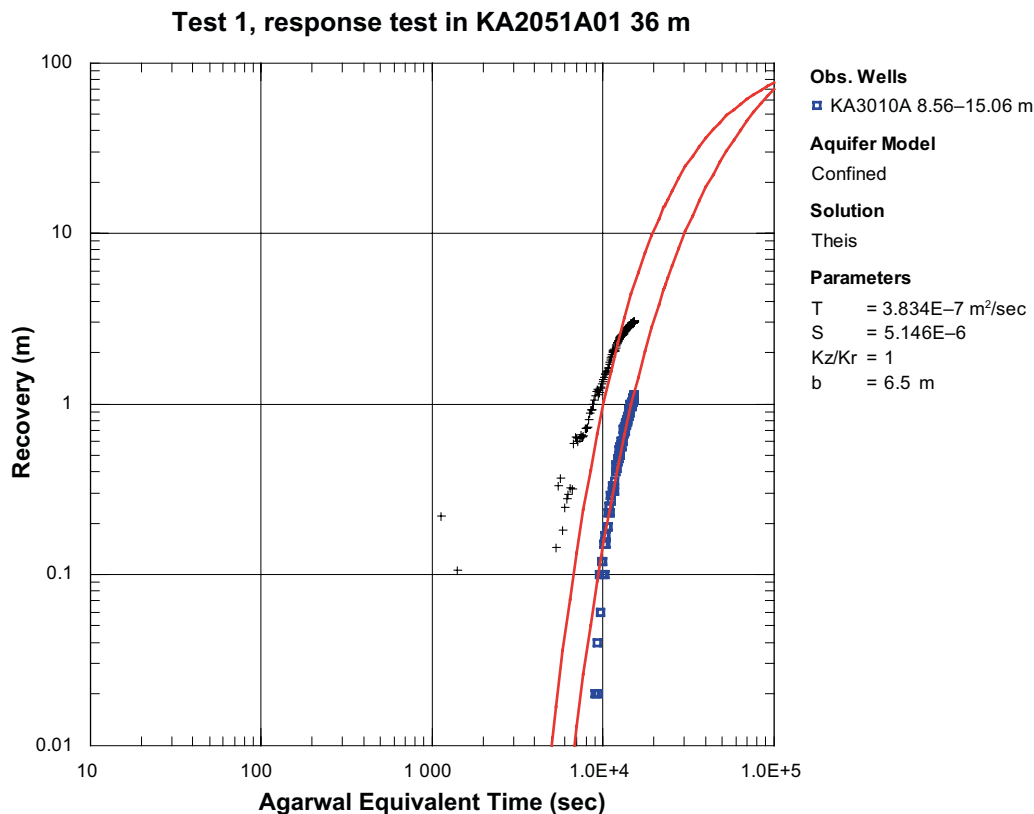
4.2.3 Transient utvärdering

Transient utvärdering för test 1–20 i tabell 3-1, med både manuell och automatisk kurvpassning genomfördes. För utvärderingen utnyttjades mjukvaran Aqtesolv Pro v. 4.5 (HydroSOLVE Inc.) av Geosigma, utom för de flödande sektionerna i interferenstesterna i tabell 3-1 vilka utvärderades av SKB med mjukvaran Saphir v. 4.30 (Kappa Engineering). Metodiken och utvärderingsmodeller för utvärderingen finns beskriven i standardverk inom ämnesområdet t ex Horne (1995).

För båda ovan nämnda varianterna av utvärdering genomfördes analysen som en iterativ process med manuell kurvpassning och automatiskt icke-linjär regression. Skattningen av de hydrauliska parametrarna baserades vanligen på den identifierade pseudo-radiella flödesregimen och associerade flödesregimer under testen, till exempel pseudo-sfäriskt (läckande) flöde. Flödesregimerna bestämdes genom diagnostisk analys av de transienta responserna.

Utvärdering av dominant transient flödesregim, till exempel pseudo-linjärt flöde (PLF), pseudo-radiellt flöde (PRF) och pseudo-sfäriskt flöde (PSF), samt yttre hydrauliska gränser baserades huvudsakligen på avsänkningsresponser i log-log diagram. Pseudo-radiellt flöde kännetecknas av en konstant (horisontell) derivata, medan impermeabla ränder (No-flow boundaries, NFB) och ränder med konstant hydraulisk potential (constant head boundaries, CHB) karaktäriseras av snabb ökning respektive minskning av derivatan. Utifrån den diagnostiska analysen valdes relevanta modeller ut för den transienta utvärderingen av responsen.

I de fall där ingen period av PRF eller PSF kunde identifieras utifrån log-log diagrammen, gjordes bedömningen att ingen bra bestämning av T och S kunde göras. Visserligen kunde man i flera fall få en bra passning men parametrarna kunde inte betraktas som väl bestämda varför T och S från sådana utvärderingar inte inkluderades i resultatrapporteringen och diagrammen visas inte heller i Appendix 4 eftersom de inte tillför något. Ett exempel på en sådan respons ses i figur 4-6 nedan. Orsaken till detta utseende kan vara för kort testtid eller stora hydrauliska störningar vilket påverkar det transienta förloppet.

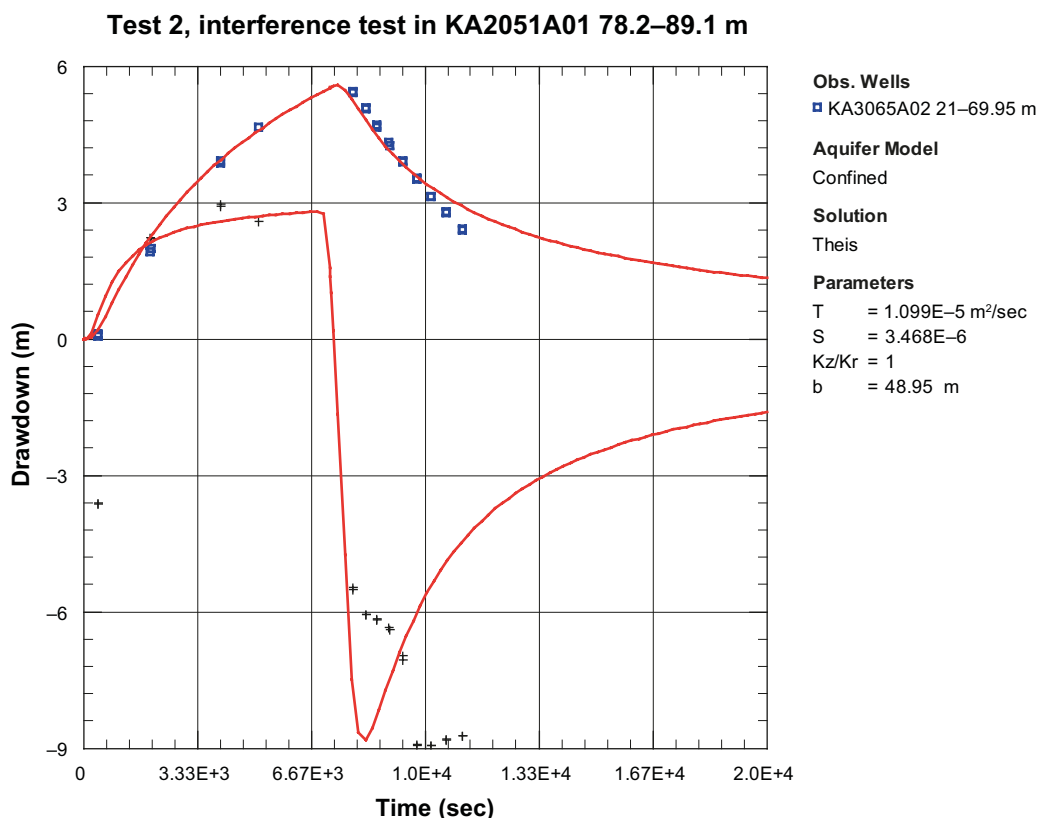


Figur 4-6. Figuren visar ett log-log diagram över återhämtning (blå □) och derivata (svart +) för ett exempel av utvärdering i Aqtesolv där bedömningen gjorts att T och S inte kan betraktas som väl bestämda på grund av att ingen välutvecklad flödesregim (PRF eller PSF) kan identifieras.

Modellerna som används vid utvärdering förutsätter homogenitet, men när så inte är fallet kan det leda till att transmissiviteten kraftigt överskattas i sektioner med dålig hydraulisk kontakt (oftast sektioner på stort avstånd). I fall där höga transmissiviteter erhållits från sektioner långt bort, som kan kännas orimliga när även det geologisk ramverket tas i beaktande, anses den skattade transmissiviteten inte vara representativ och redovisas därför inte. Detta var fallet för följande fyra observationssektioner

- Test 5 KA2862A 0–15.98 m, 160 m avstånd : $T = 7 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- Test 5 KA3105A 6.51–16.01 m, 110 m avstånd : $T = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- Test 14 SA3045A 6–8 m, 15 m avstånd : $T = 1 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- Test 16 KA3005A 46.78–50.03 m, 110 m avstånd : $T = 7 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$

I några enstaka fall där antalet datapunkter var väldigt få, de hydrauliska responserna väldigt fördröjda, eller stora osäkerheter fanns, har responserna utvärderats på avsänkning och återhämtning tillsammans för att kunna passa till en längre period med fler datapunkter och därmed få en säkrare utvärdering. Utvärderingen görs i detta fall på precis samma sätt som när antingen flödes- eller återhämtningsfasen utvärderas var för sig, dvs. T och S passas medan K_z/K_r och b är låsta. Ett exempel på en sådan utvärdering visas i figur 4-7. Parameterbestämning med denna metod är inte lika väl bestämd som med typkurvetoden. Transient utvärdering av både avsänkings- och återhämtningsfasen är osäkrare därför att den inte gör någon diagnostisk tolkning av flödesregimen. Flödesregimen antas vara radiell homogen enligt Theis modell (Theis 1935) och varken T eller S är fixerade ingångsparametrar utan, en icke-linjär regression söker passa bästa matchning i lin-lin genom att variera T och S.



Figur 4-7. Figuren visar ett exempel på transient utvärdering av både avsänkings- och återhämtningsfas tillsammans.

Vid utvärdering av de flödande sektionerna används även matchning av den fulla testhistoriken (avsänkning och återhämtning) med den framtagna modellen och parametrar i kvalitetsäkrande syfte, som ett ytterligare kvitto på rimligheten i utvärderingen.

I den transienta utvärderingen analyserades sektioner med tydlig hydraulisk respons med standardmetoder för transient utvärdering, huvudsakligen med avseende på transmissivitet och magasin-koefficient (Kruseman och de Ridder 1990). Dessutom beräknades den hydrauliska diffusiviteten T/S utifrån testen för observationssektionerna.

Transient utvärdering av observationssektionerna gjordes för utvalda hydrauliska tester när följande kriterier var uppfyllda:

- Avsänkningen var tillräckligt stor ($> 0,1$ m).
- Effekterna från andra störningar kunde kompenseras eller försummas.
- Tryckdata hade scannats med tillräckligt hög frekvens.

Transient utvärdering gjordes alltid, med några få undantag, på samma fas (avsänkning eller återhämtning) som dt_i utvärderades från.

På grund av effekter från tidigare störningar var korrigeringar av hydrauliska testdata för observationssektionerna ofta nödvändiga att genomföra innan en transient utvärdering kunde genomföras.

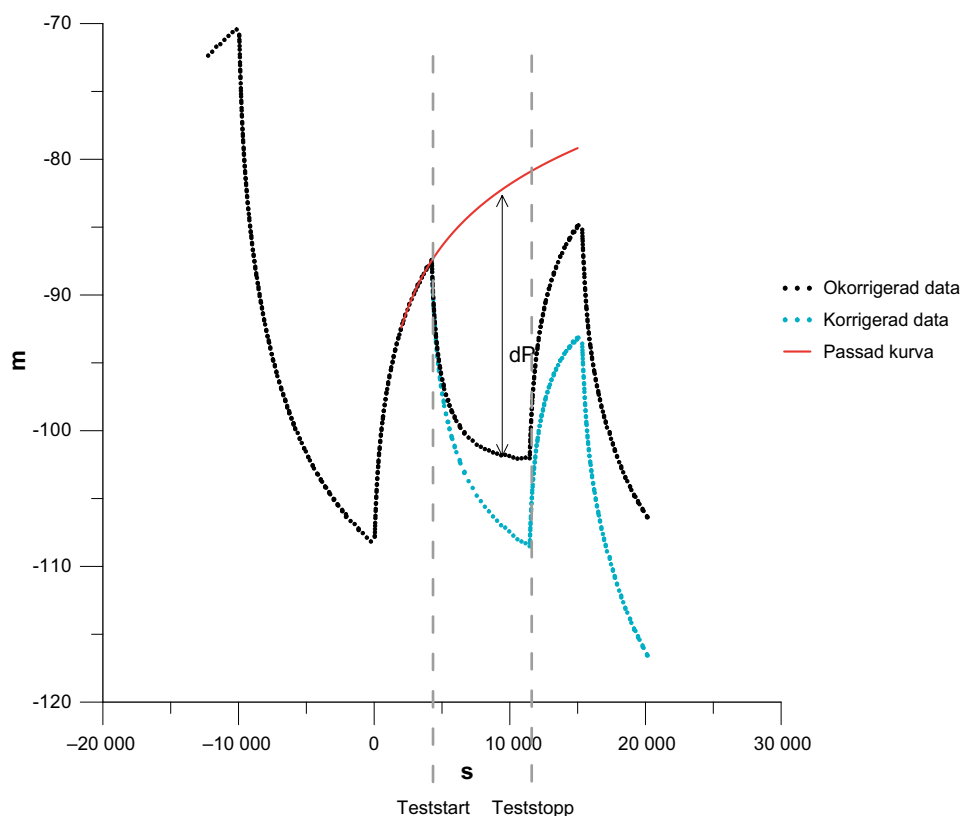
Två typer av korrigeringar utfördes:

- 1) *Ekvationskorrektur*: När den tidigare störningen var så pass stor och nära i tid att en transient förändring kunde förväntas störa utvärderingen av den hydrauliska testen passades en ekvation till kurvan med en sk trendlinje (dh/dt) för den tidigare störningen. Kurvan extrapolerades sedan och den transienta störningen kompenseras genom att avsänkningens storlek beräknades som avståndet mellan den interpolerade kurvan (trendlinjen) och avsänkningsskurvan, för typexempel se figur 4-8. Ekvationen som användes för trendlinjen var av typen $y=a \times \ln(x)+b$.

2) *Nivåkorrektion*: När effekterna av tidigare störningar var mindre och inte låg så nära i tiden gjordes en enkel nivåkorrektion av trycket i sektionen (head). Korrektionen gjordes för att kompensera för att ursprungsnivån för sektionstrycket, det vill säga den nivå som sektionstrycket hade (ursprunglig head) vid ostörda förhållanden, inte hade uppnåtts vid tiden för den hydraulisk testens start. Metoden innebar att en bedömning av ursprungsnivån för trycket i sektionen (ursprunglig head) gjordes och storleken på avsänkningen (registrerad head i m) beräknades sedan från denna nivå.

När derivatan för avsänkningen (respektive återhämtningen) indikerade en period av pseudo-radiellt flöde användes Theis metod för den transienta utvärderingen (Theis 1935). För de sektioner som uppvisade pseudo-sfäriskt (läckande) flöde i slutet av testet användes Hantush-Jacobs metod (Hantush och Jacob 1955). De parametrar som passades var T och S, samt för Hantush-Jacobs metod även läckagefaktorn r/B , medan Kz/Kr och b var låsta.

Den flödande sektionen utvärderades transient för de hydrauliska testerna 1–20 utifrån tryck-
uppbyggnadsdata för testen. Ingen korrektion kunde göras för eventuella trender eftersom tryckdata för sektionen endast fanns under tiden för den hydrauliska testen. Dessutom var avsänkningen i de flödande sektionerna så stor under de hydrauliska testerna att eventuella trender kunde anses vara försumbara. För de hydrauliska testerna 14–20 har magasinskoefficienten S skattats med ekvationen $S = 0,0007 \times T^{0.5}$.



Figur 4-8. Exempel på ekvationskorrektion. Den svarta kurvan är okorrigerad data, den röda kurvan en extrapolation av återhämtningskurvan från störningen före testet och den turkosa kurvan är korrigerade data, det vill säga den avsänkning som skulle skett om bakgrundstrycket inte hade stigit samtidigt som testet utfördes.

5 Utförande av tester

5.1 Allmänt

Interferenstester utfördes i två olika skeden. De inledande hydrauliska testerna genomfördes under bormning. Detta föranleddes av att stora vatteninflöden i borrhålen erhöles vilka måste injekteras innan bormningen kunde fortsätta. Till dessa hydrauliska tester hör följande:

- Test nr 2 och 3 i borrhål KA2051A01.
- Test nr 5, 6 och 7 i borrhål KA3007A01.
- Test nr 8 och 9 i borrhål KA3011A01.

Samtliga tester redovisas i tabell 3-1. Testerna planerades för att karakterisera borrhålets närområde hydrauliskt och testerna utfördes med hjälp av borrhäcken vilken användes för att föra in det hydrauliska testpaketet i borrhålet. Krav på injektering och fortsatt bormning från projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 medförde en begränsning av testtiderna och en optimering av antal tester fick göras styrt av förutsättningarna ovan.

Den andra omgången av interferenstester planerades inledningsvis att genomföras för att identifiera och parameterisera den hydrauliska konnektiviteten i bergvolymen. Den avsedda tiden för testerna reducerades betydligt relativt ursprungsplanerna på grund av begränsad tid och budget för projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012. På grund av den snäva tiden för de hydrauliska testerna var endast en vecka var tillgänglig för genomförandet vilket gjorde att dimensioneringen av testerna fick fokuseras på konnektiviteten mellan pilotborrhålen för transporttunnlarna TASP och TASU. Pilotborrhålen som användes var KA3065A01 och KA3011A01 där KA3065A01 utgjorde flödeshål.

I flödeshål KA3065A01 genomfördes även enhålsinterferenstester vars syfte var att påvisa den hydrauliska konnektiviteten längs med flödeshållet. Givet att vi inledningsvis kunnat anta att undersökningsvolymen har en hydraulisk anisotropi som stryker vinkelrätt mot undersökningsborrhålens (KA3011A01 och KA3065A01) längdriktning kan dessa enhålsinterferenstester ge ett underlag för att påvisa graden av hydraulisk kommunikation mellan de mer transmissiva strukturerna. Testutförandet av enhålsinterferenstesterna redovisas i avsnitt 5.3 och resultatet av enhålsinterferenstesterna redovisas i avsnitt 6.22.

5.2 Interferenstester

Utförande av interferenstester följer etablerad metodik enligt SKB MD 330.004 Metodbeskrivning för hydrauliska interferenstester under jord, Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB intern dokument, ej refererbar). De har genomförts som utflödes- och tryckuppbyggnadstester för en flödande testsektion.

5.3 Enhålsinterferenstester

Enhålsinterferenstester genomfördes i KA3065A01 i samband med de ordinarie interferenstesterna. Enhålsinterferenstesterna genomfördes genom att registrera trycket i sektioner över och under den flödande sektionen med hjälp av tryckgivare fastejpade vid rörgången. Datamängderna från dessa tryckgivare överfördes efter avslutade hydrauliska tester till HMS. Trycket i den flödande sektionen registrerades direkt i HMS hela tiden. Givare, HMS-kanalnummer och loggar som utnyttjades i testborrhålet redovisas i tabell 5-1.

Tabell 5-1. Givare, HMS-kanalnummer och loggrar som utnyttjades i testborrhålet. Se figur 4-4 för uppställning av mätsystem.

Givare	Kanal #	Datalogger
Flöde ut Stor	MB133	Datataker online
Tryck casing (foderrör) = Testsektion	MB137	Datataker online
Tryck nedan	MB142	Level Troll
Tryck ovan	MB143	Level Troll

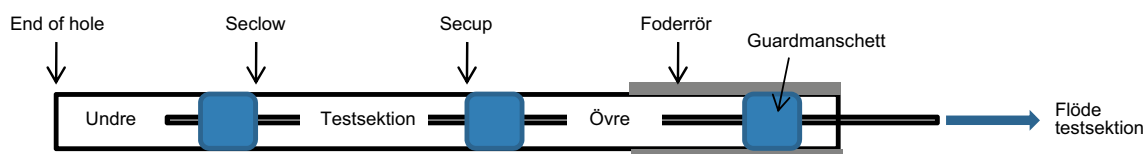
Definition av sektionerna för de olika testerna varierade något sinsemellan visas i figur 5-1. Testtider samt sektionsplaceringar i KA3065A01 framgår av tabell 5-2.

Tabell 5-2. Testtider samt sektionsplaceringar för testborrhålet KA3065A01.

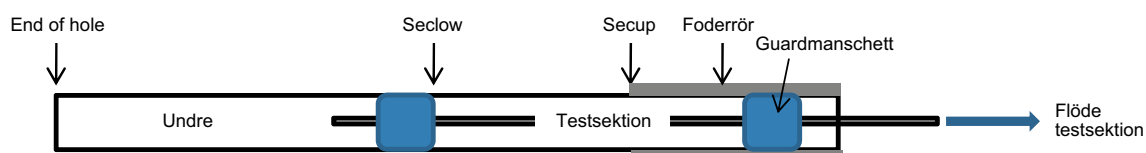
Start	Stop	Övre sektion (m)	Testsektion (m)	Nedre sektion (m)
120112 09:40	120113 07:37	ingen	2,04 ¹ –12,06	13,00–125,25
120110 14:23	120110 16:40	4,07–11,06	12,00–19,49	20,43–125,25
120110 17:50	120111 10:18	3,57–18,06	19,00–26,49	27,43–125,25
120113 09:35	120116 09:25	3,57–84,06	85,00–99,99	100,93–125,25
120109 15:47	120110 09:48	4,66–105,06	106,00–112,12	113,06–125,25
120109 12:18	120109 15:00	4,66–111,06	112,00–118,12	119,06–125,25
120111 11:47	120112 07:41	3,64–107,63	118,00–125,25	Ingen

¹⁾ Detta är borrhålslängd för slutet av casing (foderrör). Manschetten sattes inne i foderröret vid 1,07 m.

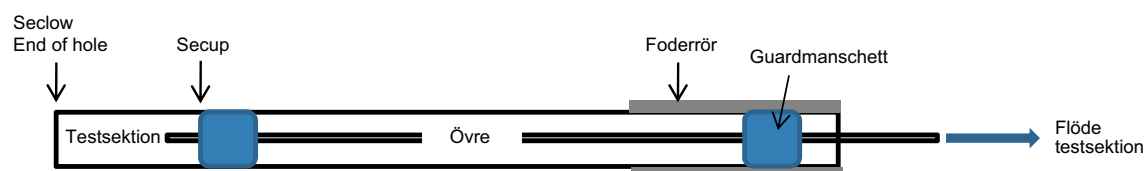
Test No: 15–19



Test No: 14, borrhålsmyning



Test No: 20, borrhålsbotten



Figur 5-1. Sektionsgeometri i KA3065A01 vid enhålsinterferenstesterna. Trycket mättes i tre sektioner längs borrhålet där testsektion är den flödande sektionen och P-övres respektive P-nedre är observationssektioner. För tester vid borrhålsmyning och borrhålsbotten användes dock endast två sektioner, en flödande- och en observationssektion.

5.4 Responstester

Responstester genomfördes i samband med borrning av undersökningsborrhål, sonderingsborrhål och i bultborrhål genom att observera tryckförändringar i observationssektioner där trycket ändrades när borrkronan penetrerade ett bergparti med relativt god hydraulisk kontakt med observationssektionen.

5.4.1 Undersökningsborrhål

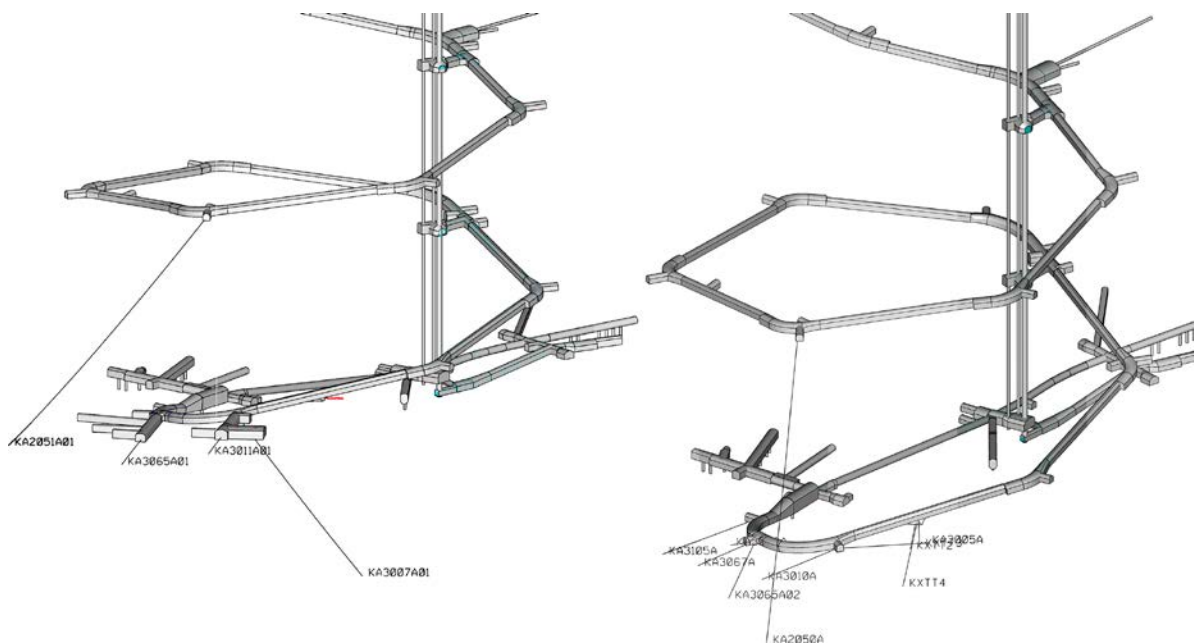
Mätförfarandet är enkelt för de kärnborrade undersökningsborrhålen vilka borrades en i taget med strikta instruktioner om att annan grundvattentryckstörande aktivitet inte fick pågå under tiden som borrningen pågick. Den rumsliga fördelningen av undersökningsborrhål och av monitoringsborrhål visas i figur 5-2.

5.4.2 Sonderingsborrhål

I samband med tunneldrivning borrades ett antal sonderingsborrhål i omgångar med syftet att kontrollera bergkvalité och vatteninflöde för att ge underlag för beslut om injekteringsborrning och efterföljande injektering. Sonderingsborrhålen var cirka 17 m långa och borrades bakom tunnelfront med ca 10° utvinkling utanför tunnelkonturen. Borrningen genomfördes med borrhög, figur 5-3, vilken hade två bommar. Detta medförde att två borrhål kunde borrar samtidigt. Borrtekniska variabler, MWD (Measurement While Drilling), samt bergtekniska variabler som t ex borrhjunkning registrerades i borrhögens datalogger.

Injekterings-skärmar som borrades runt tunnlar framgår av figur 5-4. Hela tunneldrivningsprocessen omfattade nedanstående sekventiella moment a) – g) som genomfördes cykliskt längs tunnelsträckningen, utom för tunnlar TAS04, TAS05 och TAS06 som inte injekterades. Aktiviteter/händelser i samband med sonderingsborrning:

- Borrning av sonderingsborrhål: 4–5 st, vardera cirka 17 m långa som täcker 4 salvor á cirka 4,5 m.
- Flödes- och tryckmätningar i sonderingsborrhål.
- Borrning av injekteringsborrhål: cirka 17 m långa som täcker 4 salvor á cirka 4,5 m.
- Injektering av sonderings- och injekteringsborrhål.
- Borrning av salvborrhål: cirka 4,5 m långa.
- Sprängning där varje sprängsalva omfattar cirka 4,5 m.
- Borrning av bultborrhål och bultning, 1–3 m långa, utförs allt efter behov.



Figur 5-2. Undersökningsborrhål (vänster) och monitoringshål (höger). Undersökningsborrhålen har även utnyttjats som monitoringshål.



Figur 5-3. Borriggen (Sandvik DT1121i) under arbete i tunnel TASN.

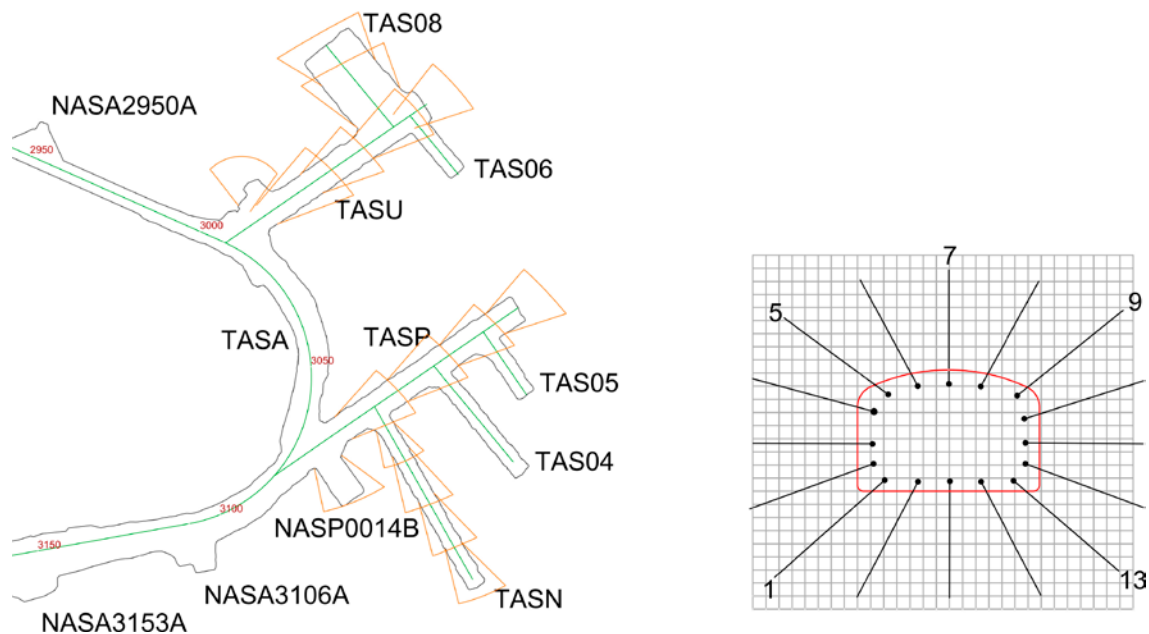
Kritiska moment vilka genererar en hydraulisk störning är:

- Tidpunkter för borringen, det vill säga då man faktiskt borrar.
- Tidpunkter för kronposition.
- Tidpunkter då borrhål stängs.
- Tidpunkter då borrhål öppnas.

En noggrann bokföring/registrering av tidpunkter för ovanstående aktiviteter/händelser är en absolut förutsättning för att meningsfullt kunna tolka hydrauliska responser i det hydrogeologiska systemet så att en orsak-verkan resonemang kan genomföras. Kritiskt är även att klockorna för borring, tunneldrivning och hydrogeologiska testsystem är synkroniserade.

För de hammarborende sonderingshålen utförs borringen av borriggen som borrar fem borrhål i fronten utanför tunnelkontur. Ett hydrauliskt test för skärmborrhål i tabell 3-1, det vill säga för testerna 21–40 utom 35, 36 och 37 innefattar fem sonderingsborrhål enligt figur 5-4. Tunnellayout med tunnelnamn visas i figur 1-1.

Upplägget innebär att flera olika tryckstörningar som syns i det hydrauliska systemet kan vara överlagrade på varandra. Dock är det så att ingen manschettering görs av borrhålen under borringen vilket gör att trycket i akvifären blir punkterad vid första påträffade vatteninflöde och att de senare borrhålen i samma hydrauliskt konnekterade system är mindre känsliga till en genererad tryckstörning. I praktiken identifieras därför tryckstörningar oftast vid endast ett tillfälle per borrarinjekteringsskärm.



Figur 5-4. Skärmborrade sonderingsborrhål längs tunnlar samt geometri för skärmborrade sonderingsborrhål i tunnelfront. Borrhål 1, 5, 7, 9 och 13 borrades först och utnyttjades för responstester. Se figur 1-1 för benämning av tunnlar. Injektionsskärmarna har löpnummer för respektive tunnel, t ex andra skärmen i tunnel TASN benämns TASN2. Inom varje injektions-skärm sprängs fyra sprängsalvor som vardera föregås av borrning av injektionsborrhål. Borrhål inom första salvan för andra skärmen för TASN benämns då TASN2.1.

5.5 Osäkerheter vid testutvärdering

På grund av den glesa logtiden hos vissa observationssektioner var det svårt att bestämma en exakt tid tills 0,1 m avsänkning/återhämtning nåddes (dt_L). Loggtid på 2 timmar hos monitoringsystemet (HMS) visade sig ibland vara för gles, eventfunktionen gick tidsvis ej igång och det blev svåranalyserade data. Standardinställning hos borrhål inom den relevanta bergvolymen under ett projekt bör göras så att data samlas med kortare intervall, trots att det kan bli ett överskott av data som behöver lagras i databaserna. Det var dock möjligt att göra en approximativ bedömning av den hydrauliska regimen utifrån avsänkingskurvorna. På grund av andra störningar innan teststart vilka uppdagades vid bestämningen av dt_L var en del responstider underskattade eller överskattade. Om så är fallet beskrivs detta för varje enskilt test nedan.

Det kunde härledas att tryckdata för alla dessa sektioner registrerats på samma HMS-dator (Dator C) medan tiden för pumpstart/pumpstopp registrerats på en annan dator. Sannolikt är det samma fel för testerna 14–20 som utfördes ungefär samtidigt och det är heller inte uteslutet att samma fel finns även för övriga tester. Det är dock bara i test 16 och test 14 som så snabba responser finns att det noterats att respons skett före teststart/teststopp och för dessa båda tester har en tidskorrigerings gjorts genom att lägga till 60 sekunder för alla observationer som registrerats med HMS-dator C. För övriga tester är responserna otydligare eller mer fördröjda så där har detta eventuella fel inte lika stor betydelse. Det visade sig att vissa systemdatorer inom HMS inte var synkroniserade, trots SKB-centrala direktiv. Man kan alltså inte anta att även det mest elementära fungerar. Detta är ett linjeproblem som blir ett projektproblem och visar nödvändigheten av att projektet kräver kvittens på utförd tidssynkronisering. Tidssynkronisering av klockor hos personal, maskiner, datorer och mätsystem är mycket viktigt och bör tydliggöras samt att kontrollen av tidssynkroniseringen formellt kvitteras. Konsekvensen medförde problem och osäkerheter vid tolkning av data med direkt påverkan på utvärdering av respons- och interferenstesterna samt indirekt på uppdatering av den hydrauliska modellen.

5.6 Avvikelser

synkronisering av klockorna mellan HMS-servrarna var inte fullständig och synkronisering mellan HMS och MWD kunde i vissa fall inte fastställas med tillräcklig noggrannhet. På grund av osäkerhet i tid gjordes ett 60 s tidstillägg för att kompensera de osynkroniserade klockorna hos HMS-datorerna. I några fall började avsänkningen drygt 1 timme innan teststart på grund av att andra störningar i det hydrauliska systemet förelåg. I något fall var det en gles datainsamling av tryckdata vilket medförde en osäkerhet i bestämning av dt_L .

6 Resultat

Föreliggande kapitel redovisar utvärderingarna i detalj för varje enskilt interferens- och responstest samt med hänvisning till resultatbilagor enligt följande, se tabell 3-1:

- Avsnitt 1 6.1–6.20 för tester 1–20.
- Avsnitt 6.21 för sammanfattning av resultatet från interferenstester mellan KA3065A01 och KA3011A01 för tester 14–20.
- Avsnitt 6.22 för enhålsinterferenstester i KA3065A01.
- Avsnitt 6.23 för responstester i samband med borrning av skärmborrhål, tester 21–40.
- Kapitel 6.24 responstester bulthålsborrning test 41–44.

Linjära diagram med översiktsplottar av tryckdata (HMS-diagram) från borrhål där någon av sektionerna uppvisat respons redovisas i bilaga 1. Där finns även diagram över flöde och tryck i de flödande sektionerna som utnyttjats för interferenstesterna.

För responstesterna genomfördes endast en manuell mätning av flödet med hink och klocka där det uppmätta flödet redovisas i tabell 3-1. Flödesmätningen för sonderingsborrhålen utfördes på olika sätt enligt följande:

- Transporttunnlar: Alla fem sonderingsborrhål manschetterades och flödesmätning genomfördes för ett borrhål i taget medan de andra borrhålen var stängda.
- Experimenttunnlar: Alla fem sonderingsborrhålen var öppna och flödet mättes för ett borrhål i taget.

Responsmatrisen i bilaga 2 redovisar responsernas klassificering i termer av Index 1 och Index 2-new för undersöknings- och pilotborrhål (tester 1–20 i tabell 3-1), enligt avsnitt 4.2.1. I bilaga 2 presenteras samtliga borrhålssektioner som ingått i responsanalysen, även borrhålssektioner där ingen tryck-respons har noterats.

Samtliga utvärderade och beräknade parametrar, resultat, avstånd m.m. för sektioner med respons redovisas i bilaga 3. Den skattade transmissiviteten och andra utvärderade hydrauliska parametrar för de flödande sektionerna visas i tabell B3-20 i bilaga 3.

För de testsektioner där transient utvärdering utförts finns även motsvarande diagnostiska diagram i bilaga 4 där uppmätt avsänkning/återhämtning mot tid (i log-log skala) redovisas tillsammans med passade typkurvor och utvärderade parametrar. För de flödande sektionerna redovisas och diskuteras tolkningen av de diagnostiska plottarna i detta kapitel. För observationssektionerna redovisas utfallet av den diagnostiska tolkningen i varje plott i bilaga 4 som Aquifer modell för flödesregim och som Solution för flödesmodell.

För de sektioner där försök till transient utvärdering gjorts, men formationsflöde inte utvecklades (baserat på bedömning i log-log diagram) har ingen entydig transient utvärdering varit möjlig. För dessa sektioner presenteras inga log-log diagram eftersom de inte tillför något till resultaten.

I bilaga 5 redovisas responser från borrningen av skärmborrhål i samband med tunneldrivning (test 21–40 i tabell 3-1) samt från borrningen av bulthål (test 41–44 i tabell 3-1).

För varje test redovisas ett responsdiagram som visar fördelningen av de responderande sektionernas responsindex. I diagrammen har Index 1 plottats mot Index 2 new. Sektioner som är belägna uppe i diagrammets övre högra hörn tolkas ha en bra hydraulisk koppling till den flödande sektionen med hög hydraulisk diffusivitet och distinkt respons. Sektioner med fördröjd respons, som kan antas ha dålig hydraulisk koppling till den flödande sektionen, är belägna i det nedre vänstra hörnet. För indexklassificering, se avsnitt 2.2. Responsdiagrammen kan användas för att gruppera observationssektionerna utifrån responsens styrka och responstiden. Observationssektioner med de mest distinkta responserna kan på så sätt identifieras.

En 3D-plott av Index 1 och Index 2-new redovisas också för varje test. I plotten visas hur de olika responderande sektionerna ligger i förhållande till den flödande sektionen. Färgen på observationssektionen bestäms av Index 1 och diametern av Index 2 new. Den flödande sektionen är lila och diametern motsvarar medelstark respons för index 2 new i samtliga dessa figurer.

För de hydrauliska tester som har utvärderats transient redovisas den skattade transmissiviteten, T_o , magasincoeffcienten, S_o och den hydrauliska diffusiviteten T_o/S_o för de utvärderade observationssektionerna i bilaga 3. Skattningen av T_o och S_o baseras på antagandet om ekvivalent poröst medium och representerar därför inte alltid de specifika flödesvägarna mellan observationssektionerna och de flödande sektionerna, speciellt inte för sektioner med dålig hydraulisk koppling till den flödande sektionen. Den skattade hydrauliska diffusiviteten T_o/S_o kan istället vara mer representativ för de specifika flödesvägarna mellan borrhålen. I avsnittet nedan, där transient utvärdering av tester gjorts, redovisas också en figur med S_o mot T_o .

Observationssektioner med hög hydraulisk diffusivitet har generellt sett lågt skattade värden för magasincoeffcienten S_o . Skattade T_o -värden från observationssektionerna med god hydraulisk förbindelse med den flödande sektionen är normalt sett starkt influerade av transmissiviteten i den flödande sektionen.

Den skattade transmissiviteten för observationssektioner som antas ha god hydraulisk förbindelse med den flödande sektionen borde vara mer representativ för den verkliga flödesvägen mellan dessa borrhålssektioner. Observationssektioner med potentiellt god hydraulisk förbindelse med den flödande sektionen kan identifieras utifrån responsanalysen.

6.1 Respons från borrning av KA2051A01: 36,12–36,23 m (test 1)

6.1.1 Flödande borrhålssektion

Responseerna från detta test genereras antagligen av borrning i en krosszon som är belägen vid 36,12–36,23 m borrhålsdjup.

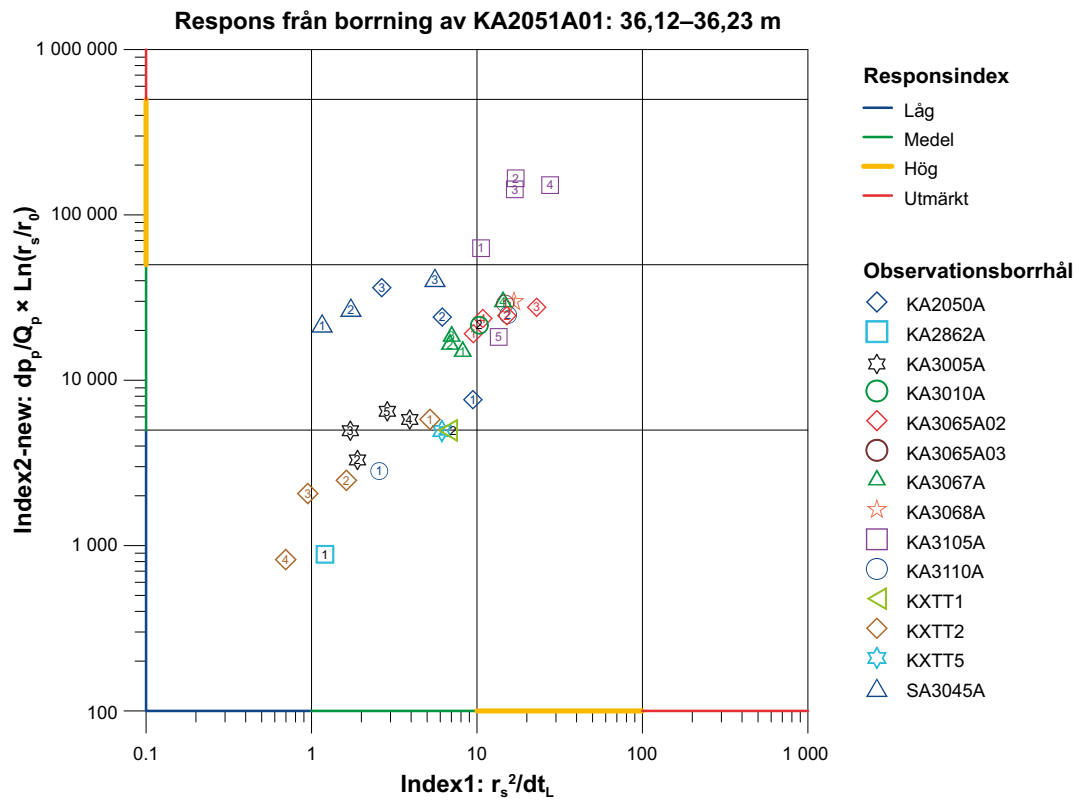
6.1.2 Observationssektioner

Diagnostiska plottar och utvärderingar redovisas i bilaga 4, B4.1–B4.13.

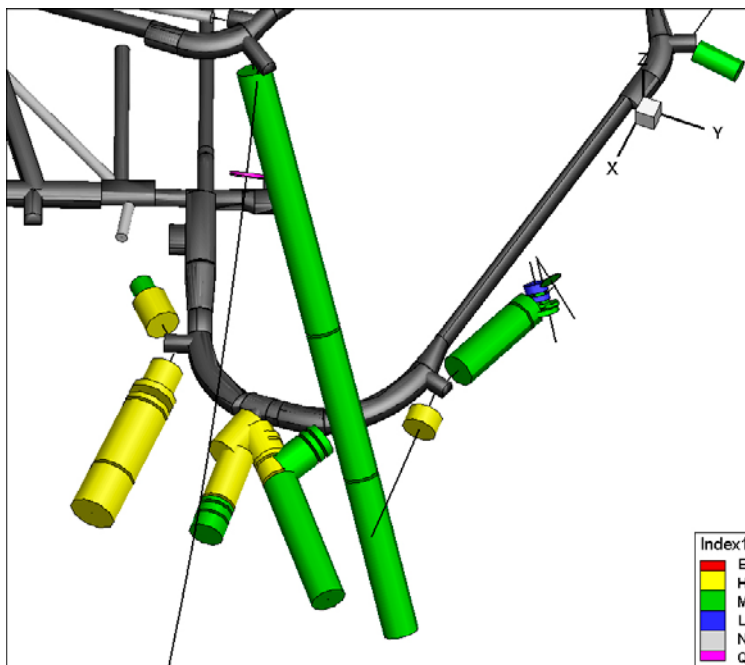
Respons noterades i 35 observationssektioner där responstiden, dt_L , utvärderades på avsänkingsfasen. På grund av störningar i responsen var det endast möjligt att utvärdera 13 av observationssektionerna transient. I de flesta fallen utvecklades ingen period med tydligt radiellt eller sfäriskt flöde. Den transienta utvärderingen gjordes därför som en kombinerad utvärdering av avsänkings- och återhämtningsfasen. Som kontroll gjordes också utvärdering enbart på återhämtningsfasen och för det mesta var det en mycket god överensstämmelse mellan de båda utvärderingarna. I några fall var också återhämtningsfasen störd eller avbruten. Ingen korrektion av tryckdata gjordes förutom för de fyra sektionerna i KA3105A som nivåkorrigerades.

Några av sektionerna belägna högst upp i det högra hörnet i figur 6-1 kan representera sektioner med mer eller mindre direkt kontakt med den genomborrade krosszonen i KA2051A01 (36,12–36,23 m) där den hydrauliska kopplingen följer längs med någon sprickzon eller annan hydraulisk struktur i kontakt med krosszonen i KA2051A01. De mest distinkta responseerna återfinns i KA3105A (sektion 1–4) men även KA3065A02 (sektion 1–4), KA3065A03:1, KA3068A:1, KA3110A:2 och KA3105A:5 uppvisar snabba men inte lika stora responseer. Den sektion som visar svagast respons är KXTT2:4.

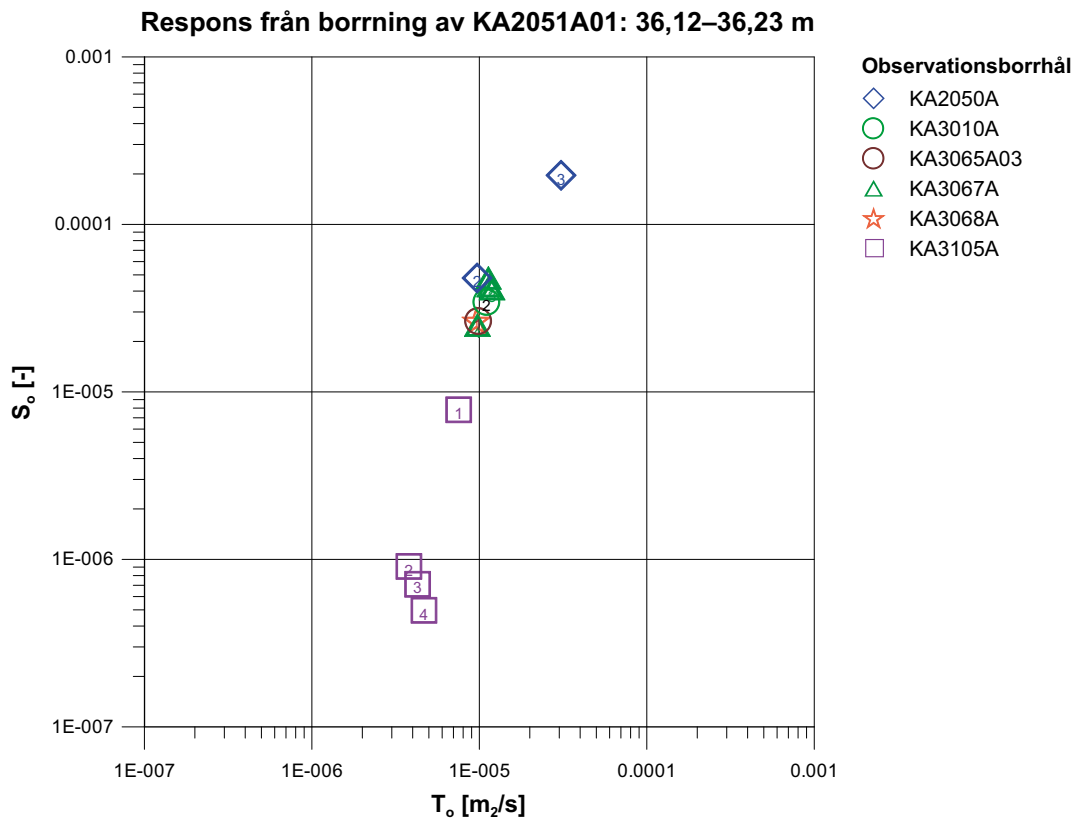
Figur 6-2 åskådliggör borrhålens inbördes placering och responseerna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new). Figur 6-3 med observationssektionens beräknade transmissivitet plottad mot dess magasincoeffcient visar en relativt stor spridning i S_o och liten spridning i T_o .



Figur 6-1. Responsdiagram från de responderande sektionerna under responstestet i KA2051A01: 36,12–36,23 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-2. 3D bild över responderande sektioner under borrning av KA2051A01: 36,12–36,23 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.



Figur 6-3. Transmissivitet, T_o och magasinskoefficient, S_o för de observationssektioner som utvärderats transient. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren.

6.2 Interferenstest i KA2051A01: 78,2–89,1 m (test 2)

6.2.1 Flödande borrhålssektion

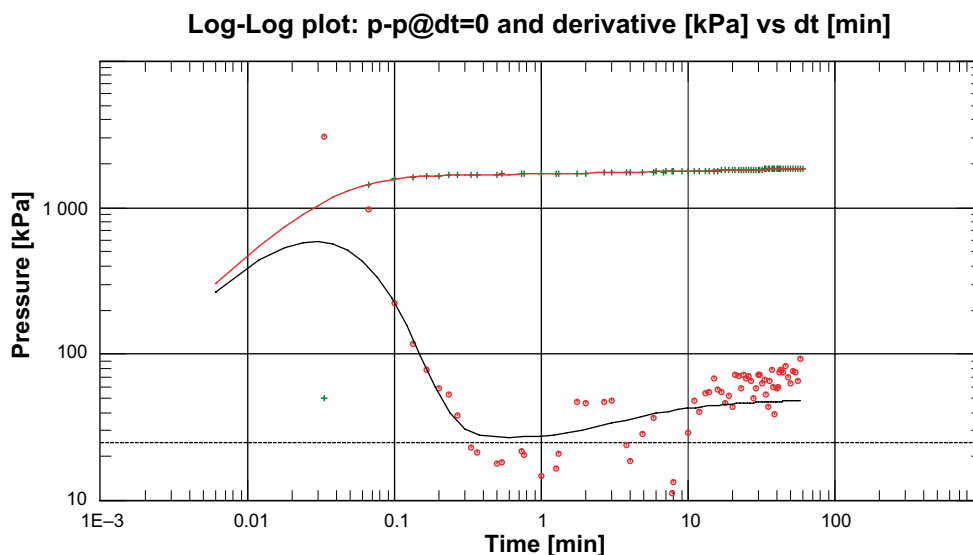
Under borrning av borrhålet genererade denna sektion ett inflöde på 30 L/min. Sektionen injekterades sedermera med 61 L cement som gick ut i berget i intervallet 67–119 m. Före injekteringen utfördes dock detta test som ett utflödes- och tryckuppbyggnadstest med 2 timmar utflöde på 26 L/min åtföljt av 1 timme återhämtning. Den transienta utvärderingen av tryckuppbyggnadsfasen presenteras nedan.

Den diagnostiska tolkningen baserad på tryckderivatan i log-log (figur 6-4) visar på möjlig dubbelporös flödesregim eller möjligtvis ett system med läckande gräns. Modell för båda dessa flödesregimer kunde passas relativt väl till uppmätta data men den senare har tolkats som mer konsistent med data på grund av att

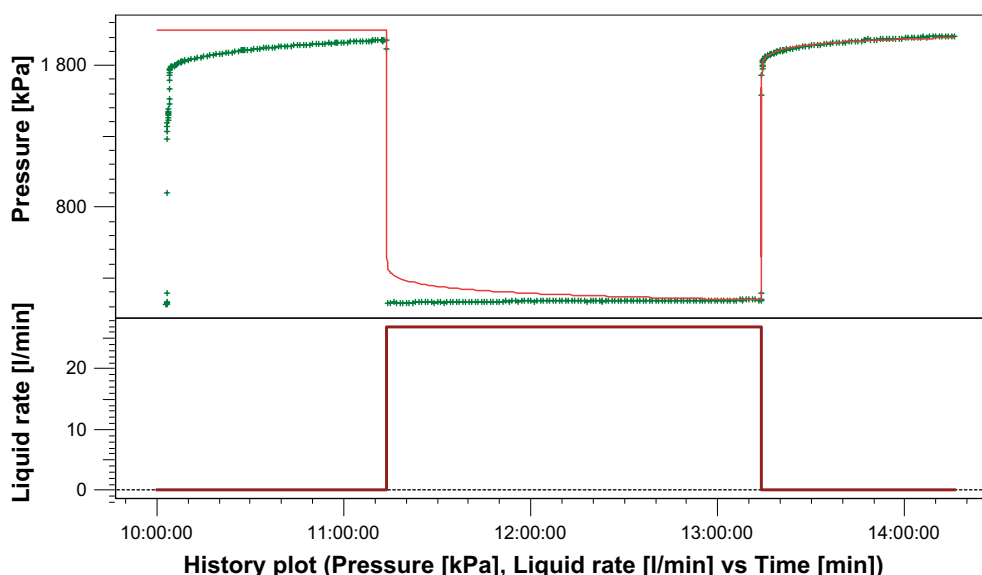
- derivatans senare del inte riktigt planar ut,
- derivatans senare del snarare har en lutning på +0.5 vilket tyder på en läckande gräns.

I båda fallen indikeras ett system med primär och sekundär porositet vilket är indikativt för en mer permeabel struktur som korsar en bergmassa med lägre konduktivitet. Passning av modell till data är god utifrån en transmissivitet på $T = 1,4 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ har beräknats med ett skin på $\xi = 27,7$.

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar relativt god överensstämmelse med mätta data, figur 6-5, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-4. Diagnostisk log-log plott av återhämtningen med tryck och tryckderivata på vertikala axeln. Gröna tecken (+) avser mätt tryck och röda cirklar (o) avser dess tryckderivata. Modell med läckande gräns visas med heldragen linje, tryck i rött och tryckderivata i svart.



Figur 6-5. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas. Gröna tecken (+) avser mätt tryck, heldragen linje i rött avser modellerat tryck och heldragen linje i svart avser mätt flöde.

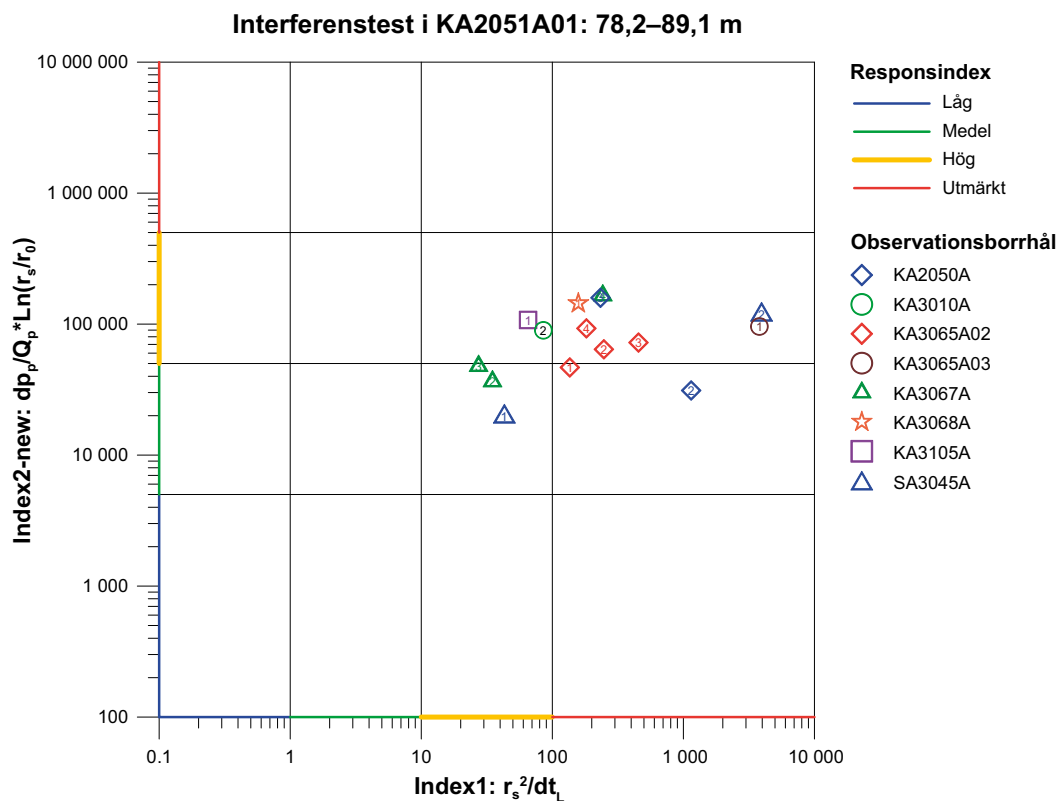
6.2.2 Observationssektioner

Diagnostiska plottar och utvärderingar redovisas i bilaga 4, B4.14–B4.22.

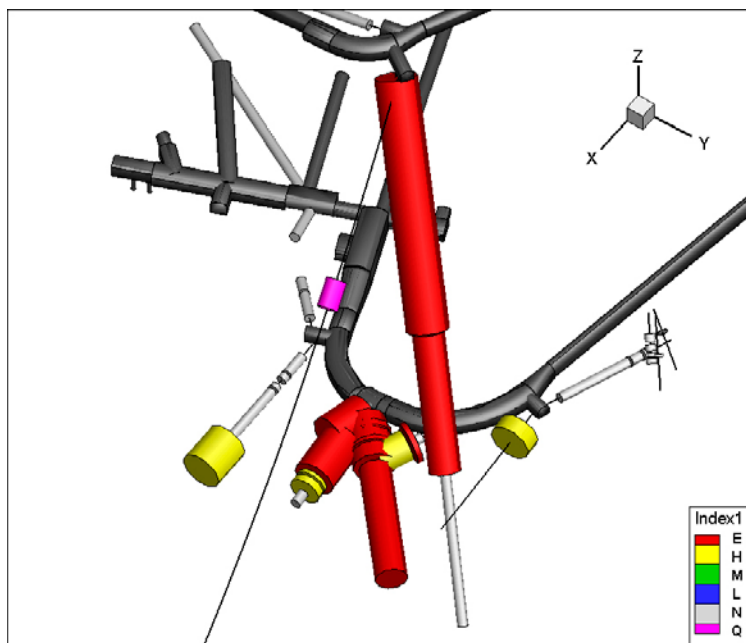
Responser noterades i 14 observationssektioner, varav 9 kunde utvärderas transient. Andra hydrauliska störningar inträffade precis före teststart och vid teststart pågick fortfarande återhämtning från dessa störningar. Effekten från störningarna var mindre under testets återhämtningsfas, så därför utvärderades responstiden, dt_i , på återhämtningen. Även de transienta utvärderingarna gjordes på återhämtningsfasen. Innan den transienta utvärderingen korrigerades data med ekvationskorrektion.

Alla responser som noterats är distinkta och kraftiga, se figur 6-6. De allra kraftigaste och snabbaste responserna återfinns i SA3045A:2 och KA3065A03:1. Men även i KA3065A02 (sektion 1–4), KA3068A:1, KA2050 (sektion 2 och 3) och KA3067A:4 noteras distinkta responser.

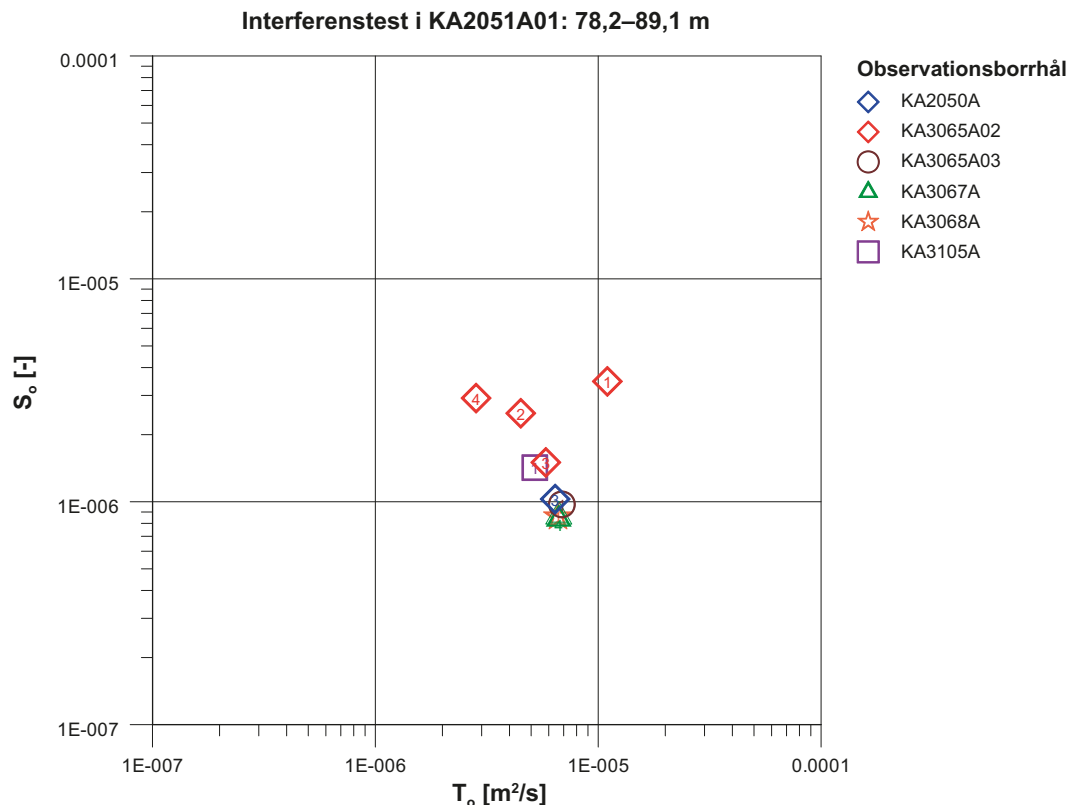
Figur 6-7 åskådliggör borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new). Figur 6-8 visar att alla To och So ligger relativt samlade vilket är väntat eftersom de alla har god hydraulisk kontakt med den flödande sektionen.



Figur 6-6. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA2051A01: 78,2–89,1 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-7. 3D bild över responderande sektioner under interferenstestet i KA2051A01: 78,2–89,1 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.



Figur 6-8. Transmissivitet, T_o och magasinskoefficient, S_o för de observationssektioner som utvärderats transient. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren.

6.3 Interferenstest i KA2051A01: 99,85–119,59 m (test 3)

6.3.1 Flödande borrhålssektion

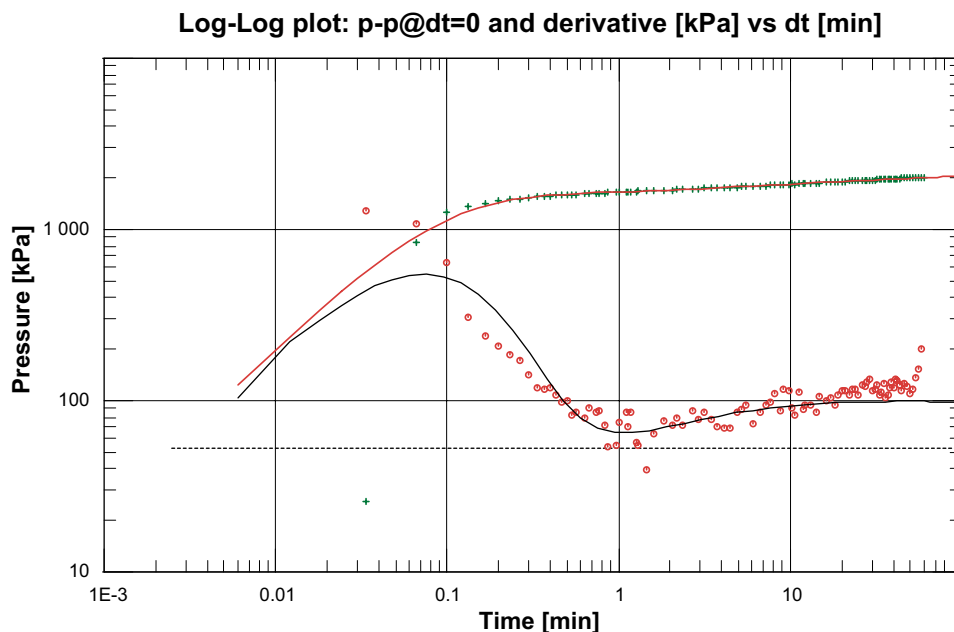
Under borring av borrhålet genererade denna sektion ett inflöde på 30 L/min. Sektionen injekterades sedermera med 61 L cement i intervallet 67–119 m. Före injekteringen utfördes dock detta test som ett utflödes- och tryckuppbyggnads test med 12.5 timmar utflöde på 52 L/min åtföljt av 1 timmes återhämtning. Tryckuppbyggnadsfasen analyserades transient och är sammanställd nedan. För analysen ansattes en magasinskoefficient, S , enligt bilaga B3-20, test nr 3.

Den diagnostiska tolkningen baserad på tryckderivatan i log-log (figur 6-9) visar på möjlig dubbelporös flödesregim eller möjligvis system med läckande gräns. Modell för båda dessa flödesregimer kunde passas relativt väl till uppmätta data men den senare har tolkats som mer konsistent på grund av att

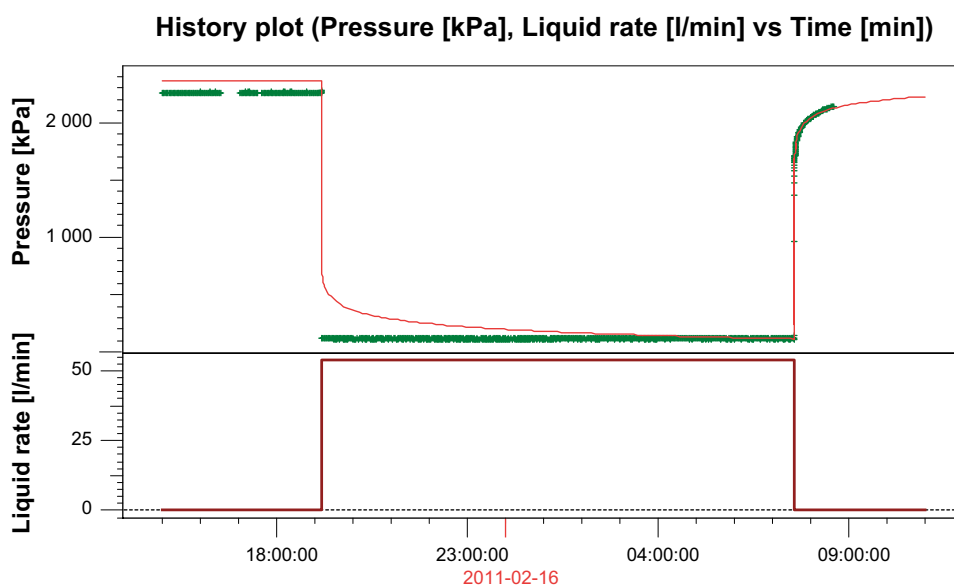
- derivatans senare del inte riktigt planar ut,
- derivatans senare del snarare har en lutning på +0.25 som motsvarar ett bi-linjärt flöde med vilket menas ett parallellt flöde längs spricka, zon eller motsvarande samt ett tillflöde vinkelrätt sprickan.

I båda fallen indikeras ett system med primär och sekundär porositet vilket är indikativt för en mer permeabel struktur som korsar en bergmassa med lägre konduktivitet. Passning av modell till data är god utifrån en transmissivitet på $T=1,3 \times 10^{-5}$ m²/s har beräknats med ett skin på $\xi=9,8$

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar relativt god överensstämmelse med mätta data, figur 6-10, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-9. Diagnostisk log-log plott med tryck och tryckderivata på vertikala axeln. Modell med läckande gräns visas med heldragen linje, tryck i rött och tryckderivata i svart.



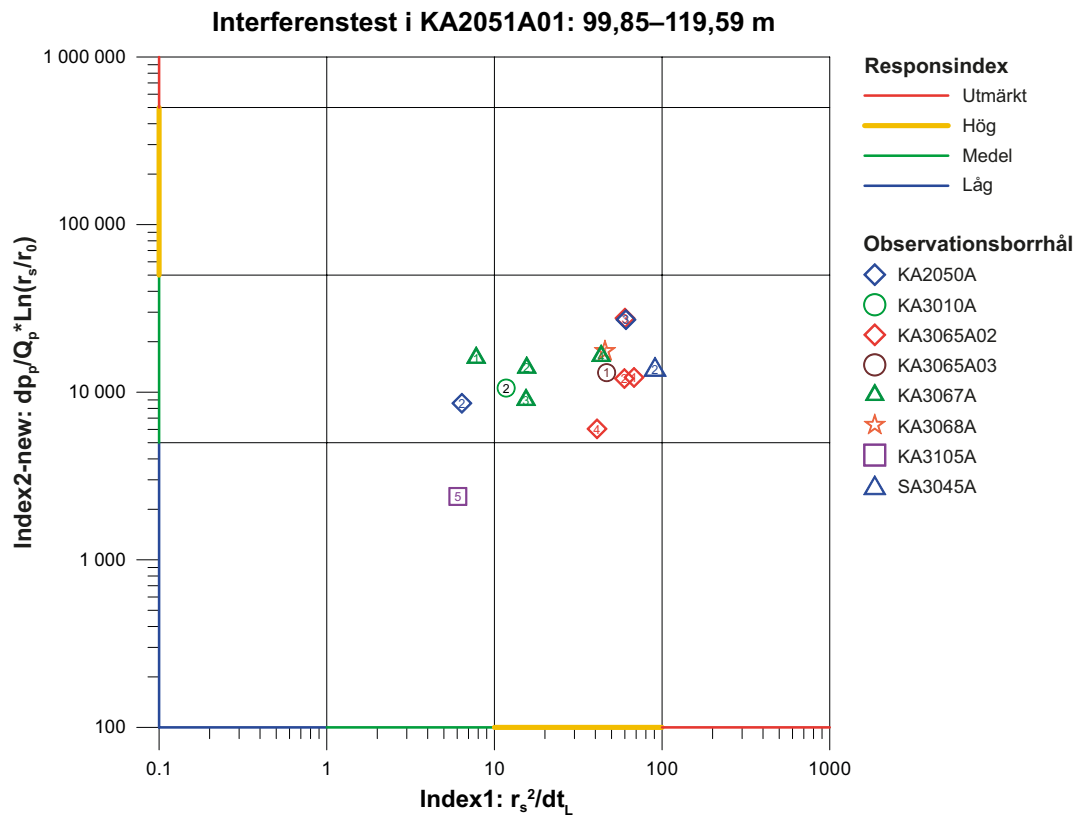
Figur 6-10. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

6.3.2 Observationssektioner

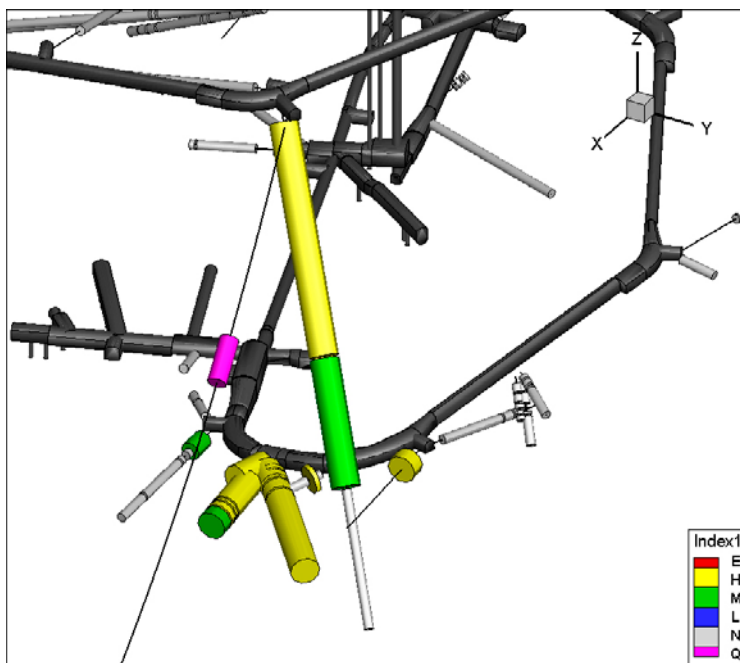
Respons noterades i 15 observationssektioner. Responstiden dt_L utvärderades från återhämtningsfasen eftersom avsänkingsfasen var mycket påverkad av effekterna från tidigare störningar. Återhämtningsfasen var dock avbruten tidigt och därför var testet egentligen inte lämpligt att utvärdera transient. Försök gjordes ändå med transient utvärdering på den mycket korta återhämtningsfasen, men eftersom återhämtningen i observationssektionerna inte hann nå en pseudo-radiell flödesregim gav inte utvärderingen några entydiga värden för T_o och S_o . Inga resultat från den transienta utvärderingen av detta test redovisas därför.

Samtliga plottar relativt väl samlad i responsdiagrammet, ingen sektion avviker speciellt i förhållande till de övriga, se figur 6-11.

Figur 6-12 åskådliggör borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new).



Figur 6-11. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA2051A01: 99,85–119,59 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-12. 3D bild över responderande sektioner under interferenstestet i KA2051A01: 99,85–119,59 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

6.4 Respons från foderrörsborrning av KA3007A01: 0–3 m (test 4)

Respons observerades i 27 observationssektioner, men för en av dessa kunde ingen respons noteras. En annan hydraulisk störning pågick redan när borrningen startade men på grund av att stopptiden för testet inte är känd baserades responstiden dt_L , trots störningen, på 0,1 m avsänkning under avsänkingsfasen. Detta innebär att dt_L underskattas. Frekvensen för scanning av tryckdata var också låg vilket gör bestämningen av dt_L ännu mer osäker. Utflödet under testet är okänt vilket gör att index 2-new inte kunde beräknas.

Ingen transient utvärdering gjordes eftersom avsänkingsfasen var påverkad av andra störningar och flödet är okänt.

Figur 6-13 åskådliggör borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1).

6.5 Interferenstest i KA3007A01: 9,53–12,36 m (test 5)

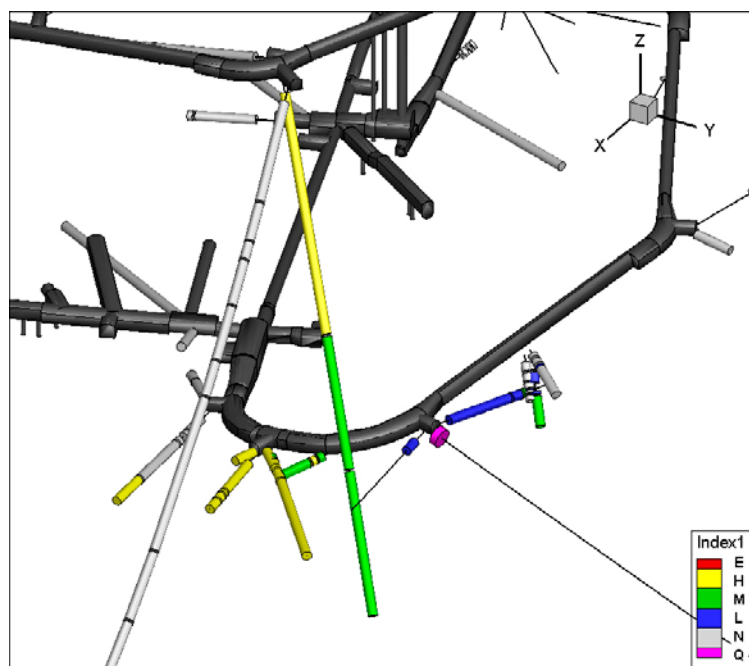
Återhämtning från en annan hydraulisk störning pågick när testet startade, men återhämtningsfasen är lång och opåverkad med en nästan helt återhämtad trycknivå i slutet av testet.

6.5.1 Flödande borrhålssektion

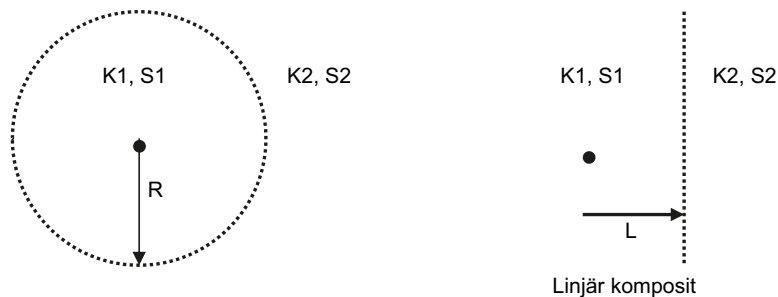
Kärnborrhålet KA3007A01 borrades till ca 12,36 m då ett totalflöde på ca 181 L/min påträffades. Borrhålet injekterades då med 369 L cementbaserat injekteringsbruk mellan 3,90 och 12,36 m.

Före injekteringen utfördes detta test som ett utflödes- och tryckkuppbyggnadstest med 5 timmar utflöde från 190 L/min till ett stabiliserat flöde på 157 L/min i flödesfasens senare del, åtföljt av 20 timmar återhämtning. Tryckkuppbyggnadsfasen analyserades transient och är sammanställd nedan. För analysen ansattes en magasinskoefficient, S , enligt bilaga B3-20, test 5.

Den diagnostiska tolkningen baserad på tryckderivatan i log-log (figur 6-15) visar på möjlig dubbelporös flödesregim eller möjligtvis ett komposit system, radiellt eller linjärt (figur 6-14).



Figur 6-13. 3D bild över responderande sektioner under foderrörsborrning av KA3007A01: 0–3 m. Färgen bestäms av index 1. Flödande sektion är lila. Diametern på sektionerna har ingen betydelse i denna figur eftersom index 2-new inte kunde beräknas.



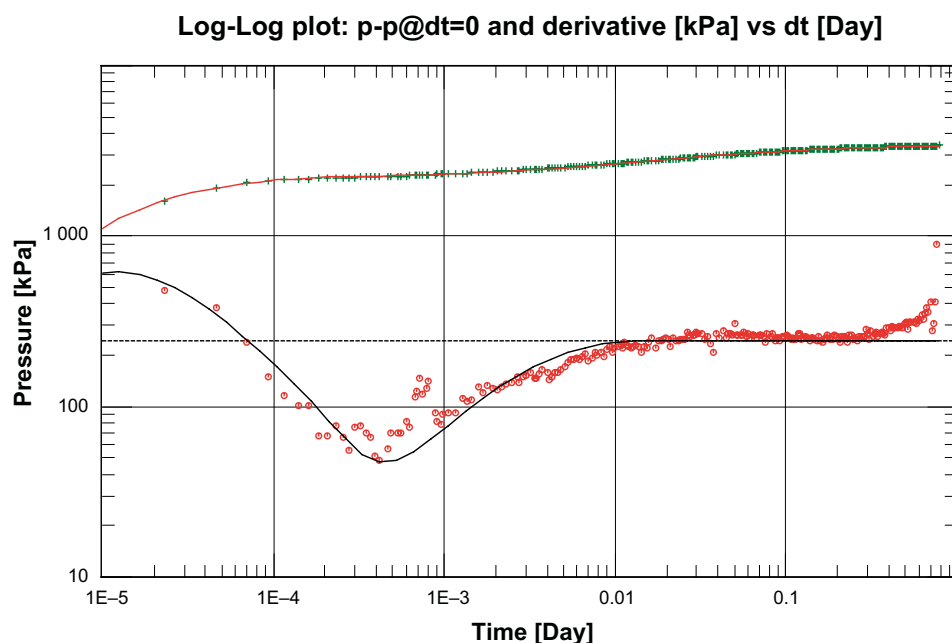
Figur 6-14. Två zons kompositsystem med radiell respektive linjär geometri vars zoner har olika hydrauliska egenskaper, K och S .

Tryckderivatans sista del visar även förekomst av en impermeabel gräns. Båda kompositregimerna modellerades och kunde passas till data men det linjära kompositsystemet kunde inte matchas lika bra som det radiella. Modell för båda förstnämnda flödesregimer kunde passas relativt väl till uppmätta data men den dubbelporösa regimen har tolkats som mer konsistent med data på grund av att

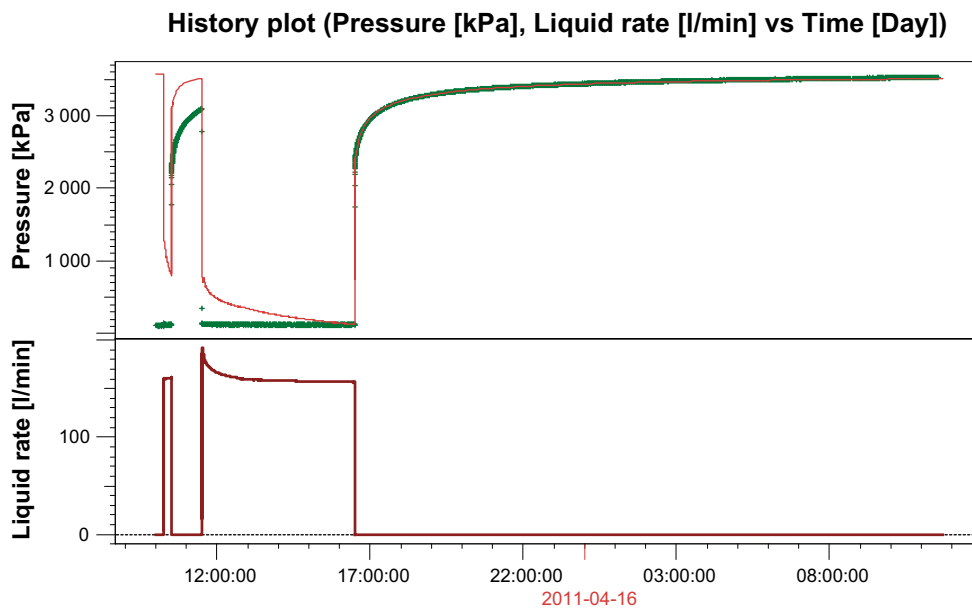
- modellpassningen till data är något bättre,
- det radiella kompositsystemet är svårare att konceptualisera i det strukturgeologiska ramverket med subvertikala mer konduktiva sprickor.

I båda fallen (dubbel porös respektive komposit) indikeras ett system med primär och sekundär porositet vilket är indikativt för en mer permeabel struktur i en bergmassa med lägre konduktivitet. Passning av modell till data är god utifrån vilken en transmissivitet på $T=8,3 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ har beräknats med ett skin på $\xi = -3.3$.

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar relativt god överensstämmelse med mätta data, figur 6-16, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-15. Diagnostisk log-log plott med tryck och tryckderivata på vertikala axeln. Modell med läckande gräns visas med heldragen linje, tryck i rött och tryckderivata i svart.



Figur 6-16. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

6.5.2 Observationssektioner

Diagnostiska plottar och utvärderingar redovisas i bilaga 4, B4.23–B4.46.

Responser noterades i 49 observationssektioner och för 42 av dem gjordes en transient utvärdering. Utvärdering av responstiden, dt_r , och transient utvärdering gjordes på återhämtningsfasen eftersom avsänkingsfasen var påverkad av tidigare störningar. Innan den transienta utvärderingen gjordes nivåkorrigering av tryckdata.

Generellt har utvärdering av responser i observationssektionerna gjorts i två steg, en snabb och approximativ för att tillgodose underlag för iterativ modellering och inflödesprognos, samt en senare mer tidsödande och exakt utvärdering som dock inte gick in som beslutsunderlag. I detta interferenstest är det stor skillnad mellan de värden för dP_p som tagits fram av SKB och som använts för beräkningen av index 2-new och de nivåkorrigerade dP_p som använts i den transienta utvärderingen på grund av den approximativa utvärderingen karaktär.

För de allra flesta sektioner som utvärderades transient ses en ökning av derivatan i slutet på återhämtningsperioden, efter en period med pseudoradiellt flöde (PRF), (se figur B4-23 till B4-46 i bilaga 4). Det är i detta fall troligen ingen riktig negativ hydraulisk gräns utan en följd av att återhämtningen är mycket längre än störningsfasen och då uppstår detta utseende som en artefakt av hur beräkningen för den transformerade tiden, ”Agarwal equivalent time (Agarwal 1980)”, som används vid utvärdering på återhämtningsfasen är definierad. Den transformerade tiden t_{equiv} beräknas enligt ekvation 6-1. Med en kort pumpningstid och en lång återhämtning (det vill säga när $t' > t_p$) går t_{equiv} mot t_p , det vill säga slutet på återhämtningen ”trycks ihop” och kan felaktigt tolkas som en negativ gräns (no flow boundary (NFB)).

$$t_{equiv} = \frac{t_p \cdot t'}{t_p + t'} \quad \text{Ekvation 6-1}$$

t_{equiv} = Agarwaltid (Agarwal equivalent time), [s]

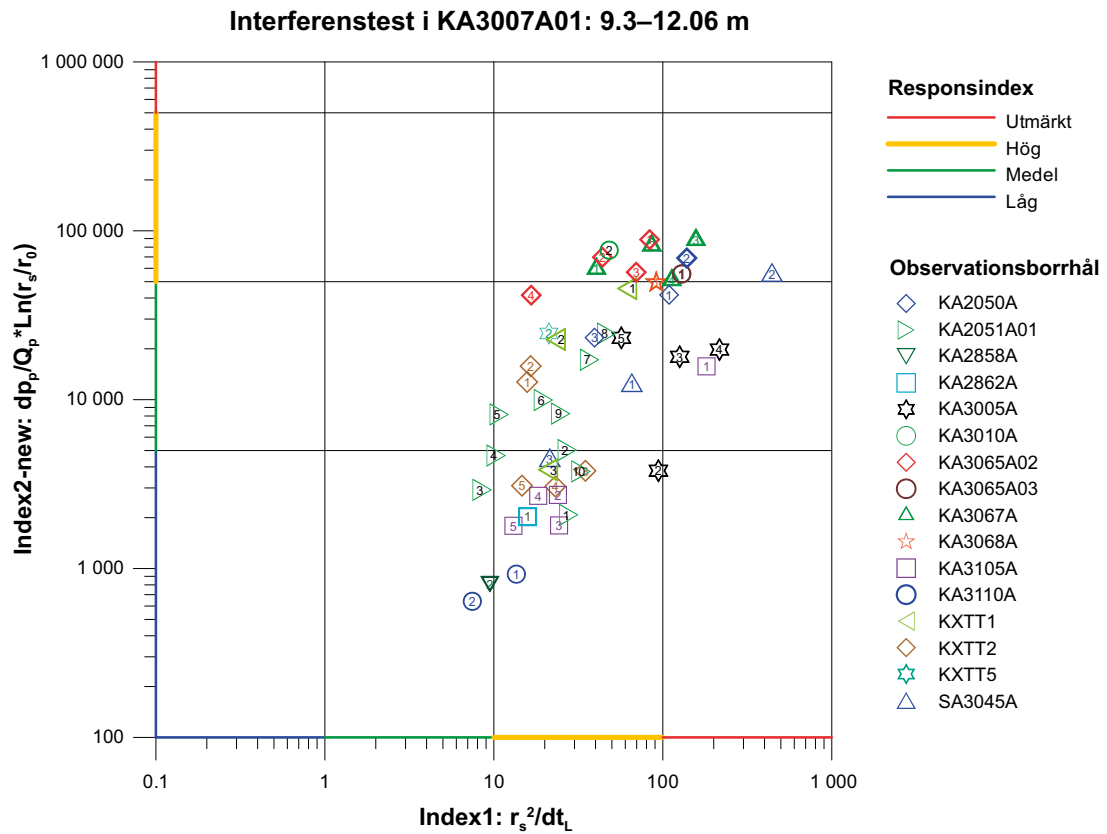
t_p = total pump tid, [s]

t' = tid sedan pumpningen slutade, [s]

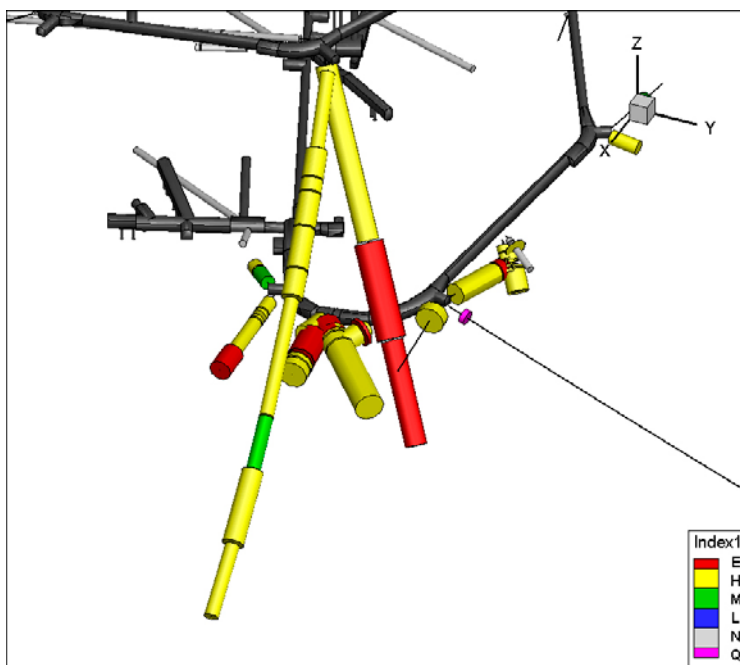
Många sektioner har en snabb (högt index 1) och relativt kraftig (högt index 2-new) respons, se figur 6-17. KA3067A:3 och SA3045A:2 är de som har mest distinkta responser.

I figur 6-18 åskådliggörs borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new).

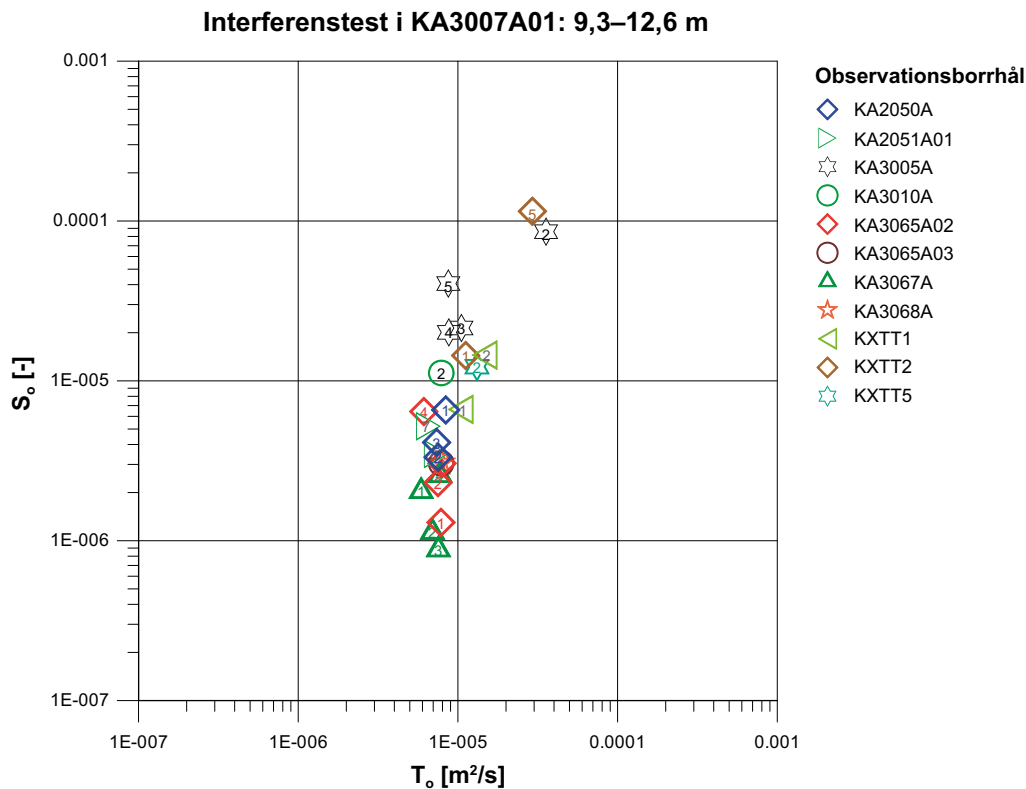
De transient utvärderade T_o och S_o visas i figur 6-19. Spridningen på transmissiviteten är inte stor utan de ligger alla samlade kring $8 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. De två sektioner som visar avvikande T-värden är KXTT2:5 och KA3005A:2.



Figur 6-17. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3007A01: 9,3–12,06 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-18. 3D bild över responderande sektioner under interferenstestet i KA3007A01: 9,3–12,06 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.



Figur 6-19. Transmissivitet, T_o och magasinskoefficient, S_o , för de observationssektioner som utvärderats transient. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren.

6.6 Interferenstest i KA3007A01: 12,0–17,37 m (test 6)

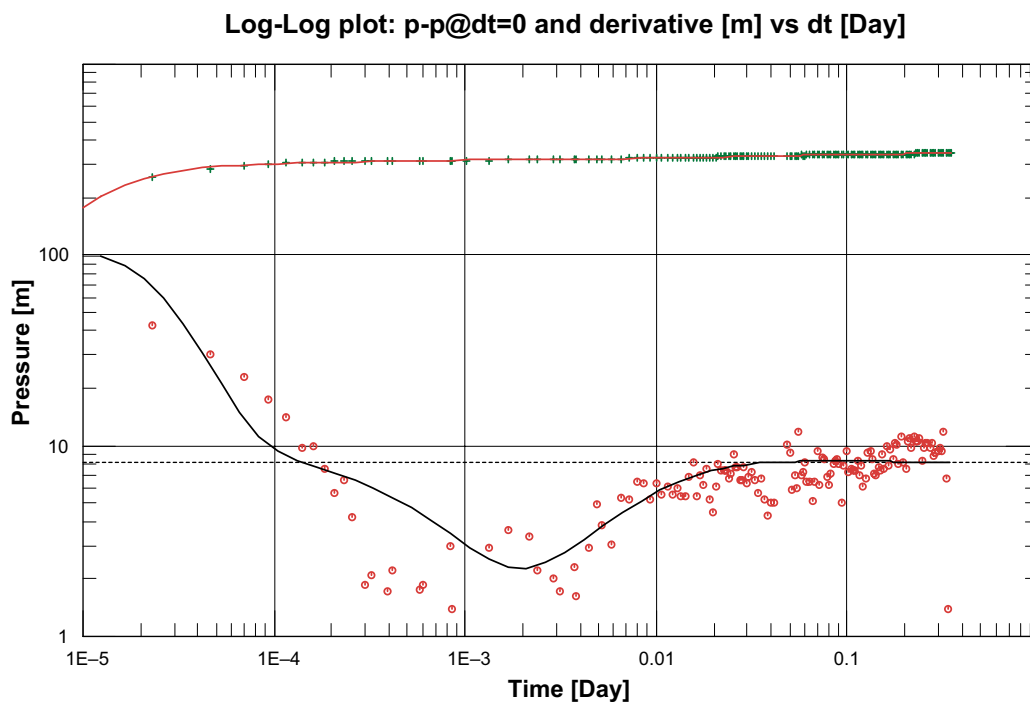
6.6.1 Flödande borrhålssektion

Efter injekteringen av föregående sektion borrades därefter från 12,06 m till 146,5 m varefter beslut togs att en selektiv hålfyllnad med cement skulle genomföras mellan 12 och 17 m för att tätta ett flöde på 47 liter. Innan injekteringen genomfördes detta interferenstest, som ett utflödes- och tryckuppbyggnadstest med 5 timmar utflöde på 47 L/min, åtföljt av 20 timmar återhämtning. Tryckuppbyggnadsfasen analyserades transient och är sammanställd nedan. För analysen ansattes en magasinskoefficient enligt bilaga B3-20, test nr 6.

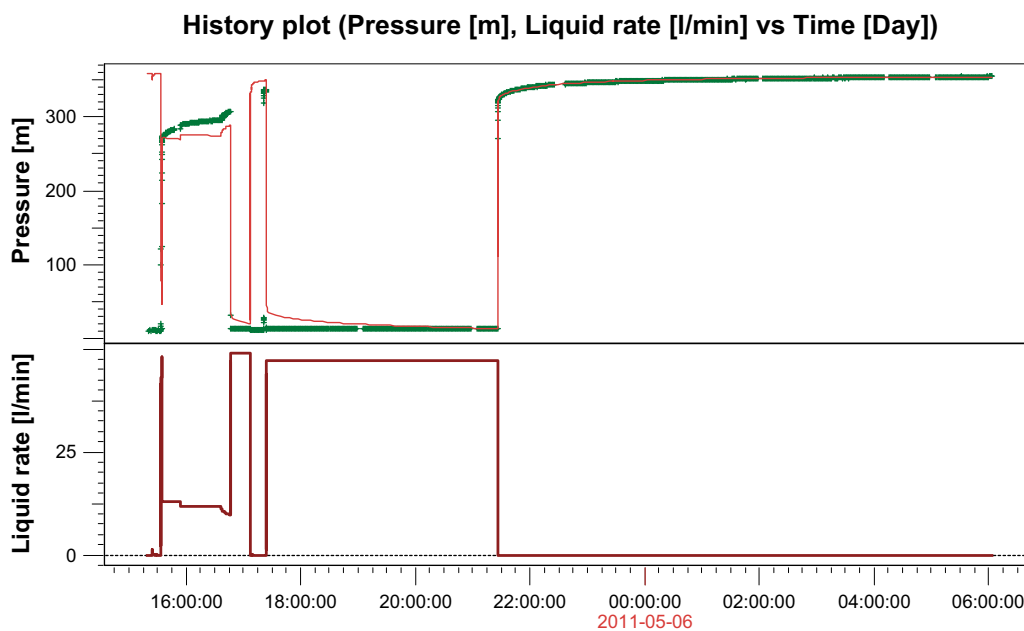
Vid hålfyllnaden efter interferenstestet släppte packern som användes för injektering av borrhålet mot borrhålets botten från 17 m (där packern placerats) och åkte ner till hålbotten vid 146,5 m. Detta uppdagades senare när cementen i borrhålet skulle borraras ur. Hålet var då cementfyllt från 12 m till 146,5 m och inte från 12 till 17 m. Till en början befarades att injekteringsbruket gått ut i sprickorna och vi valde att reducera det planerade programmet för hydrauliska tester. Senare omvärderades dock detta eftersom det inte förelåg något mottryck till det höga formationstrycket så gjordes bedömningen att injekteringsbruket inget gått ut i spricksystemet i någon nämnvärd utsträckning, om alls.

Den diagnostiska tolkningen baserad på tryckderivatan i log-log (figur 6-20) visar på dubbelporös flödesregim med primär och sekundär porositet vilket är indikativt för en mer permeabel struktur i en bergmassa med lägre konduktivitet. Passning av modell till data är rätt god från vilken har beräknats en transmissivitet på $T = 7,6 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ och ett skin på $\xi = 11,8$.

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar relativt god överensstämmelse med mätta data, figur 6-21, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-20. Diagnostisk log-log plott med tryck och tryckderivata på vertikala axeln. Modell med läckande gräns visas med heldragen linje, tryck i rött och tryckderivata i svart.



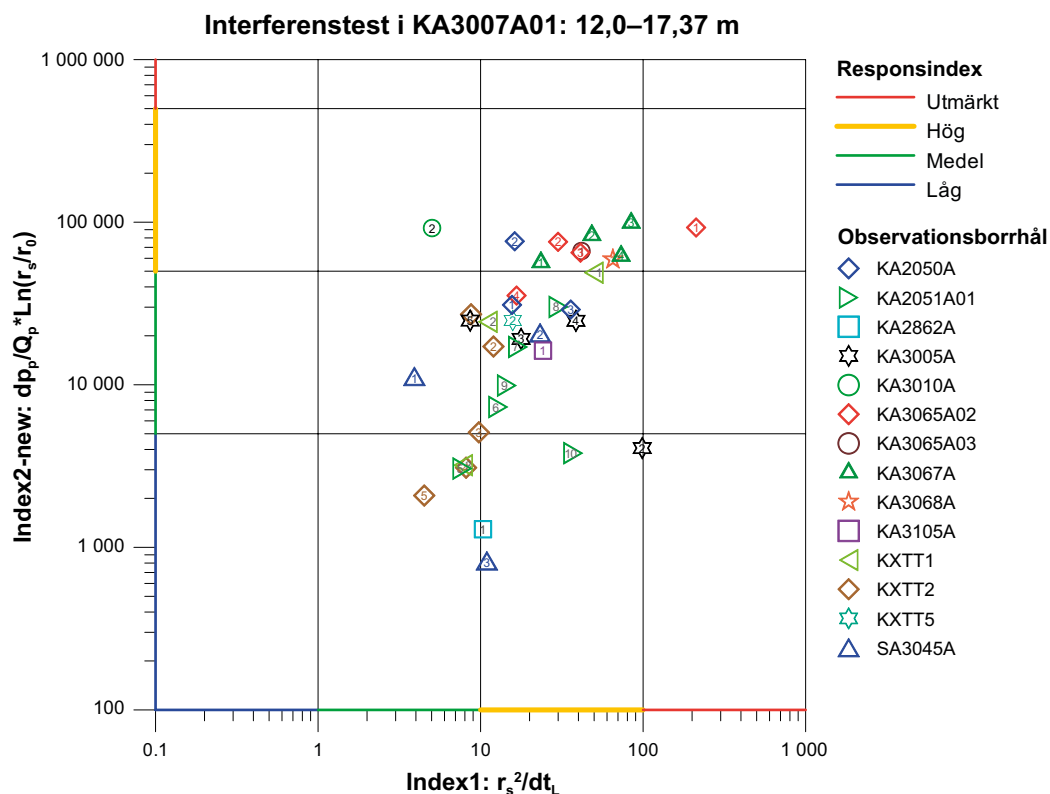
Figur 6-21. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

6.6.2 Observationssektioner

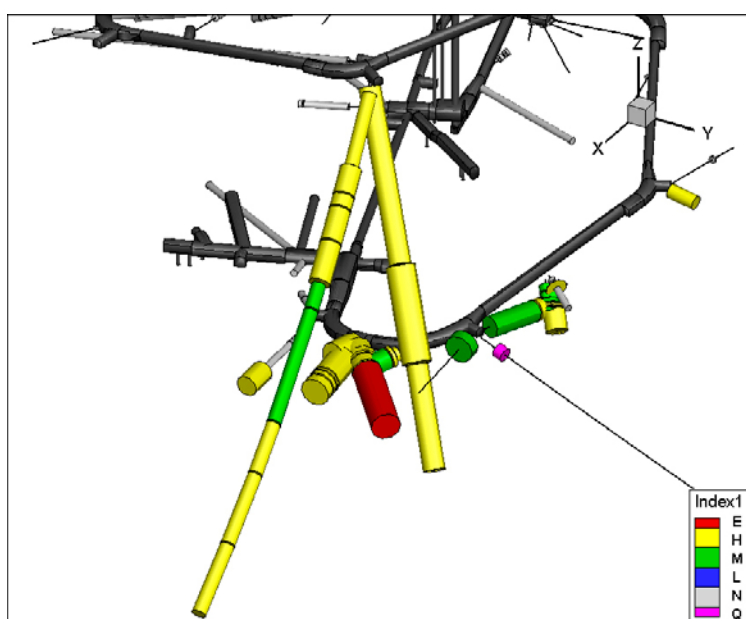
Responser noterades i 42 observationssektioner. Återhämtning från tidigare hydraulisk störning pågick när testet startade och effekten av denna var fortfarande kvar under återhämtningsperioden. Detta innebär att dt_L underskattats något. Utvärdering av dt_L gjordes på återhämtningsfasen eftersom den var minst påverkad av den tidigare störningen.

Ingen transient utvärdering gjordes av detta test.

Den sektion som har den mest distinkta responsen är KA3065A02:1 vilken ligger högt upp i det högra hörnet och kan antas ha mycket god kontakt med den flödande sektionen, se figur 6-22. Även flera sektioner i KA3067A uppvisar både snabb och stark respons. I figur 6-23 ses de responderande sektionernas läge i förhållande till den flödande sektionen i en 3D-plot. Där är KA3065A02:1 den rödfärgade sektionen.



Figur 6-22. Responddiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3007A01: 12,0–17,37 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-23. 3D bild över responderande sektioner under interferenstest i KA3007A01: 12,0–17,37 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

6.7 Interferenstest i KA3007A01: 222,07–227,76 m (test 7)

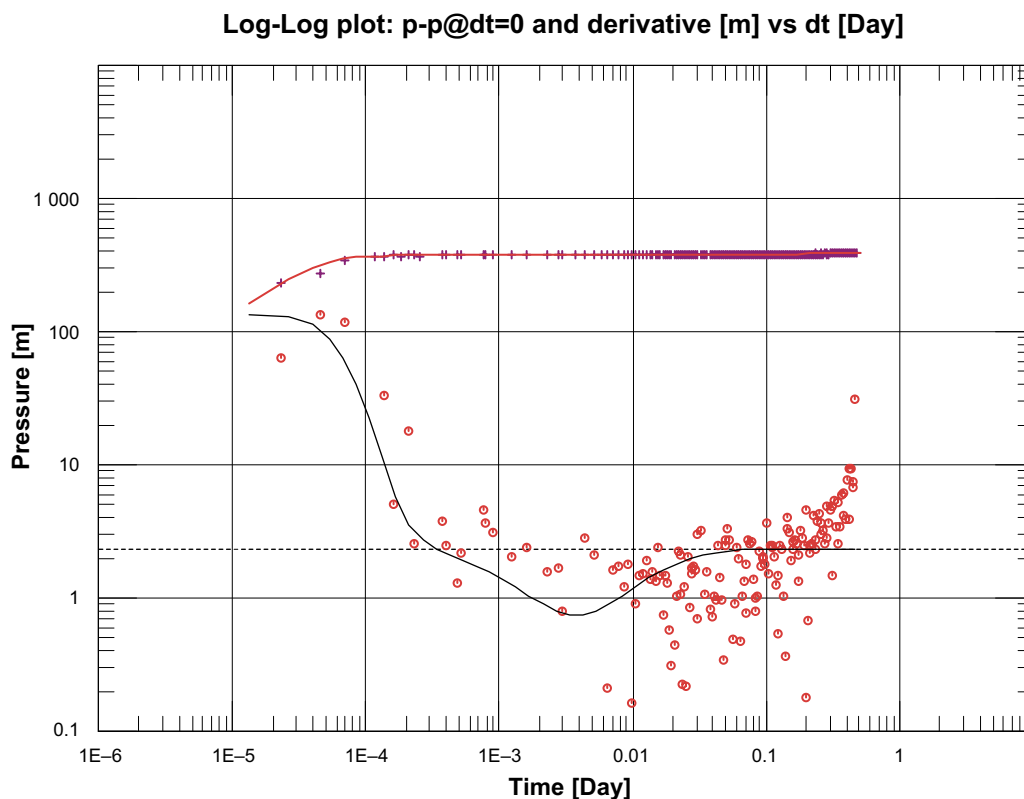
6.7.1 Flödande borrhålssektion

Kärnborrhålet KA3007A01 avslutades vid 227,76 m där ett vatteninflöde på 160 L/min påträffades vilket gjorde att det totala inflödet ifrån 146,5 m till 227,76 m uppgick till 201 L/min. En sista injektering genomfördes då mellan 216,62 m och borrhålets botten 227,76 m. Injekteringen misslyckades då rörsträngen gick sönder och rödfärgat bruk pumpades utanför rörsträngen och bruk trycktes därmed nerifrån hålbotten och upp i borrhålet. Stort inflöde under högt tryck kvarstod således efter injekteringsförsöket så att installation av manschettpaket för monitorering av 10 sektioner för respons- och interferens tester omöjliggjordes. Mottrycket var helt enkelt för stort så att rörstängerna kröktes vid införsel.

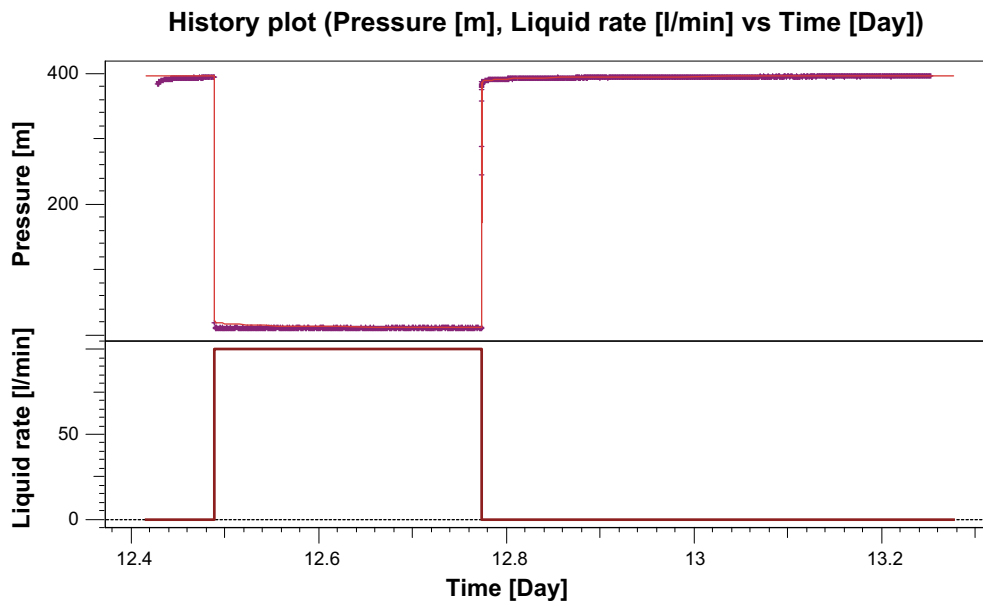
Innan injekteringsförsöket genomfördes dock detta test, som ett utflödes- och tryckkuppbyggnadstest med 6 timmars utflöde på 100 L/min åtföljt av 12 timmar återhämtning. Tryckkuppbyggnadsfasen analyserades transient och är sammanställd nedan. För analysen ansattes en magasincoefficients enligt bilaga B3-20, test nr 7.

Tryckderivatan i log-log plotten är mycket brusig vilket gör att identifieringen av flödesregim är svår. Möjliga flödesregimer skulle kunna vara radiellt flöde eller dubbelporöst flöde vilka båda kunde passas till mätta data. Bedömning av passningens godhet gjordes dock på trycket i log-log (figur 6-24), semi-log och linjär plott. Från detta konstateras att den dubbelporösa flödesregimen matchar data något bättre än för det radiella flödet. Tryckderivatans sista del visar även förekomst av en impermeabel gräns. Passning av modell till data är god från vilken har beräknats en transmissivitet på $T=5,7 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ och ett skin på $\xi=72.1$.

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar relativt god överensstämmelse med mätta data, figur 6-25, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-24. Diagnostisk log-log plott med tryck och tryckderivata på vertikala axeln. Modell med läckande gräns visas med heldragen linje, tryck i rött och tryckderivata i svart.



Figur 6-25. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

6.7.2 Observationssektioner

Respons noterades i 19 observationssektioner. Återhämtning från tidigare störning pågick vid teststart och responsen bestod ibland bara av att återhämtningen från tidigare störning avtog när testet startade. Eftersom effekten avtog med tiden var det återhämtningsfasen som användes för utvärdering av dt_L . Effekten av den tidigare störningen fanns fortfarande kvar under återhämtningsfasen vilket medförde att den bedömda responstiden underskattades.

Ingen transient utvärdering gjordes av testet eftersom både avsänkingsfasen och återhämtningsfasen var alltför påverkade av effekter från tidigare störningar.

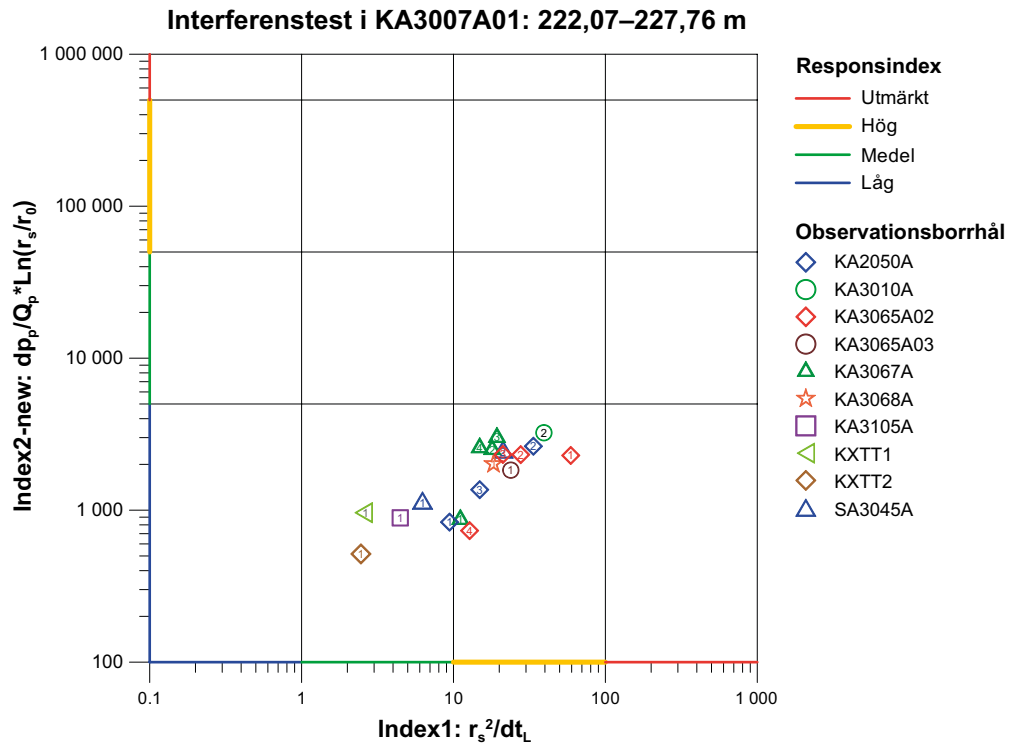
Responserna är överlag inte så kraftiga (jämfört med andra tester) utan alla klassificeras som låga med avseende på index 2-new (se figur 6-26). I figur 6-27 är det tydligt att den flödande sektionen är belägen relativt långt ifrån observationssektionerna.

6.8 Interferenstest i KA3011A01: 16,38–27,0 m (test 8)

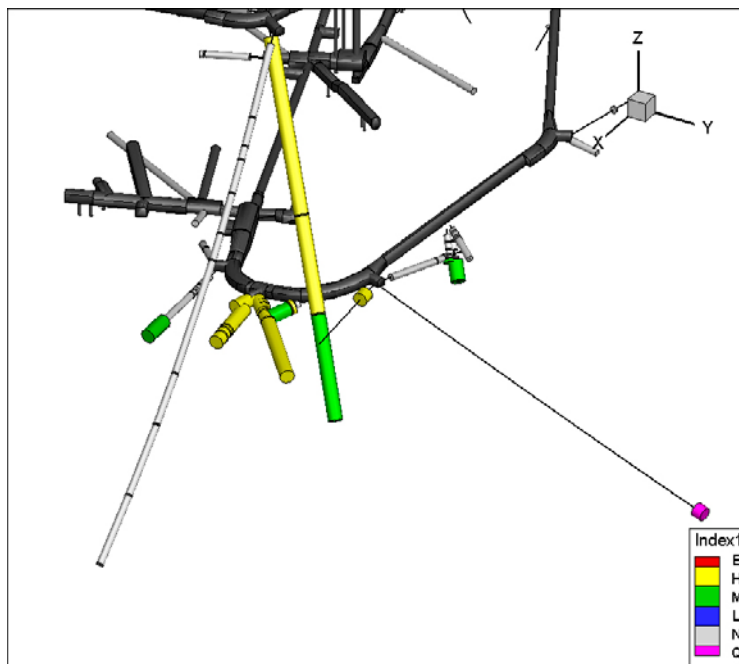
Borrhålet borrades som ett pilotborrhål längs centrumlinjen för den tilltänkta transporttunneln TASU till en längd av 100 m. Efter fullgjord borrning uppgick det totala flödet från hålet till 38,7 L/min med en avsänkning på 350 m. I borrhålet genomfördes två selektiva interferenstester.

6.8.1 Flödande borrhålssektion

Det totala inflödet efter fullgjord borrning var 38,7 L/min varav 35 L/min kom från intervallet 20–35 m borrhålslängd. Två interferenstester genomfördes över detta intervall varav den ena, 16,38–27,0, redovisas i detta avsnitt. Testet genomfördes som ett utflödes- och tryckuppbyggnadstest med en flödesfas som varade i 4 timmar med ett konstant flöde på 9,6 L/min följt av en återhämtningsfas på 17,5 timmar.



Figur 6-26. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3007A01: 222,07–227,76 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_s) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-27. 3D bild över responderande sektioner under interferenstestet i KA3007A01: 222,07–227,76 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

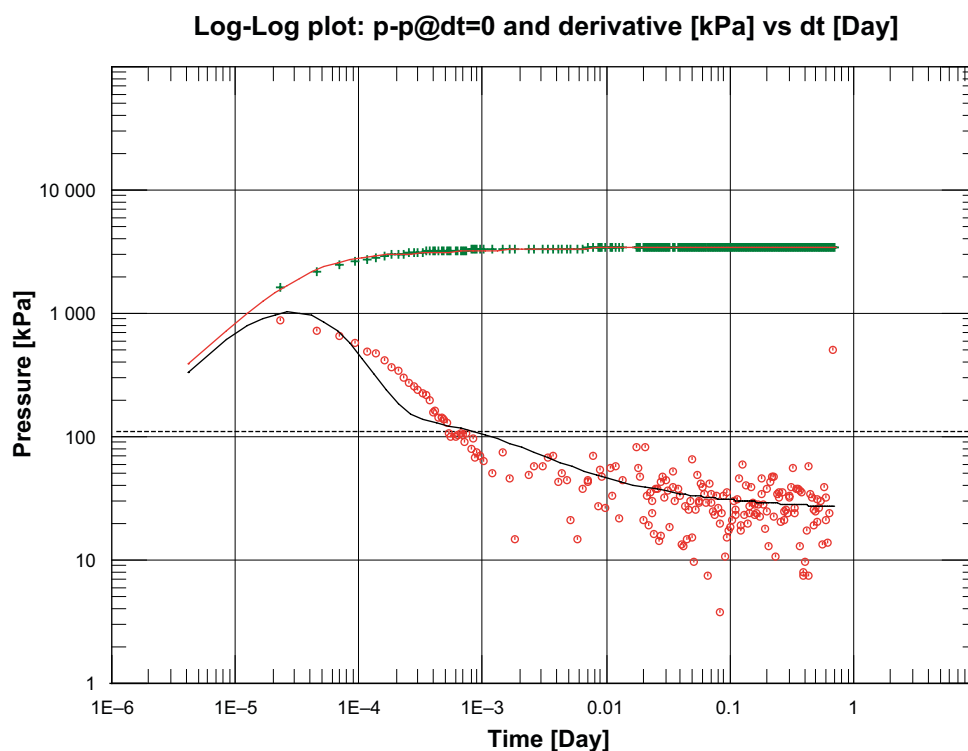
Den diagnostiska tolkningen baserad på tryckderivatan i log-log (figur 6-28) visar på antydning till radiellt flöde men eftersom tryckderivatan är så brusig kan inte den radiella flödesfasen fastställas. Snarare finns en tendens till någon slags positiv gräns då tryckderivatan är svagt lutande. Detta skulle kunna uppstå om testsektionen är belägen i berg vilken angränsar till bergmassa med något högre transmissivitet. Detta föranledde att olika modeller testades som kunde generera sådan flödesregim:

- Läckande spricka/zon.
- Radiell komposit.
- Linjär komposit.

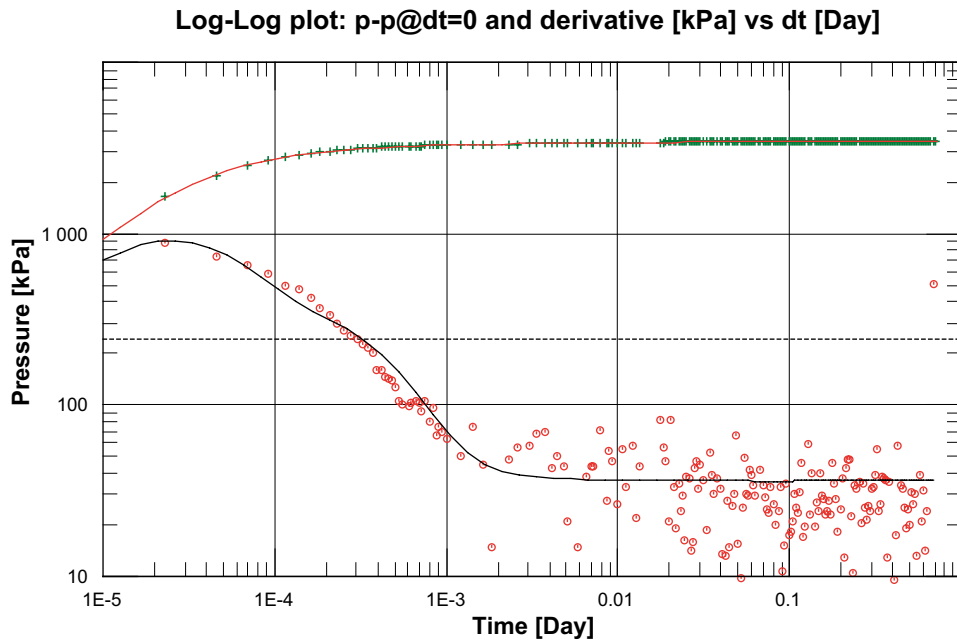
Av dessa kunde kompositmodellerna bäst passas till data varav den linjära matchade (figur 6-28) bäst den svagt lutande derivatan efter Well Bore Storage (WBS)-effekter och den radiella (figur 6-29) för den initiella fasen med borrhålspåverkan (WBS och transition).

Sammantaget bedöms att en kompositmodell med linjär geometri bäst speglar den uppmätta flödesregimen från formationen. Från denna har beräknats en transmissivitet på $T = 1.1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ och ett skin på $\xi = 9.3$.

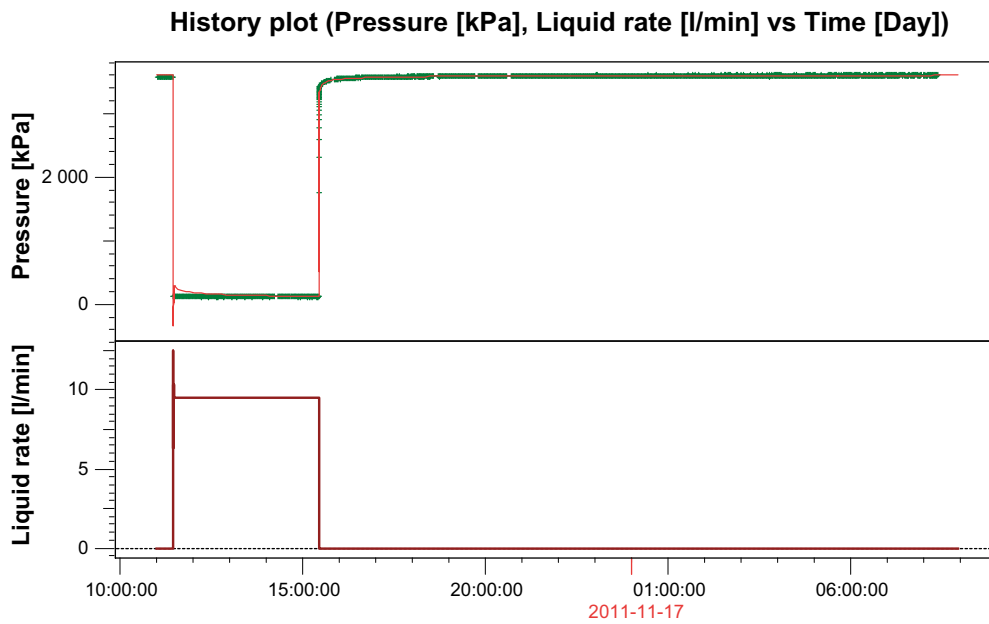
Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar relativt god överensstämmelse med mätta data, figur 6-30, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-28. Matchning av linjär kompositmodell till data.



Figur 6-29. Matchning av radiell kompositmodell till data.



Figur 6-30. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

6.8.2 Observationssektioner

Respons noterades i 52 observationssektioner och för 31 av dem gjordes en transient utvärdering. Diagnostiska plottar och utvärderingar redovisas i bilaga 4, B4.47-B4.69.

Återhämtningen från en tidigare hydraulisk störning pågick vid teststart. Vid tiden för återhämtningens start har effekterna från den tidigare störningen avtagit och kan ignoreras och återhämtningsfasen är lång och ostörd (med några få undantag).

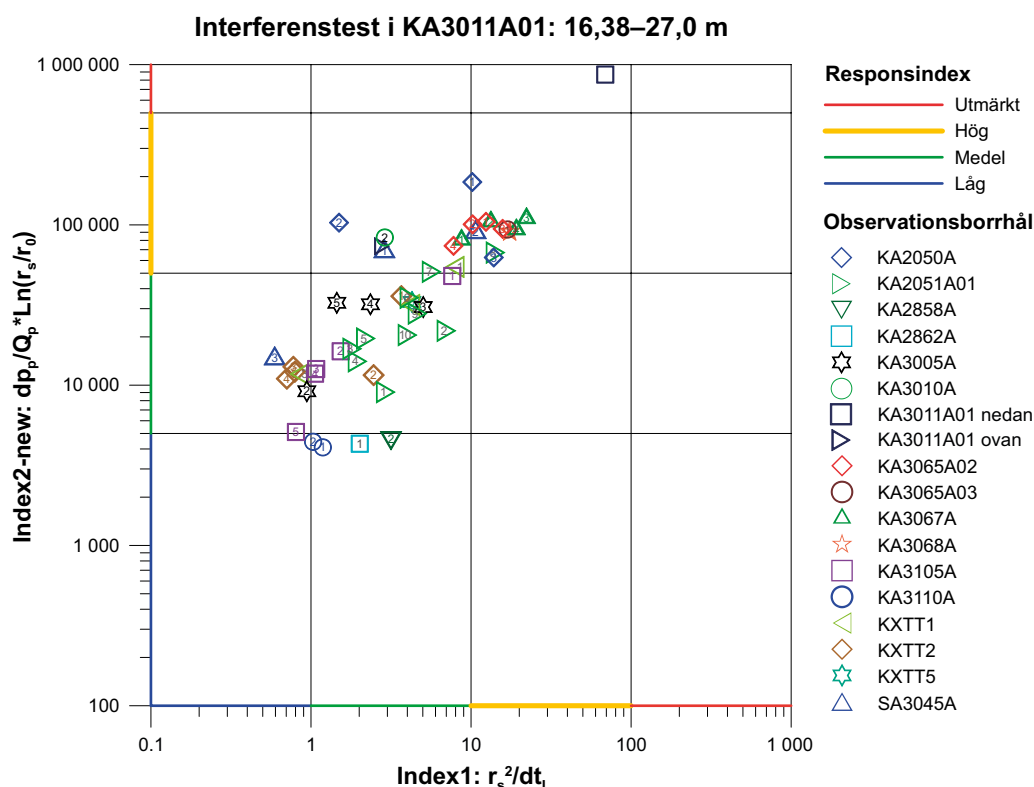
Responstiden, dt_L , utvärderades från återhämtningsfasen förutom för några observationssektioner där återhämtningen var störd och dt_L därför utvärderades från avsänkningsfasen (KA3105A:5, KA3110A:1, KA3110A:2, KA2858A:2 och KA2862A:1). Eftersom tiderna avlästa under avsänkningsfasen är kraftigt påverkade av föregående återhämtning är responstiderna för dessa fem sektioner överskattade.

Transient utvärdering gjordes på återhämtningsfasen efter att data först nivåkorrigerats.

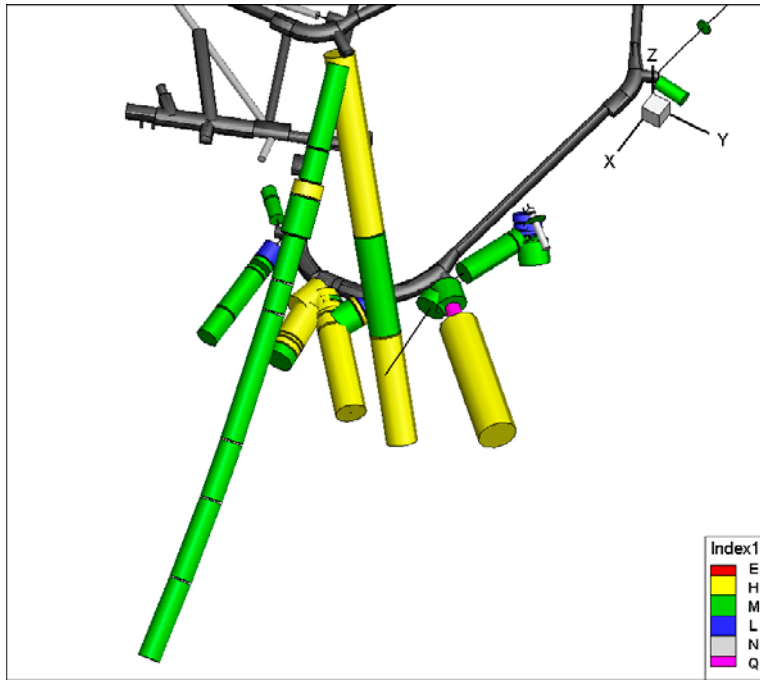
En sektion avviker jämfört med övriga och uppvisar en mycket distinkt respons, se figur 6-31. Det är sektionen nedanför den flödande testsektionen det vill säga KA3011A01 nedan. Sektionen ovan den flödande sektionen hör inte till de med mest distinkt respons. Flera sektioner i KA3067A, KA2050A och KA3065A02 samt KA3068A:1 reagerar också kraftigt. De fem sektioner där avläsningen av dt_L gjordes från avsänkningsfasen plottar alla långt till vänster i responsdiagrammet, troligen beroende på att responstiden för dessa sektioner är överskattad.

I figur 6-32 åskådliggörs borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new).

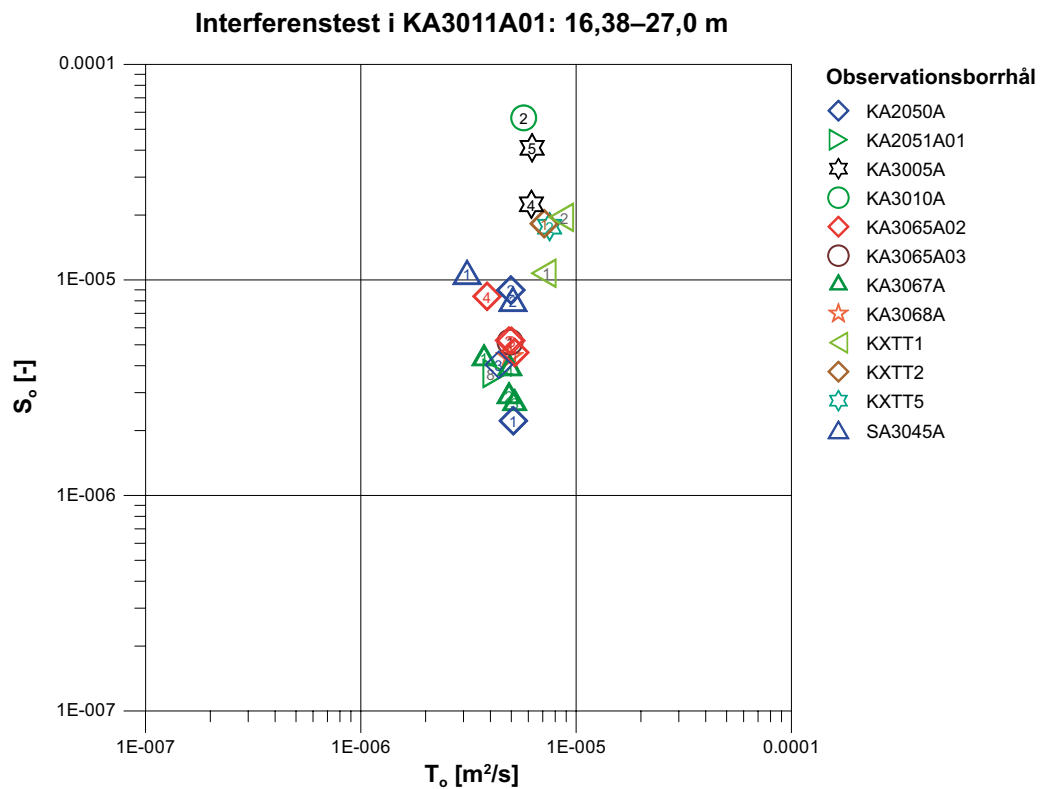
De transient utvärderade T_o och S_o visas i figur 6-33.



Figur 6-31. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3011A01: 16,38–27,0 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-32. 3D bild över responderande sektioner under interferenstest i KA3011A01: 16,38–27,0 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.



Figur 6-33. Transmissivitet, T_o , och magasinskoefficient, S_o , för de observationssektioner som utvärderats transient. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren.

6.9 Interferenstest i KA3011A01: 28,0–38,62 m (test 9)

6.9.1 Flödande borrhålssektion

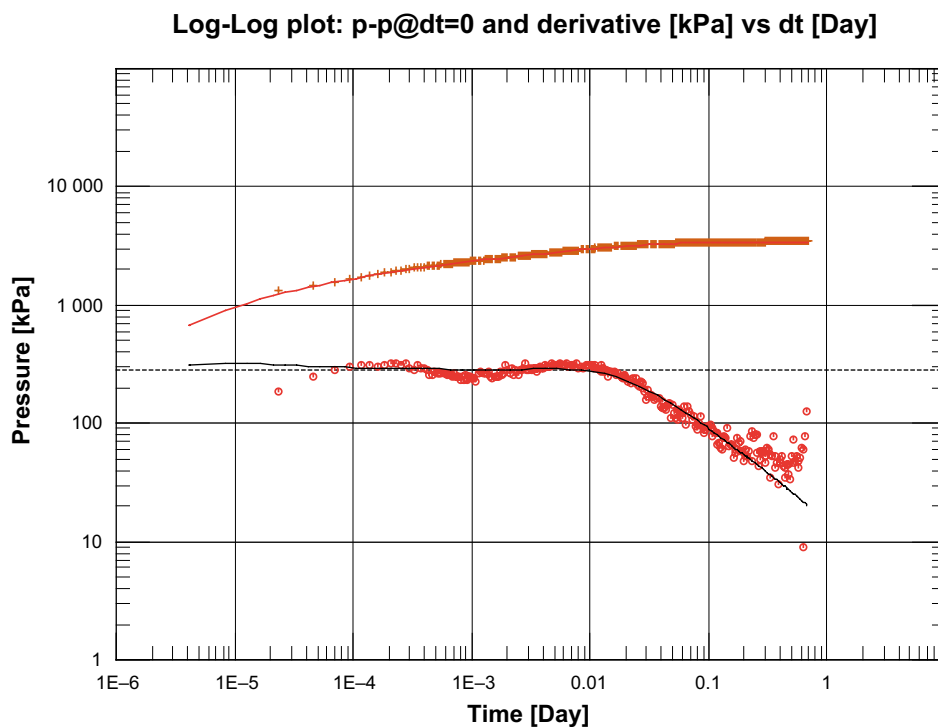
Det totala inflödet efter fullgjord borrning var 38,7 L/min varav 35 L/min från intervallet 20–35 m borrhålslängd. Två interferenstester utfördes över detta intervall varav den ena, 28,00–38,62 m, redovisas i detta avsnitt. Testet utfördes som ett utflödes- och tryckuppbyggnadstest med en flödesfas som varade i nästan 8 timmar följt av en återhämtning på 18 timmar. Flödesfasen avklingade snabbt från ett inflöde på 31 L/min till konstant flöde på 19,5 L/min.

Den diagnostiska tolkningen baserad på tryckderivatan i log-log (figur 6-34) visar på tydligt tre olika flödesregimer:

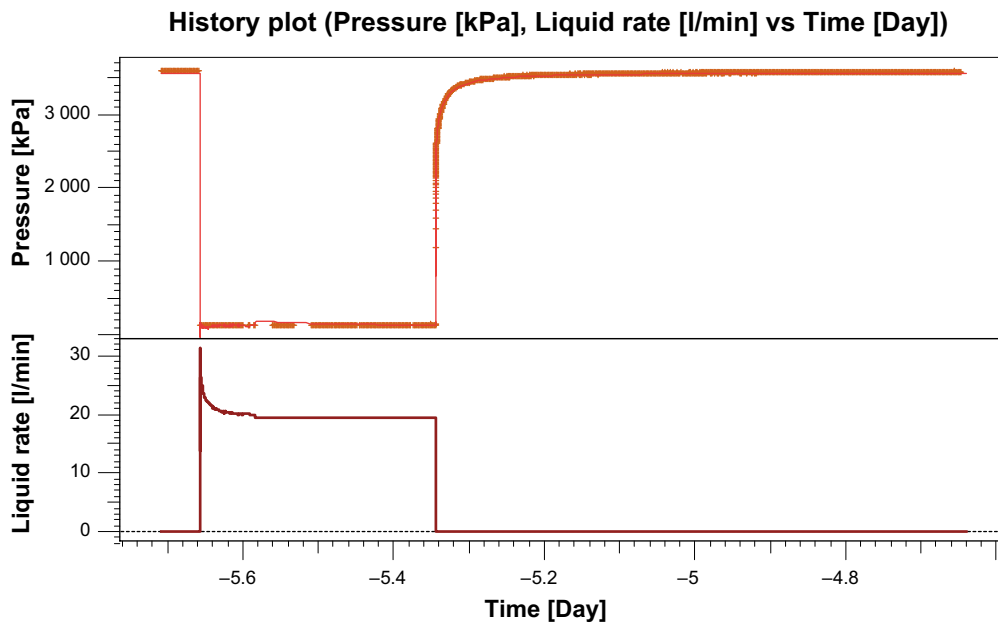
1. Initieilt sprickflöde med $\frac{1}{4}$ -lutning och y-axel separering av tryck och tryckderivata med en faktor 4.
2. Svagt dubbelporöst flöde.
3. Positiv gräns som tolkas var en zon med relativt hög konduktivitet.

Modellen kunde passas relativt väl till data, dock något sämre med passning för det initiella sprickflödet. Från denna har en formationstransmissivitet beräknats på $T = 89 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ och skinfaktor $= -1$. Det dubbelporösa flödet visar på klart överordnad betydelse av sprickornas inverkan relativt omgivningen ("matrisen"), $S_{\text{sprick}} \approx S_{\text{total}}$ och $T_{\text{sprick}} \approx 3500 \times T_{\text{total}}$ (dvs $\omega=0,997$ och $\lambda=3,48 \times 10^{-4}$).

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar relativt god överensstämmelse med mätta data, figur 6-35, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-34. Matchning av data med modell bestående av flöde från tre domäner: spricka, dubbelporös formation och högpermeabel zon.



Figur 6-35. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

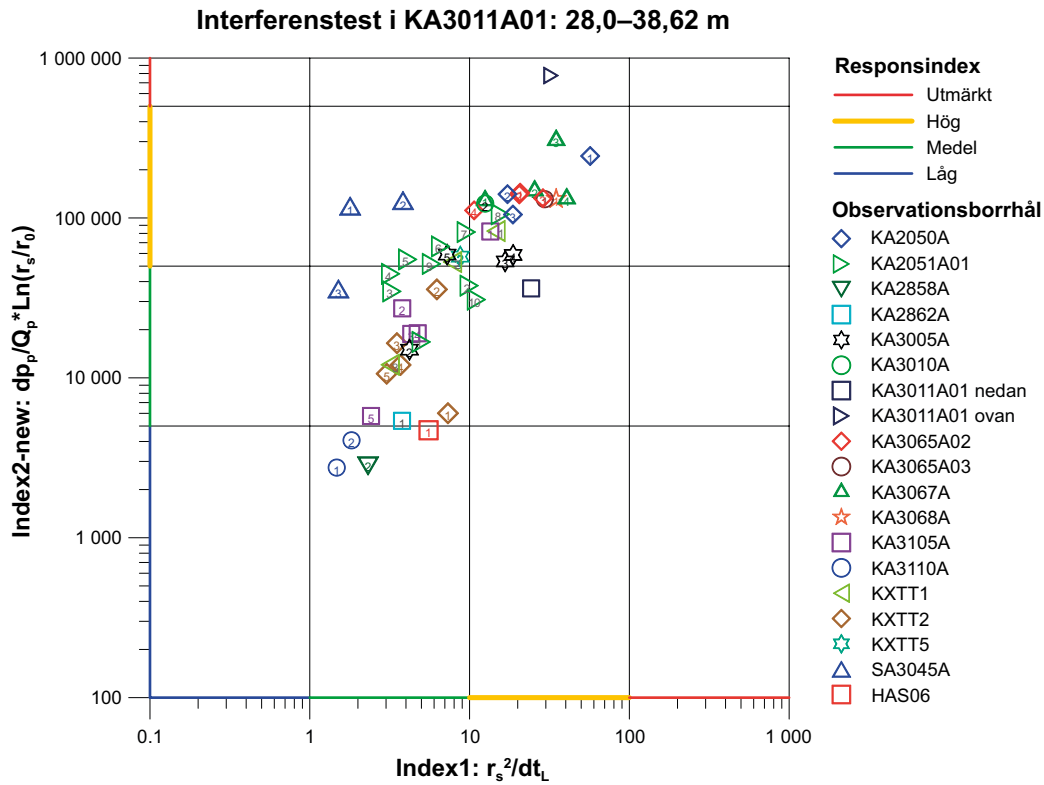
6.9.2 Observationssektioner

Diagnostiska plottar och utvärderingar redovisas i bilaga 4, B4.70–B4.105.

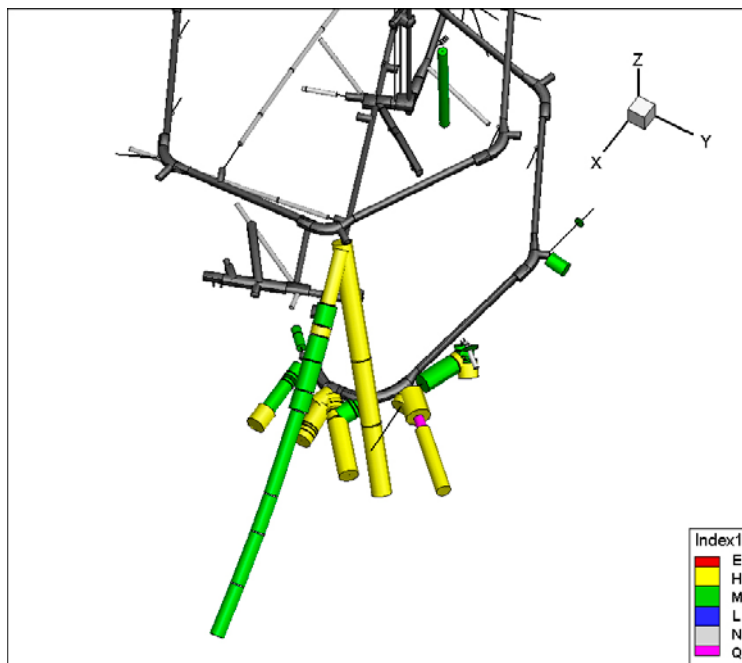
Responser noterades i 52 observationssektioner varav 39 av dem utvärderades transient. Återhämtning från en tidigare hydraulisk störning är nästan färdig vid teststart. Responstiden baseras på avsänkingsfasen. Även den transienta utvärderingen gjordes på avsänkingsfasen eftersom den kan anses relativt ostörd. En mindre justering av data gjordes med nivåkorrigering och utvärderingen gjordes endast på slutdelen av avsänkingsfasen (efter 13 000 s = 3,6 h) vilken anses vara opåverkad av tidigare störning. I några fall, när responserna var kraftigt fördröjd blev tiden fram till teststopp mycket kort så i dessa fall utnyttjades även återhämtningsfasen för den transienta utvärderingen. Passning gjordes då på slutet av störningsfasen tillsammans med återhämtningsfasen.

Den sektion som reagerar allra kraftigast är sektionen ovan den flödande sektionen tillsammans med KA3067A:3 och KA2050:1, se figur 6-36.

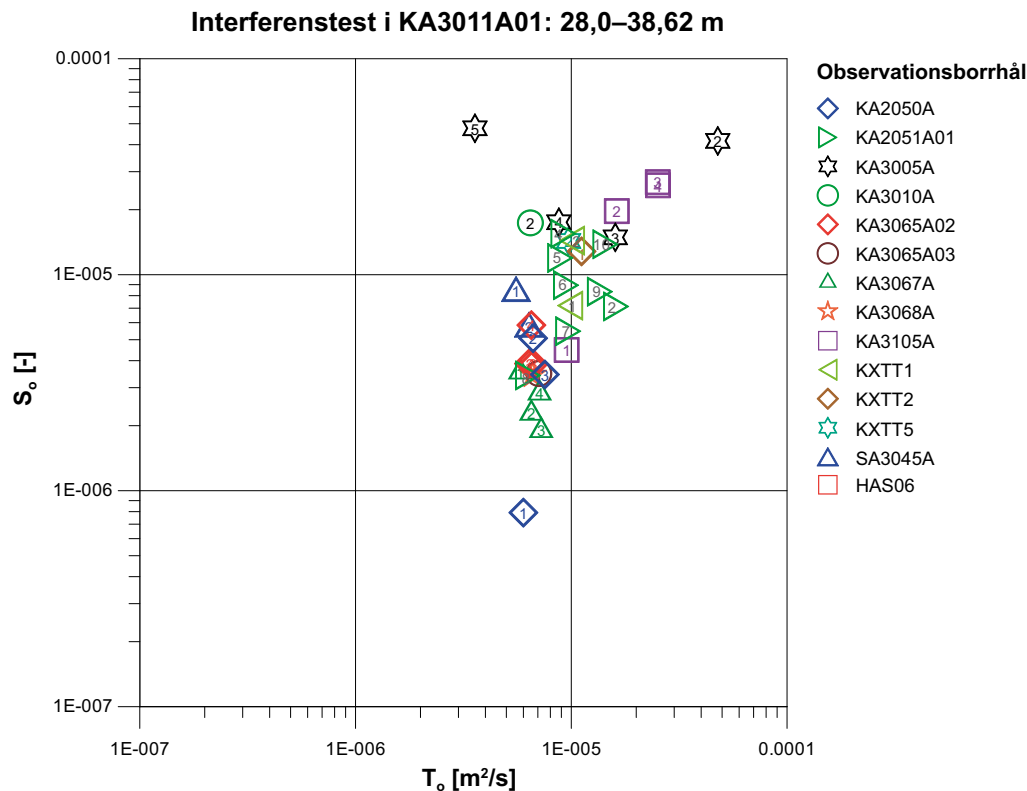
Figur 6-37 åskådliggör borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new). Figur 6-38 visar de transient utvärderade T_0 och S_0 . T-värdena är relativt samlade (med några få undantag) medan det är större spridning på S_0 .



Figur 6-36. Responstid från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3011A01: 28,0–38,62 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_t) baseras på 0,1 m avsänkning.



Figur 6-37. 3D bild över responderande sektioner under interferenstestet i KA3011A01: 28,0–38,62 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.



Figur 6-38. Transmissivitet, T_o och magasinskoefficient, S_o för de observationssektioner som utvärderats transient. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren.

6.10 Respons från borrning av KA3011A01: 19,6–23 m (test 10)

6.10.1 Flödande borrhålssektion

Det totala inflödet under borrning var 2,8 L/min från intervallet 19,6–23 m borrhålslängd.

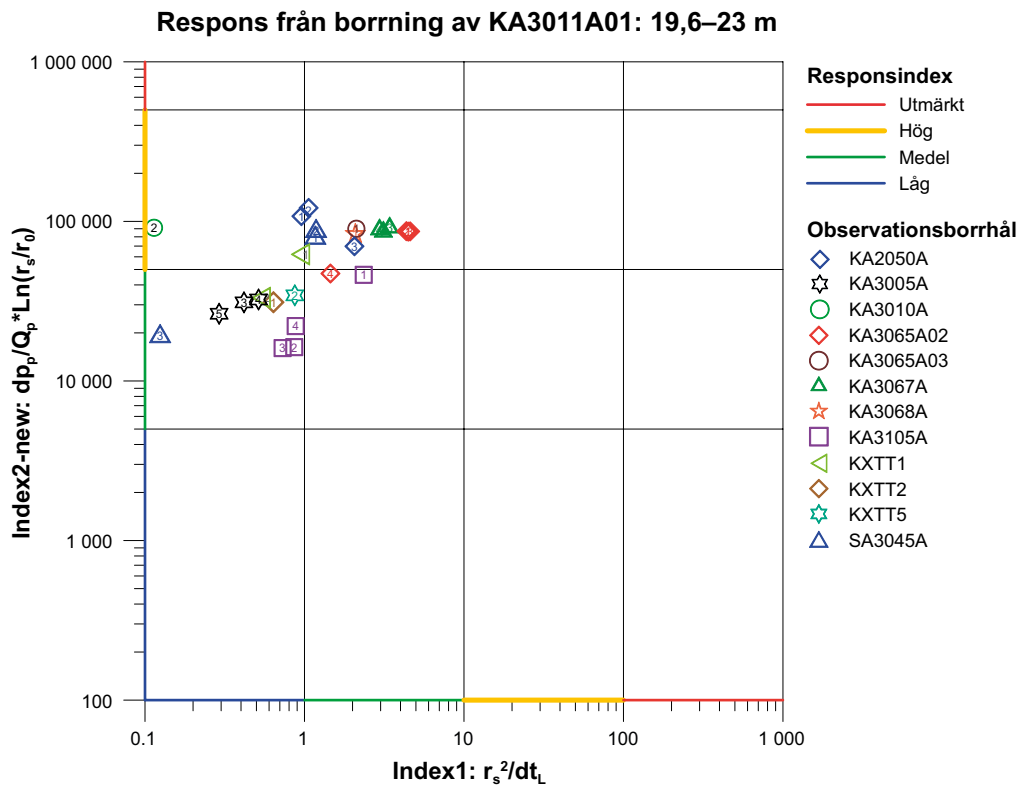
Tryckresponsen i observationssektionerna genereras av borrning i mer transmissiva partier vid 19,6 m och 23 m längs med borrhålet.

6.10.2 Observationssektioner

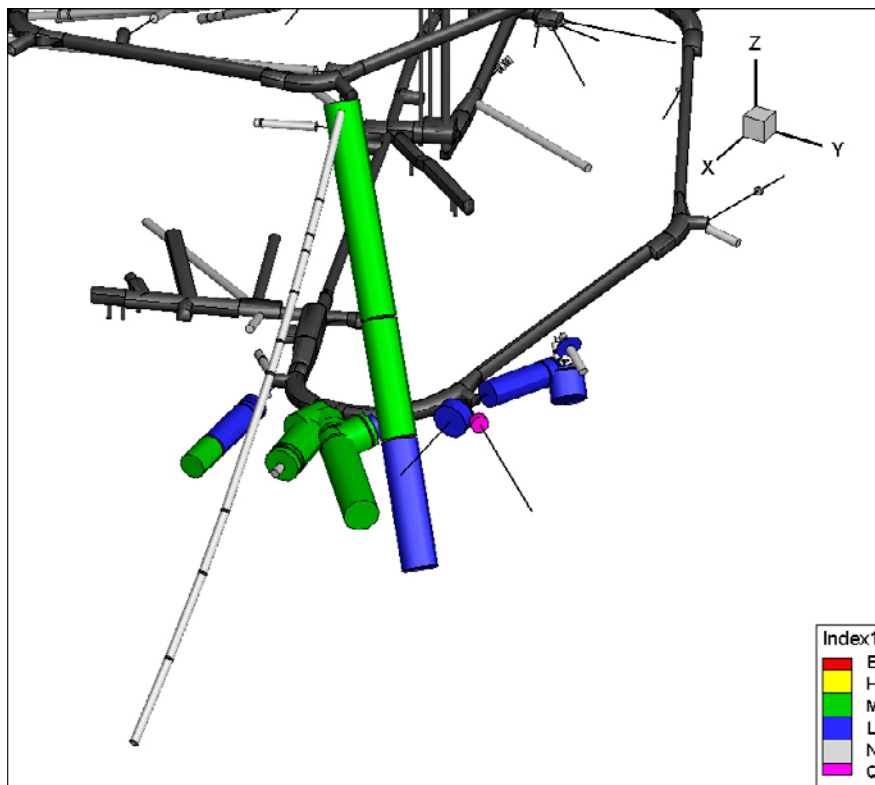
Responser noterades i 27 observationssektioner. Utvärderingen av dt_L gjordes på avsänkingsfasen. Några responser var fördröjda. Inga andra störningar pågick innan eller efter testet men både avsänkingsfasen och återhämtningsfasen var för kort för att transient utvärdering skulle kunna genomföras. Scanningen av tryckdata var också för gles.

Att det finns flera sektioner med fördröjd respons syns tydligt i figur 6-39 då ovanligt många sektioner återfinns långt till vänster i diagrammet. De kraftigaste responserna noteras i KA2050 (sektion 1 och 2) medan de snabbaste återfinns i KA3065A02 och KA3067A.

I figur 6-40 visas borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new).



Figur 6-39. Responsdiagram från de responderande sektionerna under borrningen av KA3011A01: 19,6–23,0 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m avsänkning.



Figur 6-40. 3D bild över responderande sektioner under borrning av KA3011A01: 19,6–23 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

6.11 Respons från borrning av KA3011A01: 24,6–28,7 m (test 11)

6.11.1 Flödande borrhålssektion

Det totala inflödet under borrning var ackumulerat 16 L/min från intervallet 24,6–28,7 m borrhåls-längd. Responserna genereras av borrning i mer transmissivt parti vid 26 m borrhåls-längd.

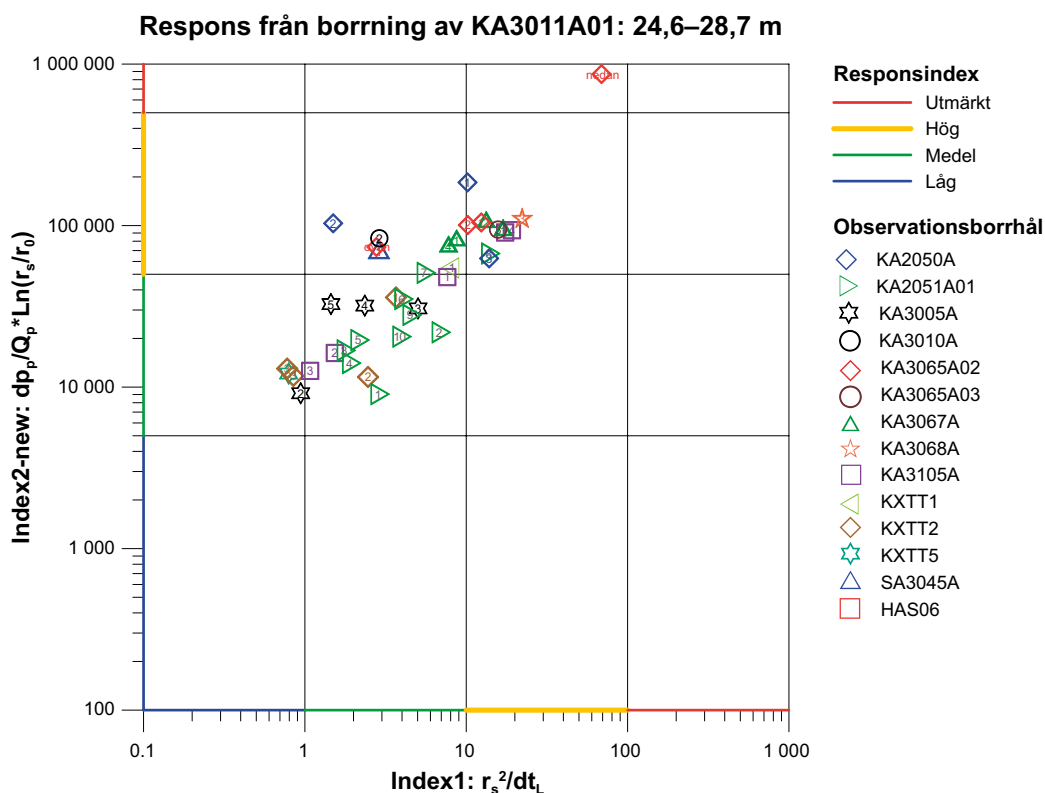
6.11.2 Observationssektioner

Responser noterades i 43 observationssektioner. Test 11 är det första av tre responstester i samma borrhål vilka följde direkt efter varandra. Utvärdering av dt_L gjordes på avsänkingsfasen. Några responser var fördröjda. Ingen transient utvärdering gjordes av testet eftersom den förmodade anomalin på 24,6 m borrhåls-längd omfattas av sektionen som ingår i test 8.

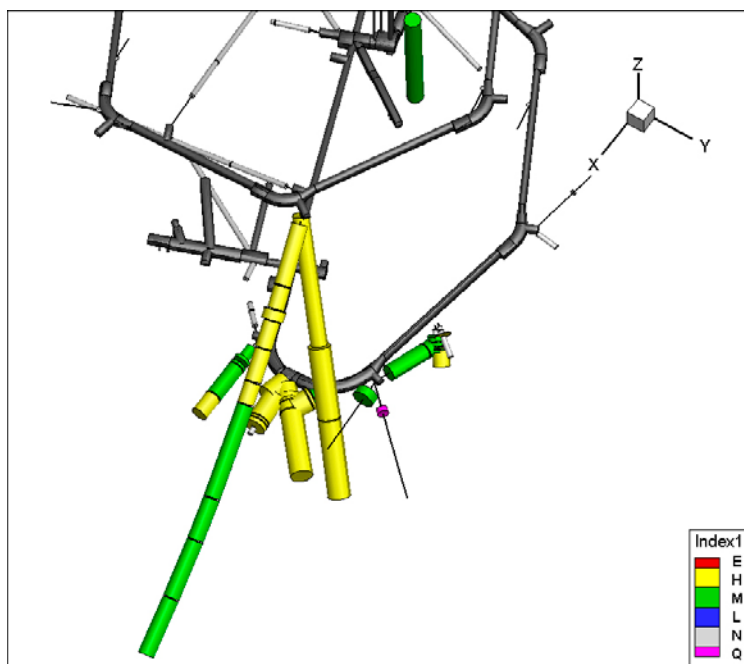
Responsdiagrammet i figur 6-41 visar mycket stora likheter med figur 6-31 från test 8, vilket är väntat om det är samma struktur som testas. I test 8 kunde respons noteras i fler sektioner, troligen beroende på att den testade sektionen i test 8 omfattade ett större borrhålsintervall (16,38–27,0 m) och troligen finns andra sprickor där som har förbindelse med andra borrhålssektioner.

Generellt plottar alla punkter i responsdiagrammet lite högre upp och lite längre till höger för test 11. Troligen beror det på att ett något högre flöde användes vid detta test, se tabell 3-1.

I figur 6-42 visas borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new).



Figur 6-41. Responsdiagram från de responderande sektionerna under borrningen av KA3011A01: 24,6–28,7 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m avsänkning.



Figur 6-42. 3D bild över responderande sektioner borrning av KA3011A01: 24,6–28,7 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

6.12 Respons från borrning av KA3011A01: 28,7–31,4 m (test 12)

6.12.1 Flödande borrhålssektion

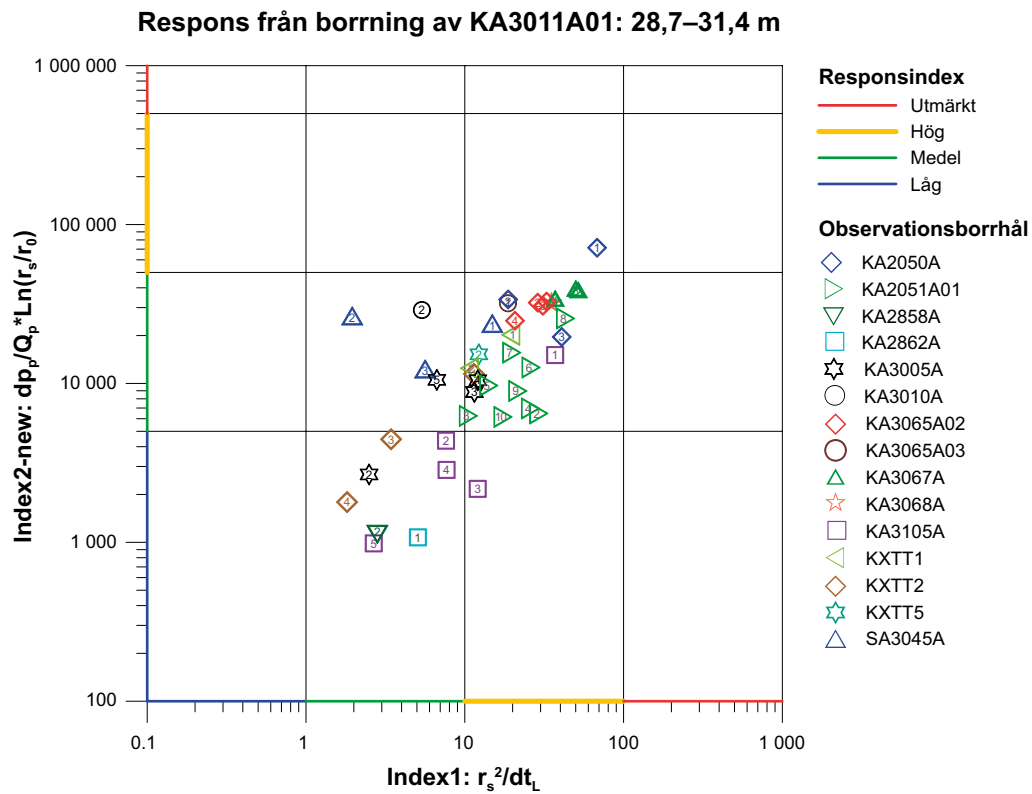
Det totala inflödet under borrning var ackumulerat 30 L/min från intervallet 28,7–31,4 m borrhålslängd. Responser genereras av borrning i mer transmissiva partier vid 28,7 m och 31,4 m borrhålslängd.

6.12.2 Observationssektioner

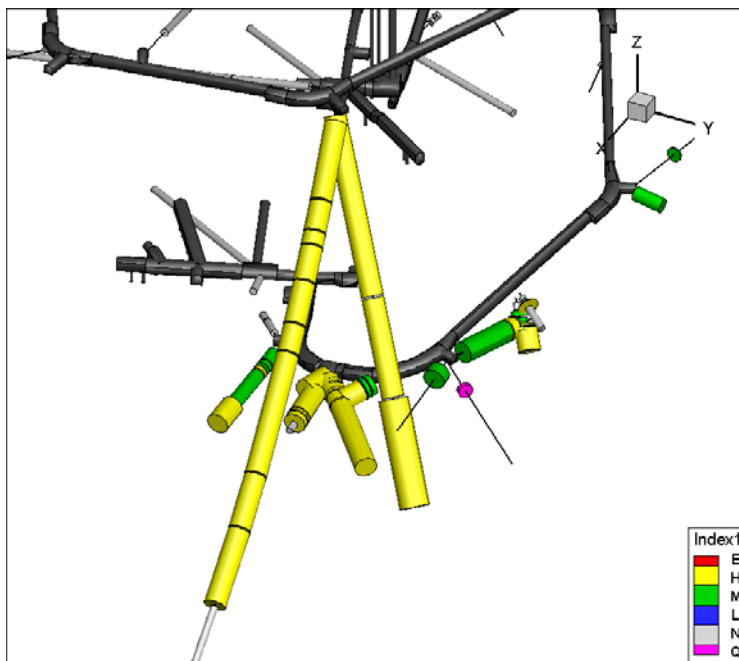
Respons noterades i 43 sektioner. Test 12 är det andra av tre responstesterna från borrningen som följde direkt efter varandra och avsänkingsfasen var därför påverkad av det föregående testet, test 11. Responstiden dt_L utvärderades ändå från avsänkingsfasen eftersom återhämtningsfasen börjar först efter nästa test, test 13 och antas vara gemensam återhämtning från de tre responstesterna tillsammans. Det flöde som angivits för respektive test har antagits vara det tillskott som varje tolkad konduktiv struktur ger.

Ingen transient utvärdering gjordes på grund av störningar från föregående test.

I stort sett noterades respons i samma sektioner som i test 11 (anomali längre ut i samma borrhål). Undantagen är KXTT2:2 och KA2051A01:1 som inte visade respons här, men som gjorde det i test 11 och KA2868A och KA2862A som däremot inte reagerade i test 11 men i test 12. Responsdiagram och 3D visualisering visas i figur 6-43 respektive 6-44.



Figur 6-43. Responsdiagram från de responderande sektionerna under borrningen av KA3011A01: 28,7–31,4 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m avsänkning.



Figur 6-44. 3D bild över responderande sektioner borrning av KA3011A01: 28,7–31,4 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

6.13 Respons från borrning av KA3011A01: 34,2 m (test 13)

6.13.1 Flödande borrhålssektion

Det totala inflödet under borrning var ackumulerat 35,3 L/min från intervallet 34,1–34,3 m borrhåls-längd. Responsen genereras av borrning i mer transmissivt parti vid 34,2 m borrhåls-längd.

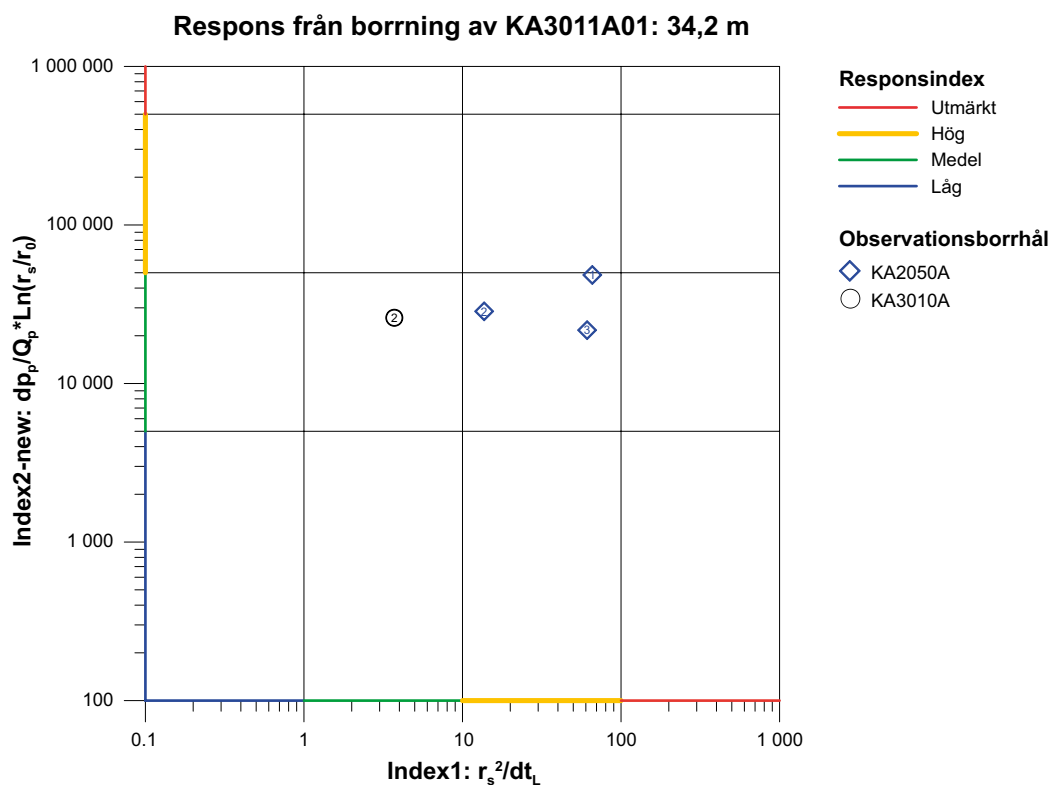
6.13.2 Observationssektioner

Responser noterades i 5 sektioner. Test 13 är det tredje av tre borresponstester som följde direkt efter varandra och avsänkingsfasen var därför påverkad av de föregående testerna, test 11 och test 12. Responstiden dt_L utvärderades ändå från avsänkingsfasen eftersom återhämtningsfasen antogs representera gemensam återhämtning från de tre responstesterna tillsammans.

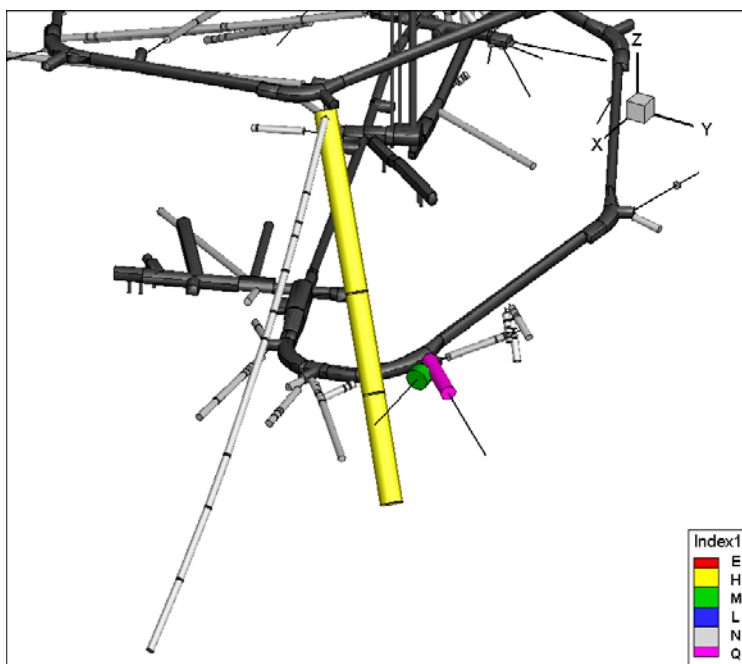
Ingen transient utvärdering gjordes på grund av störningar från föregående test.

Det är troligt (åtminstone går det inte att utesluta) att responserna i test 11 och 12 överskuggar responserna från denna test så att de inte går att upptäcka och att det därför är så få responser från detta test. De tre sektionerna i KA2050A visar respons i samtliga tre test, liksom sektion KA3010A:2, se figur 6-45.

I figur 6-46 åskådliggörs borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new). Av denna framgår att det bara är de mest närbelägna sektionerna som reagerar.



Figur 6-45. Responsdiagram från de responderande sektionerna under borrningen av KA3011A01: 34,2 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m avsänkning.



Figur 6-46. 3D bild över responderande sektioner borrhning av KA3011A01: 34,2 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

6.14 Interferenstest i KA3065A01: 2,04–12,06 m (test 14)

Borrhålet borrades som ett pilotborrhål längs centrumlinjen för den tilltänkta transporttunneln TASP till en längd av 125 m. Efter fullgjord borrhning var det totala flödet från hålet 106 L/min för en avsänkning på cirka 350 m och det utfördes selektiva interferenstester i sju sektioner i borrhål KA3065A01.

6.14.1 Flödande borrhålssektion

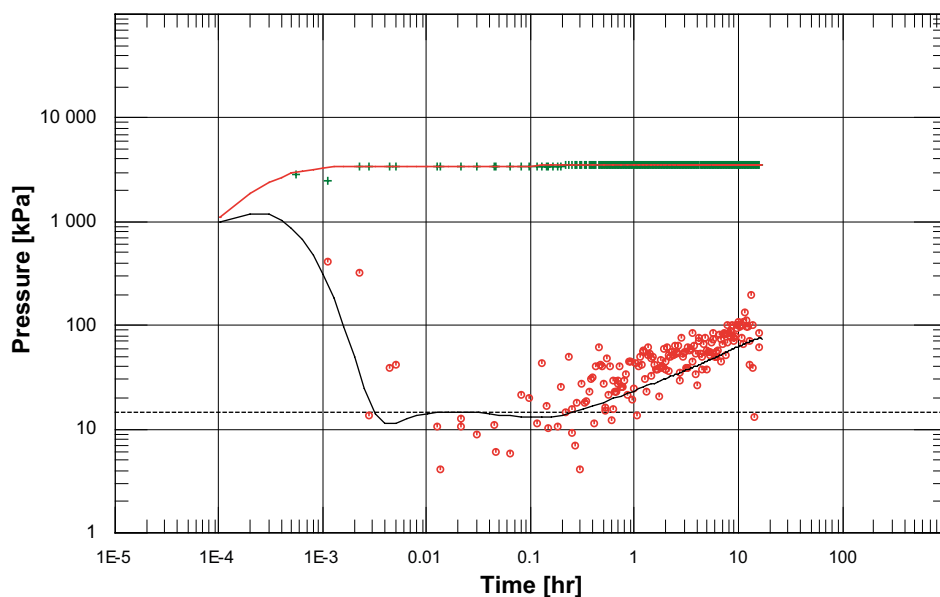
Flödet från sektionen var 16,7 L/min och orsakade en avsänkning på 364 m. Avsänkningen är i stort sett omedelbar och ligger sedan på en konstant nivå testet igenom och uppvisar ingen tydlig karaktär för en entydig tolkning. Den transienta utvärderingen var tänkt att göras på återhämtningsperioden eftersom flödesperioden var påverkad av en tidigare hydraulisk störning. Återhämtningen var nästan momentan och den karakteristiska WBS-signaturen i log-log plotten (1:1 linje) saknas vilket gör att WBS bestämningen är mycket osäker. Eftersom avsänkningen under flödesperioden är så stor torde effekten av eventuella störningar vara försumbar under flödesperioden.

Log-log plotten figur 6-47 uppvisar radiellt flöde vilken så småningom begränsas av berg med lägre transmissivitet som framträder i form av $at dp'=0.5$ (s.k. kanalflödesregim). Här syns även att ett mycket högt skin föreligger som har beräknats till 112 och transmissiviteten för det radiella formationsflödesfasen har beräknats till $1,5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.

Vid test av den här typen då man öppnar utan strypning till en borrhålssektion i en tunnel uppkommer en stor trycksänkning i sprickorna närmast testsektionen vilket kan medföra mycket turbulens och en minskning av sprickaperturen närmast borrhålet vilket kan förklara ett högt skin i dessa fall.

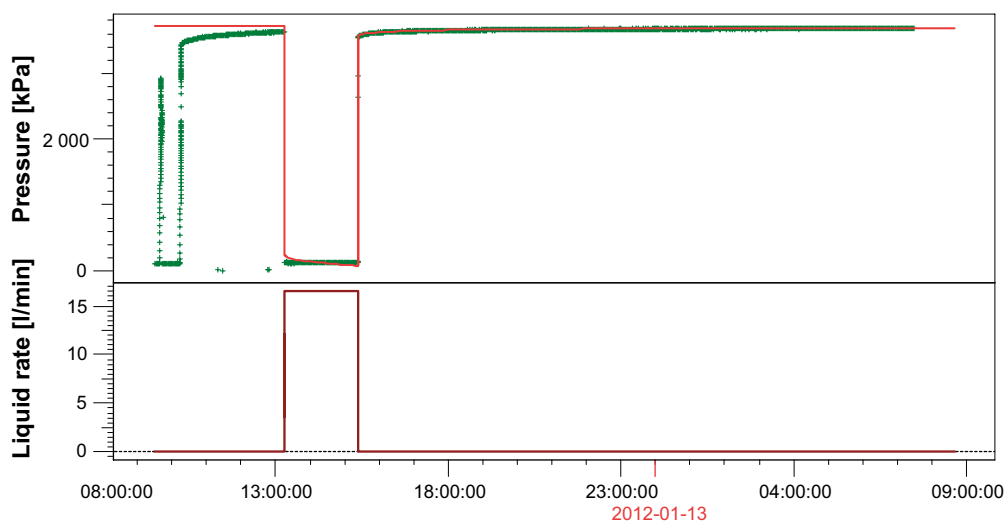
Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar mycket god överensstämmelse med mätta data, figur 6-48, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.

Log-Log plot: $p-p@dt=0$ and derivative [kPa] vs dt [hr]



Figur 6-47. Matchning av återhämtningsdata med modell. Tryckderivatan uppvisar övergångsfas mot formationsflödet som är radiell följt av flöde som avgränsas av mindre transmissivt berg (s.k. kanalflödesregim).

History plot (Pressure [kPa], Liquid rate [l/min] vs Time [hr])



Figur 6-48. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

6.14.2 Observationssektioner

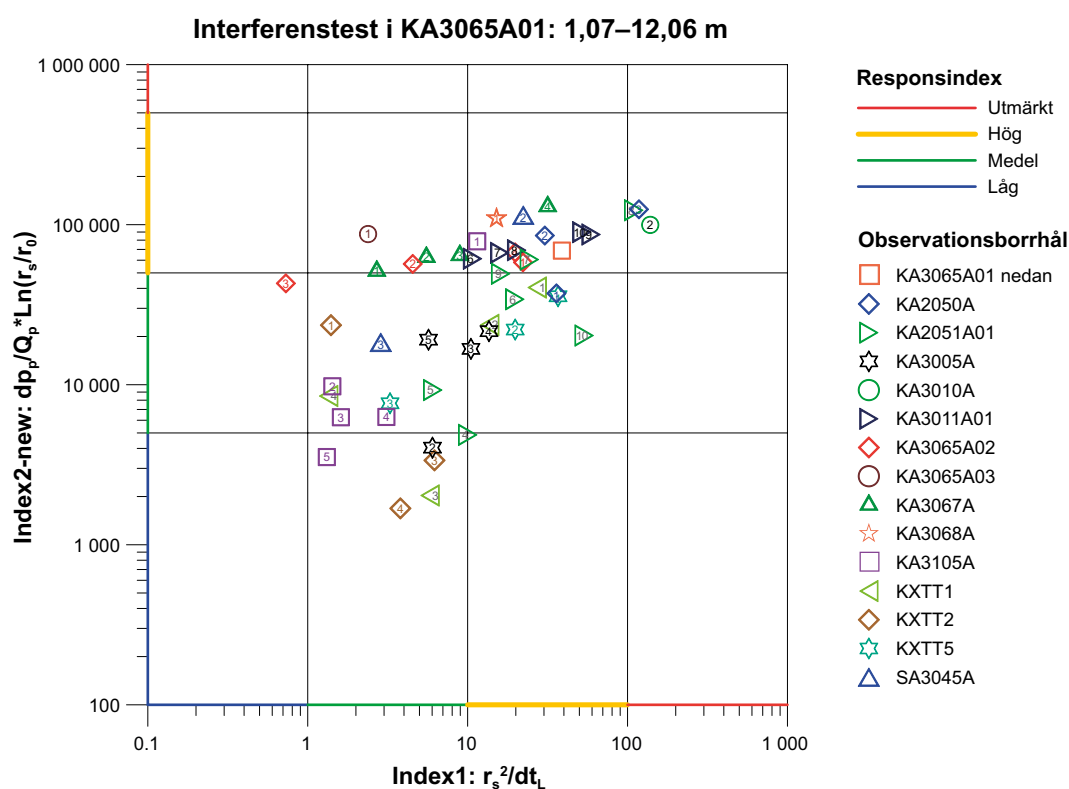
Diagnostiska plottar och utvärdering redovisas i bilaga 4, B4.106.

Responser noterades i 50 observationssektioner inklusive sektionen nedanför den flödande sektionen (i samma borrhål). Trycket i sektionen ovan mättes inte. Återhämtning från en tidigare hydraulisk störning pågick då testet startade. Responstiden, dt_L , bestämdes därför från återhämtningsfasen. Dock var fortfarande effekterna från den tidigare hydrauliska störningen påtagliga under återhämtningsfasen vilket gör att skattningen av dt_L ger en kortare responstid än den verkliga. I några borrhål (bl.a. KA3065A02) börjades avsänkningen innan pumpstart och återhämtningen innan pumpstopp. Detta antogs bero på att HMS-datorerna som registrerar data inte hade synkroniserade klockor. Därför gjordes en tidskorrektion genom att lägga till 60 s på tiden för alla borrhål som registrerades på dator C.

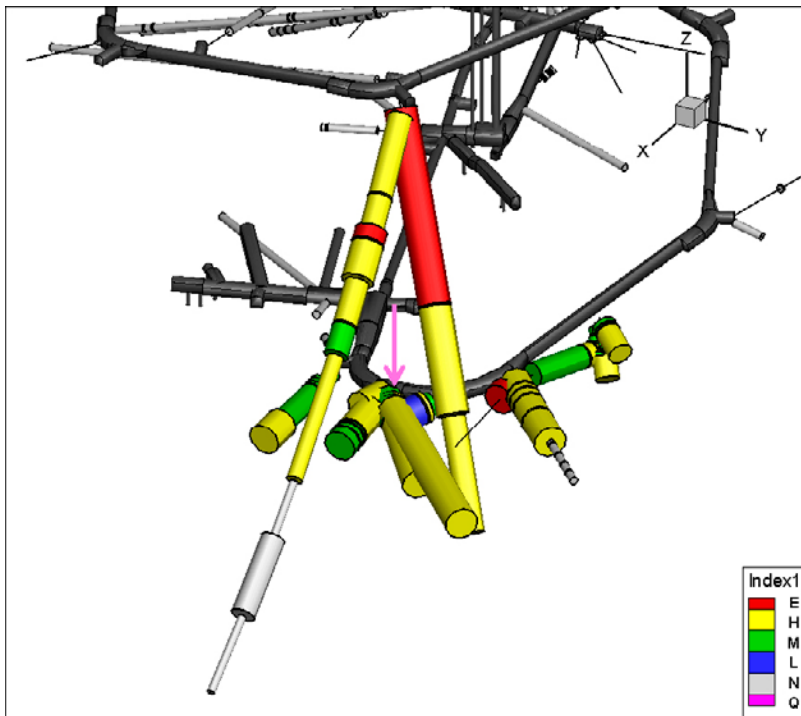
En transient utvärdering gjordes på återhämtningsfasen för 31 av de responderande observationssektionerna. För att kompensera effekterna från den tidigare störningen gjordes försök med ekvationskorrektion. Dock var återhämtningskurvan för den föregående hydrauliska störningen för kort för att en bra passning av en ekvation skulle kunna göras. Därför korrigerades data endast med nivåkorrektion. Trots att testet hade en lång återhämtningsfas var det svårt att erhålla en bra passning i Aqtesolv eftersom pseudo-radiell eller pseudo-sfärisk flödesregim aldrig uppnåddes för de allra flesta sektionerna. Detta kan möjligen bero på att effekterna från den tidigare hydrauliska störningen inte kunde kompenseras ordenligt. Det var därför inte möjligt att ta fram representativa värden för T och S för dessa sektioner. Några undantag fanns då för några sektioner en kort period av pseudo radiellt flöde kunde identifieras precis i början av återhämtningen. I dessa fall var dock påverkan från den tidigare hydrauliska störningen så stor att T sannolikt kraftigt överskattats. Därför kan inga entydiga värden för T och S presenteras för detta test.

Figur 6-49 visar ett responsdiagram för samtliga tester där respons kunde noteras. De sektioner som uppvisar mest distinkt respons plottar i det övre högra hörnet och de är KA2050A:1, KA3110A:2 och KA2051A01:8. Sektionen nedanför i samma borrhål reagerar också kraftigt.

Figur 6-50 åskådliggör borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new).



Figur 6-49. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3065A01: 2,04–12,06 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_t) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-50. 3D bild över responderande sektioner under borrning av KA3065A01: 2,04–12,06 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila vid pilen.

6.15 Interferenstest i KA3065A01: 12,00–19,49 m (test 15)

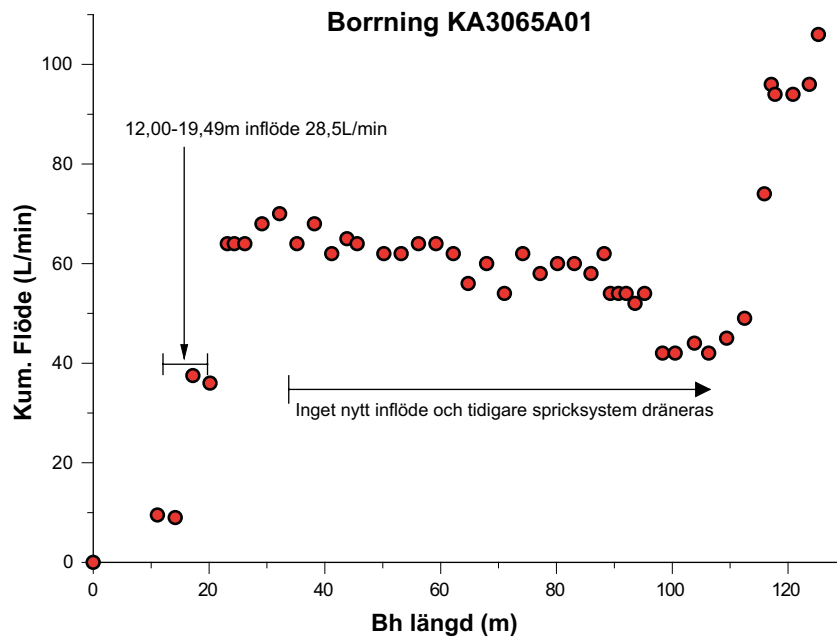
Det blev inget vattenutflöde från den testade sektionen, 12,00–19,49 m, när ventilen öppnades, därför finns heller inga responser och heller inga utvärderingar.

Testsektion valdes ut på grund av att det i samband med borrning utfördes flödesmätning var 3:e meter som visade att det från denna sektion flödade in 28,5 L/min. Inför det planerade interferenstestet då manschetter var på plats ökade trycket i testsektionen till 2600 kPa och var fortfarande i stigande när testsektion öppnades varvid det endast ”puffade” svagt av gas och någon vattendroppe sipprade ut men inget flöde uppstod. Detta tolkas bero på att sektionen konnektar till ett relativt lokalt och volymmässigt begränsat spricknätverk vilken dränerades i samband med borrningen. Huvudargumenten till stöd för detta är

- minskande kumulativt inflöde under borrning, tills det att nya konduktiva sprickor påträffas vid cirka 107 m borrhålslängd, se figur 6-51, samt
- frånvaro av vatten i sektionen när den senare skulle testas, då det endast puffar gas och någon droppe med vatten.

Tillrinningen av grundvatten till testsektionen var mycket långsam.

Det är inte utrett om gasen är luft som trycksatts i samband med tryckupbyggnaden eller om det är avgasning av grundvatten. Avgasningsfenomen noterades och vid test i angränsande sektion 19,00–26,49 m där flödet på 25 L/min var ostabilt och bubblande ljud observerades vid flödesmätaren. Med tanke på att borrhålet flödar med 100 L/min förbi testsektionen tyder det snarare på att de rör sig om avgasningsfenomen.



Figur 6-51. Kumulativt inflöde under borrning av KA3065A01. Mellan ca 30 m och 110 m förekommer inget nytt vatteninflöde samtidigt som trenden med inflöde till borrhålet avtar vilket tyder på att avsnittet 30–110 m dräneras.

6.16 Interferenstest i KA3065A01: 19,00–26,49 m (test 16)

6.16.1 Flödande borrhålssektion

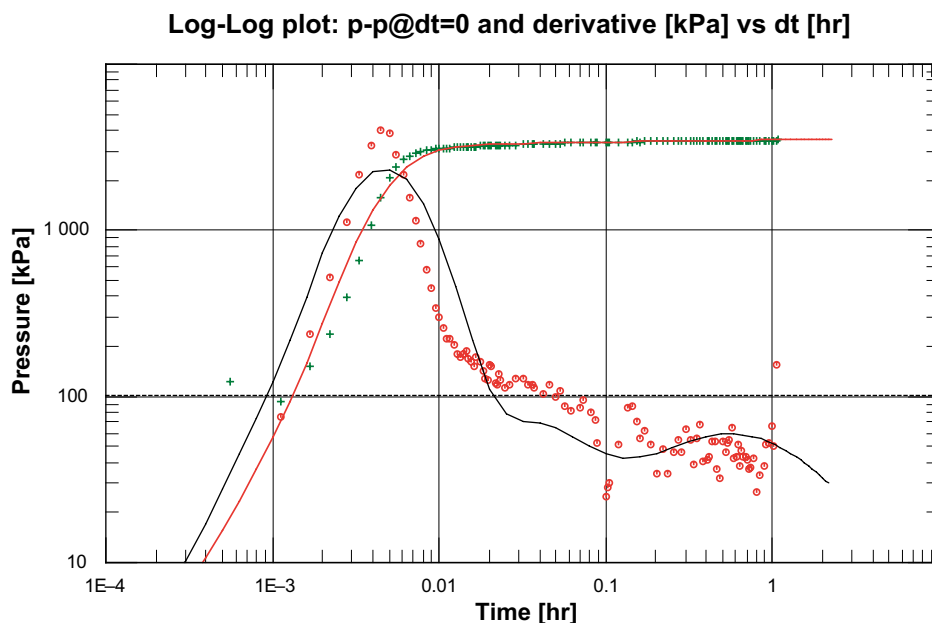
Flödet från sektionen var 25 L/min vilket resulterade i en avsänkning på 354 m. Avsänkning är i stort sett omedelbar och ligger sedan på en konstant nivå testet igenom och uppvisar ingen tydlig karaktär för en entydig tolkning. En passning på enbart avsänkingsperioden är därför inte möjlig. Den transienta utvärderingen gjordes därför på återhämtningsfasen.

Tryckderivatan i figur 6-52 uppvisar WBS som ändrar sig följt av övergångsfas mot formationsflödet som tolkats vara ett dubbelporöst uppträdande följt av flöde från positiv rand.

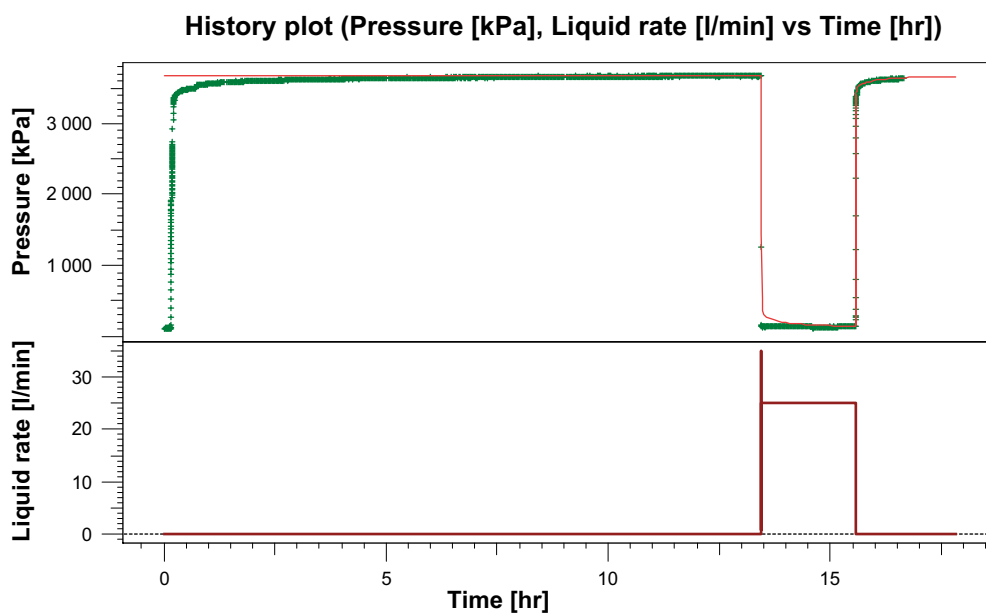
Den skattade transmissiviteten uppgår till $3,2 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ och skinfaktor på 10.

Vid test av den här typen då man öppnar utan strypning till en borrhålssektion i en tunnel uppkommer en stor trycksänkning i sprickorna närmast testsektionen vilket kan medföra mycket turbulens och en minskning av sprickaperturen närmast borrhålet vilket kan förklara ett högt skin i dessa fall.

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar relativt god överensstämmelse med mätta data, figur 6-53, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-52. Matchning av återhämtningsdata med modell. Tryckderivatan uppvisar WBS som ändrar sig följt av övergångsfas mot formationsflödet som tolkats vara ett dubbelporöst uppträdande följt av flöde av positiv rand.



Figur 6-53. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

6.16.2 Observationssektioner

Diagnostiska plottar och utvärderingar redovisas i bilaga 4, B4.107–B4.141.

Responser noterades i 57 sektioner, inklusive sektionerna ovanför och under den flödande sektionen (i samma borrhål). Återhämtning från en tidigare hydraulisk störning pågick vid teststart, men eftersom återhämtningsfasen var avbruten efter mycket kort tid gjordes ändå utvärderingen av responstiden, dt_r , på avsänkingsfasen. Effekten från den tidigare hydrauliska störningen gör att den skattade responstiden blev längre än den verkliga responstiden. I några borrhål (bl.a. KA3065A02) började avsänkningen innan pumpstart och återhämtningen innan pumpstopp. Detta antogs bero på att HMS-datorerna som registrerar data inte hade synkroniserade klockor. Därför gjordes en tidskorrektion genom att lägga

till 60 s på tiden för alla borrhål som registrerades på dator C. Denna osäkerhet i tid medför även osäkerheter i bestämningen av responstiden och introducerar ytterligare osäkerheter till den transienta utvärderingen.

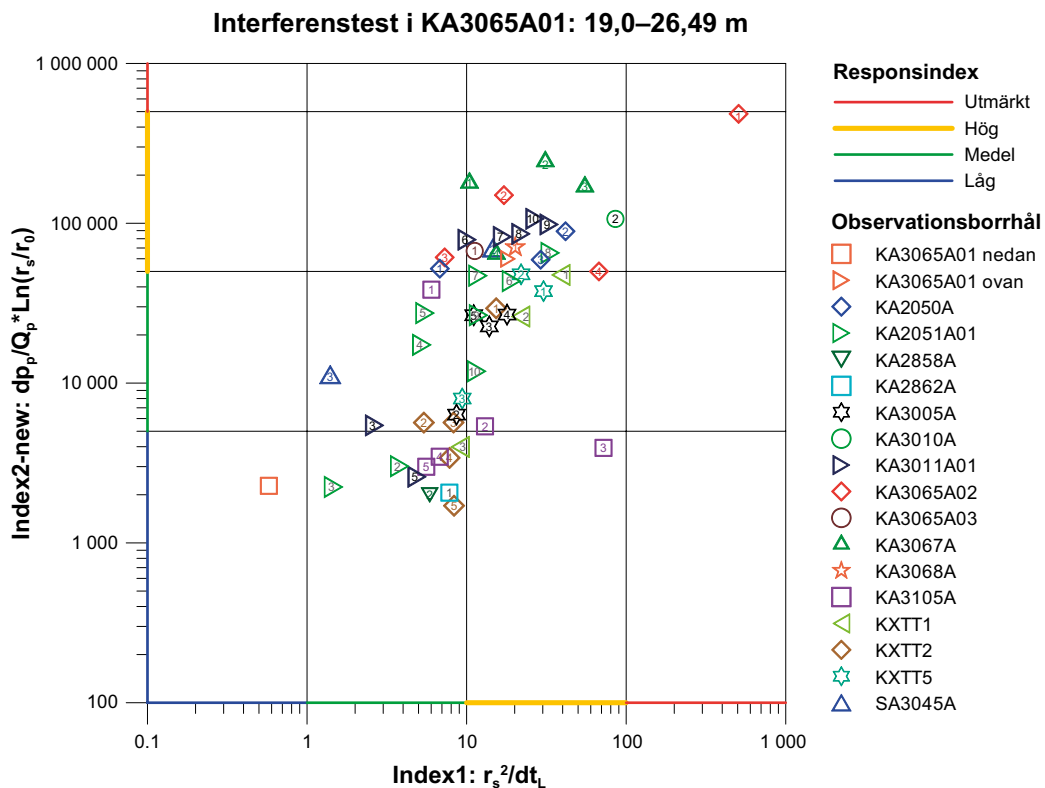
En transient utvärdering gjordes för 37 av de responderande observationssektionerna, inklusive sektionen ovanför den flödande sektionen. För två av sektionerna visade det sig inte vara möjliga att entydigt bestämma T och S. Den transienta utvärderingen gjordes på avsänkingsfasen efter att data korrigerats för den föregående hydrauliska störningen med ekvationskorrektur (beskrivet i kapitel 2.3).

För sektionerna med snabbast respons har tidskorrigeringen och dess osäkerhet störst betydelse. För sektion KA3065A02:1 innebar denna osäkerhet att entydiga värden för T och S inte kunde bestämmas. Försök gjordes med olika tidskorrektinger för att studera inverkan av dessa och det konstaterades att tidskorrektingen hade stor betydelse.

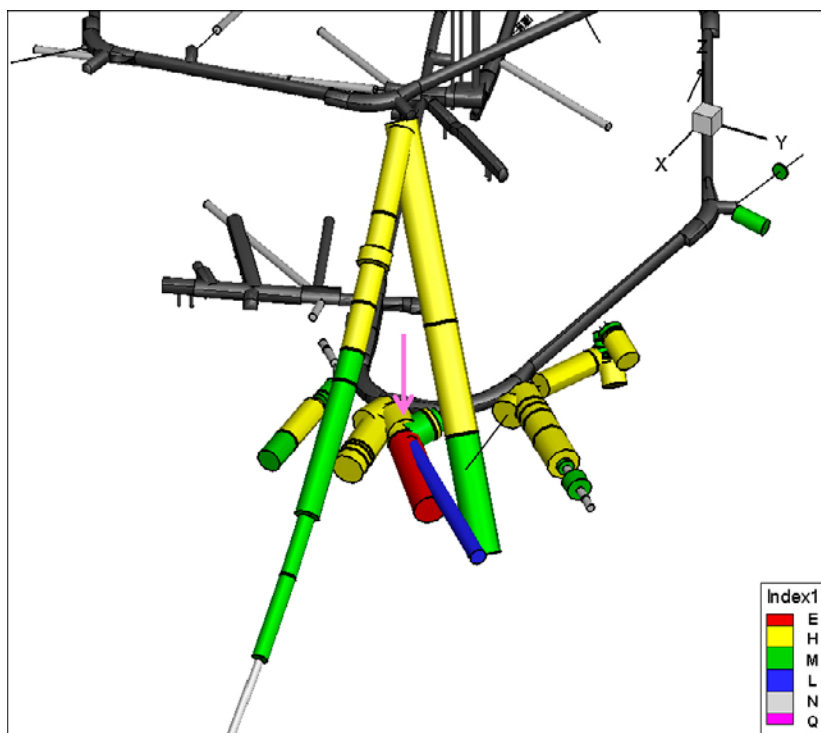
I responsdiagrammet (figur 6-54) syns att den sektion som visar mest distinkt respons är utan tvekan KA3065A02:1. Anmärkningsvärt är också att sektionen nedanför den flödande sektionen är en av de som återfinns längst ned till vänster och alltså inte har någon kraftfull respons. Sektionen ovan den flödande sektionen har en relativt distinkt respons, men ett stort antal sektioner har responser i samma storleksordning.

I figur 6-55 åskådliggörs borrhålens inbördes placering och responserna i en 3D-bild där färgen indikerar responsens snabbhet (index 1) och diametern indikerar responsens storlek (Index 2-new).

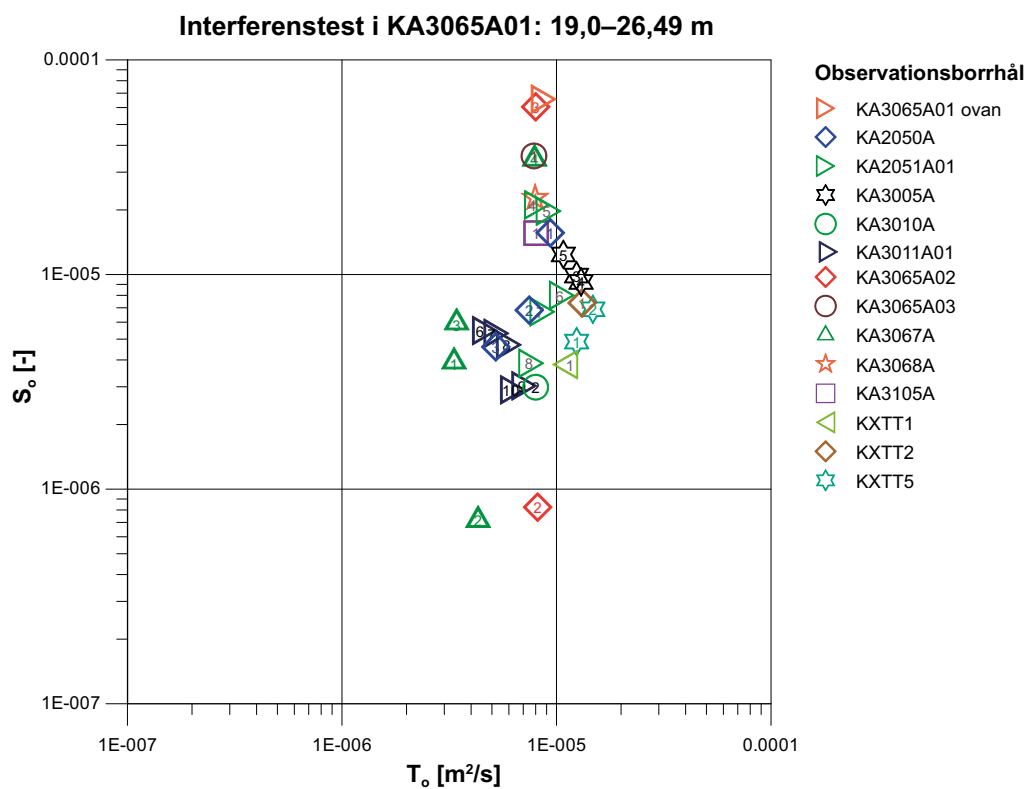
I figur 6-56 presenteras T_o och S_o från de transienta utvärderingarna. T_o -värdena ligger relativt väl samlade medan spridningen är större för S_o . De sektioner som återfinns högt upp till höger i responsdiagrammet (figur 6-54) är också de som har högst värden för S_o och därmed får lägst hydraulisk diffusivitet (T_o/S_o) och alltså har de bästa hydrauliska kontakten med den flödande sektionen.



Figur 6-54. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3065A01: 19,0–26,49 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m avsänkning.



Figur 6-55. 3D bild över responderande sektioner under borrning av KA3065A01: 19,0–26,49 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila vid pilen.



Figur 6-56. Transmissivitet, T_o , och magasinskoefficient, S_o , för de observationssektioner som utvärderats transient. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren.

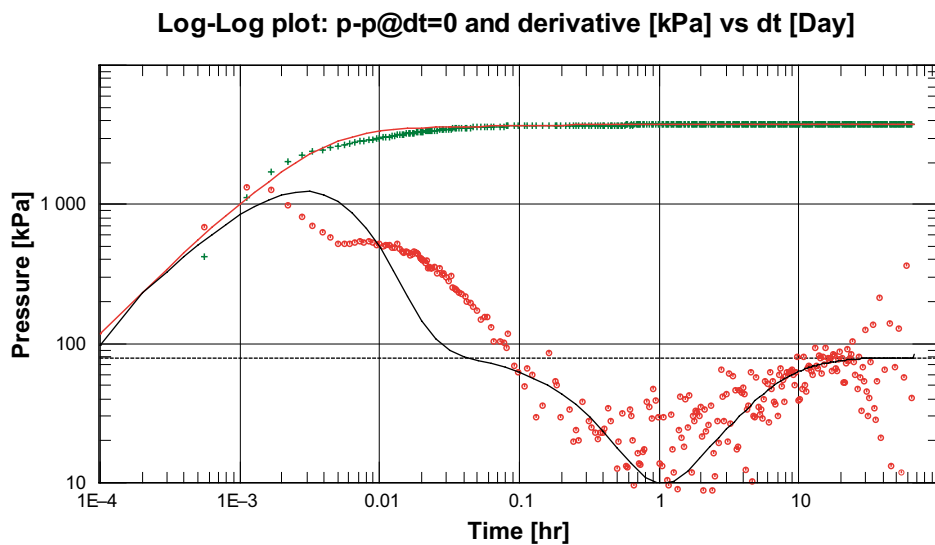
6.17 Interferenstest i KA3065A01: 85,0–99,99 m (test 17)

6.17.1 Flödande borrhålssektion

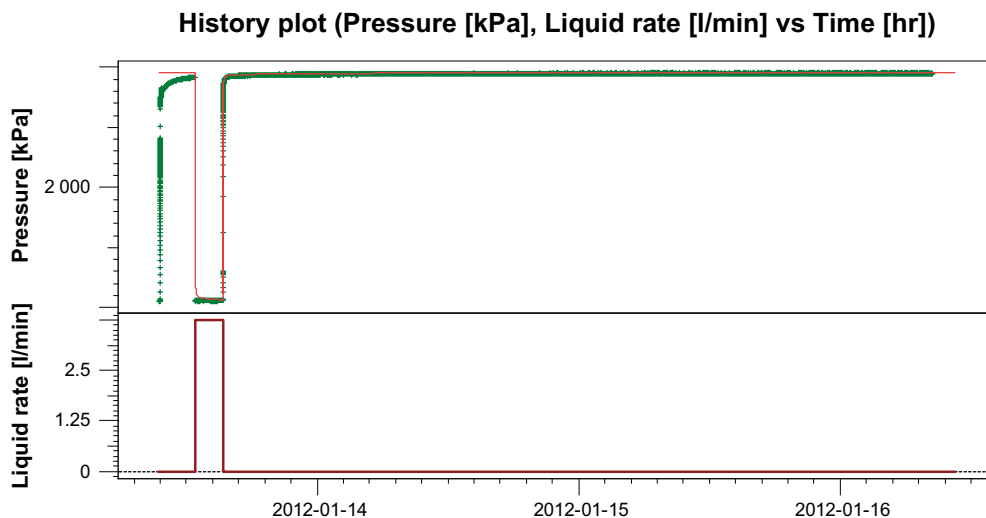
Flödet från sektionen var 3,7 L/min och resulterade i en avsänkning på 385 m. Avsänkningen är i stort sett omedelbar och ligger sedan på en konstant nivå testet igenom och uppvisar ingen tillräcklig karaktär för en entydig tolkning. Utvärderingen gjordes därför på återhämtningsfasen. På grund av annan hydraulisk störning i början av återhämtningsfasen som inte kunnat förklaras gjordes utvärderingen på återhämtningsens senare del då effekterna av denna störning ebbat ut.

Den diagnostiska log-log plotten i figur 6-57 uppvisar ett dubbelporöst formationsflöde från vilken transmissiviteten uppskattades till $6,1 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$. Utvärderingen ger en relativt hög skinfaktor på 17.

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar mycket god överensstämmelse med mätta data, figur 6-58, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-57. Matchning av återhämtningsdata med modell. Tryckderivatan uppvisar WBS som ändrar sig följt av övergångsfas mot formationsflödet som tolkats vara ett dubbelporöst uppträdande.



Figur 6-58. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

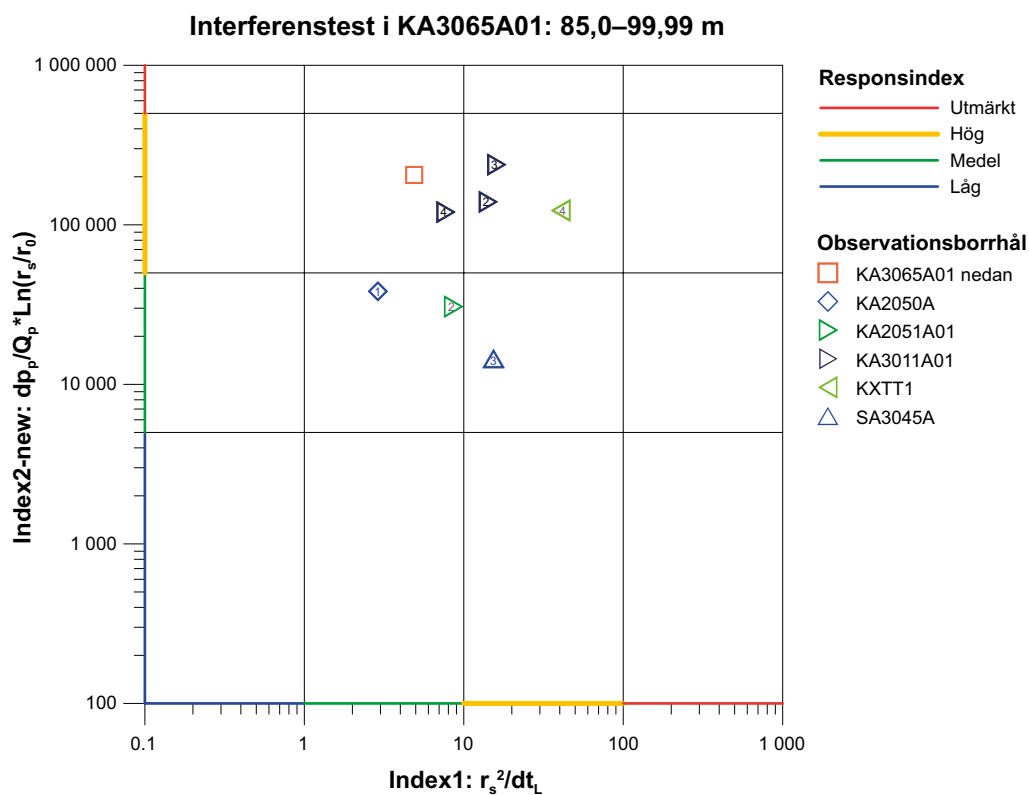
6.17.2 Observationssektioner

Diagnostiska plottar och utvärdering redovisas i bilaga 4, B4.142.

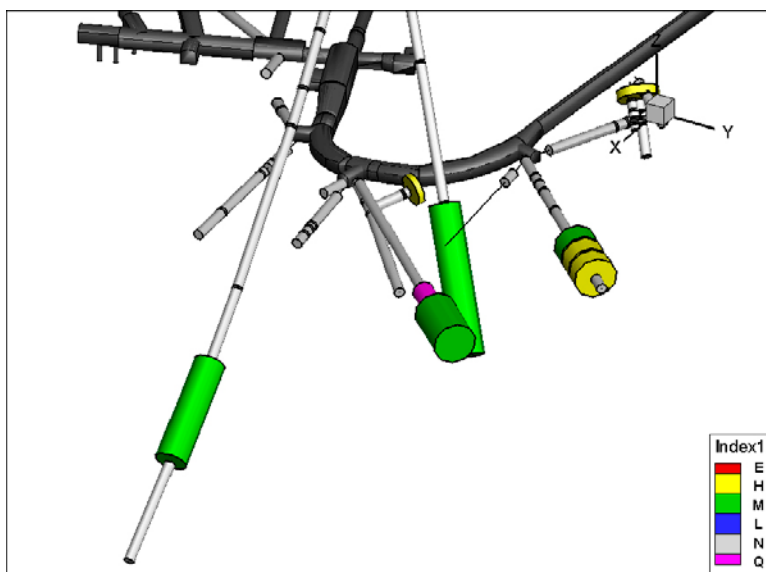
Respons noterades i 8 sektioner inklusive sektionen nedanför den flödande sektionen (i samma borrhål). Återhämtning från en tidigare hydraulisk störning pågick vid teststart och teststarten syns i de flesta sektioner bara genom att återhämtningskurvan får en flackare lutning. I några sektioner syns en avsänkning. Teststopp syns sedan genom att kurvan återigen ändrar form och blir brantare. Utvärderingen av responstiden, dt_L , gjordes på testets återhämtningsfas. Responsdiagram visas i figur 6-59.

Inga sektioner ansågs lämpliga för transient utvärdering på grund av effekterna från den tidigare hydrauliska störningen.

Sektionen ovan den flödande sektionen visar ingen respons alls medan responsen i sektionen nedan har en av de kraftigaste responserna, se figur 6-60.



Figur 6-59. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3065A01: 85,0–99,99 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m återhämtning.



Figur 6-60. 3D bild över responderande sektioner under interferenstest i KA3065A01: 85,0–99,99 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

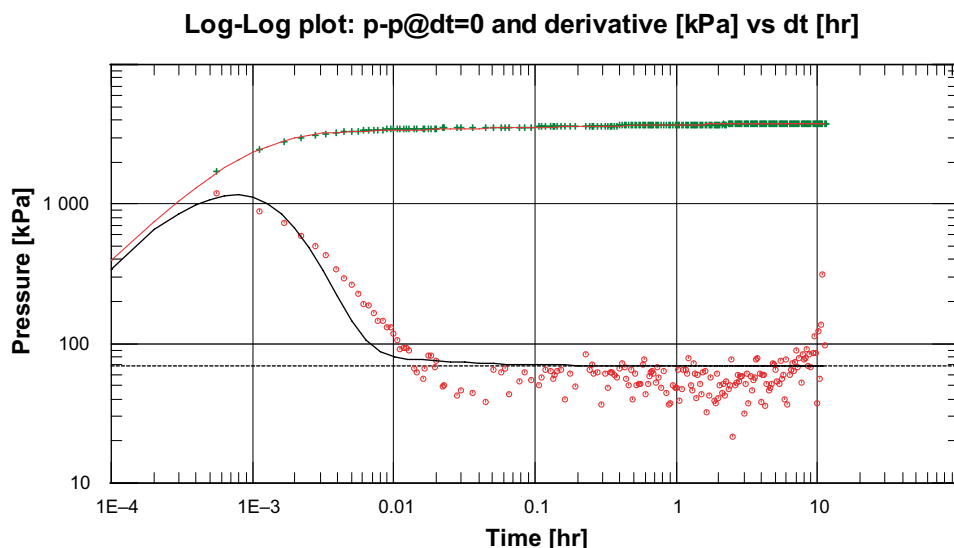
6.18 Interferenstest i KA3065A01: 106,0–112,12 m (test 18)

6.18.1 Flödande borrhålssektion

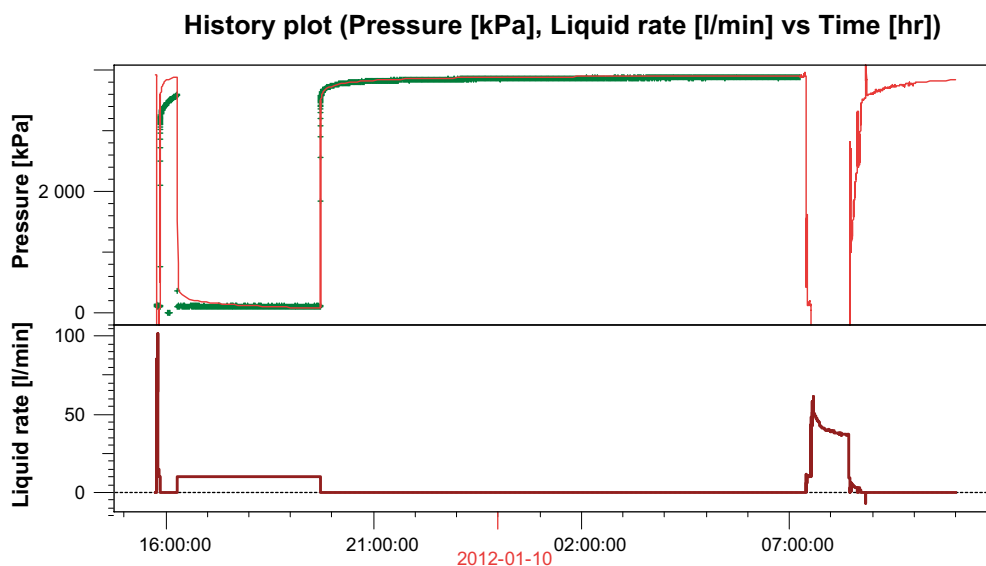
Flödet från sektionen var 10 L/min och orsakade en avsänkning på 386 m. Avsänkningen är i stort sett omedelbar och ligger sedan på en konstant nivå testet igenom och uppvisar ingen tydlig karaktär för en entydig tolkning. Den transienta utvärderingen gjordes på återhämtningen. Denna period visar en övergång från WBS till PRF med hög positiv skinfaktor. En figur över den transienta utvärderingen i figur 6-61. Den indikation på ett slutet system som tryckderivatan uppvisar mot slutet av återhämtningen kunde dessvärre inte reproduceras i modellen.

Transmissiviteten bestämdes till $1,8 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ och skin till 19. Vid test av den här typen då man öppnar utan strypning till en borrhålssektion i en tunnel uppkommer en stor trycksänkning i sprickorna närmast testsektionen vilket kan medföra mycket turbulens och en minskning av sprickaperturen närmast borrhålet vilket kan förklara ett högt skin i dessa fall.

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar mycket god överensstämmelse med mätta data, figur 6-62, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-61. Matchning av återhämtningsdata med modell. Tryckderivatan uppvisar WBS åtföljt av radiellt formationsflöde.



Figur 6-62. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

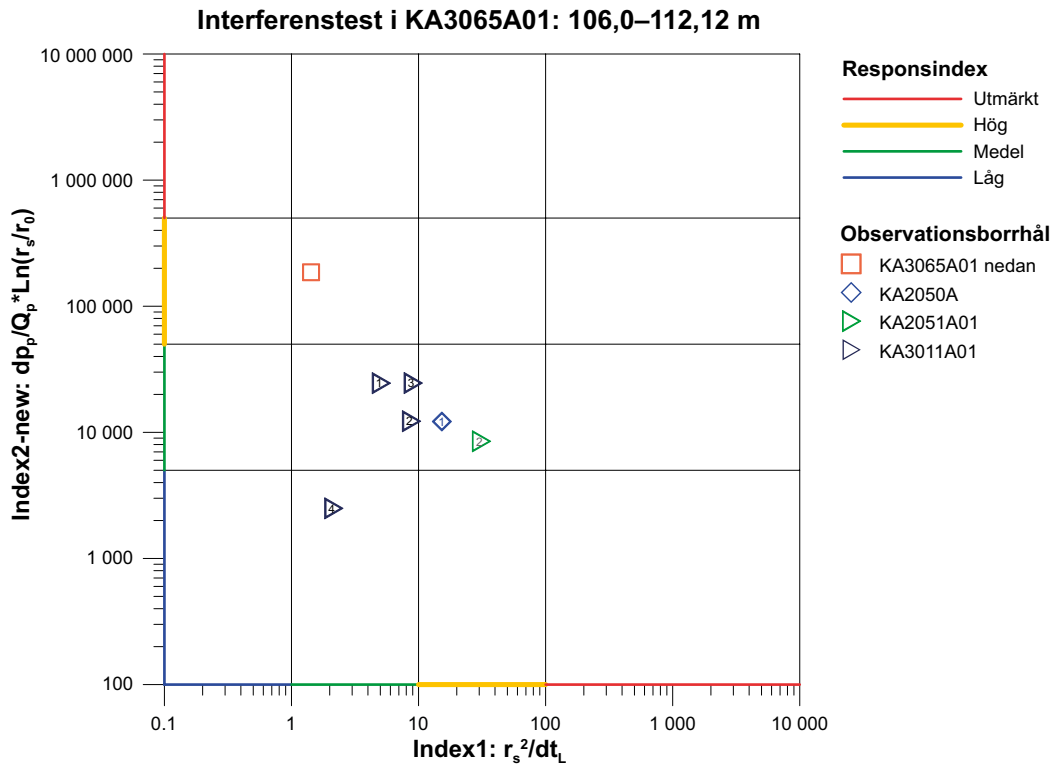
6.18.2 Observationssektioner

Diagnostiska plottar och utvärdering redovisas i bilaga 4, B4–143.

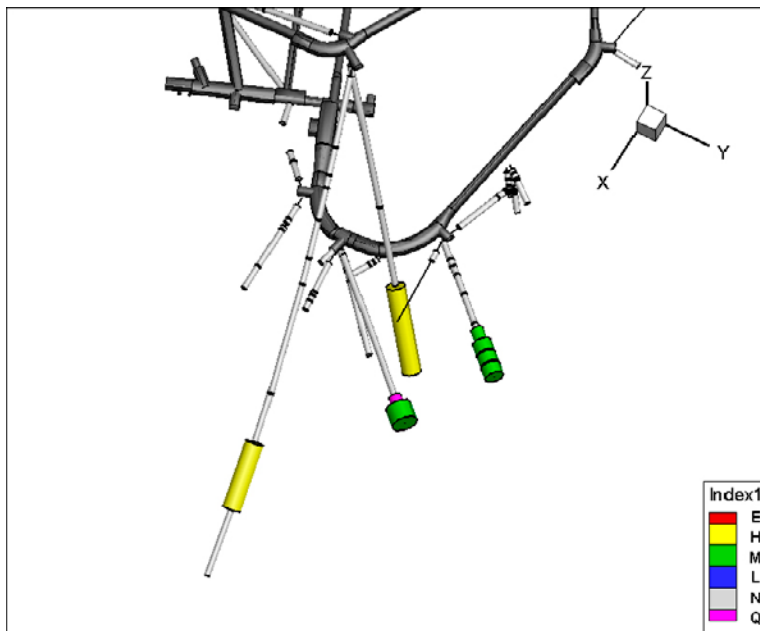
Respons noterades i 7 sektioner inklusive sektionen nedanför testsektionen (i samma borrhål). Testet utfördes mitt i en återhämtning från en tidigare hydraulisk störning och testet orsakar ingen avsänkning i observationssektionerna. Respons syns enbart genom att återhämtningskurvan ändrar form vid teststopp. Responstiden, dt_L , bestämdes från återhämtningsfasen eftersom ingen avsänkingsfas fanns. Responstiderna är underskattade eftersom det sker en annan återhämtning samtidigt. Responsdiagram visas i figur 6-63.

Inga sektioner ansågs lämpliga för transient utvärdering på grund av effekterna från den tidigare hydrauliska störningen.

Sektionen ovanför den flödande sektionen visar ingen respons medan den nedanför har den kraftigaste, se figur 6-64. Övriga responderande sektioner ligger relativt samlade.



Figur 6-63. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3065A01: 106,0–112,12 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m avsänkning.



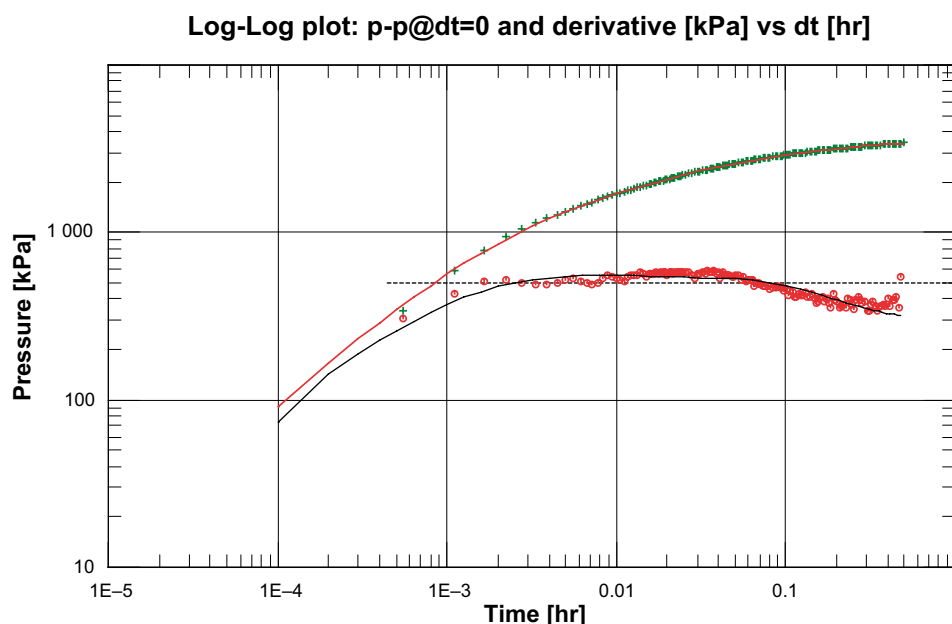
Figur 6-64. 3D bild över responderande sektioner under interferenstestet i KA3065A01: 106,0–112,12 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

6.19 Interferenstest i KA3065A01: 112,0–118,12 m (test 19)

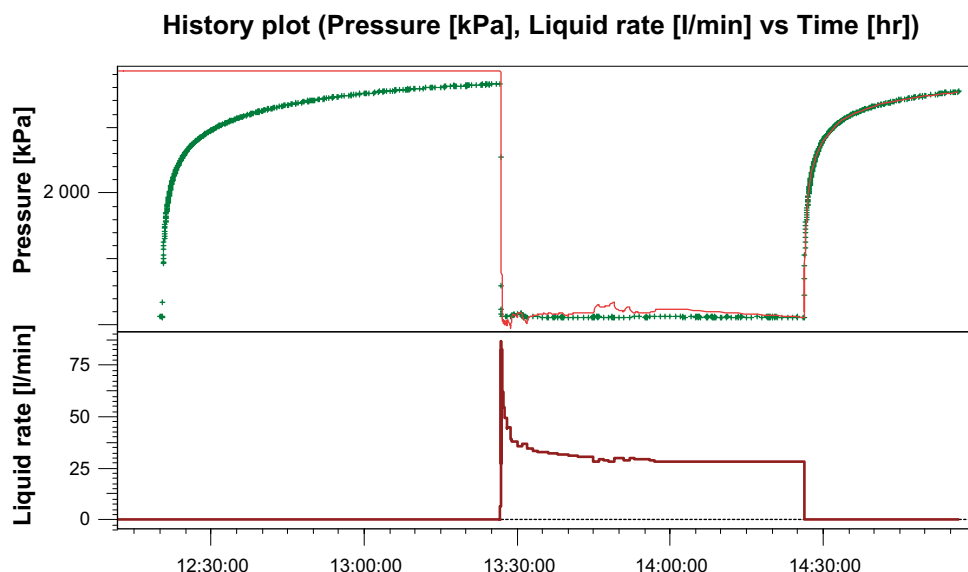
6.19.1 Flödande borrhålssektion

Flödet från sektionen var 28,2 L/min vilket orsakade en avsänkning på 386 m. Avsänkningen är i stort sett omedelbar och ligger sedan på en konstant nivå testet igenom och uppvisar ingen tillräcklig karaktär för en entydig tolkning. Utvärderingen gjordes därför på återhämtningsperioden, se figur 6-65. Under återhämtningsperioden sker bäst passning till data med modell som uppvisar WBS-flöde åtföljt av två PRF-faser, ett s k radiellt kompositssystem, med $T_{\text{tidig}}/T_{\text{senare}} = 0.5$. Passningen har gjorts på hela återhämtningsperioden och resulterar i en transmissivitet $7.4 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ senare fasen. Passningen ger en negativ skinfaktor (-2).

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar mycket god överensstämmelse med mätta data, figur 6-66, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-65. Matchning av återhämtningsdata med modell. Tryckderivatan uppvisar WBS åtföljt av två perioder med radiellt formationsflöde.



Figur 6-66. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

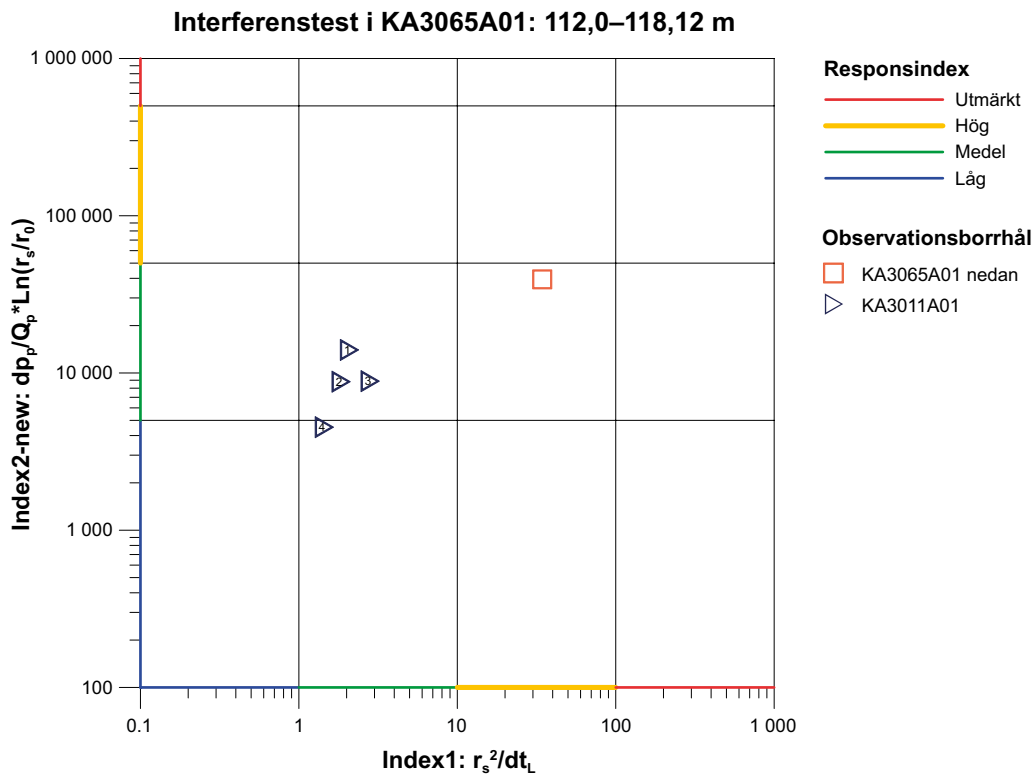
6.19.2 Observationssektioner

Diagnostiska plottar och utvärdering redovisas i bilaga 4, B4-144.

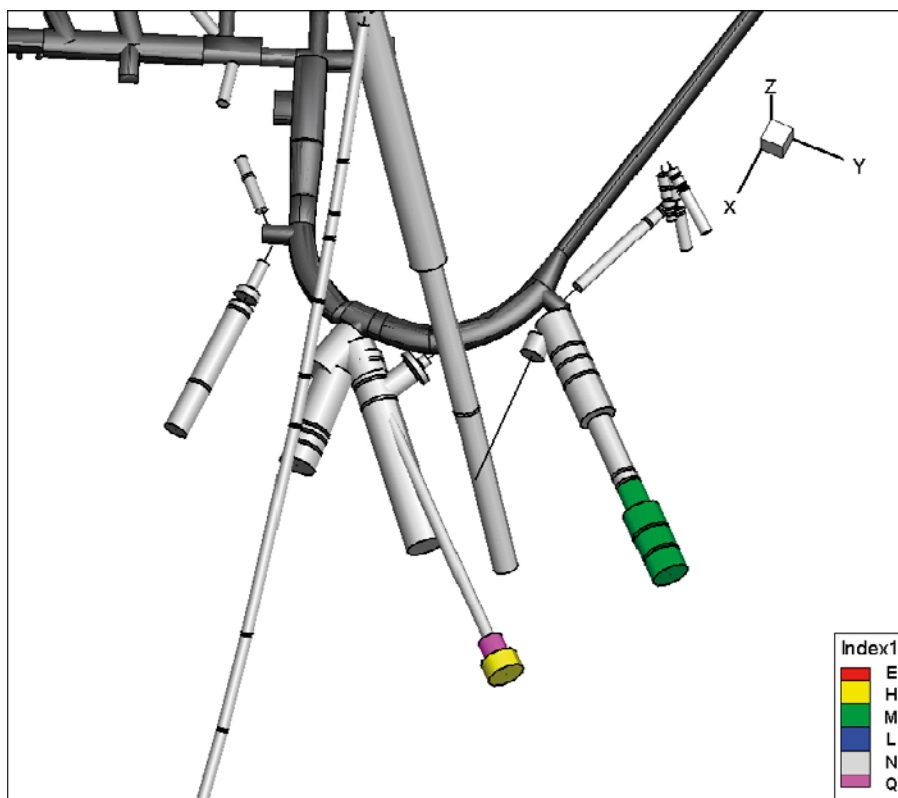
Respons noterades i 32 sektioner inklusive sektionen nedanför den flödande sektionen (i samma borrhål). Vid utvärdering av dt_L kunde ingen respons observeras i många av de 32 sektionerna. Endast fem sektioner ansågs ha respons och där var responsen osäker och fördröjd. Utvärderingen av responstiden, dt_L , för dessa sektioner gjordes på avsänkingsfasen.

Inga observationssektioner ansågs lämpliga för transient utvärdering på grund av tveksam respons eller att ingen respons kunde observeras.

Sektionen nedanför den flödande sektionen har den mest distinkta responsen och de övriga fyra sektionerna (alla i KA3011A01) ligger alla samlade i figur 6-67 och 6-68.



Figur 6-67. Responssdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3065A01: 112,0–118,12 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_L) baseras på 0,1 m avsänkning.



Figur 6-68. 3D bild över responderande sektioner under interferenstest i KA3065A01: 112,0–118,12 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.

6.20 Interferenstest i KA3065A01: 118,0–125,25 m (test 20)

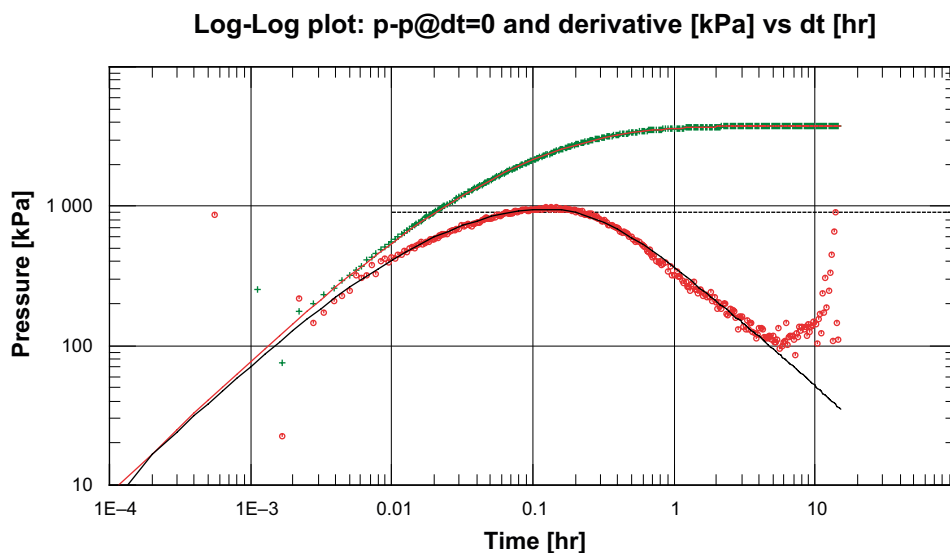
6.20.1 Flödande borrhålssektion

Flödet från sektionen var 12,4 L/min vilket resulterade i en avsänkning på 387 m. Avsänkningarna är i stort sett omedelbara och ligger sedan på en konstant nivå testet igenom och uppvisar ingen tydlig karaktär för en entydig tolkning. Den transienta utvärderingen gjordes därför på återhämtningsfasen. Den transienta utvärderingen finns i figur 6-69.

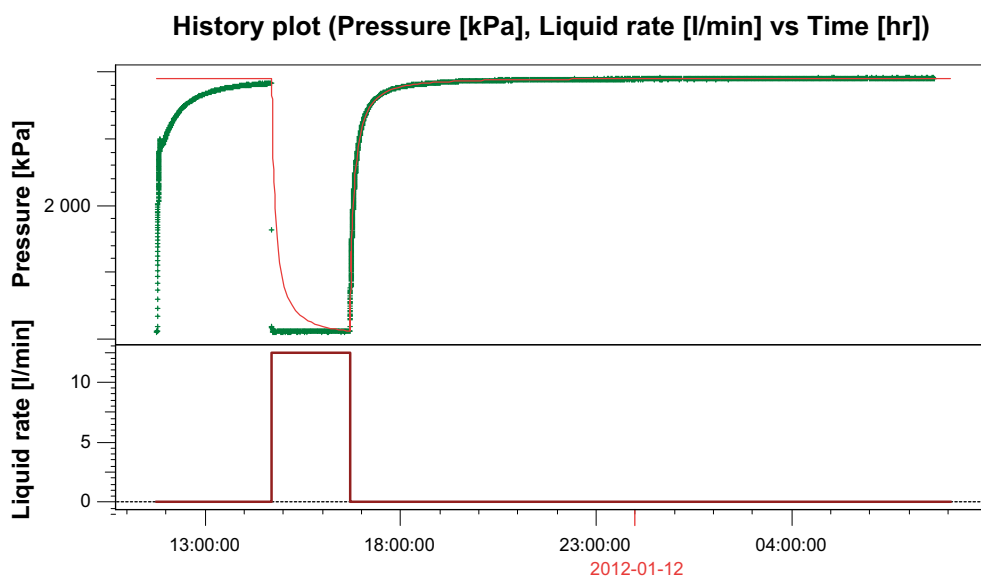
Den inledande perioden domineras av WBS och sedan följer en kort period med PRF som övergår till en positiv gräns. Tryckderivatans lutning för denna period med positiv gräns är inte riktigt -0.5 vilket indikerar på annat än renodlat sfäriskt flöde, kanske hemisfäriskt(?). Denna gräns har modellerats som en deformationszon med konstant tryck vilken skulle generera en hemisfäriskt flödesregim. Mot slutet av återhämtningen visar tryckderivatan effekter av negativ gräns med 1:1 lutning som uppträder abrupt, denna har försökt modelleras utan framgång. Denna negativa gräns tolkas därför snarare kunna vara effekt av tidigare flödeshistorik eftersom återhämtningsperioden är mycket längre än flödesperioden innan vilken stabila tryckförhållanden förelåg.

Transmissiviteten uppskattades till $1,8 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ och en negativ skinfaktor ($-3,9$).

Utvärderad modell med tillhörande parametrar utnyttjades som ingångsdata till simulering av det totala avsänkings- och återhämtningsförloppet för testet. Detta uppvisar mycket god överensstämmelse med mätta data, figur 6-70, vilket tas som bekräftelse på utvärderingens rimlighet.



Figur 6-69. Matchning av återhämtningsdata med modell. Tryckderivatan uppvisar WBS åtföljt av radiellt formationsflöde och positiv randeffekt som tillskrivs kontakt med en mer transmissiv deformationszon.



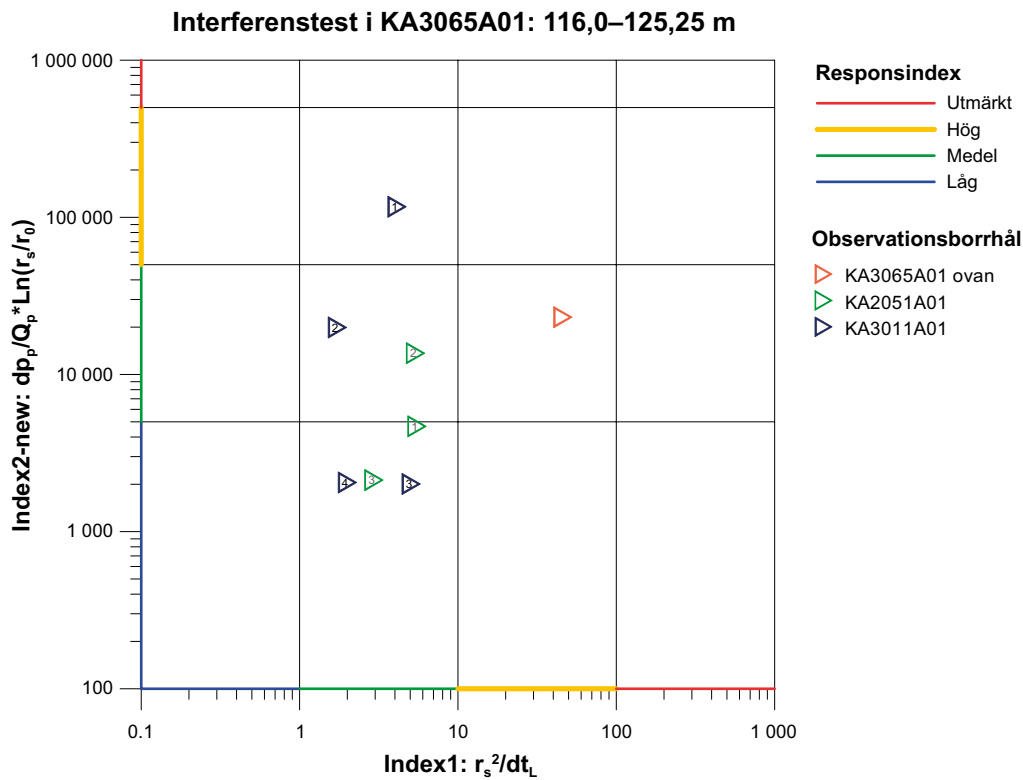
Figur 6-70. Mätta och simulerade data för hela testförloppet med avsänkings- och återhämtningsfas.

6.20.2 Observationssektioner

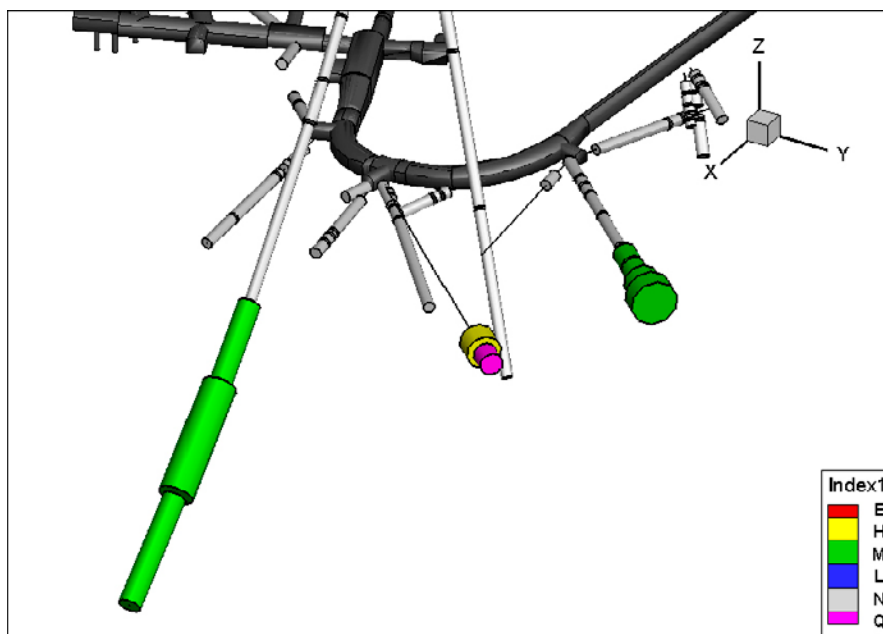
Diagnostiska plottar och utvärderingar redovisas i bilaga 4, B4-145 till B4-147.

Respons noterades i åtta observationssektioner inklusive sektionen ovanför den flödande sektionen (i samma borrhål). För fyra av dessa bedömdes transient utvärdering vara möjlig, men för två av sektionerna kunde ingen entydig bestämning av T_o och S_o göras eftersom någon period med radiell flödesregim aldrig utvecklades. Vid teststart pågick återhämtning från en tidigare hydraulisk störning. Effekterna från den störningen minskade med tiden och därför bestämdes dt_l från testets återhämtningsfas och även den transienta utvärderingen gjordes på denna fas. Inför den transienta utvärderingen korrigerades data med nivåkorrigering.

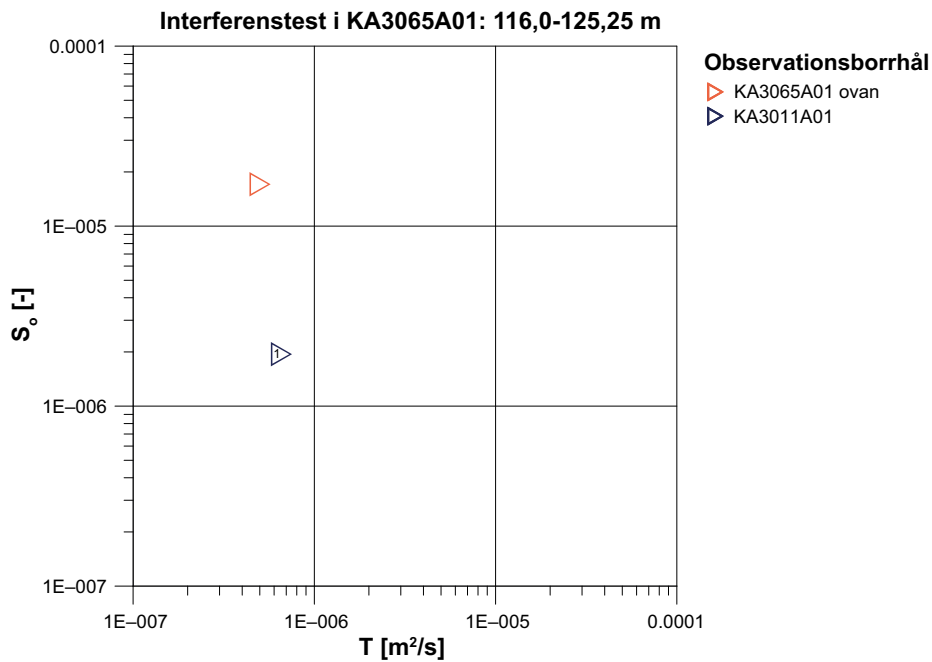
Figur 6-71 och 6-72 visar att den respons som sticker ut är den i sektionen ovan den flödande sektionen i samma borrhål (KA3065A01, sektion 108,57–117,06 m) och sektion 1 i KA3011A01. Dessa två mest distinkta responser var de enda som var möjliga att utvärdera transient och uppskattade T_o och S_o presenteras i figur 6-73.



Figur 6-71. Responsdiagram från de responderande sektionerna under interferenstestet i KA3065A01: 118,0–125,25 m. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren. Responstiden (dt_i) baseras på 0,1 m återhämtning.



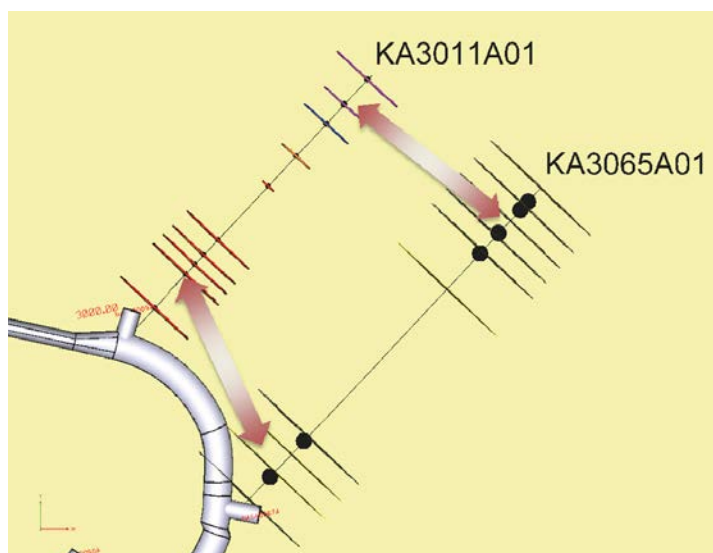
Figur 6-72. 3D bild över responderande sektioner under interferenstestet i KA3065A01: 118,0–125,25 m. Färgen bestäms av index 1 och diametern av index 2-new. Flödande sektion är lila.



Figur 6-73. Transmissivitet, T_o och magasinskoefficient, S_o för de observationssektioner som utvärderats transient. Sektionsnumret är angivet i symbolen för respektive borrhål i figuren.

6.21 Interferenstester mellan KA3065A01 och KA3011A01

Interferenstesterna som redovisats ovan i avsnitt 6.13–6.20 visar generellt en betydande hydraulisk kontakt mellan de övre delarna (cirka 0–40 m) av KA3011A01 och KA3065A01 samt mellan de nedre delarna (cirka 80 m – botten av borrhålen). Området däremellan är relativt lågtransmissivt med sämre hydraulisk konnektivitet. Responserna sammanfattas schematiskt för alla testerna i figur 6-74 och i bilaga 6 redovisas visualiseringar av responserna för varje enskilt test.



Figur 6-74. Schematisk sammanfattning av resultat ifrån interferenstesterna (#14, 16–20 i tabell 3-1). Sektioner i KA3065A01 flödades enskilt (cirklar) samt linjernas längd i KA3011A01 är proportionella mot storleken på tryckresponser i slutet av flödesfasen. Generellt visar detta på god hydraulisk kontakt i de övre respektive nedre delarna mellan borrhålen, enligt pilarna och ett tätt parti däremellan. Linjerna för KA3065A01 är sektionsangivelser.

6.22 Enhålsinterferenstester i KA3065A01 (test 14–20)

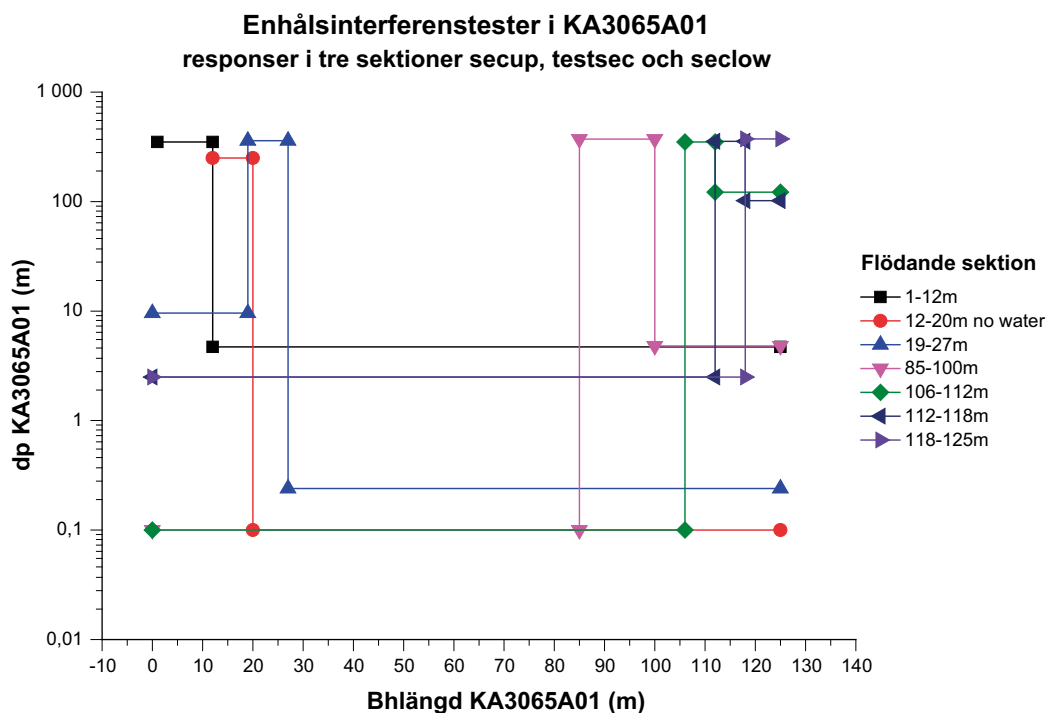
Dessa är samma interferenstester som presenterats i avsnitt 6.14–6.20 och som sammanfattats i avsnitt 6.21 men där responserna utvärderats i de två observationssektionerna belägna i samma borrhål på ömse sidor, ovan och nedan, om den flödande testsektionen. Principen för instrumenteringen visas i figur 4-3. Utvärderingen är endast utförd med avseende på responser utan att göra någon transient utvärdering av observationssektionernas hydrauliska parametrar. Kännedom om inflödes- och transmissivitetsfördelning längs med borrhålet erhöles sedan tidigare med differensflödesloggning.

Tryckresponserna har sammanställts i figur 6-75 som visar två relativt väl konnekterade partier längs med borrhålsavsnittet 1–27 m respektive 85–125 m samt med ett mycket tätt parti mellan 28–84 m. Detta harmoniserar väl med resultatet från interferenstesterna mellan borrhålen KA3065A01 och KA3011A01 som redovisats i avsnitt 6.21.

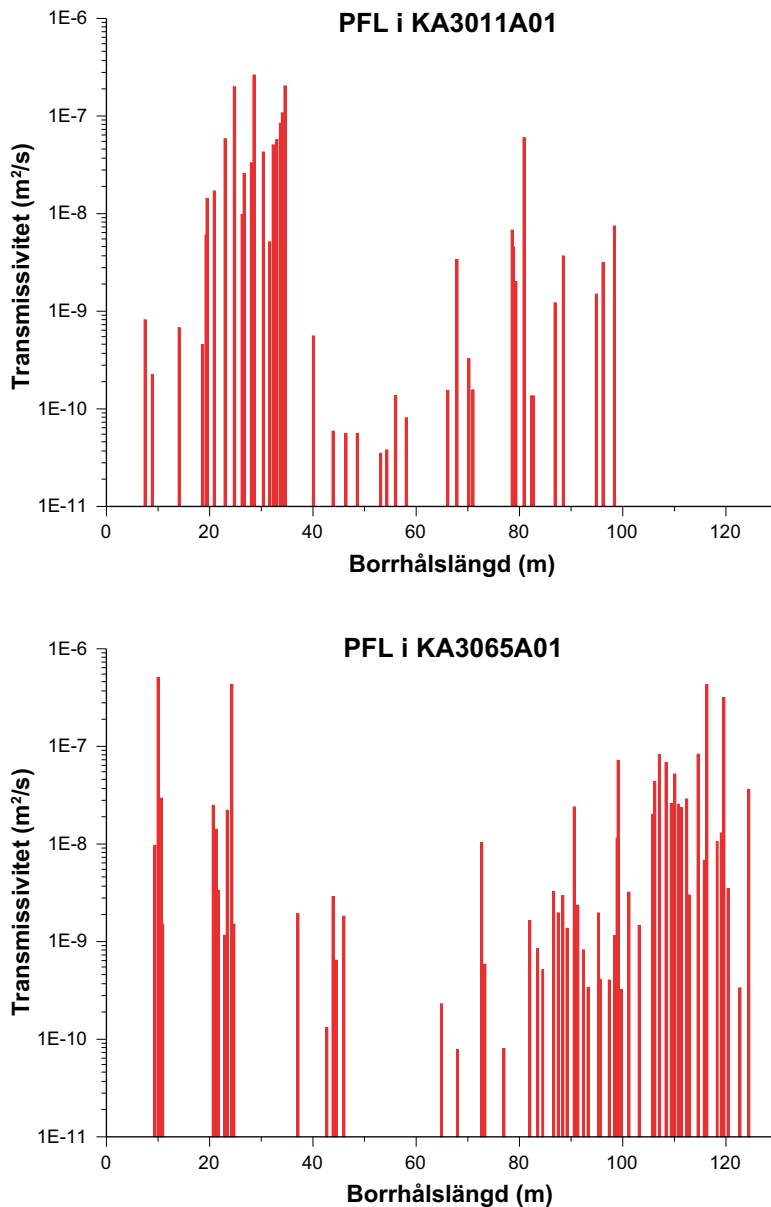
Tolkningen är att spricksystemet genererar relativt stora responser i angränsande observationssektioner, exempelvis som visas i figur 6-75. Responserna tolkas att kanalisera via konjugerande riedel sprickor (R1 och R2) som bedöms konnektera mellan mer transmissiva strukturer av ”en echelon” typ i respektive kluster av sprickor.

Konceptualiseringen av den hydrauliska konnektiviteten är baserad på olika oberoende mätningar:

- Enhålsinterferenstester i KA3065A01.
- Interferenstester.
- Fördelning av konduktiva sprickor längs KA3011A01 och KA3065A01 från differensflödesloggning enligt figur 6-76.



Figur 6-75. Tryckresponser (dp) i alla tre sektioner för alla sju interferenstester i KA3065A01. Linjen för varje test visar avsänkningen (dp) längs borrhålet i de tre sektionerna. Den största avsänkningen är i testsektionen, det vill säga i den sektion som flödar, och på vardera sidor därom visas avsänkningen (dp) för de två observationssektionerna.



Figur 6-76. Fördelning av flödande sprickor längs borrhål KA3011A01 (ovan) och KA3065A01 (nedan) identifierade med hjälp av PFL-flödesloggning. Borrhål KA3011A01 är cirka 100 m långt och KA3065A01 är cirka 125 m långt.

6.23 Responstester i observationsborrhål vid injekterings-skärmsborrning inför tunneldrivning (test 21–40)

Dessa responstester utnyttjar observationer i borrhål som ingår i kontrollprogrammet för grundvatten-tryck och tunnelinflöde av vatten. Detta för att registrera tryck- och flödesförändringar i syfte att korrelera dessa mot aktiviteter i tunneldrivningsprocessen. Syftet är att ytterligare stärka förståelsen av den hydrauliska konnektiviteten och ge ett mer detaljerat underlag till projekteringen för tunnel-layout och design.

6.23.1 Utvärdering

Utvärderingen består i att tidpunkter för borrningen av sonderingsborrhålen korreleras med eventuella tryckresponser i HMS så att en responsmatris kan upprättas. Datamängder från HMS och MWD lagras dock inte i samma databas varför en samplottning av datamängderna blev omfattande och tidsödande. Utvärdering av responstesterna utfördes därför i två omgångar:

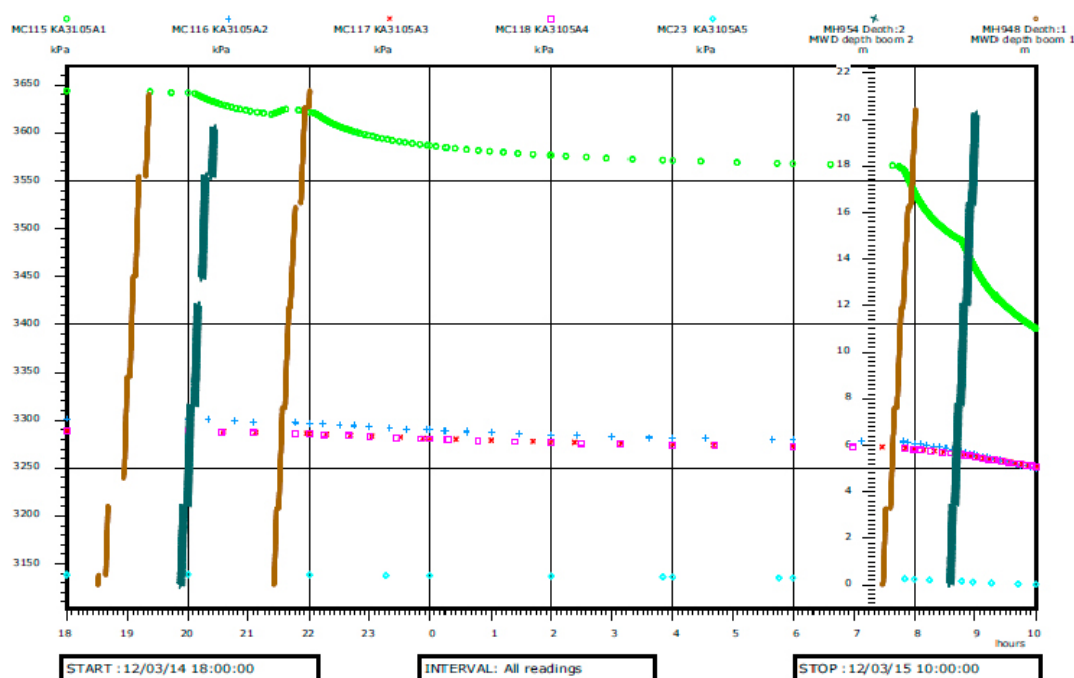
- Först genom att enbart korrelera tidpunkt för borrstart av injekteringsskärm till HMS, detta för att en snabb återkoppling till tunneldrivning kunde ske.
- Därefter fördes MWD-data över till HMS-databasen så att borrsjunkning kunde samplottas med grundvattenstryck observerade i observationsborrhålen.

Det senare förfarandet gav förutsättningar för att noggrant identifiera responstidpunkten med borrhåls-längden för responsen, se exempel i figur 6-77. Förfarandet är tillämpligt under förutsättning att HMS- och MWD dataloggrar är synkroniserade. Tyvärr kunde någon otvetydig kvittens att MWD-data var tidssynkroniserat med HMS inte erhållas och dessutom konstaterades att HMS-servrarna inte inbördes var tidssynkroniserade.

Resultat av databearbetningen och analysen är sammanställd i tabell 6-1 som visar de borrhål vars vatteninflöde i samband med injekteringsborrning orsakade störningar av grundvattenstrycket i undersökningsvolymen vilket observerades i HMS.

Vid denna typ av responser orsakade av injekteringsborrning finns ett flertal responser i systemet vilka genererats av andra okända störningar. För att härleda källan till de störningar som orsakats av injekteringsborrning har vid tolkningen av responserna genomgående utgått från observationssektionen som reagerat mest/snabbast i HMS, oftast KA2050A, men ofta också de ytligare sektionerna i KA2051A01, sektionerna 7 (76–95 m), 8 (68–75 m) och 9 (51–67 m). Från samplottade HMS/MWD data har tidpunkten för responsen identifierats. I MWD-datafilen (xlsx) har denna tidpunkt lokaliserats och motsvarande sonderingsborrhålsnummer och borrdjup har identifierats för responsen. Dessa värden har bokförts i tabell 6-1. Sonderingsborrhålsdjupet för responserna har konverterats till motsvarande tunnellängd genom att till sonderingsborrhåls-längden lägga injekteringsskärmens läge och startpunkt i tunneln. I figur 1-1 framgår benämningarna av tunnelarna. Injekteringsskärmarna har löpnummer för respektive tunnel, till exempel andra injekteringsskärmerna i tunnel TASN benämns TASN2. Inom varje injekteringsskärm sprängs fyra sprängsalvor som vardera föregås av borrning av injekteringsborrhål. Borrhål 1 inom första salvan för andra injekteringsskärmerna för TASN benämns då TASN2.1.

Resultatet från dessa responstester är redovisat i bilaga 5.



Figur 6-77. Borrsjunkning från första injekteringsskärmens fem sonderingsborrhål i TASP samplottad med tryckdata från tre sektioner i borrhål KA3105A, se legend i plottens övre del.

Tabell 6-1. Inflöden från borrning av injekteringsskärm- och bultborrhål i samband med tunneldrivning som genererade tryckresponser vilka observerats i HMS.

Skärm	Respons 1				Respons 2				Respons 3				Respons 4			
	Borrhål #	Borrhåslängd (m) (+ 0,3 m)	Tunnel-längd (m)	Flöde (L/min)	Borrhål #	Borrhåslängd (m) + 0,3 m	Tunnel-längd (m)	Flöde (L/min)	Borrhål #	Borrhåslängd (m) (+ 0,3 m)	Tunnel-längd (m)	Flöde (L/min)	Borrhål #	Borrhåslängd (m) (+ 0,3 m)	Tunnel-längd (m)	Flöde (L/min)
	Skärmborrhål															
TASP:1	13	4,26	23,22	6,25	5	13	31,96	5	7	11,7	30,66	26,4	9	8	26,96	25,2
TASP:2	1*=E1 (två namn i dokument)	7,54	43,54	9,8												
TASP:3		inga responser														
TASP:4	7	11,5	75,54	0,2												
TASU:1	13	6,2	17,88	51	7	18,27	29,95	92								
TASU:2	4	20,50	45,46	4												
TASU:3		inga responser														
TASU:4		inga responser														
TASN:1	8	12–13		9,1												
TASN:2	7	17,3–18,1		6	9	9,2–10,5		66	11	13,6–14,4		12				
TASN:3	9	13,48–14,84		7,2	11	12,38–13,48		14,1								
TASN:4	7	4–6		2,3												
TAS03		Inga borrdatab														
TAS04	pilotborrhål	inga responser														
TAS05	pilotborrhål	14,35	?	3,25												
TAS06	pilotborrhål	inga responser														
TAS08:1		inga responser														
TAS08:2		inga responser														
	Bultborrhål															
TASA 3042 m	bultborrhål		3042	23												
TAS05 19 m	bultborrhål		19													
TASN 30 m HV	bultborrhål		30	7												
TAS05 17,7 m T	bultborrhål		18	5												
TASN 45 m	bultborrhål		45	16												

HV = Höger vägg
T = Tak

6.24 Responser observerade i HMS vid bulthålsborrning för bergstabilisering efter tunneldrivning (test 41–44)

Vid ett fåtal tillfällen noterades responser i HMS vid bultborrhålsborrning. Responserna kunde relativt väl avgränsas i tid för observationssektionerna, däremot finns ingen loggning av tid mot borrhålsdjup för det borrhålet.

Resultatet från dessa responstester är redovisat i tabell 6-1 (störningarna) och i bilaga 5 (responserna).

7 Diskussion och slutsatser

7.1 Testernas koppling till projektering och byggande

Respons- och interferenstesterna som redovisas i föreliggande rapport har haft som syfte att ge underlag för framtagning av geologiska-hydrogeologiska platsbeskrivande modeller. Modellerna har utgjort ett nödvändigt underlag för att svara upp mot intressenternas önskemål samt för att stödja projektering och tunnelbyggande. För projektering har kritiska frågeställningar relaterade till hydrogeologi varit layout och placering av experimenttunnlar samt design och omfattning av injekteringar.

Specifika frågeställningar som modelleringen/modellerna skulle besvara var följande:

- Vilken bergvolym har lagom konduktivt berg för att vara lämplig för tunnelutbyggnaden?
- Vilken bergvolym saknar horisontella konduktiva strukturer?
- Var i bergvolymen finns tillräckligt höga eller närmast orörda grundvattentryck enligt önskemål från vissa intressenter?
- Var kan man förlägga experimenttunnlar där ingen injektering får utföras, se punkten ovan?
- Var korsas transport- och experimenttunnlarna av högtransmissiva strukturer och hur transmissiva är strukturererna?
- Hur mycket vatten läcker in i transport- och experimenttunnlarna om man injekterar eller inte injekterar de högtransmissiva strukturererna?
- Hur påverkas grundvattentrycket om man injekterar eller inte injekterar de högtransmissiva strukturererna?

Utgångspunkten för den hydrogeologiska modelleringen har varit en relativt okänd undersökningsvolym för vilken det endast funnits dataunderlag i undersökningsvolymens ränder, utgående från TASA (figur 1-1). Testernas fokus har varit att ge underlag för den hydrogeologiska modelleringen för att svara upp mot de kritiska besluten för projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012, nämligen:

- Prediktioner för placering och projektering av transporttunnlarna.
- Prediktioner för detaljanpassning och projektering av experimenttunnlarna.
- Bekräftelse av platser för transport- och experimenttunnlar och underlag för slutligt byggande.

Under projektets gång togs dessa beslut vid olika tidpunkter med olika dataunderlag och olika geologiska och hydrogeologiska modellversioner vilka schematiskt är beskrivet i figur 3-1.

7.2 Respons- och interferenstester

Respons- och interferenstesterna har utgjort kärnan i den hydrogeologiska modelleringen. Interferenstesterna som genomfördes i KA2051A01 och KA3007A01 var dock inte planerade utan nödvändiggjordes med kort varsel av att borrhingsentreprenören ansåg sig tvungen att injektera högt flödande borrhålspartier innan de kunde fortsätta borra borrhålet klart. Från ett hydrogeologiskt karakteriseringsperspektiv är det oacceptabelt att injektera ett sådant parti utan att först ha gjort en baskarakterisering av det flödande partiet. SKB kunde med kort varsel få fram utrustning fast den inte var optimal för syftet och med hjälp av en anpassad metodik. Med hjälp av borrhingsentreprenören och dess borrhigg genomfördes dessa tester med efter förutsättningarna bra kvalitet.

Ett omfattande men komprimerat interferenstestprogram genomfördes mellan pilotborrhålen KA3011A01 och KA3065A01 under en vecka och med en relativt enkel testutrustning. Detta medförde att testerna var mycket störda rent hydrauliskt/tryckmässigt vilket gjorde dem svårtolkade och för 50 % av interferenstesterna kunde någon transient utvärdering av observationssektionerna inte göras. För att kunna göra interferenstesterna bättre skulle man behöva längre testtider samt använda den skräddarsydda utrustningen med införselrigg och en borrhålssluss i mynningen på borrhålet).

Respons- och interferensetesterna kunde användas för en kvalitativ bedömning av den hydrauliska konnektiviteten och därmed utgjorde utvärderingen av dessa tester stommen i det hydrogeologiska modellarbetet. Utnyttjandet av grova men robusta mått på störningarna möjliggjordes av en kontinuerlig bedömning av den hydrauliska konnektiviteten i bergvolymen, även om det inte kontinuerligt producerades regelrätta hydrogeologiska modeller. Majoriteten av den kvantitativa parameteriseringen av mer transmissiva strukturer i test sektioner kunde inte göras på ett fullvärdigt sätt och inte inom ramen för Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012. Den fullständiga utvärderingen av testerna (denna rapport) var inte klar under projektet och kunde inte i sin helhet gå in i beslutunderlaget för framdrift, utan endast en delmängd. Den fullständiga kvantitativa parameteriseringen för testsektioner utfördes i ett senare skede utanför Projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 ramar och budget (denna rapport).

Strategin med en kontinuerlig iteration mellan undersökningar och modellering som underlag för beslut i projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 innebar ett konstant kontrollerande och sammanställande av många och olika hydrauliska tester och likaledes bedömande/modellarbete vilket var tids- och resurskrävande vilken den ursprungliga planeringen inom projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 inte var dimensionerad för.

Den stora omfattningen på hantering och utvärdering av monitoringsdata relativt tillgängliga resurser medförde att projekt Utbyggnad Äspölaboratoriet 2011–2012 fick utnyttja grova mått på hydraulisk konnektivitet och parameterisering av testsektioner för att snabbt få fram beslutsunderlag nödvändiga för placering av transport- och experimenttunnlar samt slutligt byggande.

7.3 Testutvärderingar

Hydrauliska respons- och interferenstester har utvärderats med avseende på

- a) hydraulisk konnektivitet och geometrisk modellering, samt
- b) flödesgeometri/parameterisering av berg och strukturer för testsektioner.

7.3.1 Lokalt konnekterat nätverk

Grundläggande för utvärdering av den hydrauliska konnektiviteten är att störningssignalen är unik och väldefinierad. Detta uppnås via interferenstester men inte med responstester. Responstesterna har de dock utgjort den övervägande delen av det totala hydrauliska testunderlaget. Trots dess begränsningar har responstesterna kommit in i ett tidigt skede av karakteriseringsprocessen, där responstesterna snabbt har kunnat sammanställas och därför kunnat utgöra indirekta (via hydrogeologisk modellering) beslutsunderlag till projektering och byggande.

Respons- och interferenstesterna visar på förekomst av lokala mer transmissiva spricksystem som bildar lokala kluster. Konkreta indikationer är det avtagande kumulativa inflödet till KA3065A01 i samband med borrningen enligt figur 6-51 samt att avsnittet 12,00–19,45 m i KA3065A01 som flödade med 28,5 L/min vid borrning, men var helt torrt då interferenstesterna skulle genomföras, se avsnitt 6-15. Dessutom visar den diagnostiska log-log plotten för den flödande sektionen för testerna #5, 7, 18, 19 och 20 indikationer på negativa hydrauliska gränser. Denna senare indikation är dock mer osäker på grund av möjligheten att transienter från föregående hydrauliska tester låg kvar i systemet vid testerna. Dessa flödande sektioner plottades inte mot Agarwal ekvivalent tid och var därför inte påverkade av den komprimeringseffekt som redovisas i avsnitt 6.5.2 vilken också uppvisar samma diagnostiska signatur.

7.3.2 Flödesregim och parameterisering av testsektioner

Flödesregim

Identifiering av flödesregimen för observationssektionernas avsänkningsfas visade sig ibland svår eftersom det inte utvecklades någon formationsflödesregim på grund av för korta flödestider. I sådana fall ansattes en radiell flödesregim under slutna förhållanden enligt Theis lösning (Theis 1935) och modellen matchades mot det kombinerade avsänkings- och återhämtningsförloppet. För återhämtningsfasen, som oftast är mindre störd än avsänkingsfasen, var det inga sådana problem och tolkning enligt standardmetoder kunde genomföras.

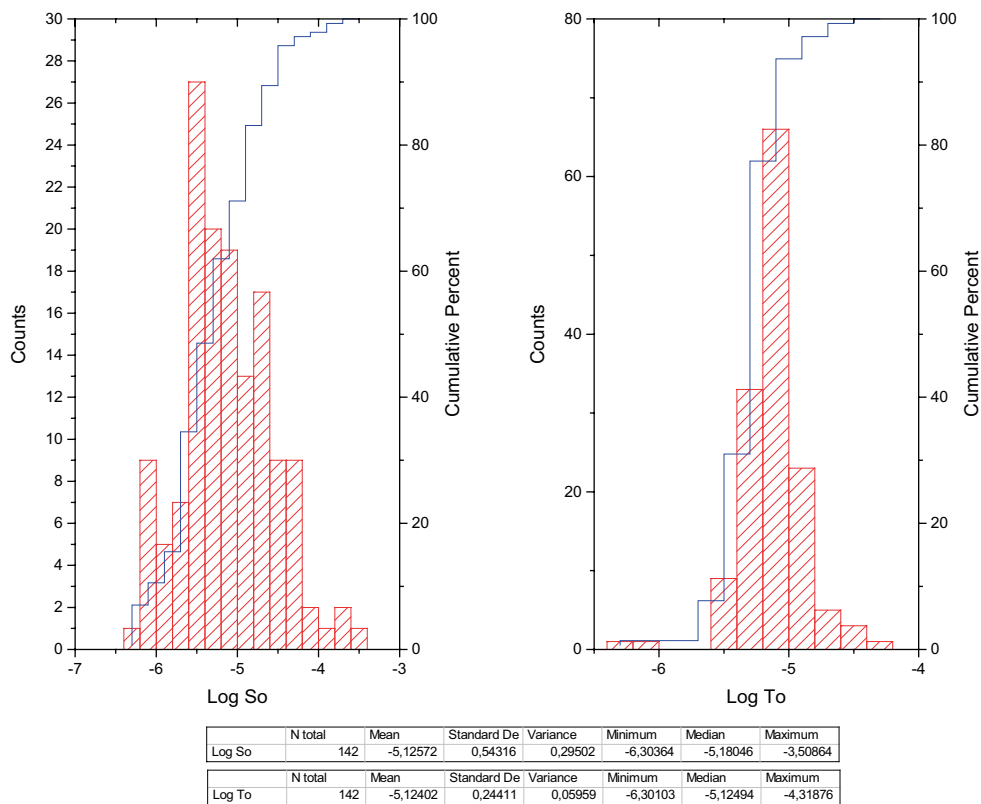
I allmänhet utvecklades en radiell flödesregim i observationssektionerna och endast i undantagsfall kunde ett linjärt övergående till radiellt flöde identifieras.

Av de 20 tester som genomfördes i undersöknings- och pilotborrhålen (Test #1–20) var 11st alltför påverkade av tidigare störningar i grundvattentryck att någon transient utvärdering av flödesregim och parametrar inte var möjlig att genomföra (Testerna 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19). Grundläggande konnektivitet utvärdering kunde dock utföras för alla 20 tester utom för test #15 där testsektionen var torr.

Parametrar

För att genomföra korrekt bedömning av datamängden och utfallet av parameteriseringen av testsektion är det viktigt att notera de bias (systematiska fel) som föreligger i datasetet. Först och främst föreligger ett riktningssbias på grund av att alla fyra undersökningsborrhål är företrädesvis borrarade vinkelrätt de vattenförande strukturerna, sedan finns en konduktiv bias på grund av att interferenstesterna genomfördes i de mer transmissiva partierna av berget. Sammantaget föreligger en överrepresentation i dataunderlaget för det mer konduktiva berget vilket innebär att parameterbestämningen för berget i testsektionerna skall ses representera det konduktiva nätverket.

Totalt utvärderades transmissivitet (T_0) och magasincoeffcient (S_0) för 142 observationssektioner. T_0 har en spridning inom fyra tiopotenser med ett medel på $7,5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ och S_0 inom tre tiopotenser med ett geometriskt medel på $7,5 \times 10^{-6}$. Grundläggande statistiska central- och spridningsmått redovisas i figur 7-1 tillsammans med frekvensfördelningsplott. Utvärdering av S_0 är dock känsligt för osäkerhet i avståndet mellan flödande sektion och observationssektion (r_s) eftersom den är omvänt proportionellt mot avståndet i kvadrat. Avståndet har regelmässigt alltid satts till det kortaste geometriska avståndet mellan två punkter. I ett heterogent sprickigt berg som det är i undersökningsvolymen är det inte alltid så.



Figur 7-1. Frekvensdiagram för magasincoeffcienten S_0 och transmissiviteten T_0 beräknade för observationssektionerna.

Trycksignalen från testerna förmedlas via det konduktiva spricknätverket som inte alltid tar den kortaste vägen. Beräknade S_0 bör alltså betraktas som maximala värden, exempelvis om avståndet är 3 gånger längre blir S_0 9 ggr lägre. Uppskattningsvis är en relativt stor andel beräknade S_0 överskattade vilket påverkar statistiken. För ett mer representativt underlag skulle man behöva göra individuella avståndsberäkningar baserade på den hydrogeologiska modellen.

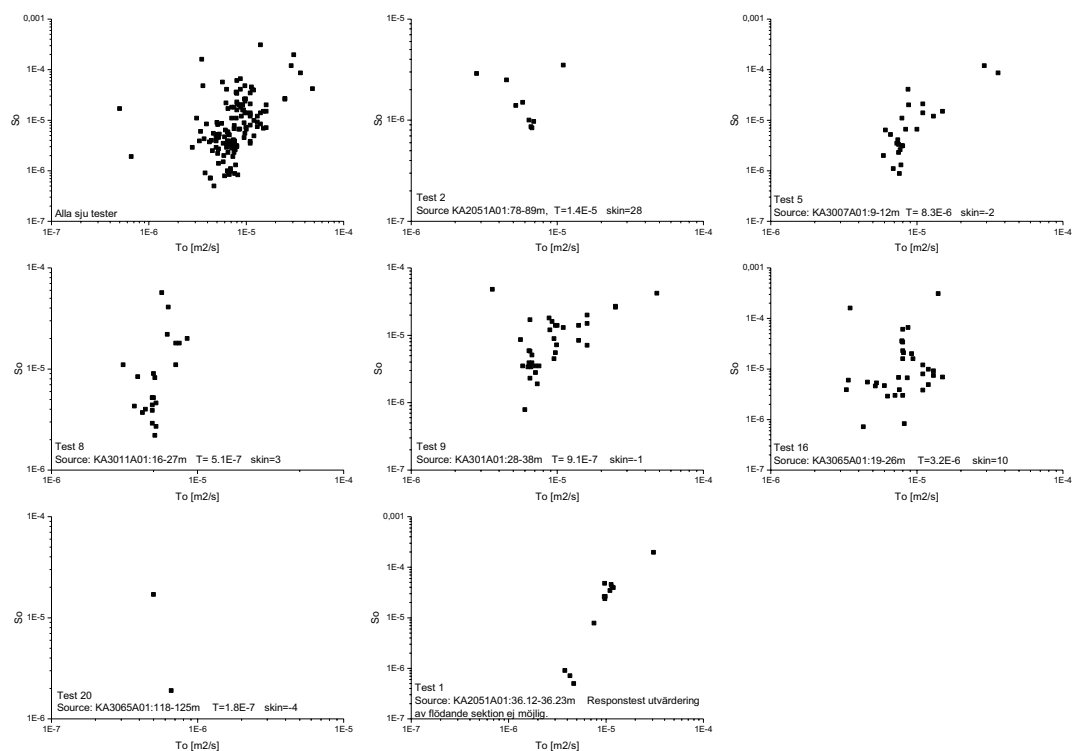
Enkla korrelationsstudier mellan T_0 , S_0 och r_s för de olika testerna har också utförts men de visade inga entydiga korrelationer, det förekommer positiva, negativa och inga korrelationer med varierande korrelationsgrad, se figur 7-2. En samplottning av parametrarna från alla tester ger dock sken av en positiv korrelation mellan T_0 och S_0 med relativt stor spridning.

7.3.3 Responser från skärm- och bultborrhålsborrning

Tryckresponser ifrån skärm- och bultborrhålsborrningen utvärderades enbart med avseende på hydraulisk konnektivitet. Utvärdering var omfattande, tidsödande och komplext av flera skäl:

- Överlappande sonderingsborrhål som skulle kunna ändra flödesvägar eller helt blockera flödesvägar så att en icke-respons kan vara en artefakt av föregående injektering.
- Simultan sonderingsborrhålsborrning med två bommar som ger osäkerhet i var störningen genereras.
- Orationell datahantering och icke-existerande system för lagring av sonderingsborrhålen i databasen Sicada.

På grund av tidsbrist utnyttjades dessa responser som underlag för modellering M2.x (se figur 3-1) i samband med detaljerad layout av experimenttunnlarna (dokumenterade i olika Platsvals PM). Dessa responser föranledde inte någon regelrätt uppdatering av den hydrogeologiska modellen. Det fulla utnyttjandet av dessa hydrauliska responser kan däremot utgöra underlag till den hydrogeologiska modelleringen fram till M3 modellen enligt figur 3-1.



Figur 7-2. Explorativa plottar mellan T_0 och S_0 för de olika testerna.

Referenser

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

Almén K-E, Stenberg L, 2005. Äspö Hard Rock Laboratory. Characterisation methods and instruments. Experiences from the construction phase. SKB TR-05-11, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Andersson P, Byegård J, Dershowitz B, Doe T, Hermanson J, Meier P, Tullborg E-L, Winberg A (red), 2002. Final report of the TRUE Block Scale project. 1. Characterisation and model development. SKB TR-02-13, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Agarwal R G, 1980. A new method to account for producing time when drawdown type curves are used to analyze pressure build up and other test data. Paper SPE 9289, 55th SPE Annual Technical Conference and Exhibition Dallas, TX, September 21–24 1980.

Ask H, Morosini M, Hedqvist I, 2008. Oskarshamn site investigation. Drilling of cored borehole KLX27A. SKB P-08-61, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Barker J A, 1988. A generalized radial flow model for pumping tests in fractured rock. *Water Resources Research* 24, 1796–1804.

Bourdet D, 2002. Well test analysis: the use of advanced interpretation models. Amsterdam: Elsevier.

Carlsson L, Winberg A, Arnefors J, 1986. Hydraulic modeling of the final repository for reactor waste (SFR). Compilation and conceptualization of available geological and hydrogeological data. SKB SFR 86-03, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Gelhar L W, 1993. Stochastic subsurface hydrology. Prentice Hall.

Hantush M S, Jacob C E, 1955. Non-steady radial flow in an infinite leaky aquifer. *Eos, Transactions, American Geophysical Union* 36, 95–100.

Horne R N, 1995. Modern well test analysis: a computer-aided approach. 2nd ed. Petroway.

Johansson E, Stenberg L, Olofsson I, Karlzen R, 2015. Utbyggnaden av Äspölaboratoriet 2011–2012. Karakterisering, projektering och tunneldrivning. SKB R-13-28, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Kruseman G P, de Ridder N A, 1990. Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen, The Netherlands: International Institute for Land Reclamation and Improvement.

Meier P, Carrera J, Sánchez-Vila X, 1998. An evaluation of Jacob's method for the interpretation of pumping tests in heterogeneous formations. *Water Resources Research* 34, 1011–1025.

Morosini M, Hultgren P, 2013. Geological-hydrogeological modelling in support of tunnel design and construction. I Proceedings of the 7th Nordic Grouting Symposium, Gothenburg, Sweden, 13 November 2013.

Rhen I (red), Bäckblom G (red), Gustafson G, Stanfors R, Wikberg P, 1997. Äspö HRL – Geoscientific evaluation 1997/2. Results from pre-investigations and detailed site characterization. Summary report. SKB TR 97-03, Svensk Kärnbränslehantering AB.

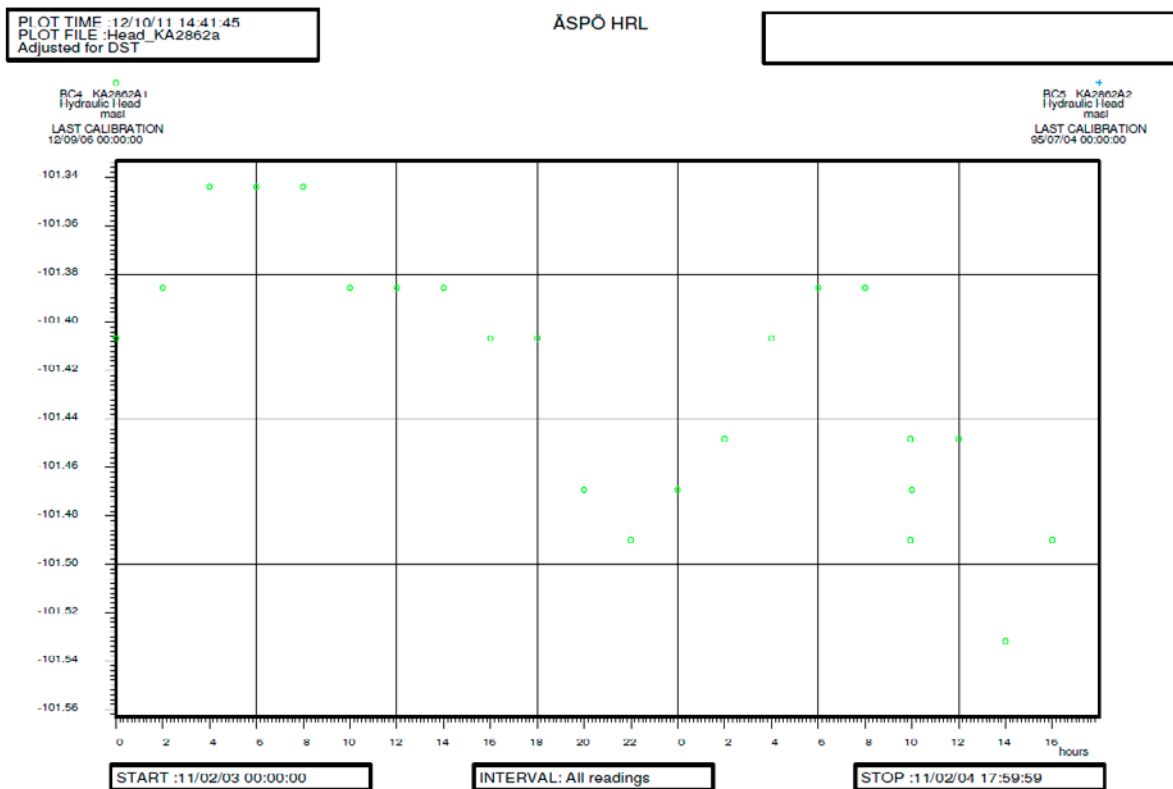
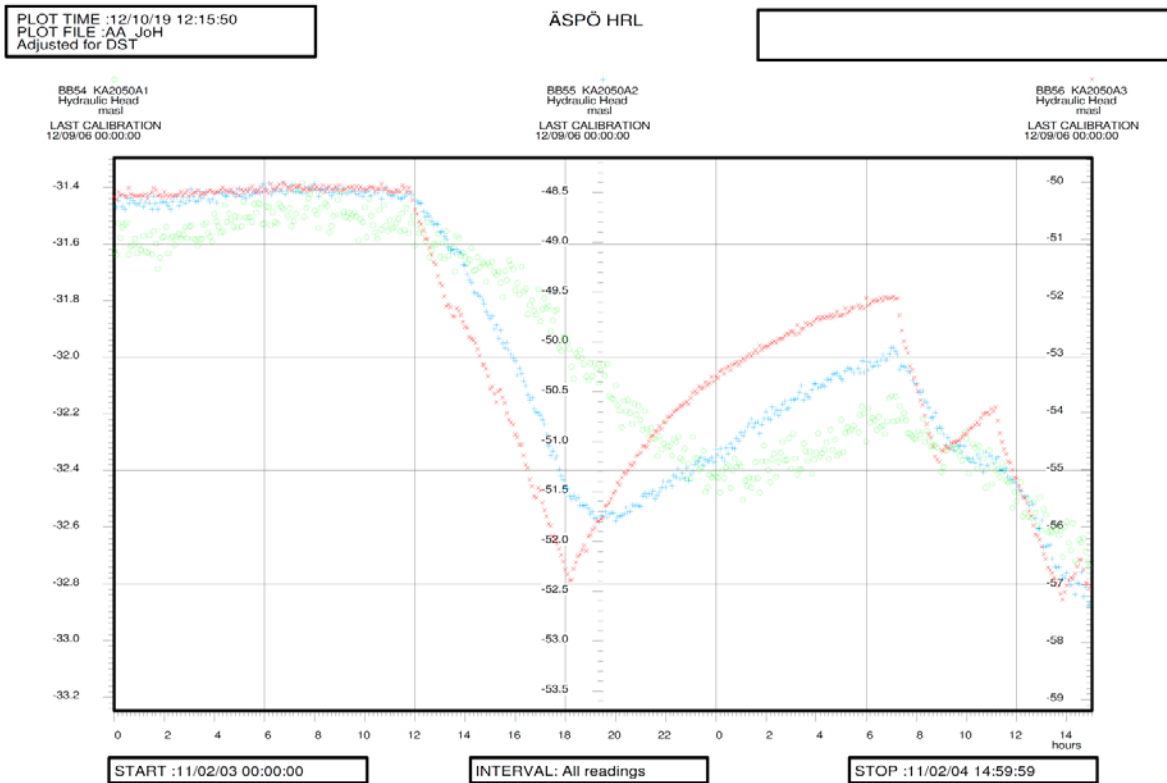
Theis C V, 1935. The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using groundwater storage. *Eos, Transactions, American Geophysical Union* 16, 519–524.

Walker D, Roberts R, 2003. Flow dimension corresponding to hydrogeologic conditions. *Water Resources Research* 39. doi: 10.1029/2002WR001511

Wu C-M, Yeh T-C, Zhu J, Lee T H, Hsu N-S, Chen C-H, Sancho A F, 2005. Traditional analysis of aquifer tests: comparing apples and oranges. *Water Resources Research* 41, W09402. doi: 10.1029/2004WR003717

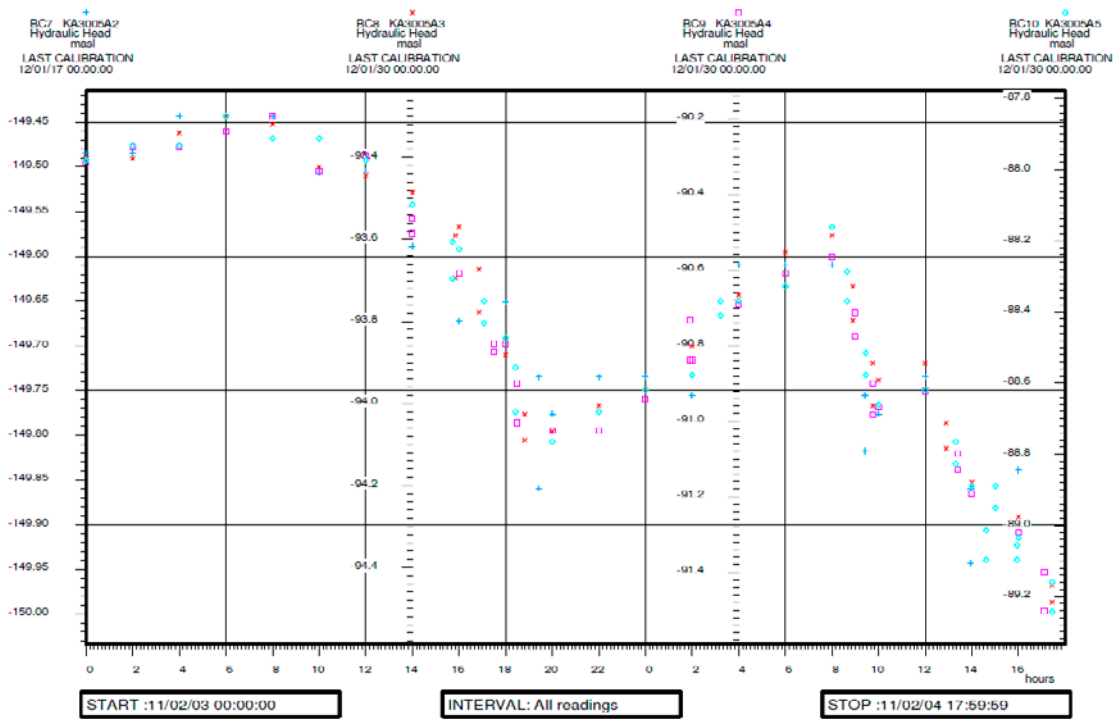
Översiktsplottar från HMS, test 1–20

B1-1 Test 1



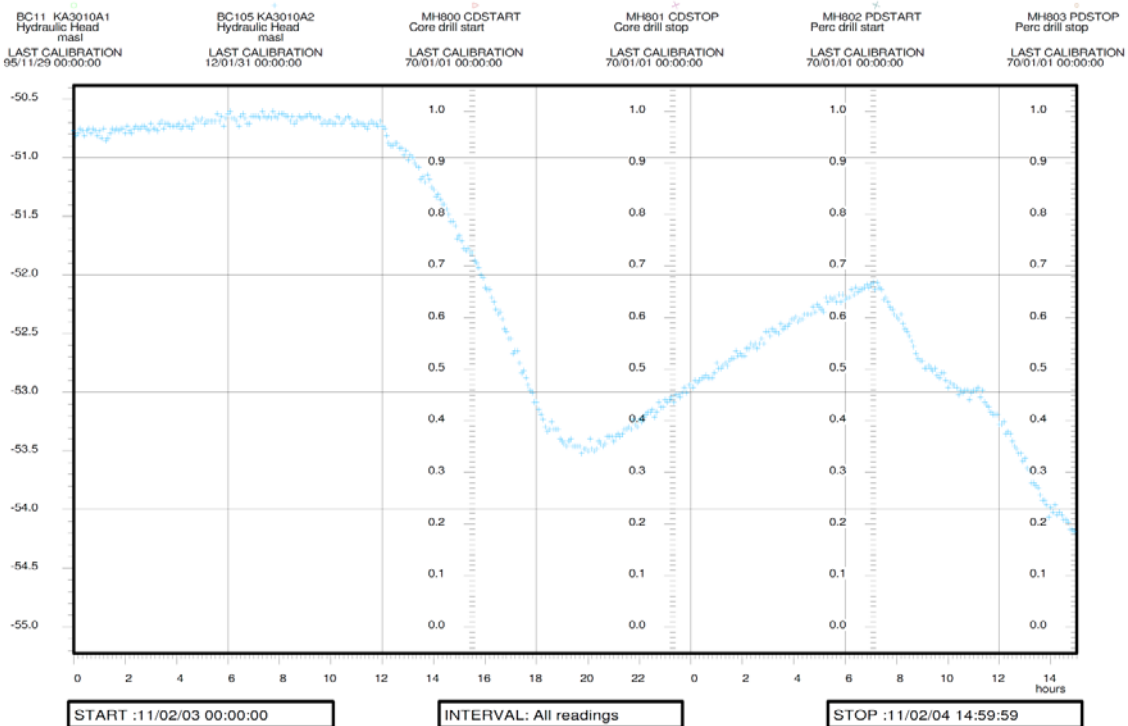
PLOT TIME :12/10/11 14:54:08
 PLOT FILE :AA_JoH
 Adjusted for DST

ASPO HRL



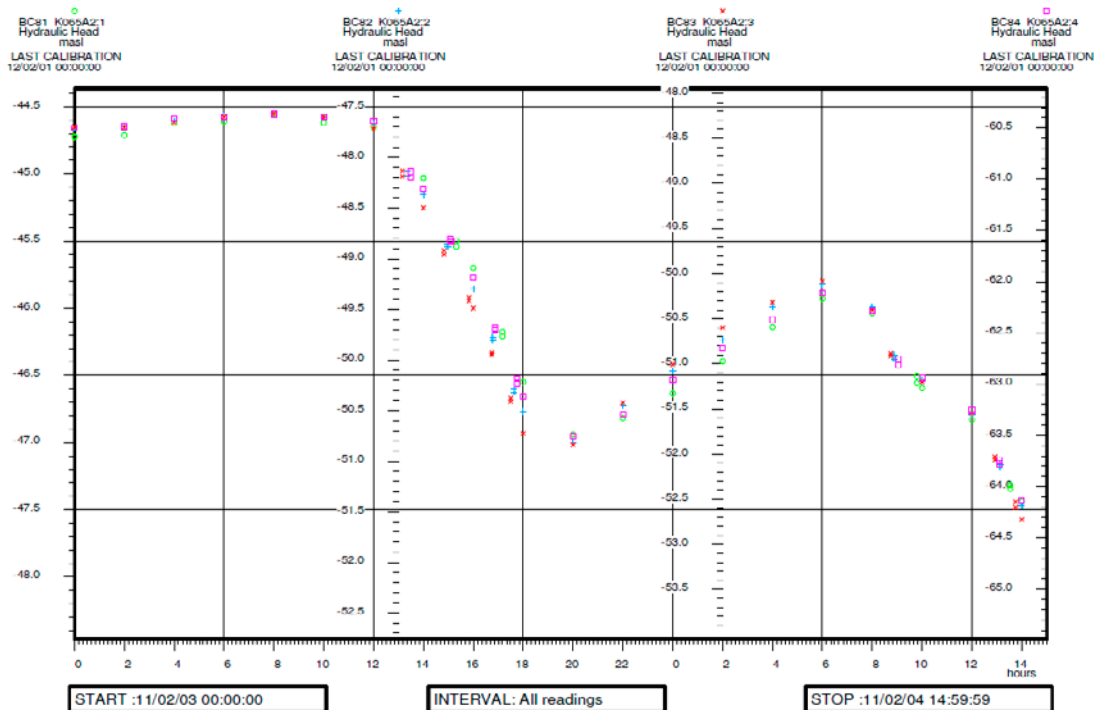
PLOT TIME :12/10/12 12:11:35
 PLOT FILE :Head_KA3010a
 Adjusted for DST

ASPO HRL



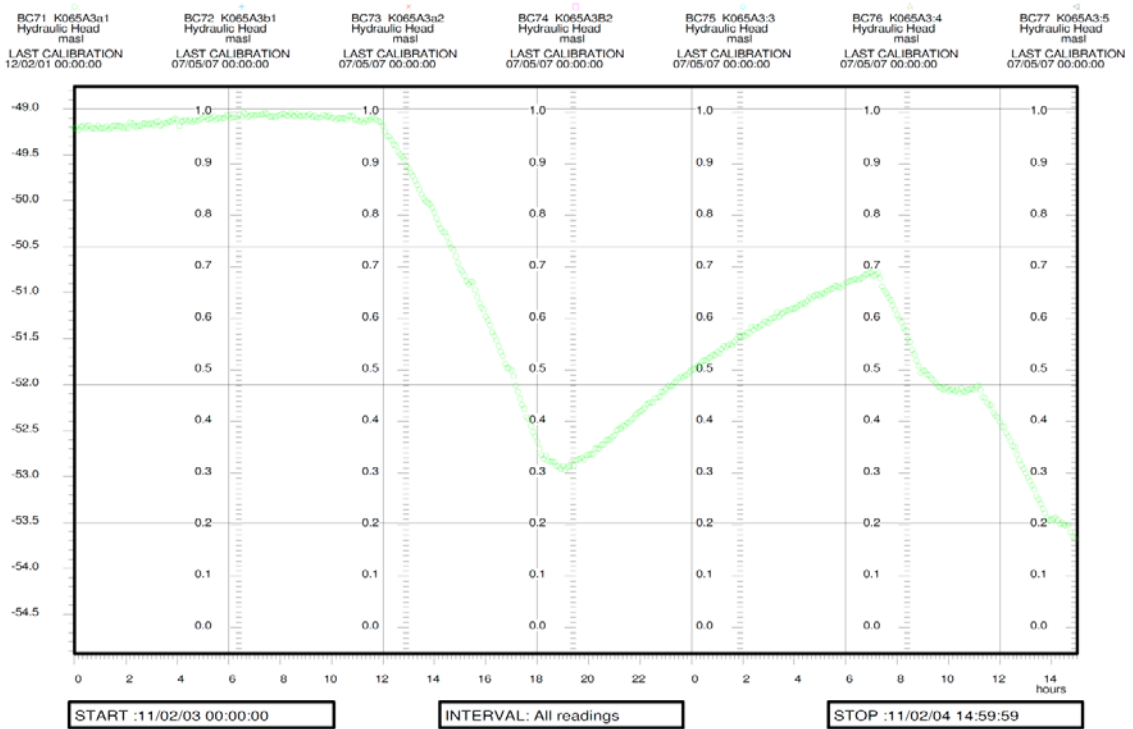
PLOT TIME :12/10/19 12:41:04
 PLOT FILE :AA_JoH
 Adjusted for DST

ÅSPÖ HRL



PLOT TIME :12/10/19 12:44:16
 PLOT FILE :AA_JoH
 Adjusted for DST

ÅSPÖ HRL



PLOT TIME :12/10/19 12:48:06
PLOT FILE :AA_JoH
Adjusted for DST

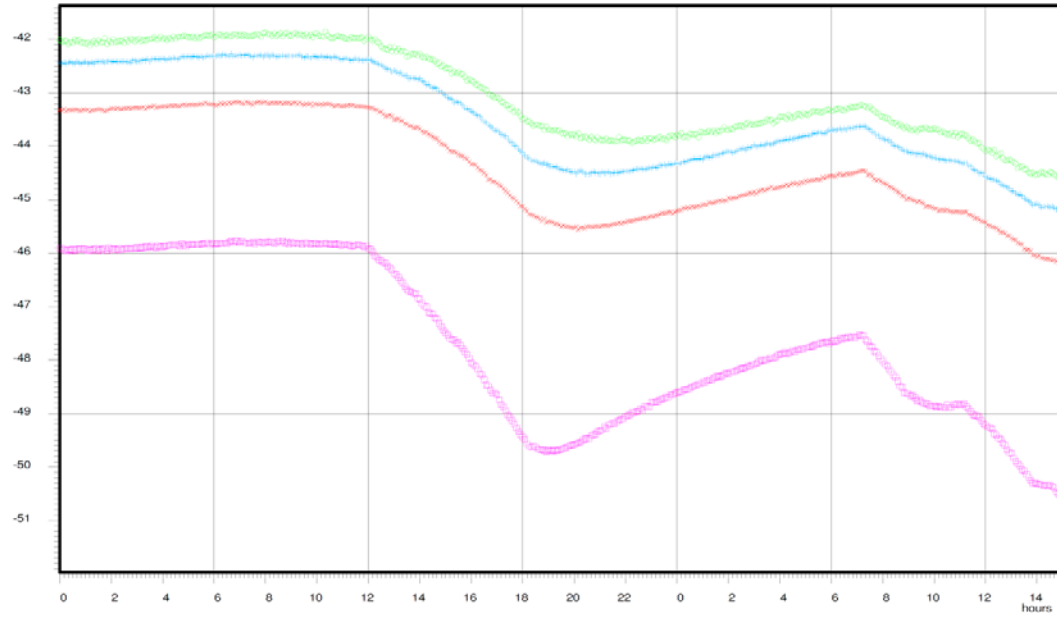
ÄSPÖ HRL

BC15 KA3067A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

BC112 KA3067A2
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

BC113 KA3067A3
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

BC114 KA3067A4
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



START :11/02/03 00:00:00

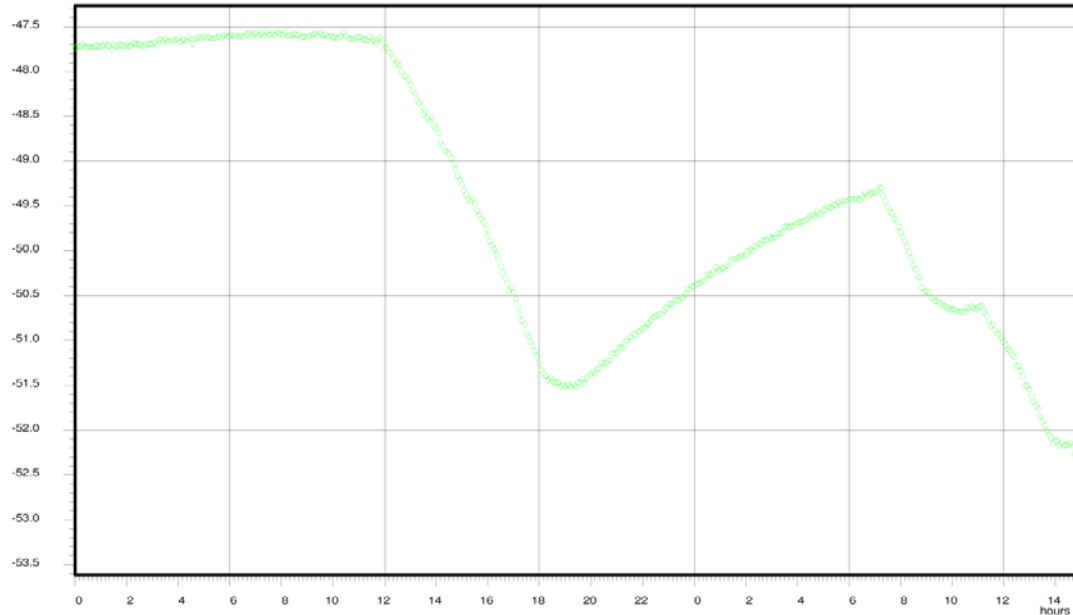
INTERVAL: All readings

STOP :11/02/04 14:59:59

PLOT TIME :12/10/19 12:50:28
PLOT FILE :AA_JoH
Adjusted for DST

ÄSPÖ HRL

BC96 KA3068A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



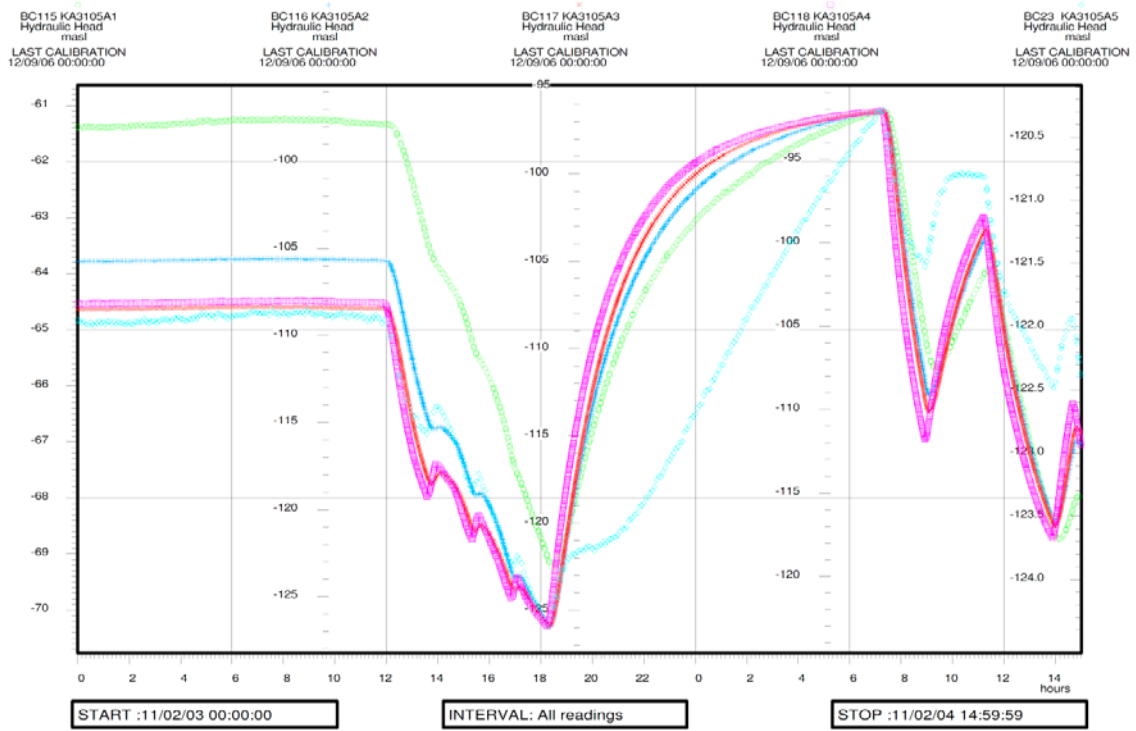
START :11/02/03 00:00:00

INTERVAL: All readings

STOP :11/02/04 14:59:59

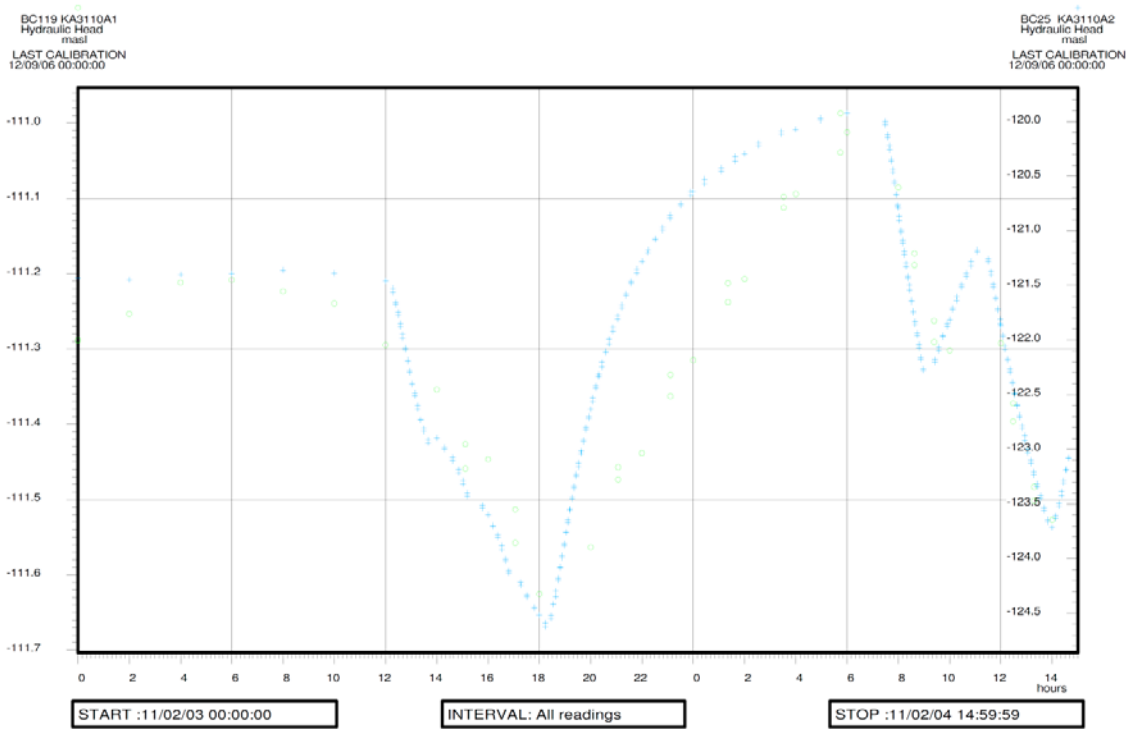
PLOT TIME :12/10/19 12:52:40
PLOT FILE :AA_JoH
Adjusted for DST

ÄSPÖ HRL



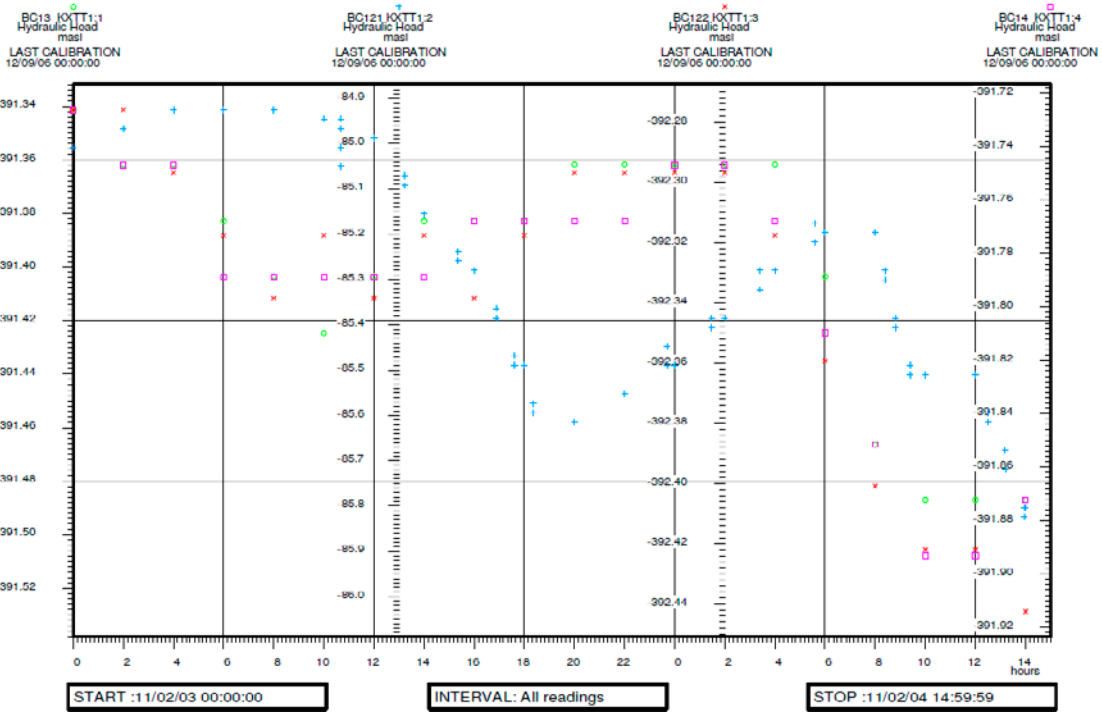
PLOT TIME :12/10/19 12:54:52
PLOT FILE :AA_JoH
Adjusted for DST

ÄSPÖ HRL



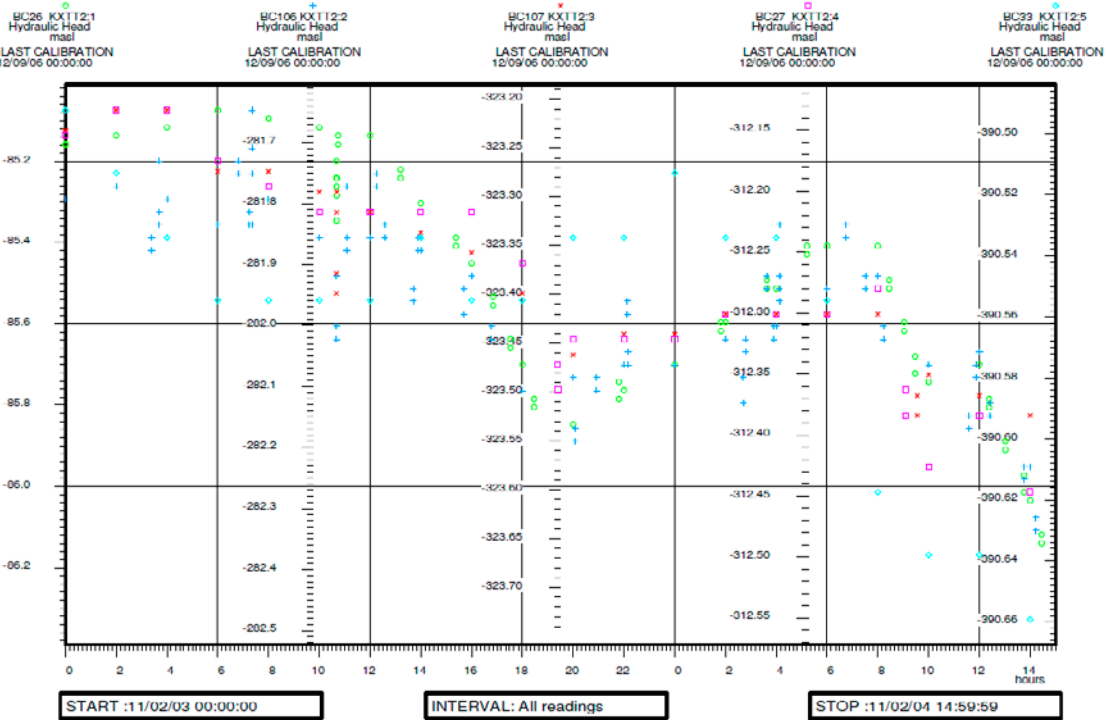
PLOT TIME :12/10/12 12:22:48
PLOT FILE :AA_JoH
Adjusted for DST

ASPÖ HRL



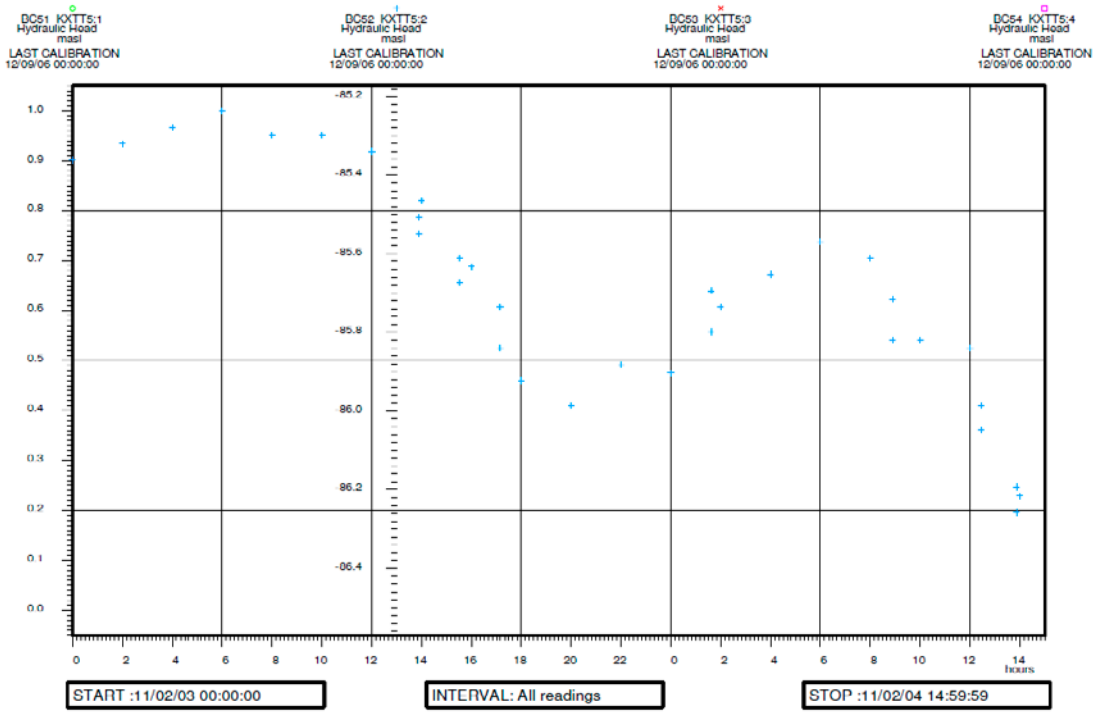
PLOT TIME :12/10/12 12:27:30
PLOT FILE :AA_JoH
Adjusted for DST

ASPÖ HRL



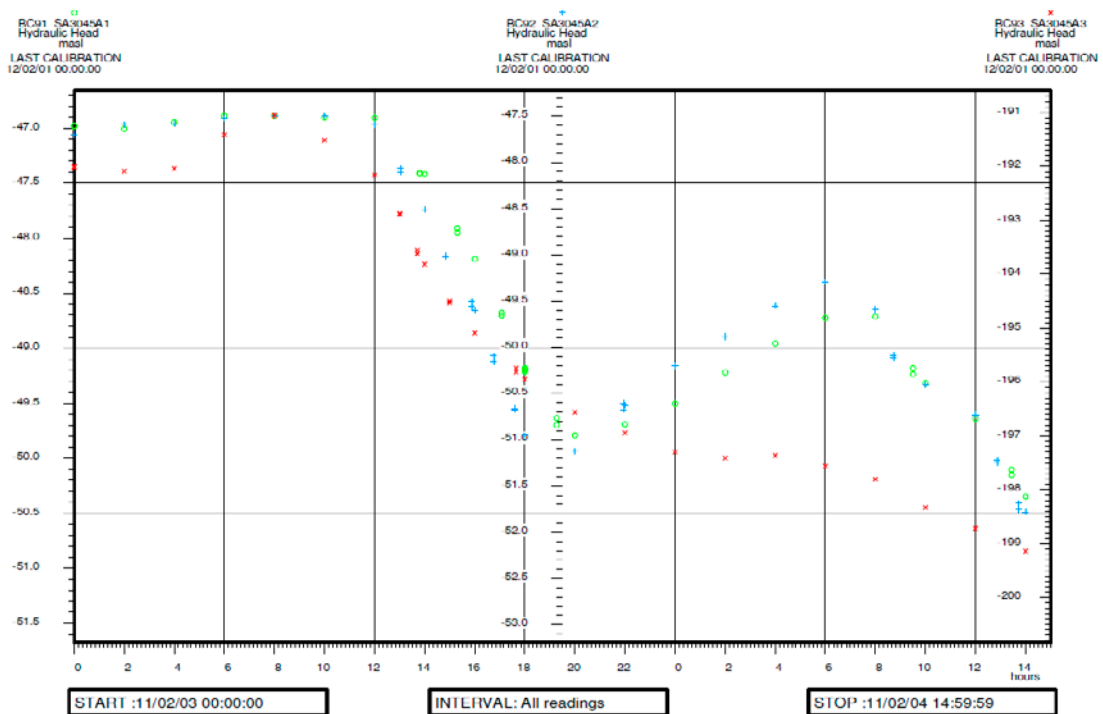
PLOT TIME :12/10/19 13:18:22
PLOT FILE :AA_JoH
Adjusted for DST

ASPO HRL

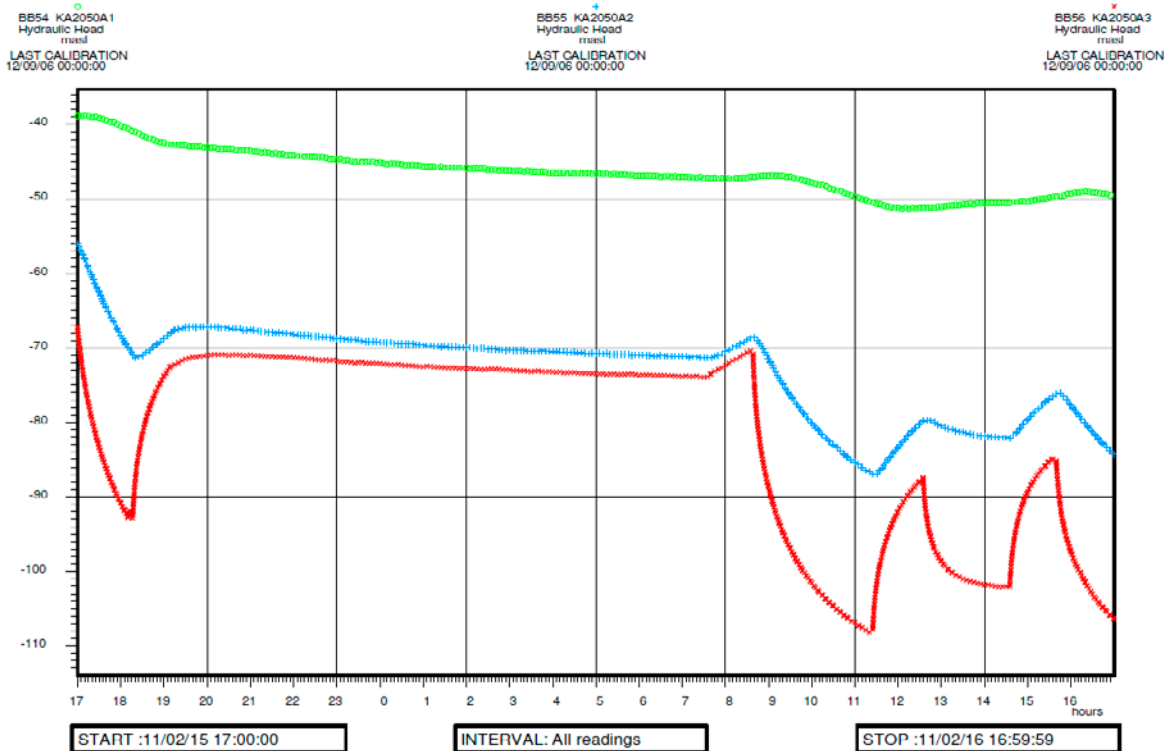
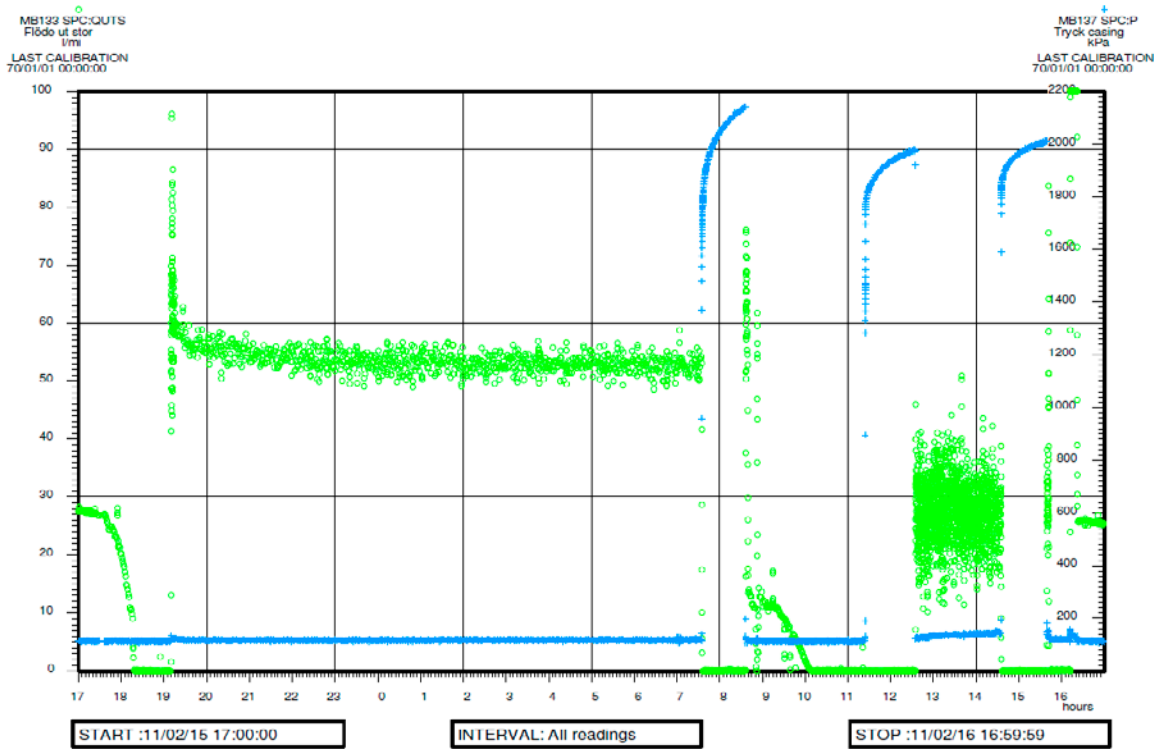


PLOT TIME :12/10/12 12:02:40
PLOT FILE :AA_JoH
Adjusted for DST

ASPO HRL

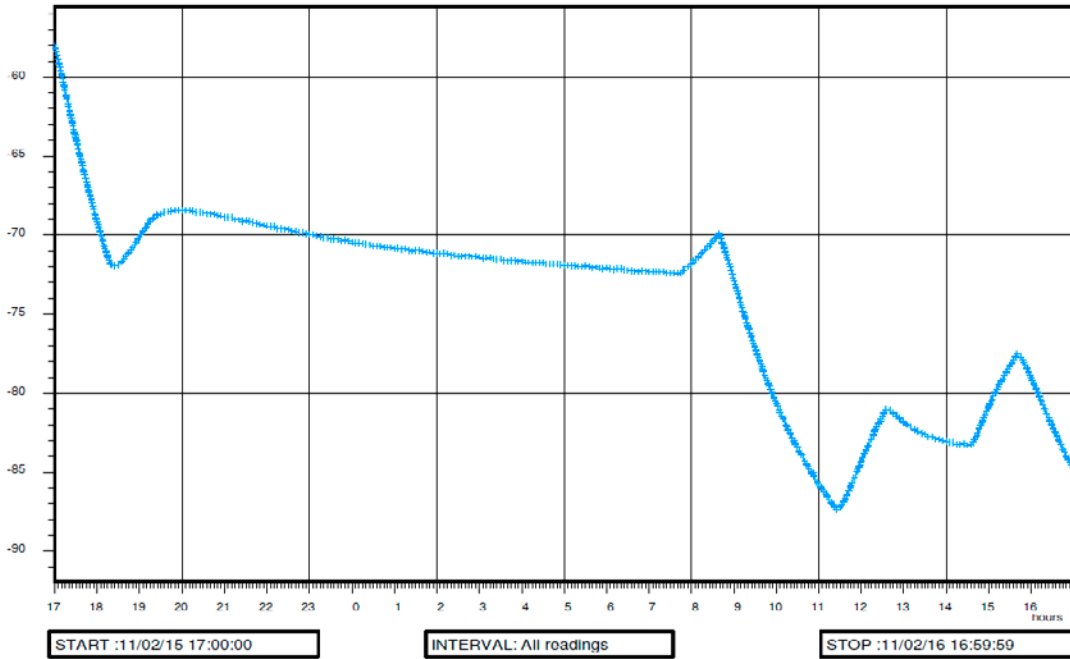


B1-2 Test 2-3



BC11 KA3010A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
95/11/29 00:00:00

BC105 KA3010A2
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/01/31 00:00:00

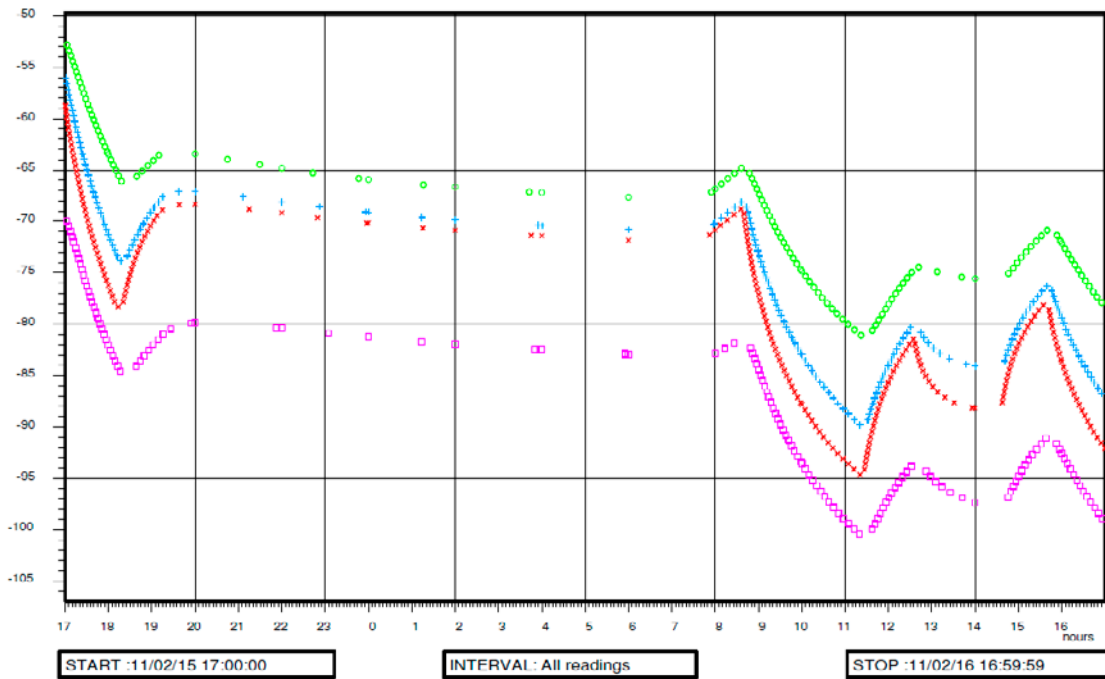


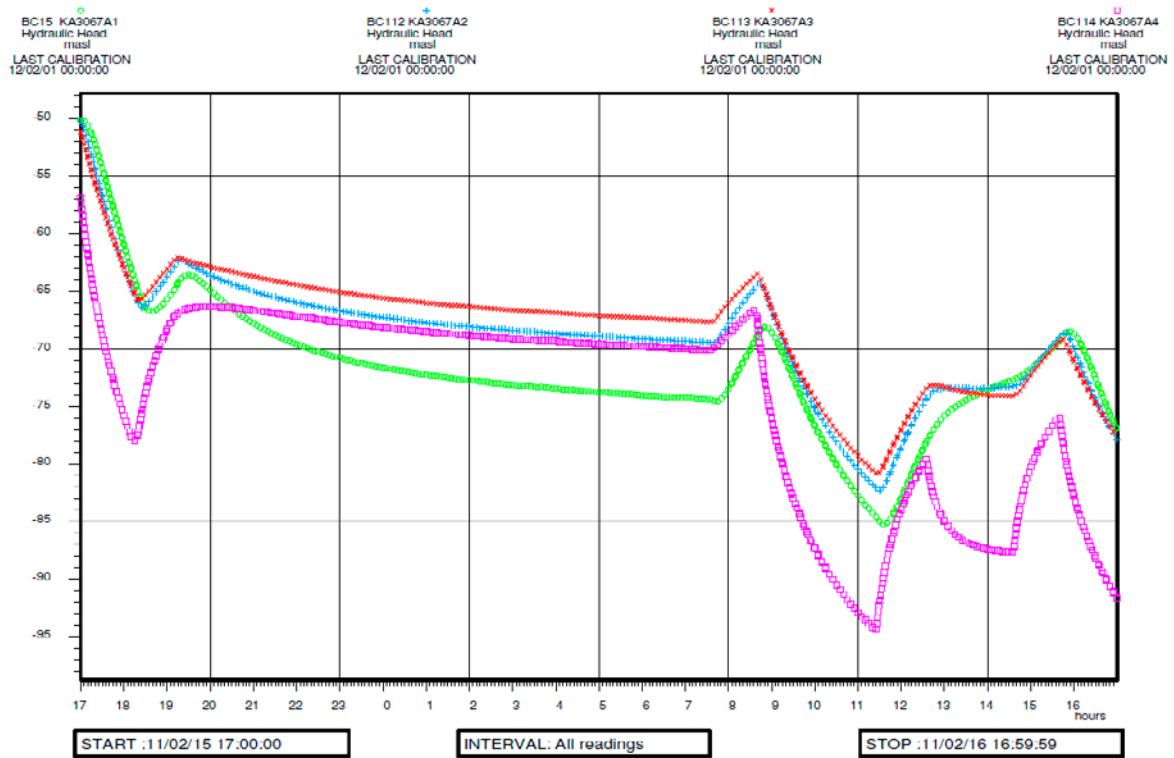
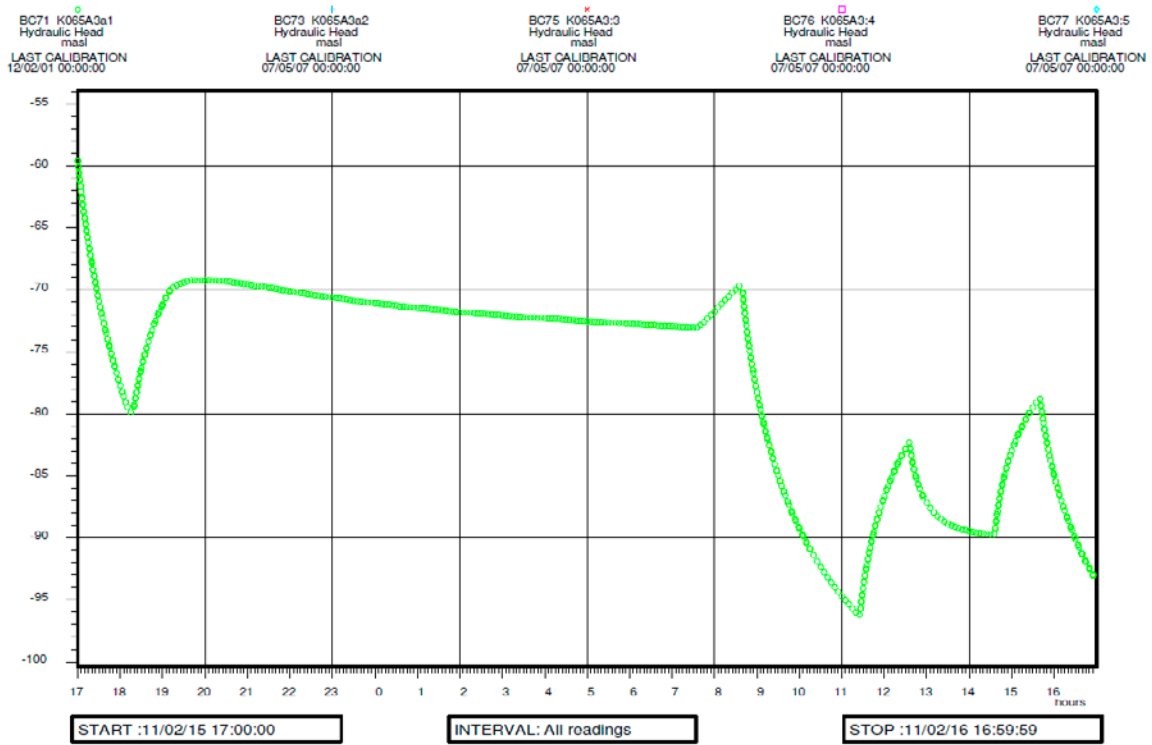
BCR1 K065A2:1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

BCR2 K065A2:2
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

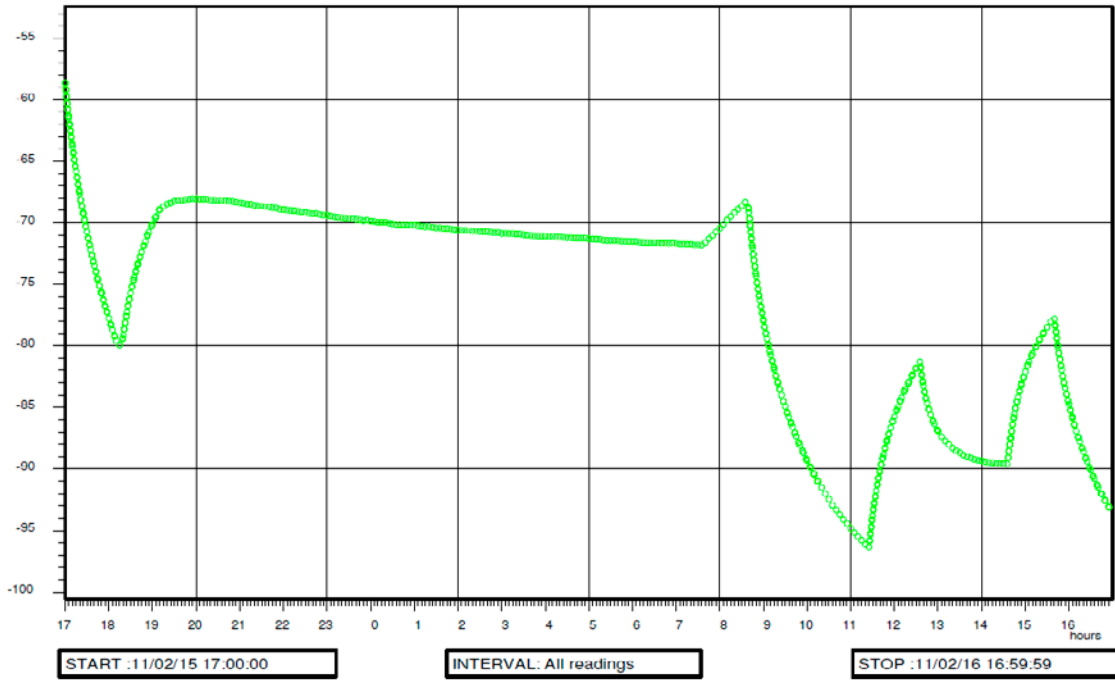
BCR3 K065A2:3
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

BCR4 K065A2:4
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

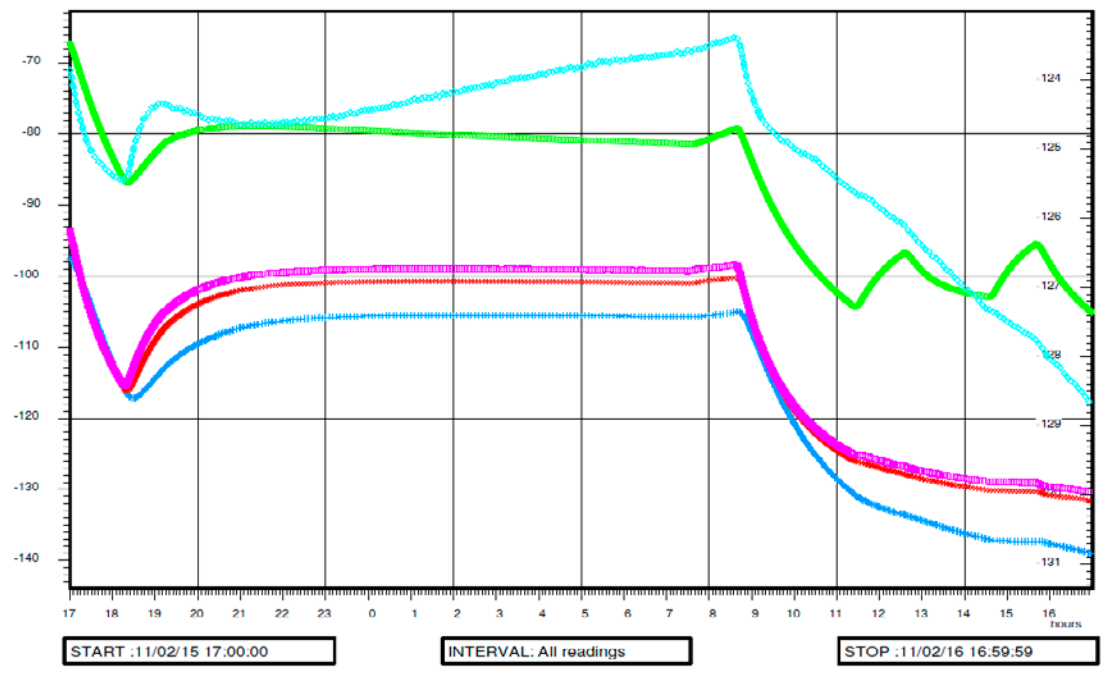




BC06 KA3060A1
Hydraulic Head
mast
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



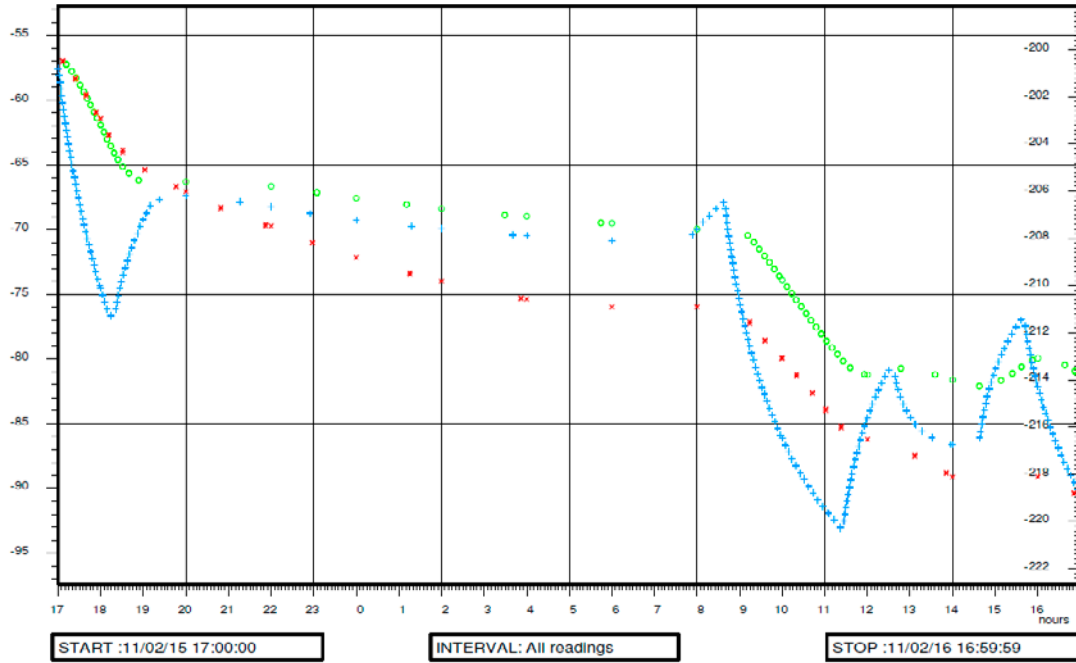
BC115 KA3105A1 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 BC116 KA3105A2 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 BC117 KA3105A3 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 BC118 KA3105A4 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 BC203 KA3105A5 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00



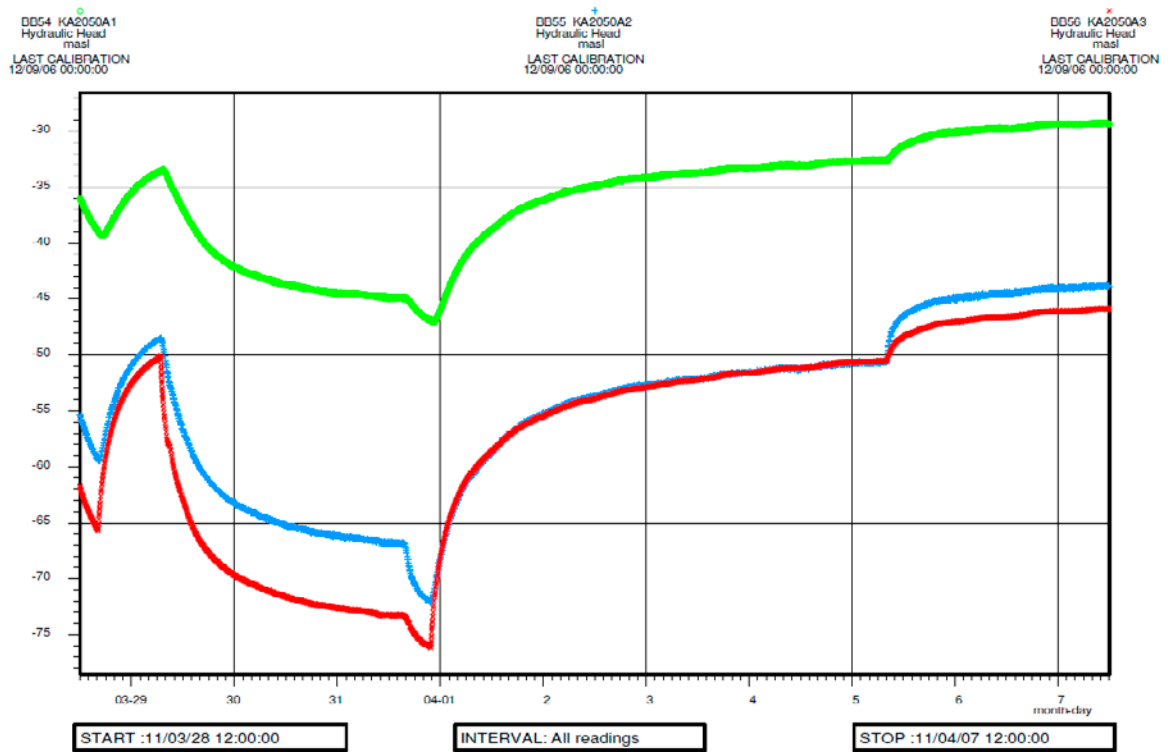
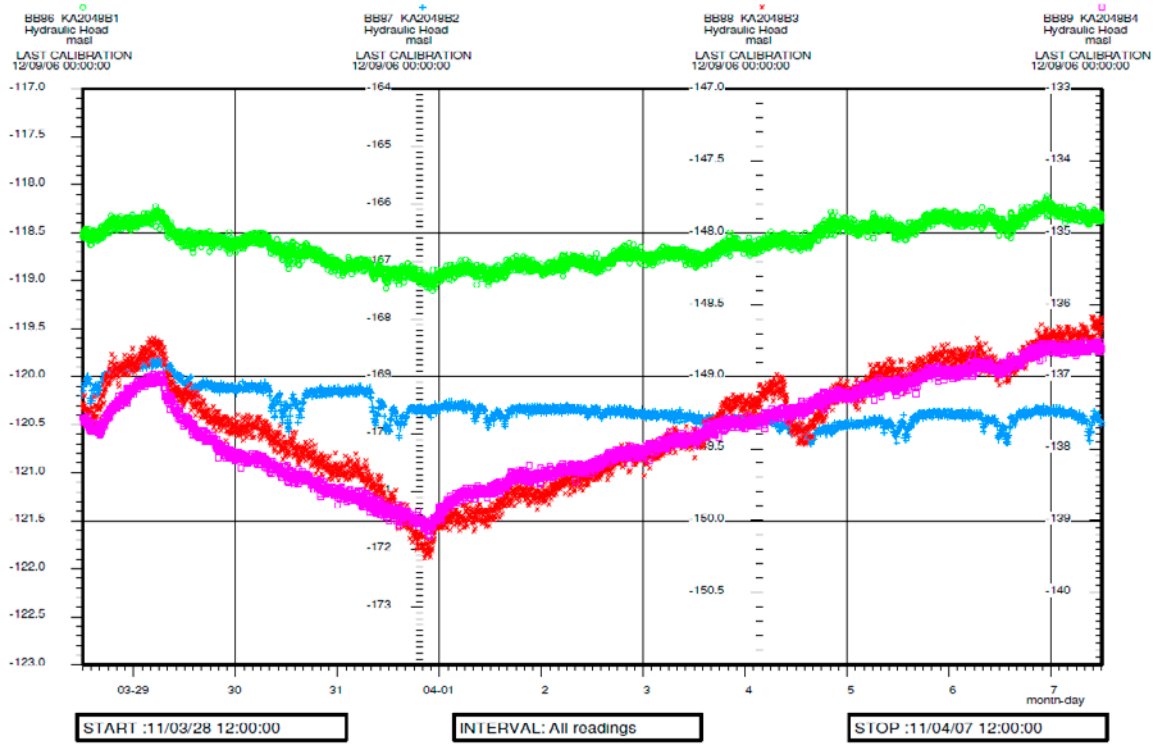
DC91 SA3045A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

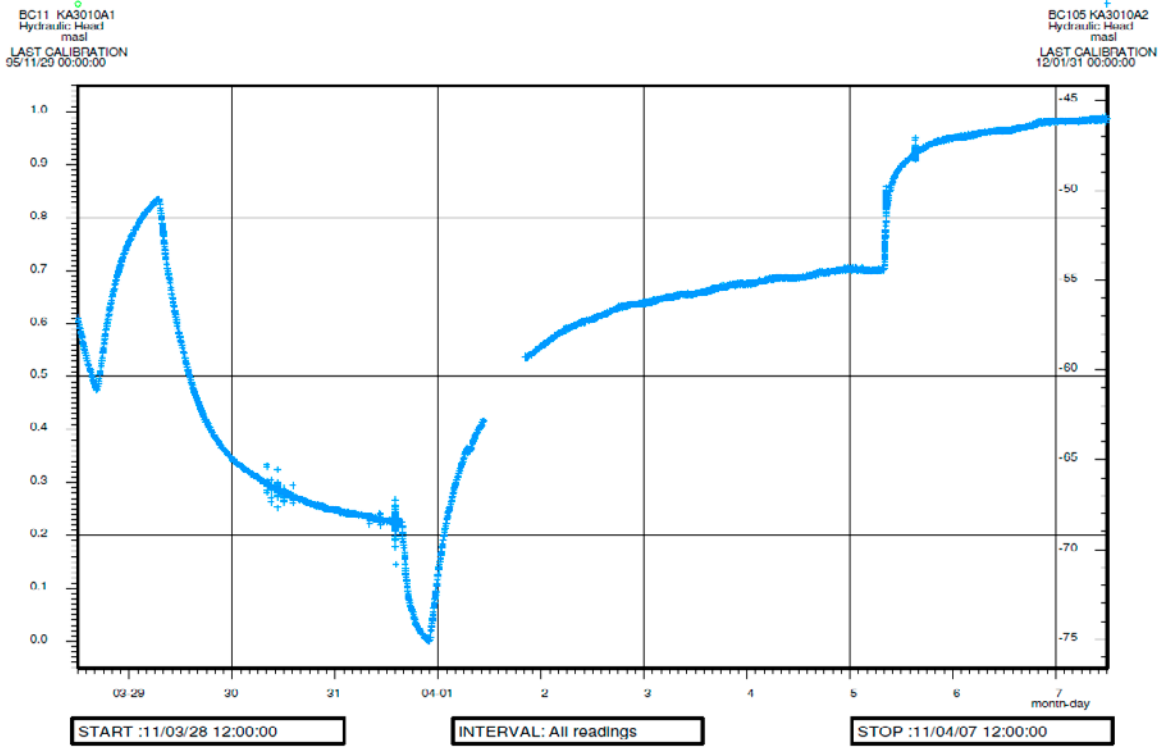
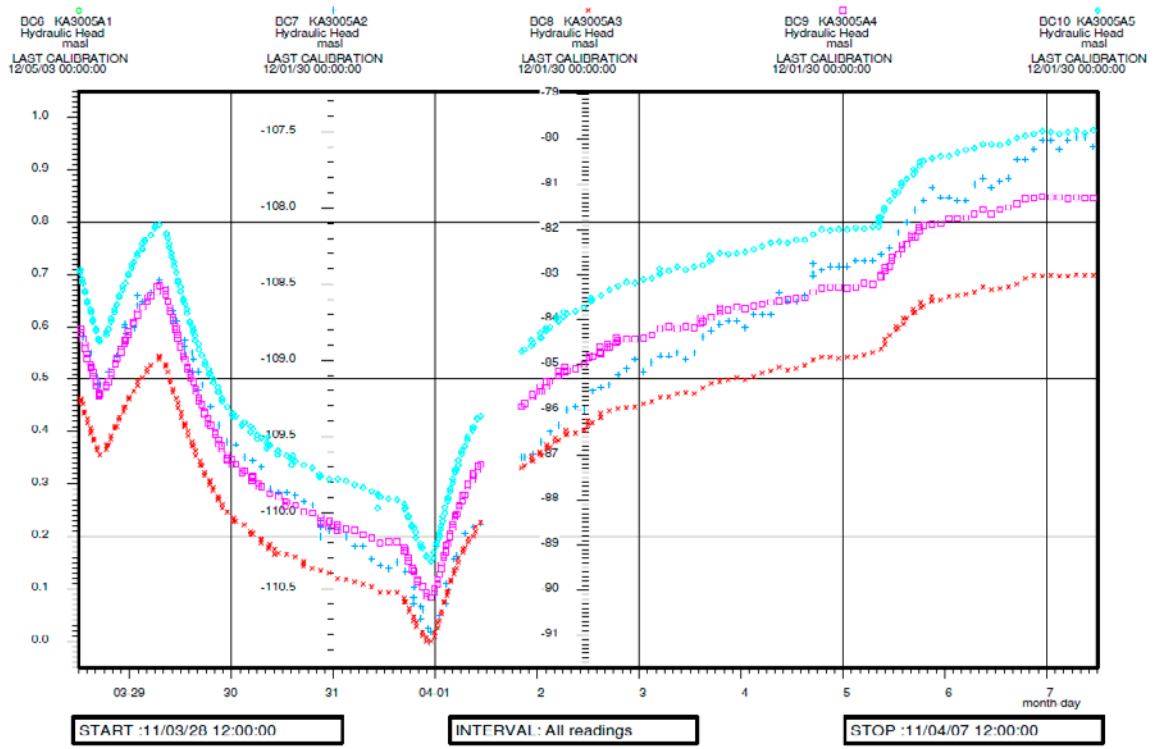
DC92 SA3045A2
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

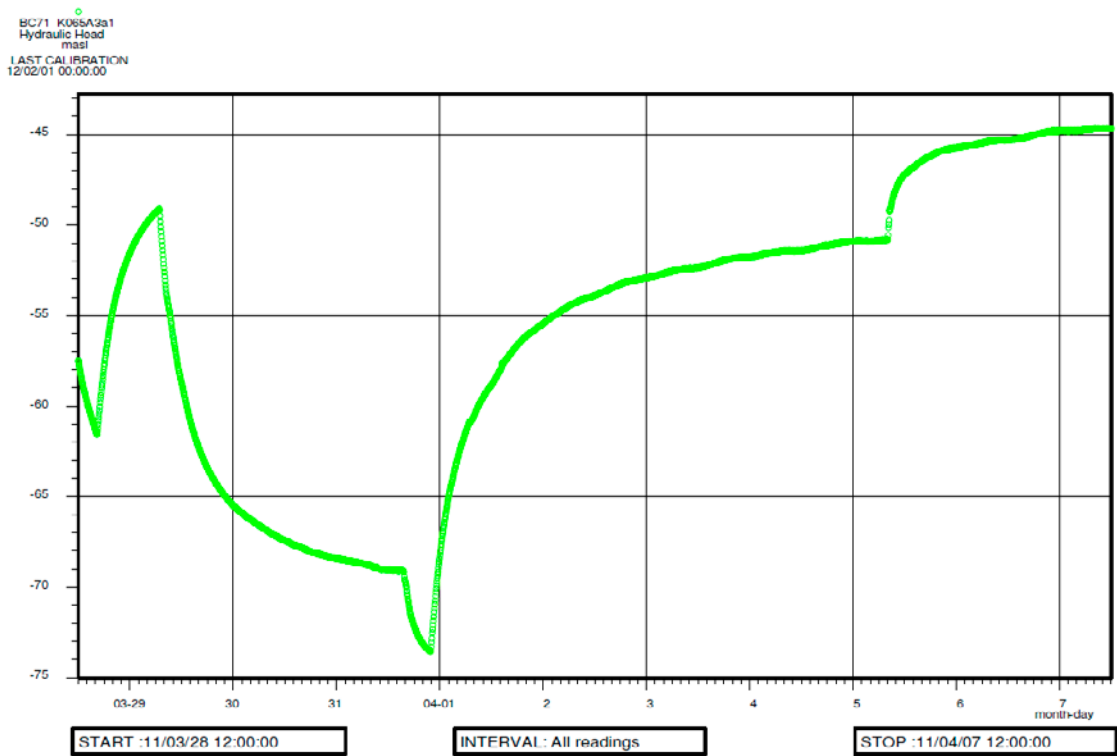
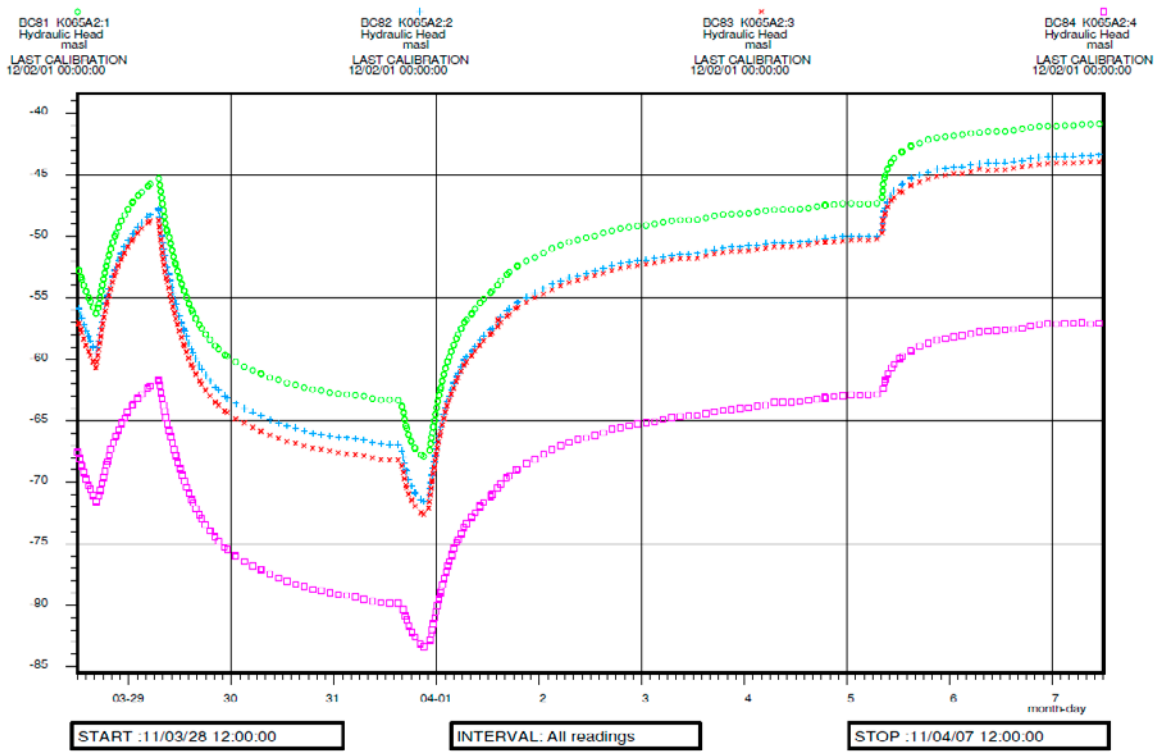
DC93 SA3045A3
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

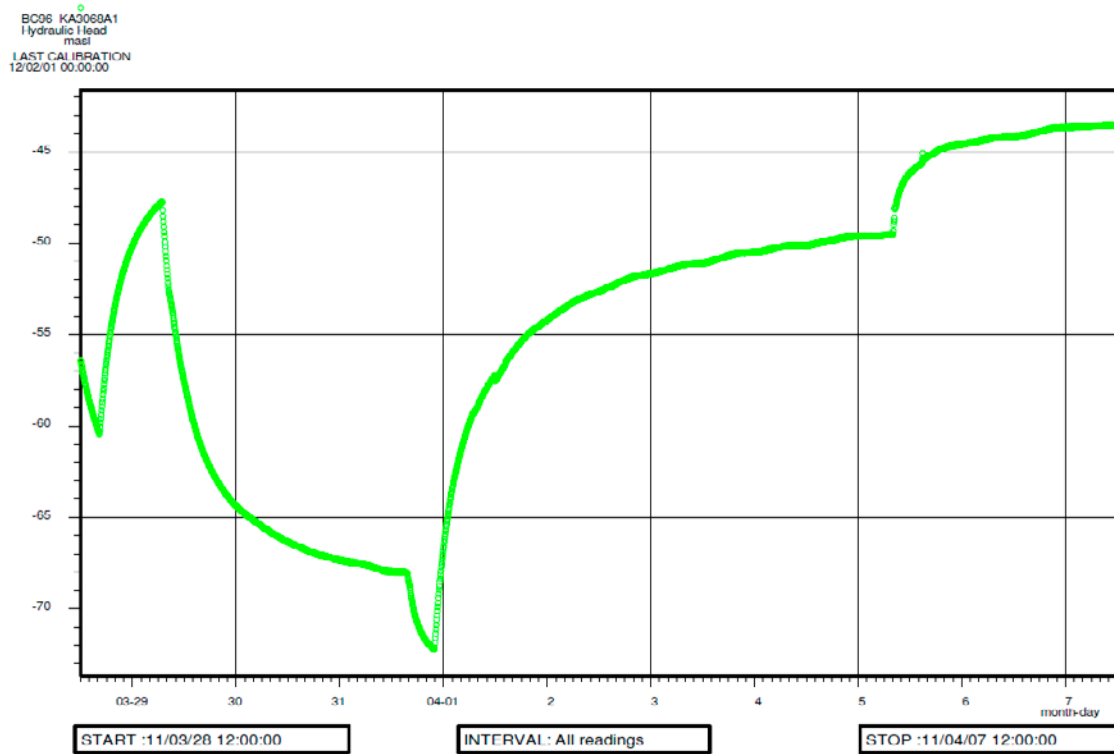
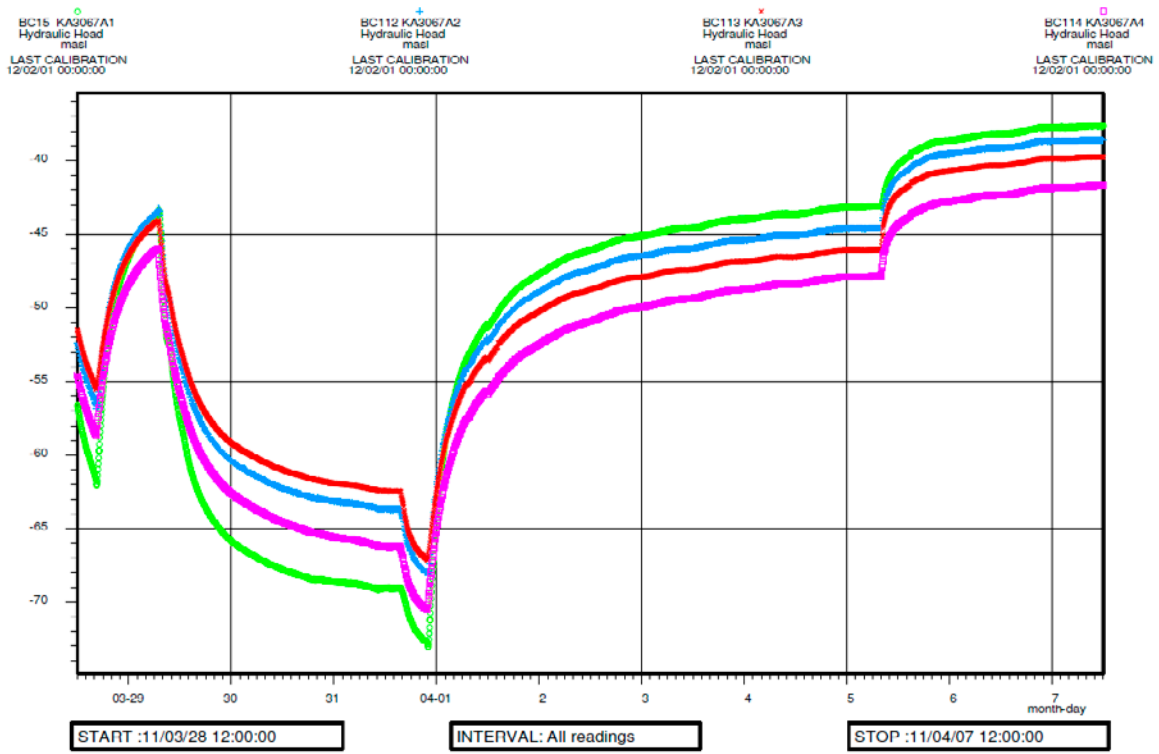


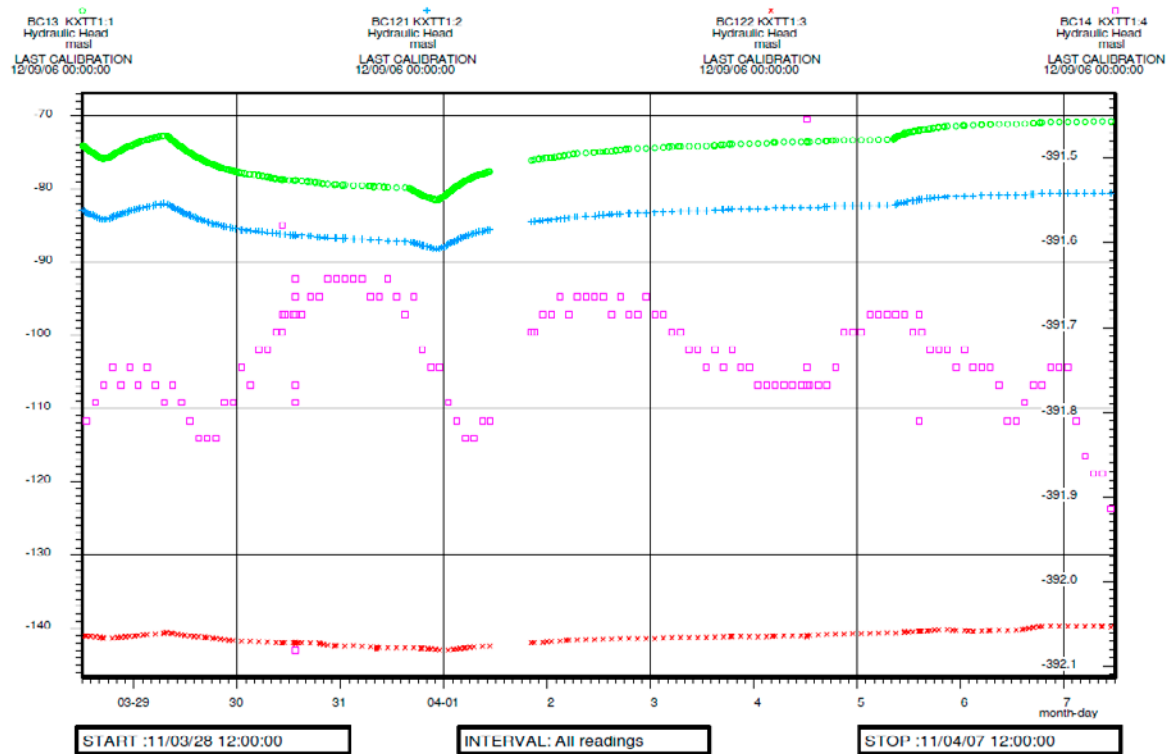
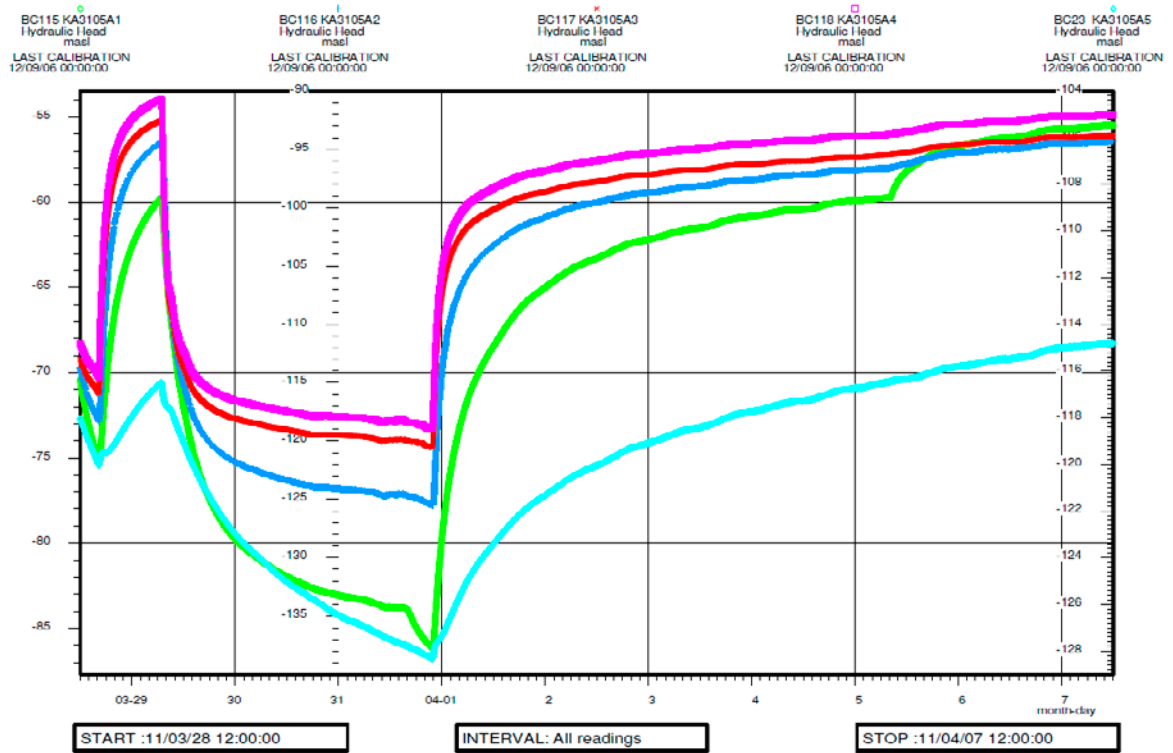
B1-3 Test 4

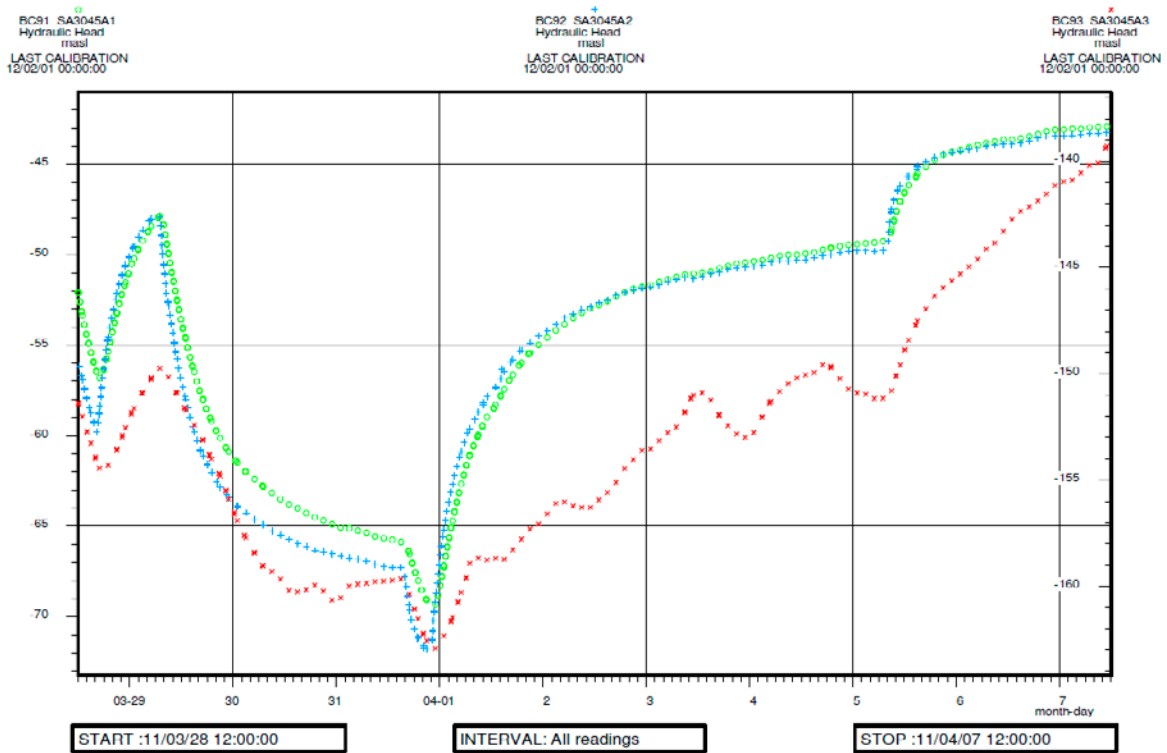
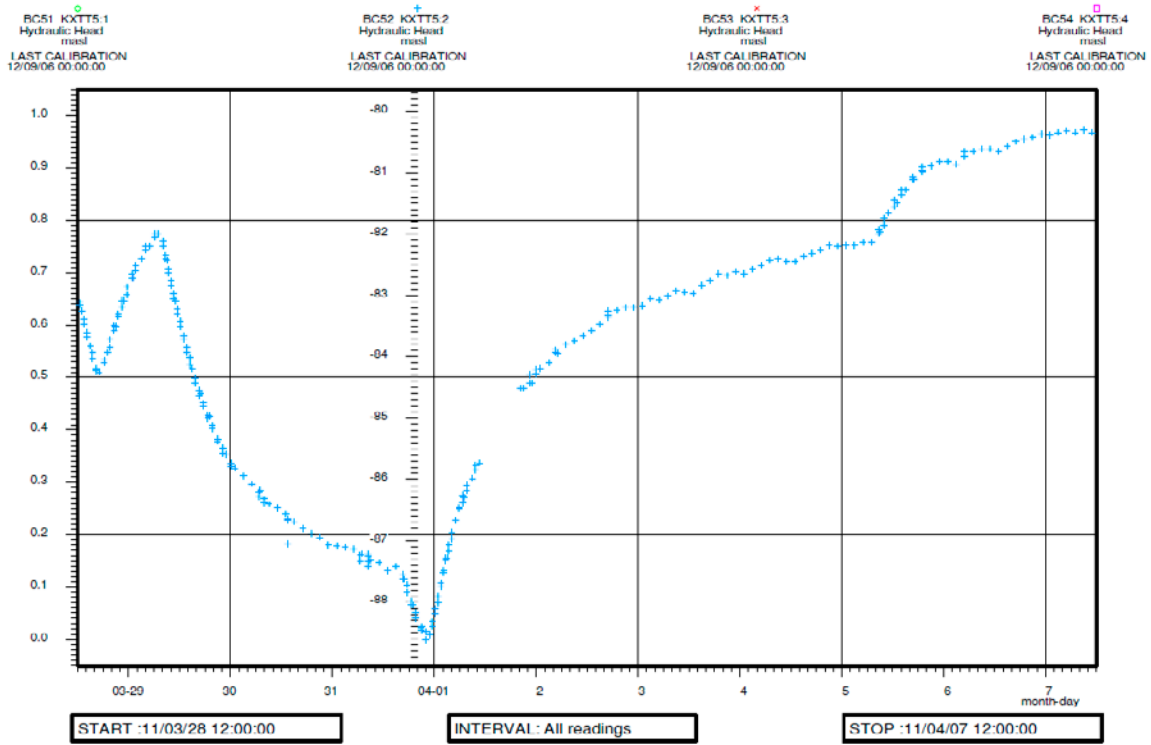




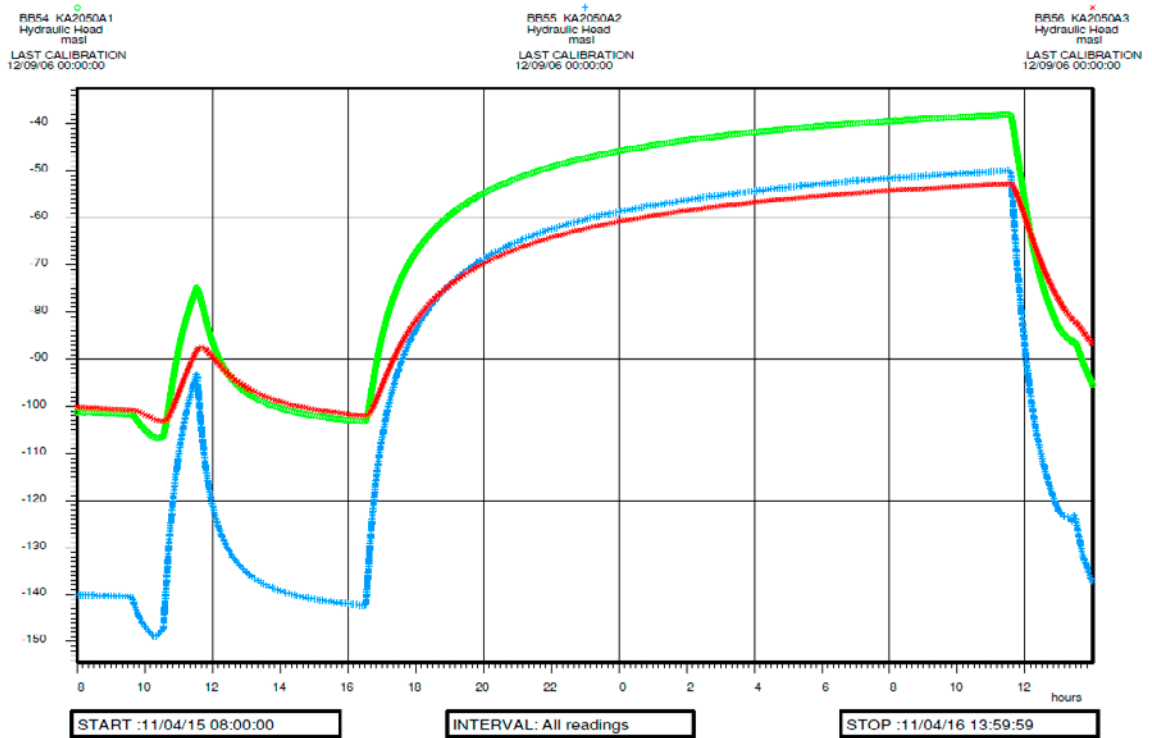
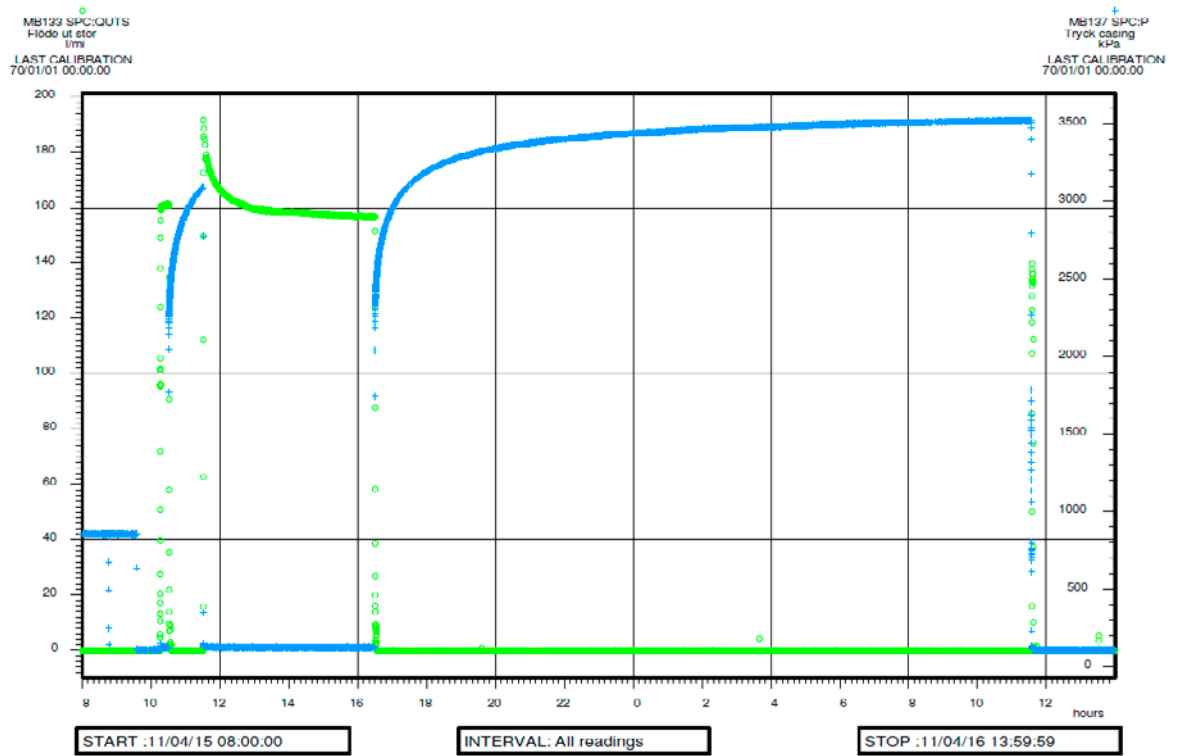






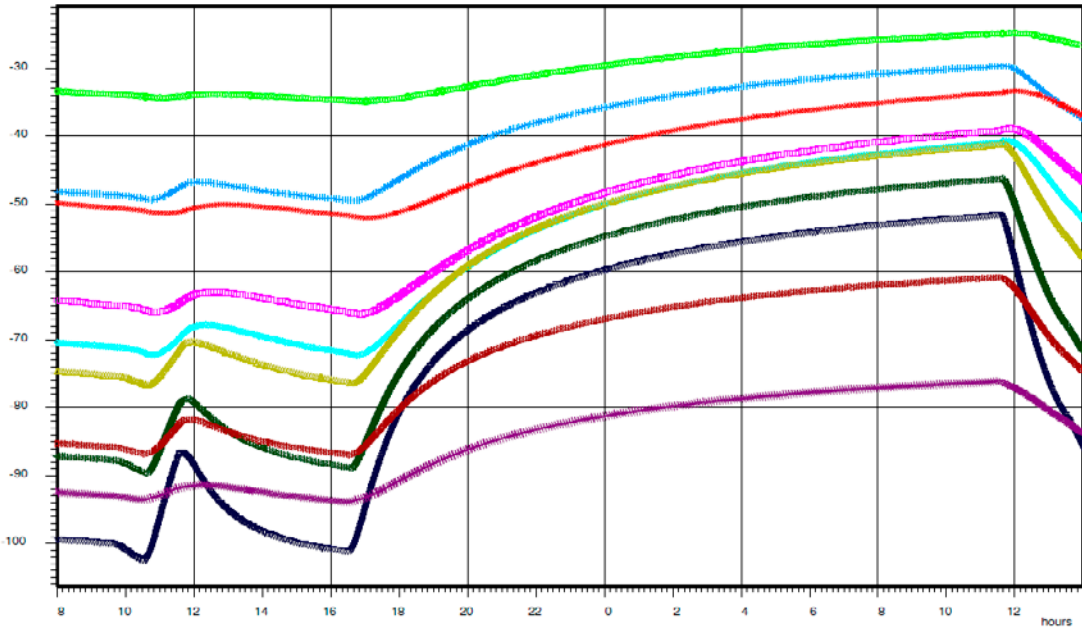


B1-4 Test 5



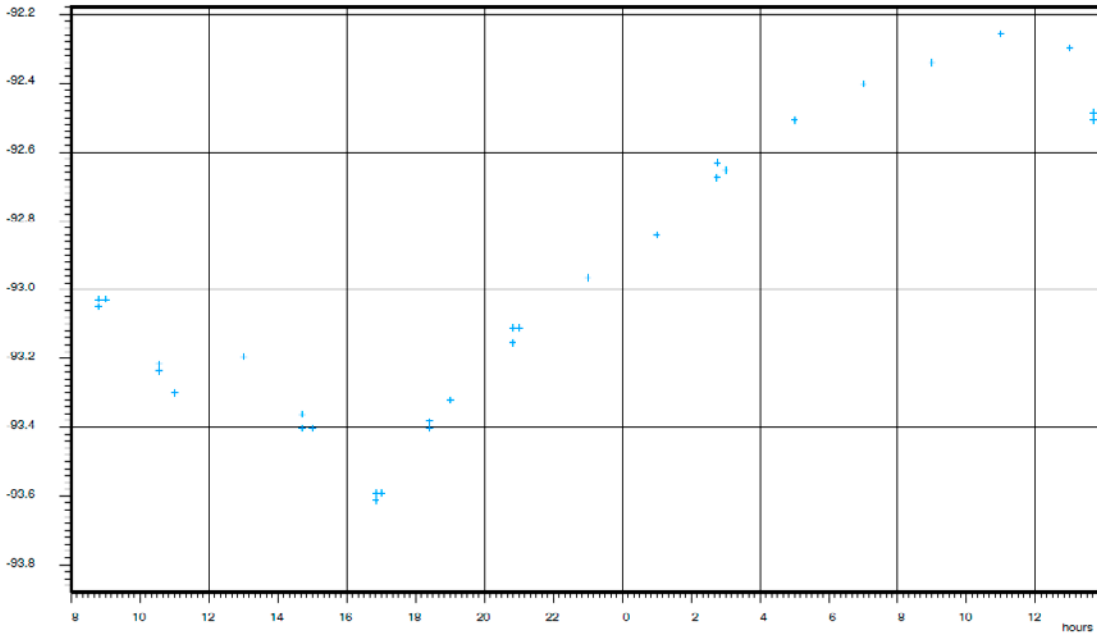
BB161 KA51A1.1 Hydraulic Head masl
 BB162 KA51A1.2 Hydraulic Head masl
 BB163 KA51A1.3 Hydraulic Head masl
 BB164 KA51A1.4 Hydraulic Head masl
 BB165 KA51A1.5 Hydraulic Head masl
 BB166 KA51A1.6 Hydraulic Head masl
 BB167 KA51A1.7 Hydraulic Head masl
 BB168 KA51A1.8 Hydraulic Head masl
 BB169 KA51A1.9 Hydraulic Head masl
 BB170 KA51A1.X Hydraulic Head masl

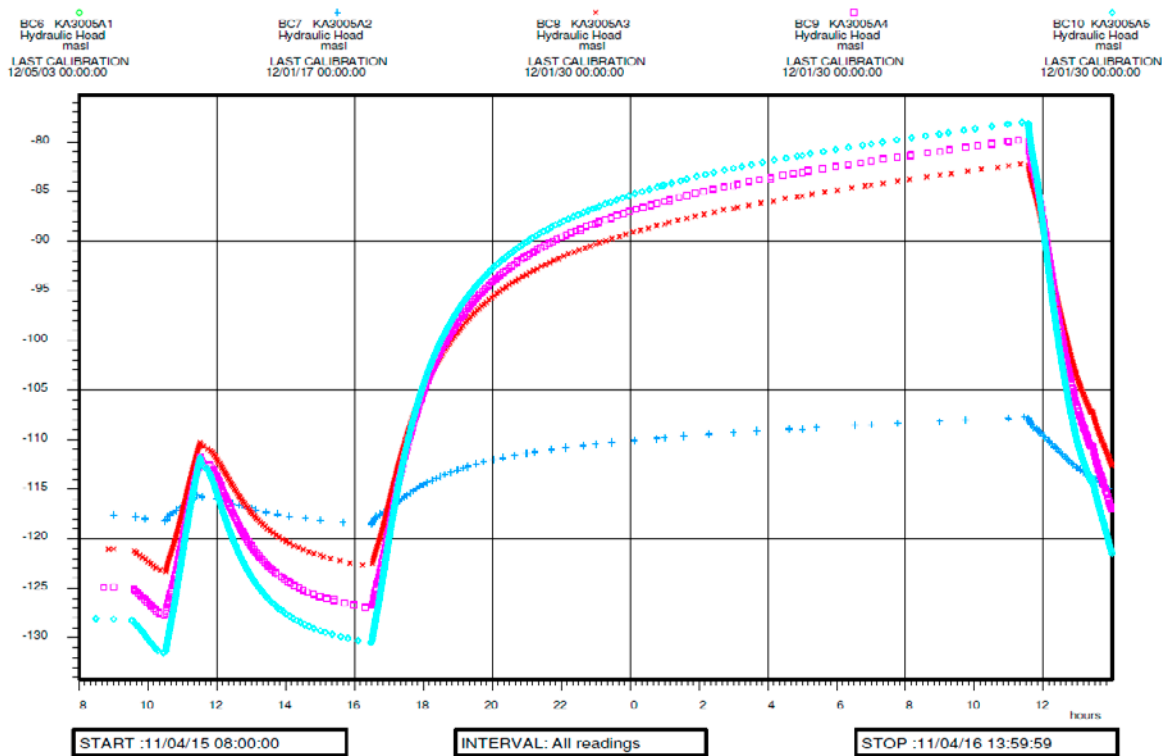
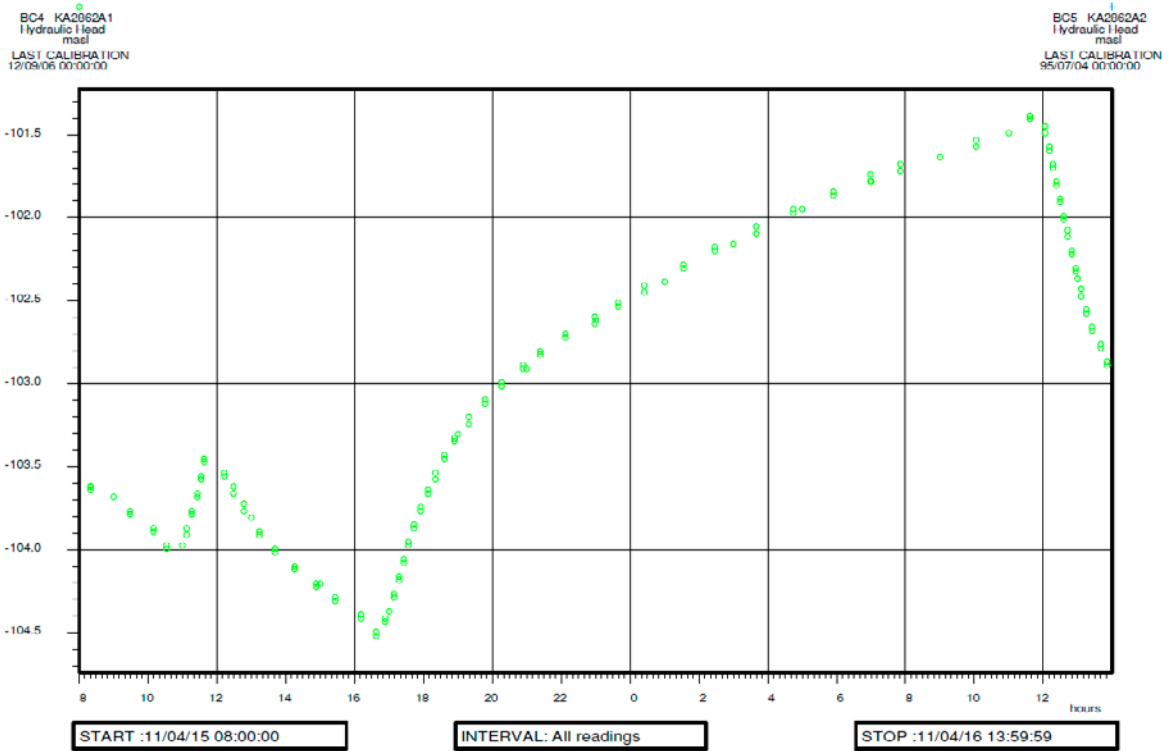
LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00

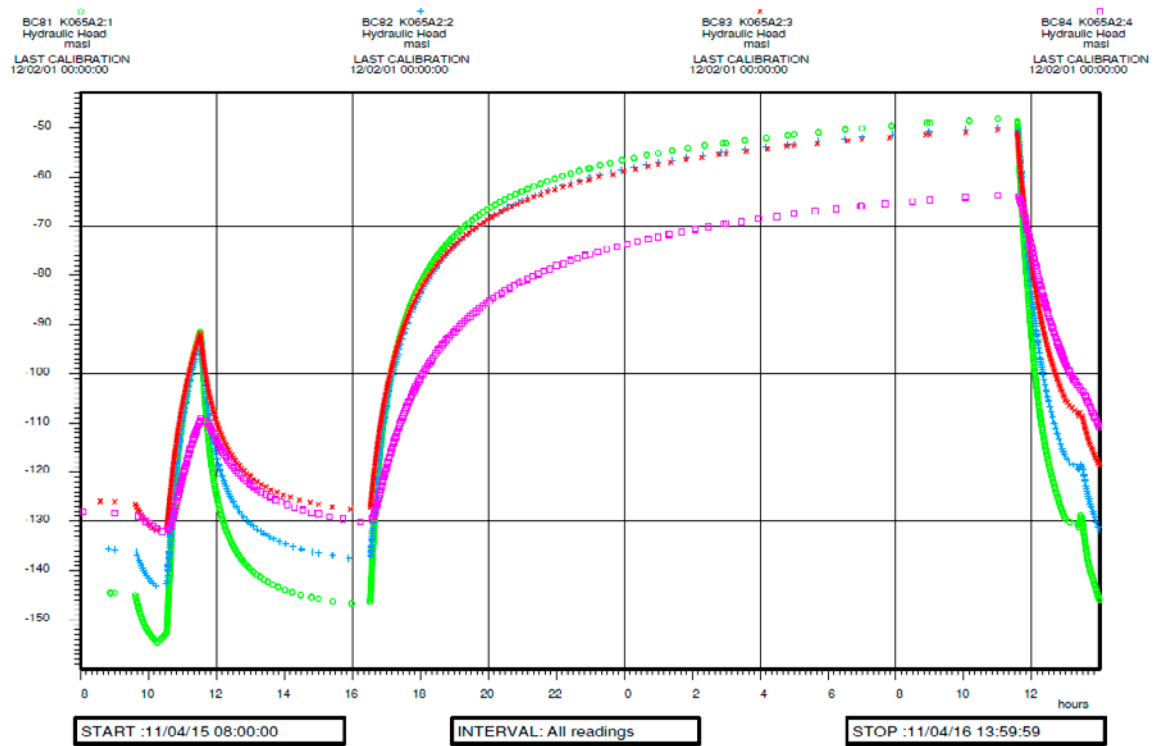
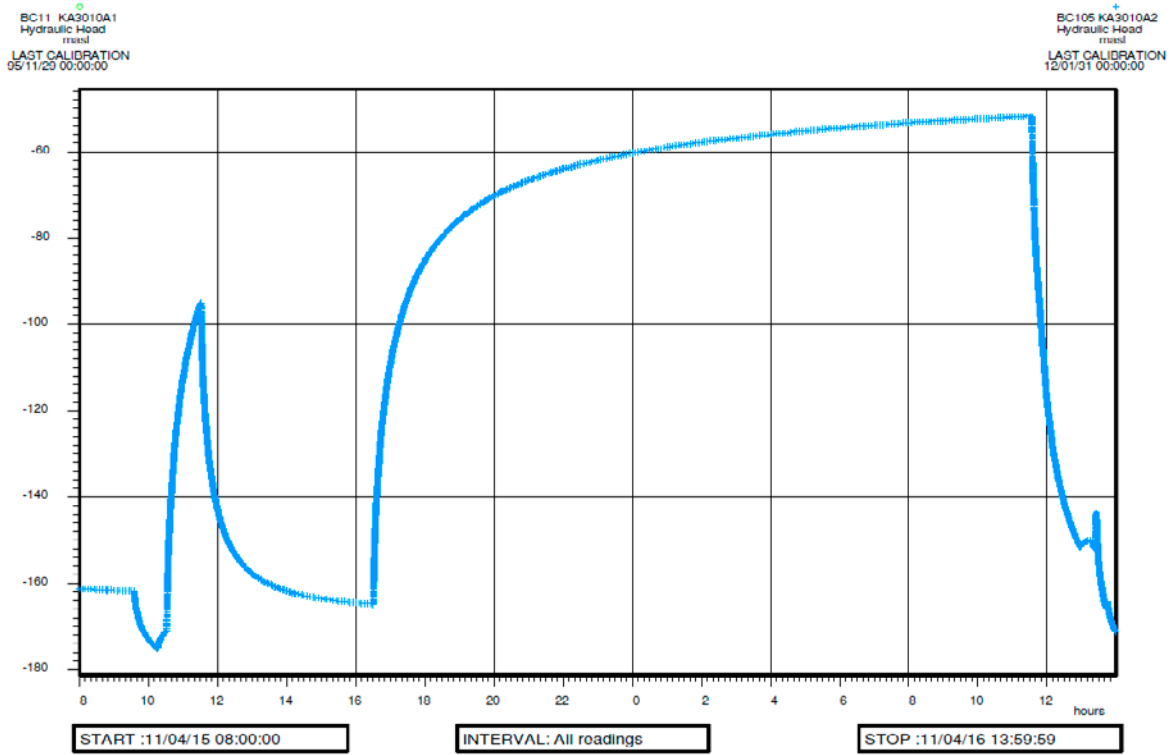


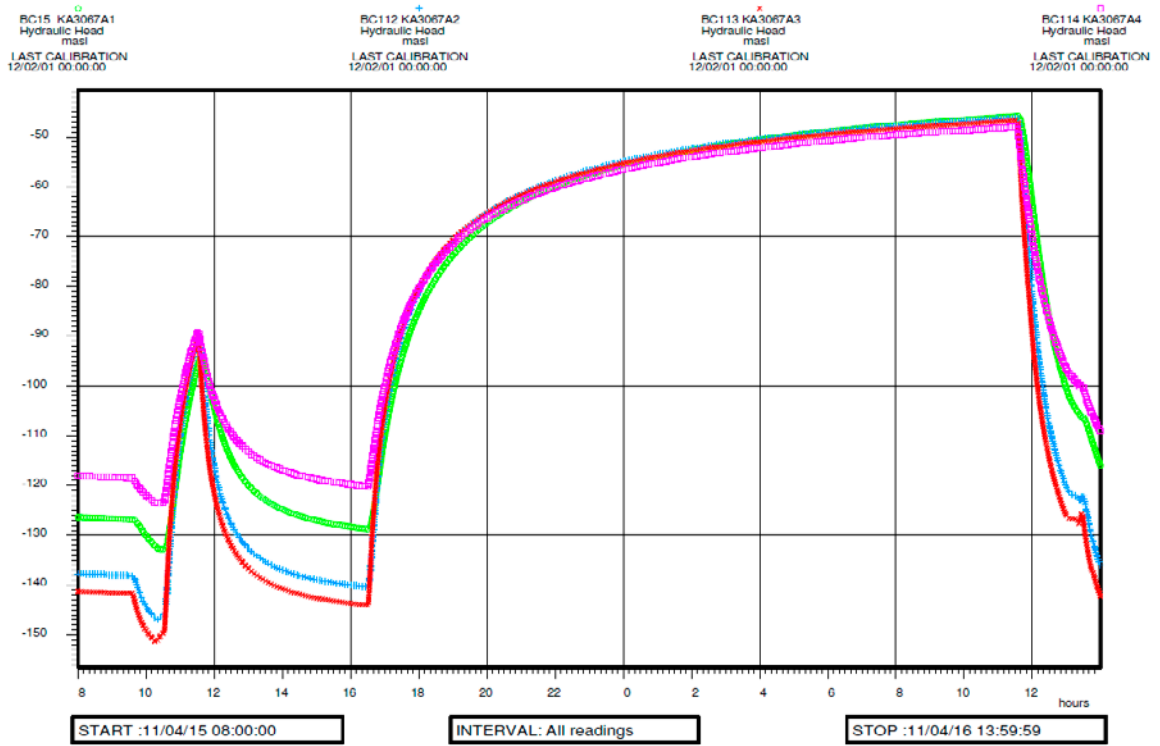
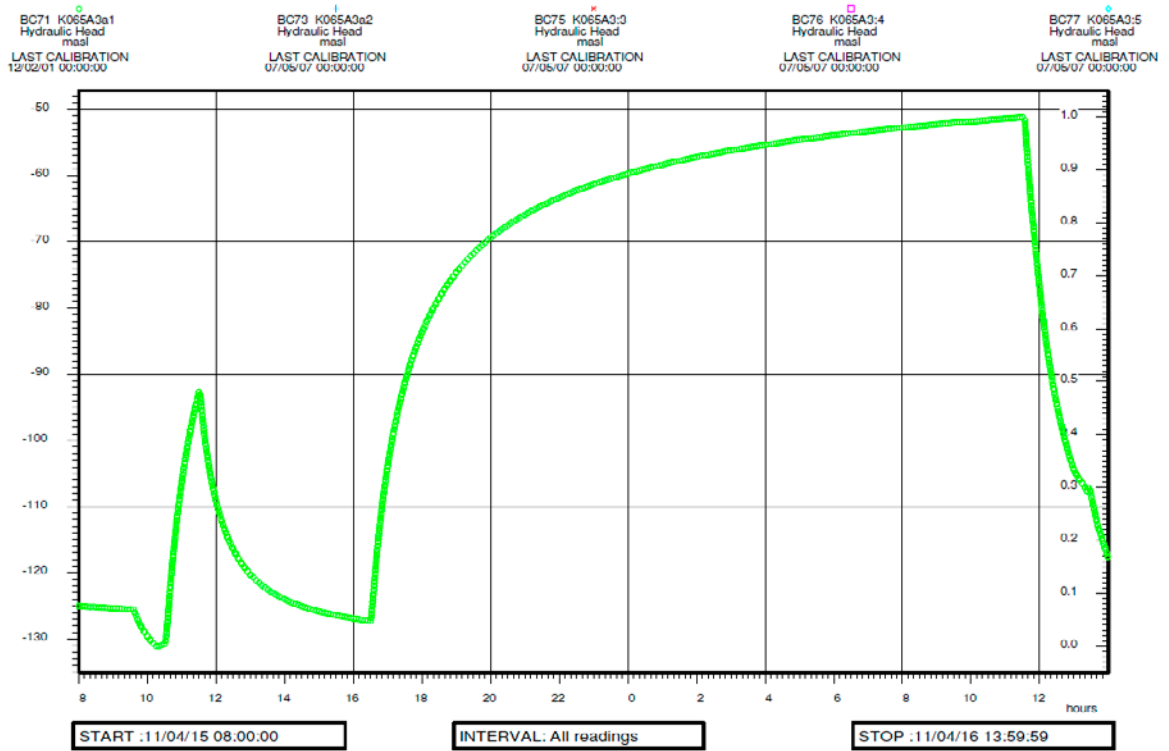
BC1 KA2858A1 Hydraulic Head masl
 BC2 KA2858A2 Hydraulic Head masl
 BC3 KA2858A3 Hydraulic Head masl

LAST CALIBRATION 9/04/21 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 9/04/21 00:00:00

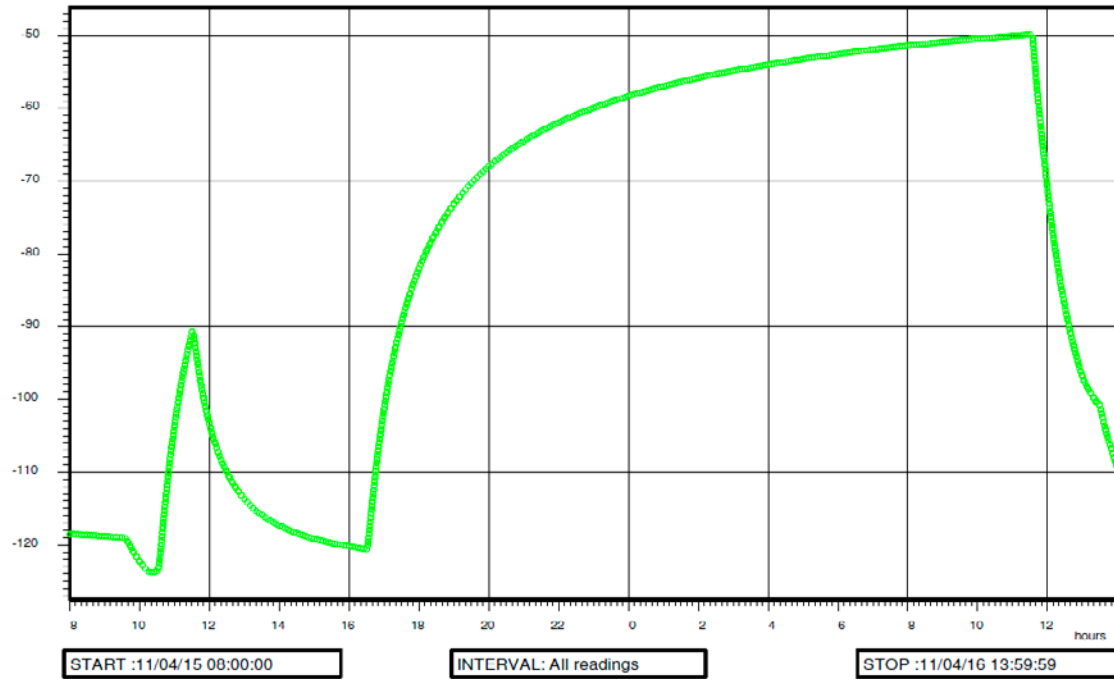




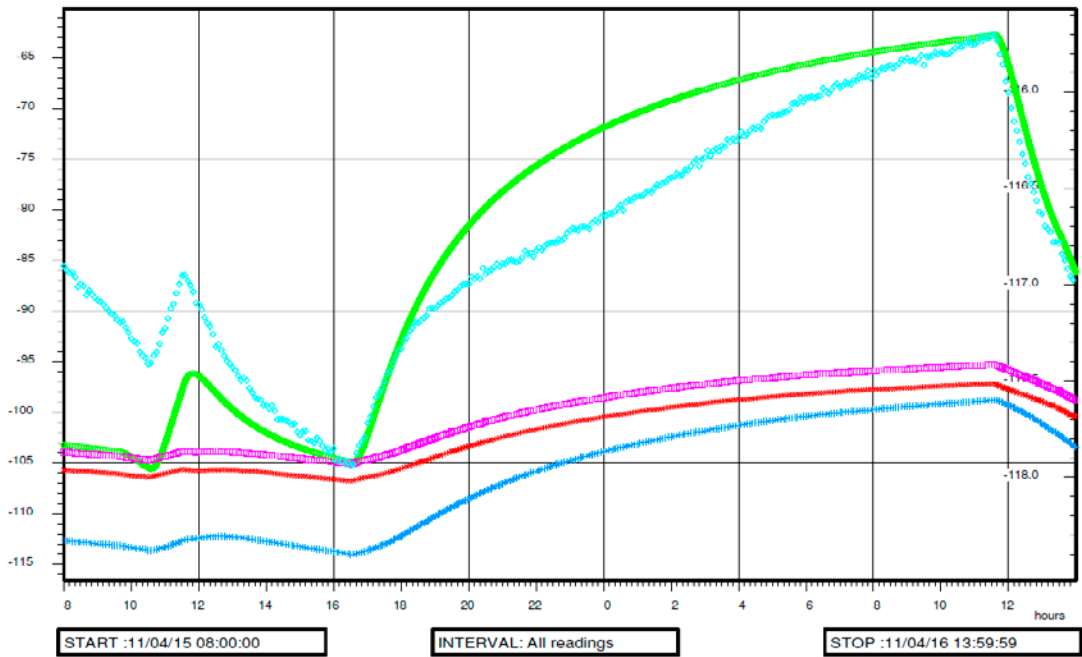


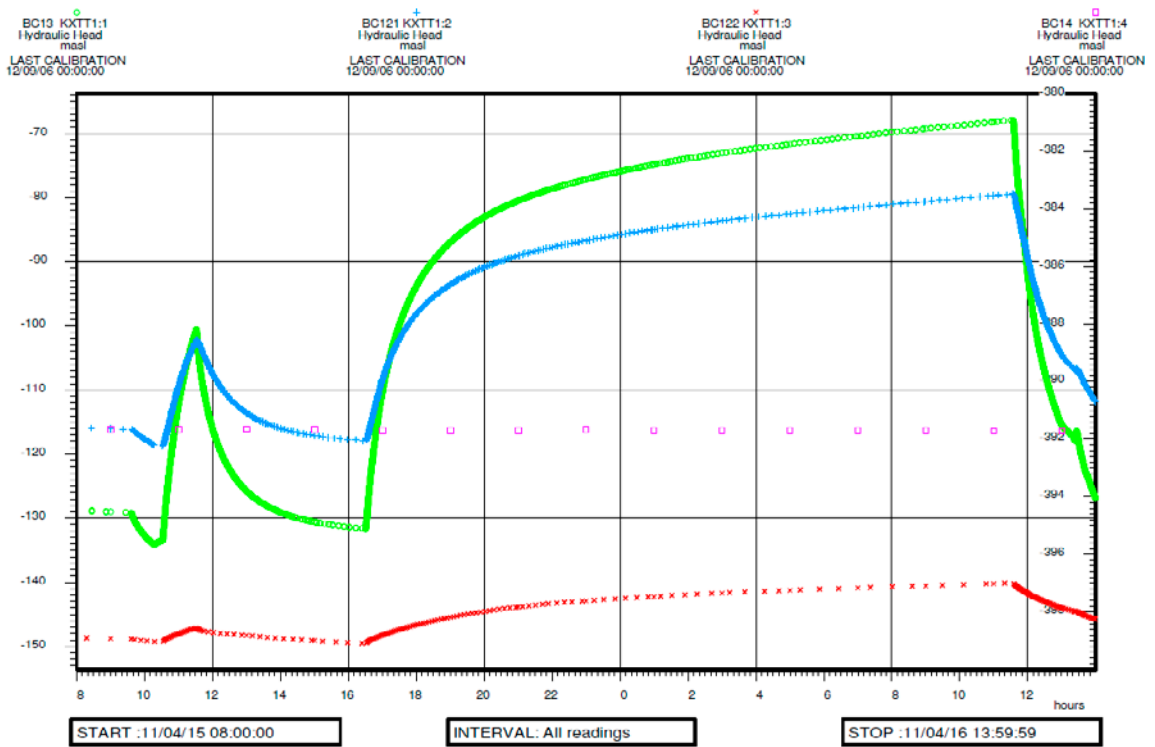
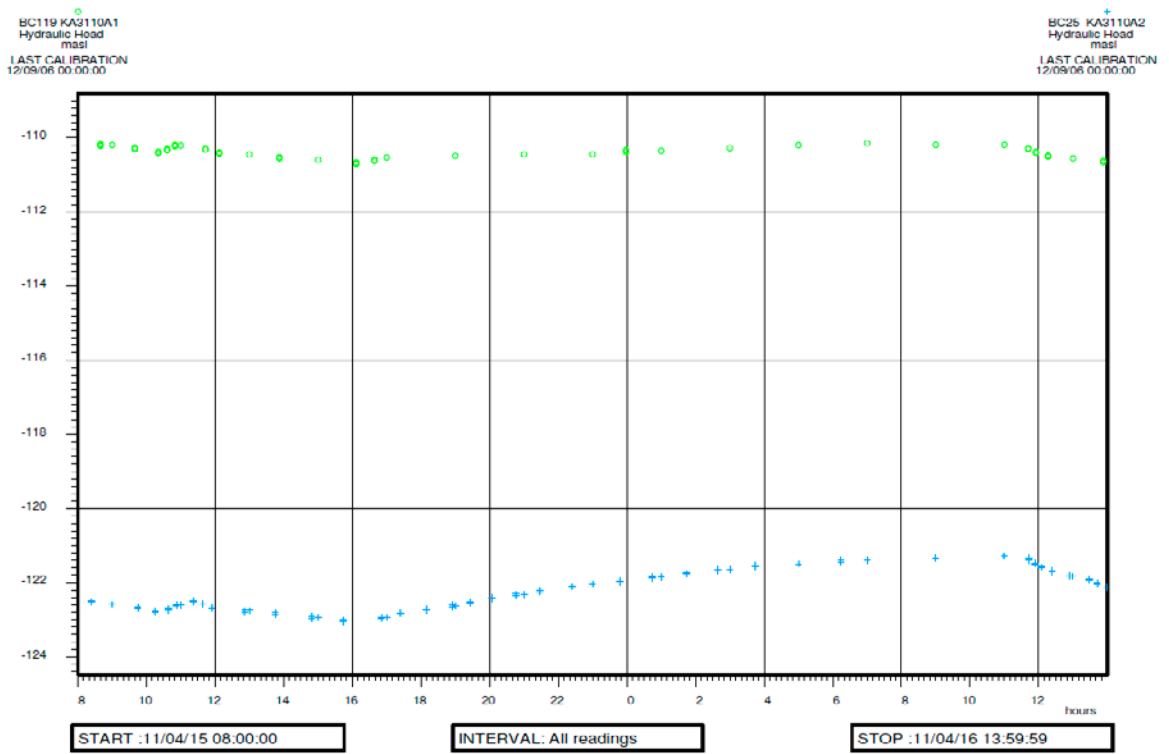


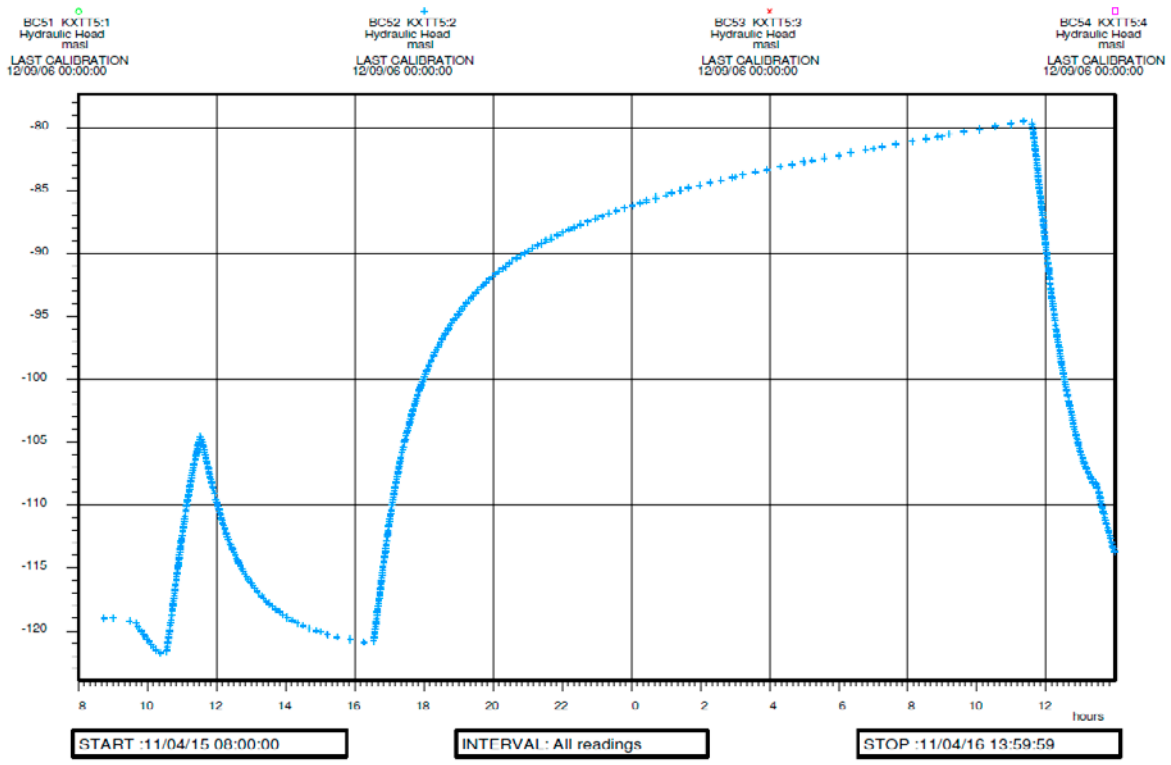
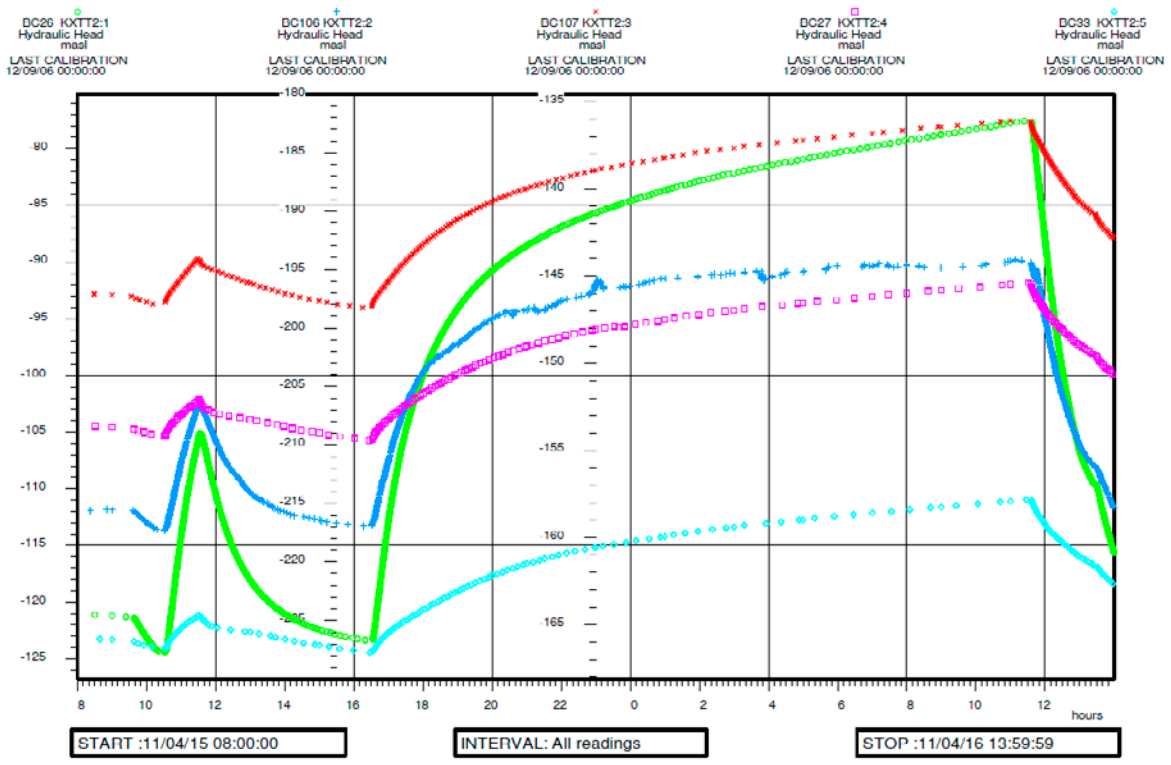
BC96 KA2068A1
Hydraulic Head
mast
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

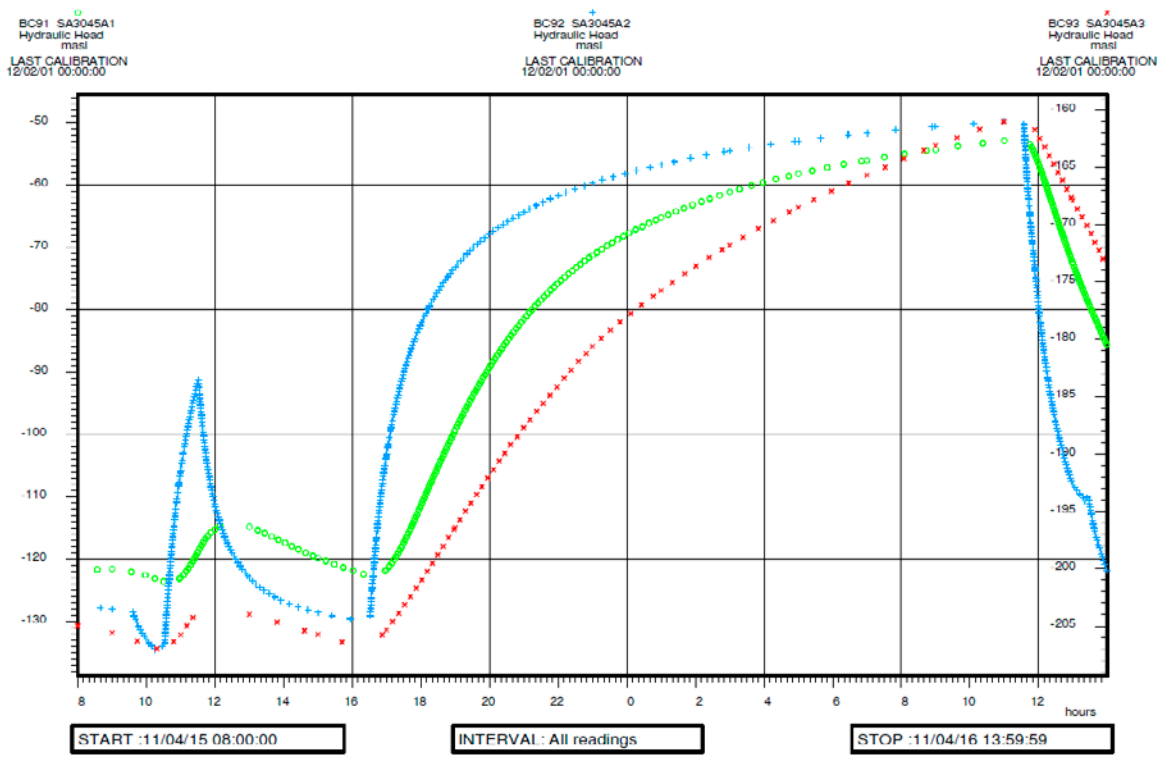


BC115 KA2105A1 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/03/05 00:00:00
 BC116 KA2105A2 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/03/05 00:00:00
 BC117 KA2105A3 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/03/05 00:00:00
 BC118 KA2105A4 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/03/05 00:00:00
 BC22 KA2105A5 Hydraulic Head mast LAST CALIBRATION 12/03/05 00:00:00

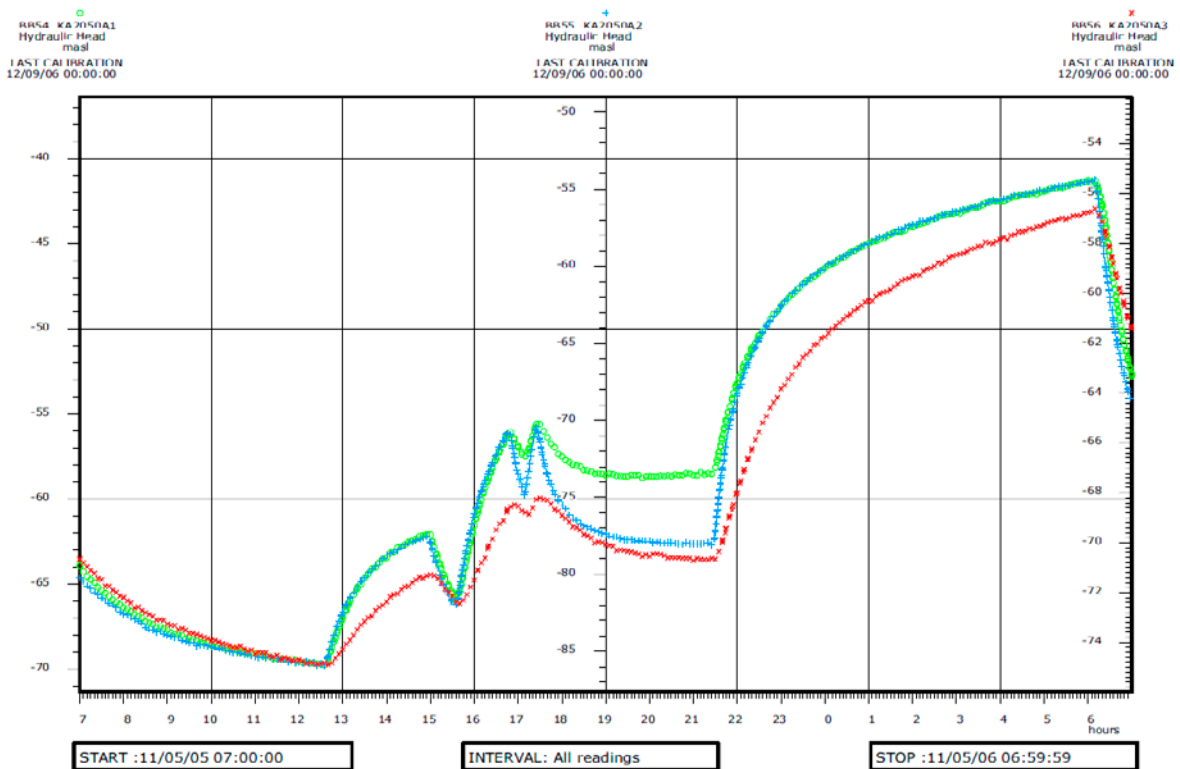
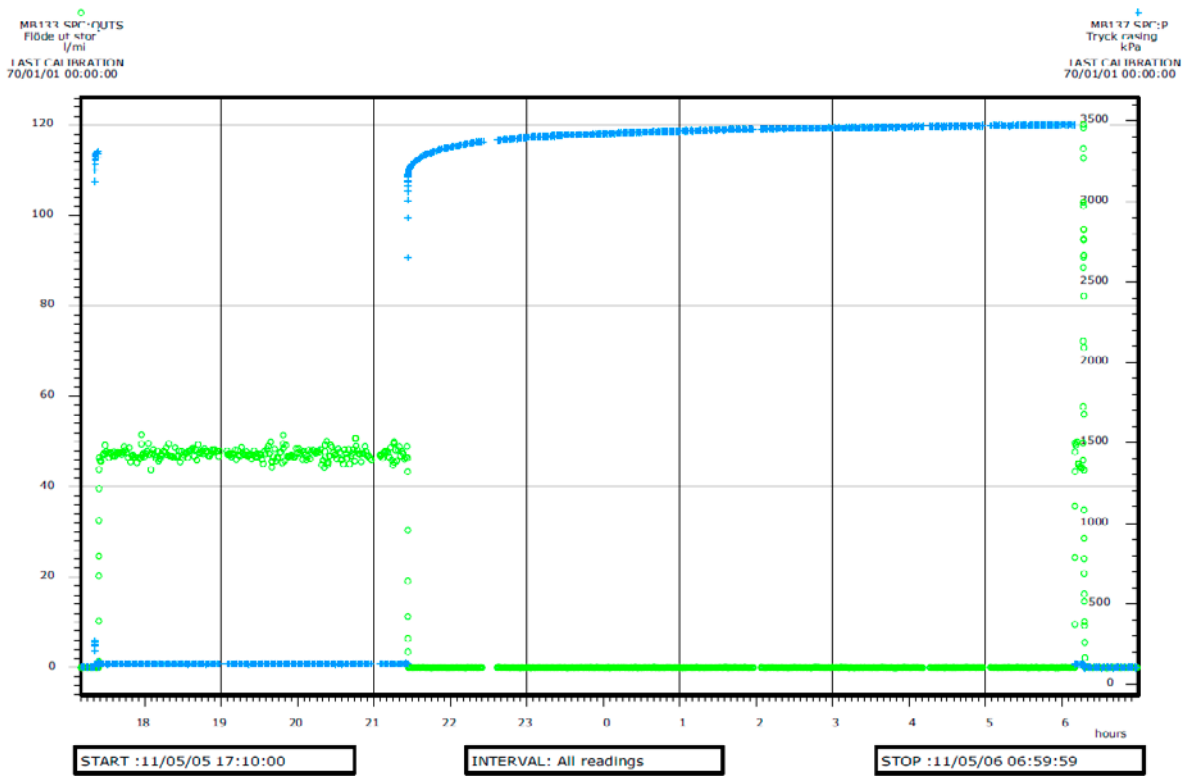






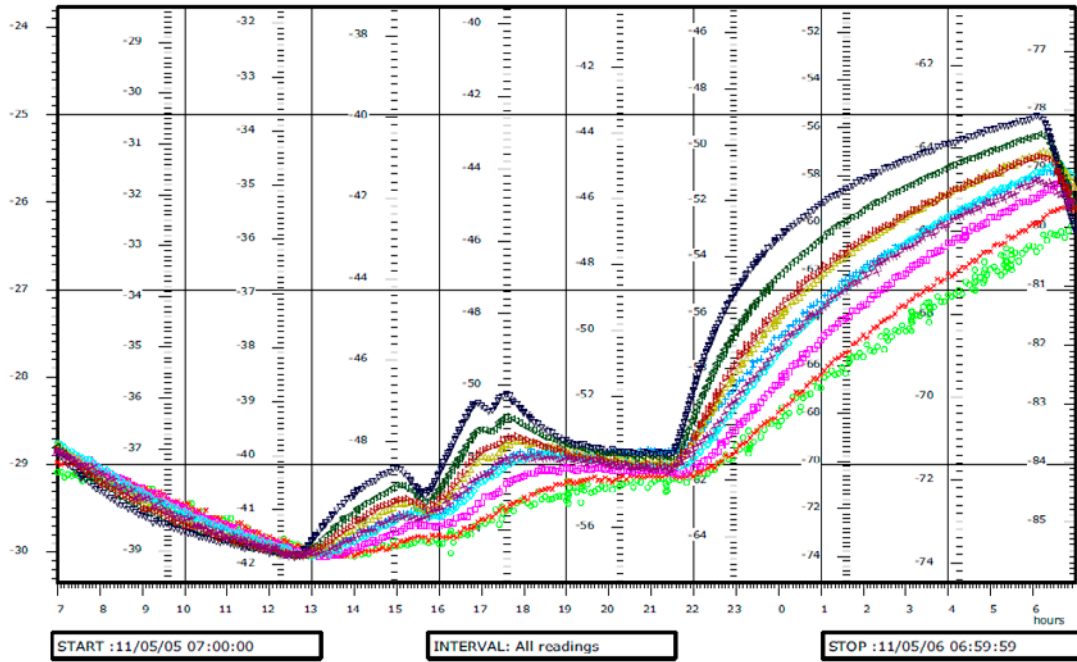


B1-5 Test 6

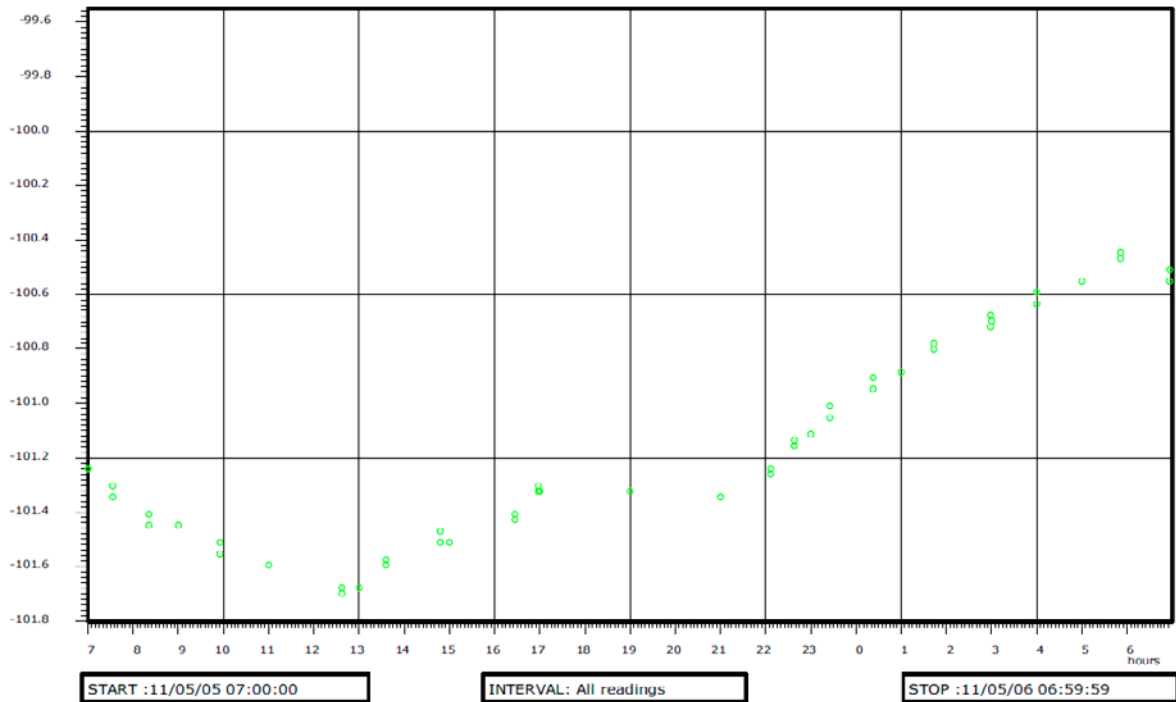


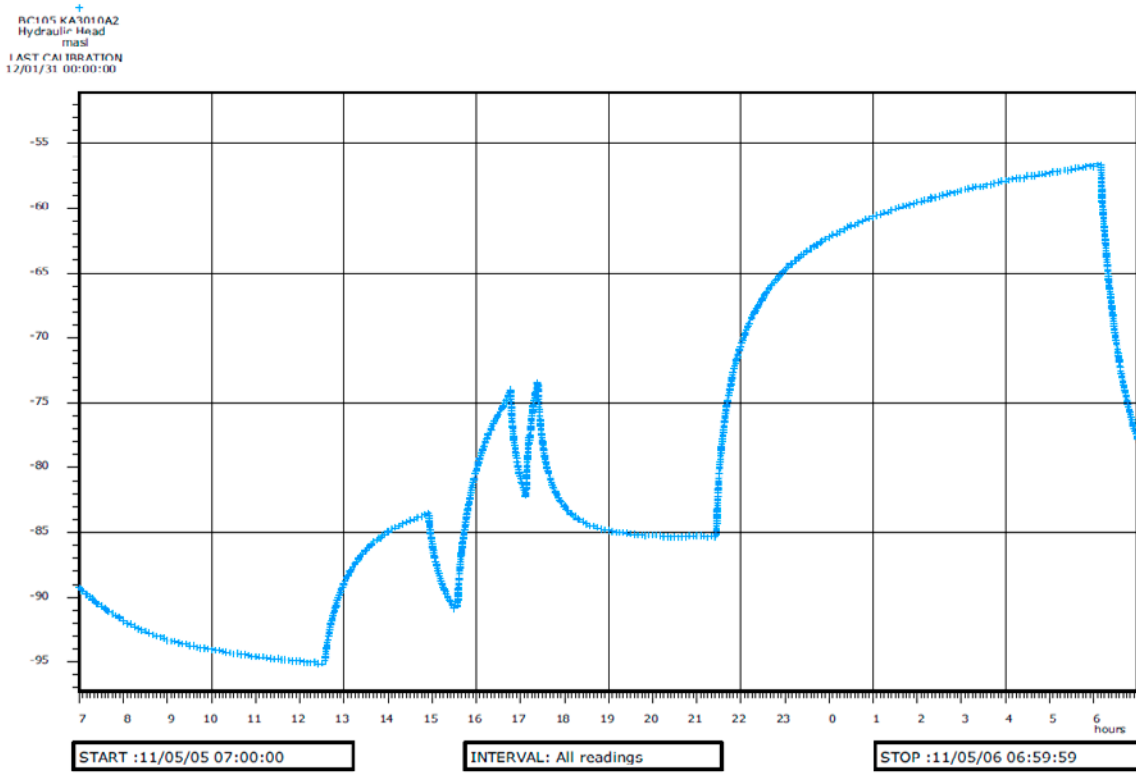
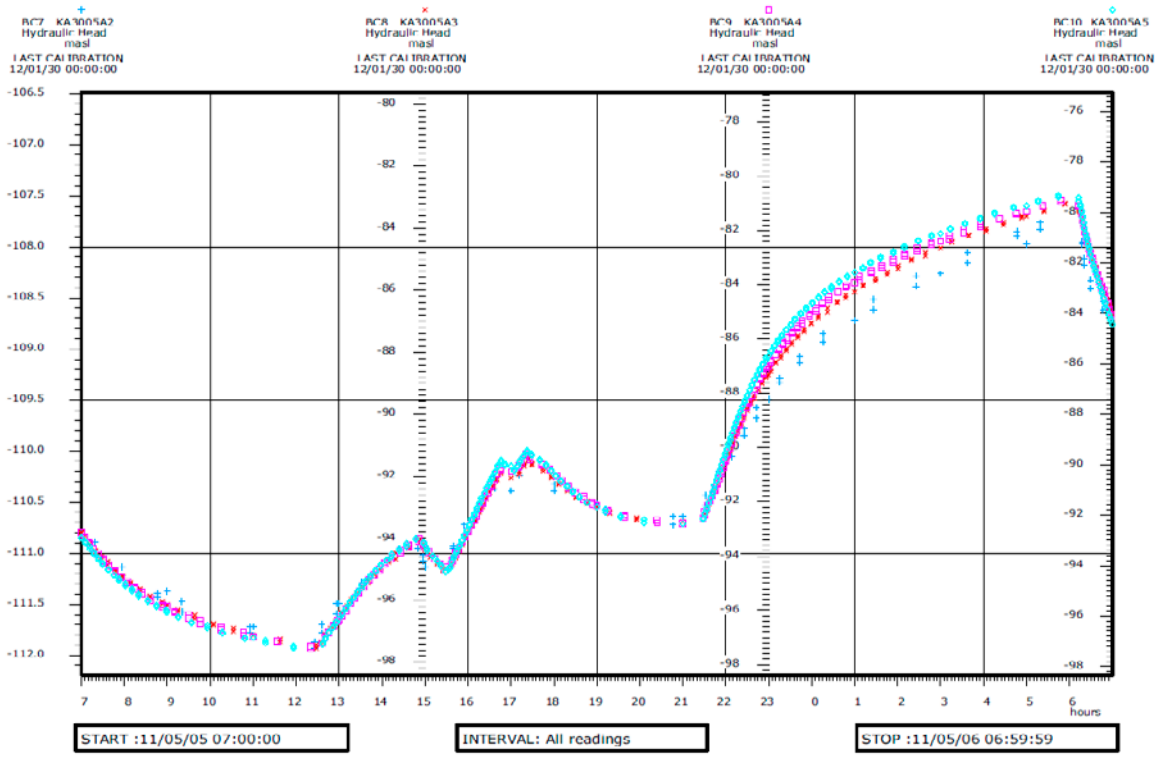
BB161 KAS1A1:1 Hydraulic Head masl
 BB162 KAS1A1:2 Hydraulic Head masl
 BB163 KAS1A1:3 Hydraulic Head masl
 BB164 KAS1A1:4 Hydraulic Head masl
 BB165 KAS1A1:5 Hydraulic Head masl
 BB166 KAS1A1:6 Hydraulic Head masl
 BB167 KAS1A1:7 Hydraulic Head masl
 BB168 KAS1A1:8 Hydraulic Head masl
 BB169 KAS1A1:9 Hydraulic Head masl
 BB170 KAS1A1:X Hydraulic Head masl

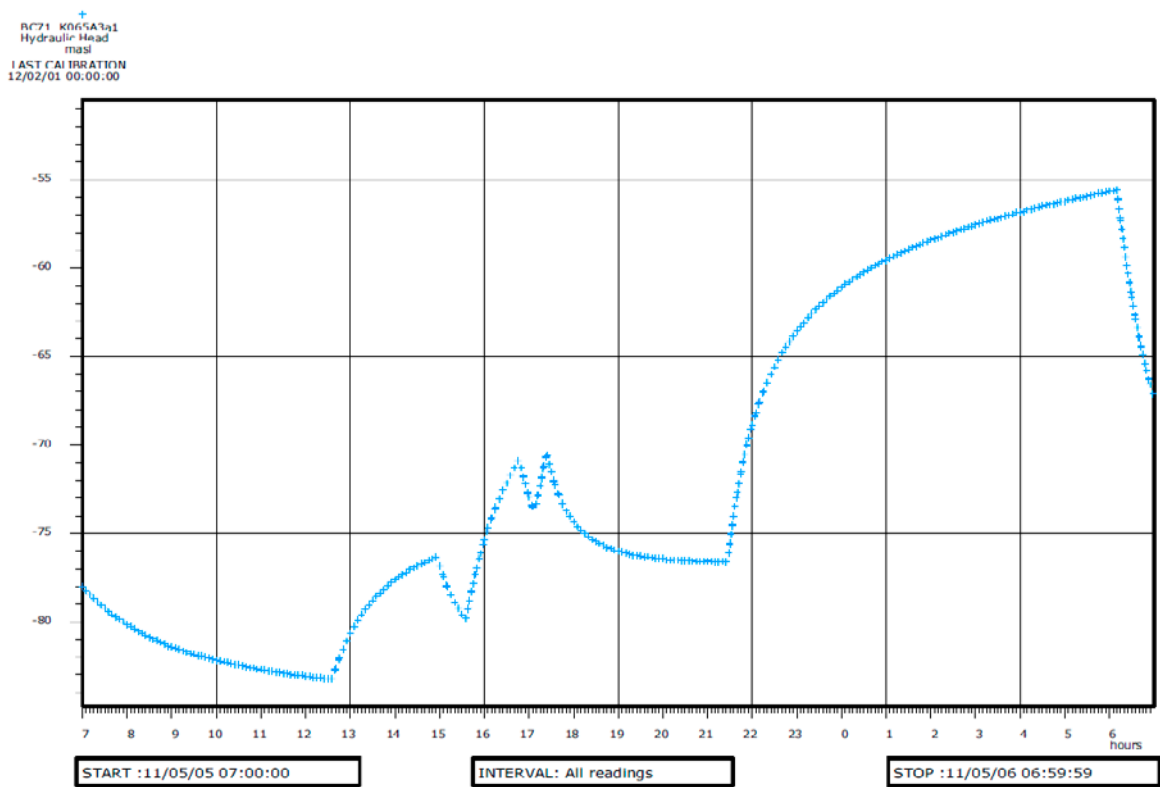
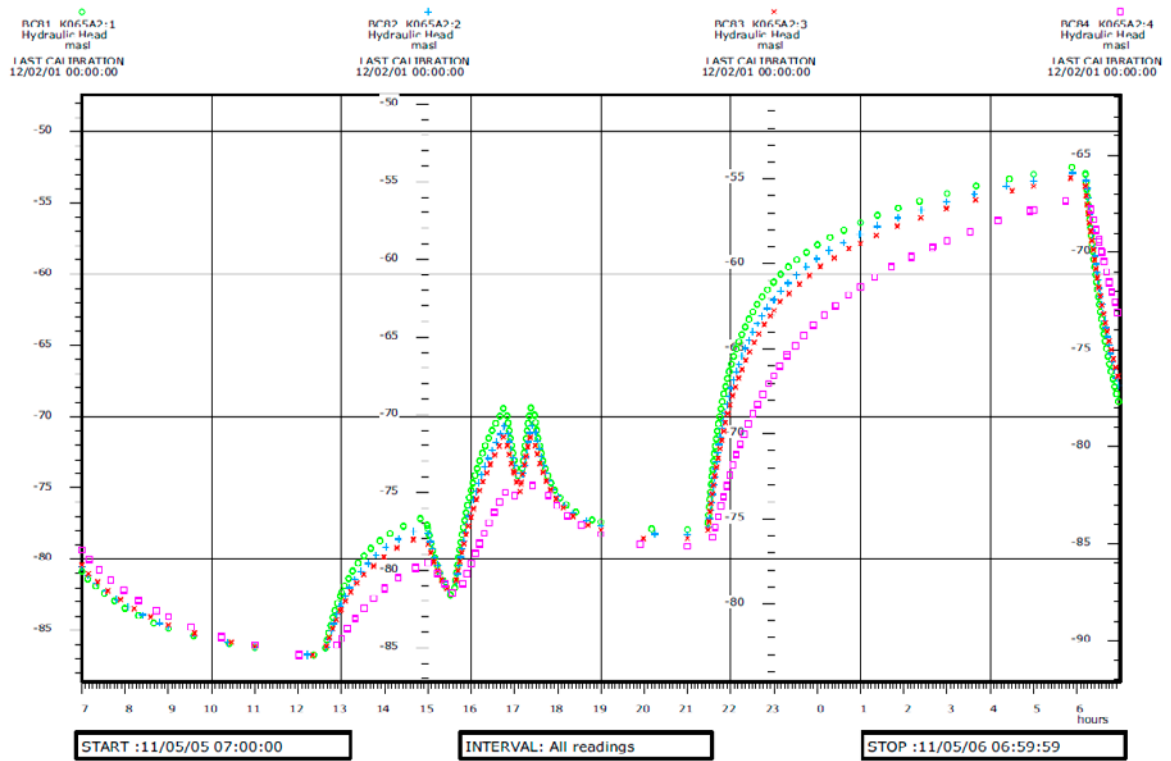
LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00

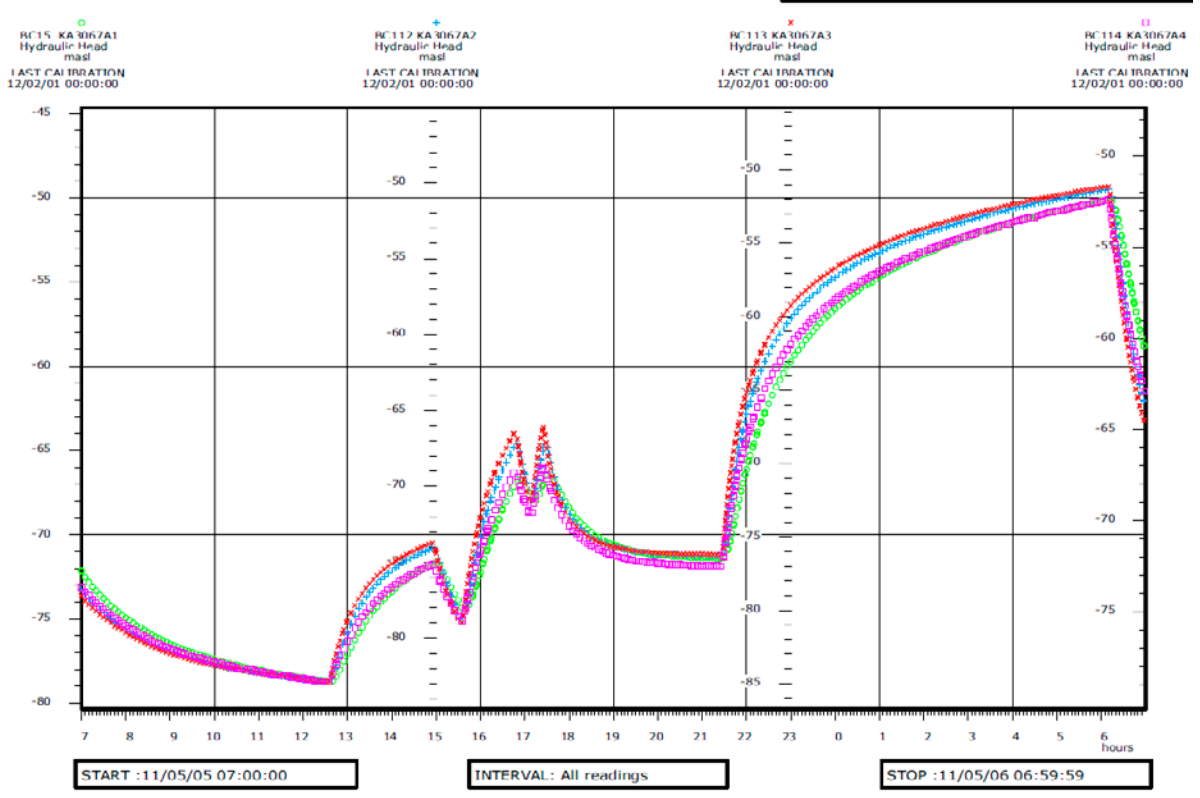


RC4 KAS1A1 Hydraulic Head masl
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00



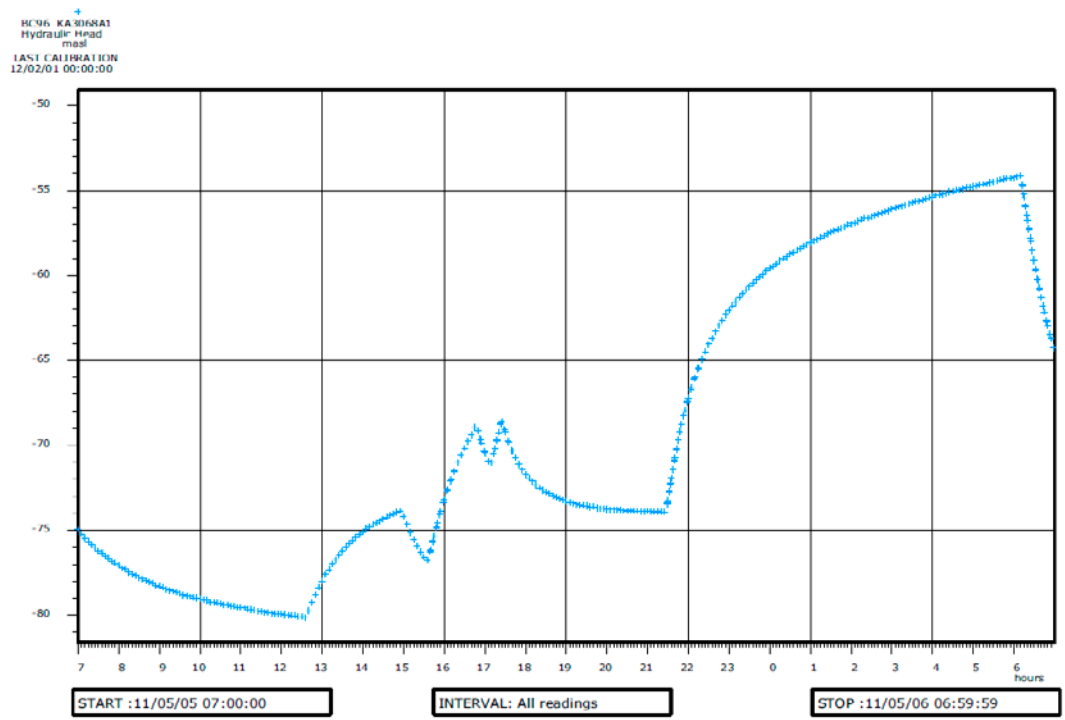




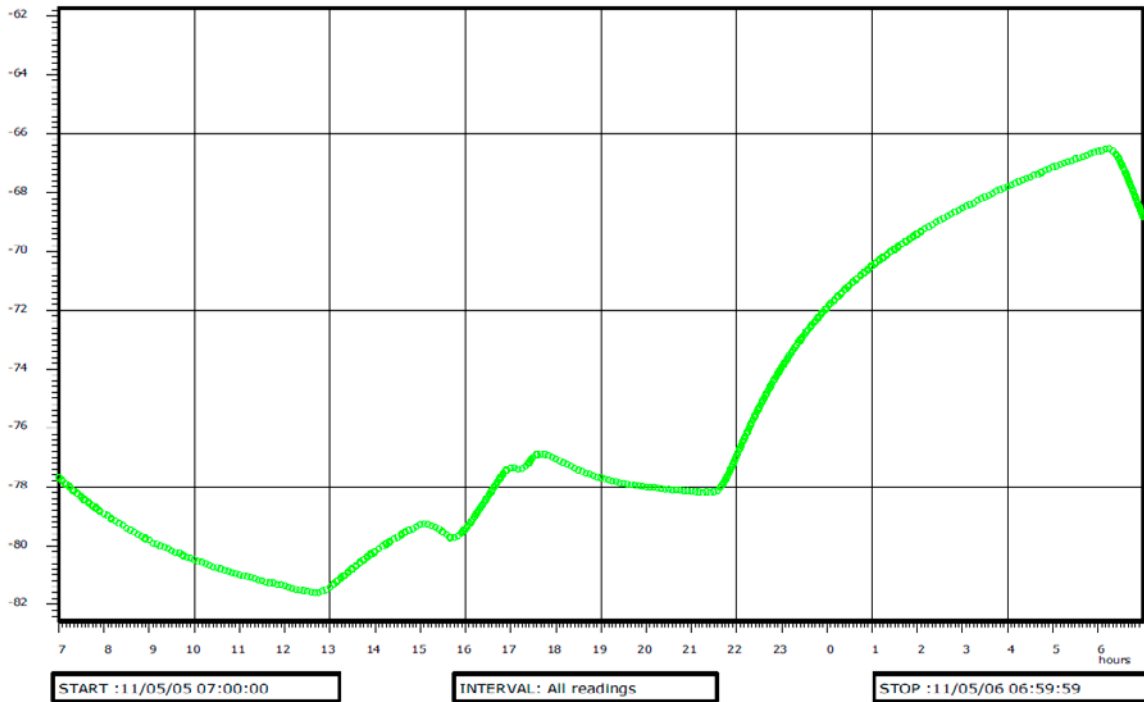


PLOT TIME : 12/11/05 16:17:48
 PLOT FILE : A_Ch0
 Adjusted for DST

ASPO HRL



RC115 KA310SA1
Hydraulic Head
mast
LAST CALIBRATION
12/09/06 00:00:00

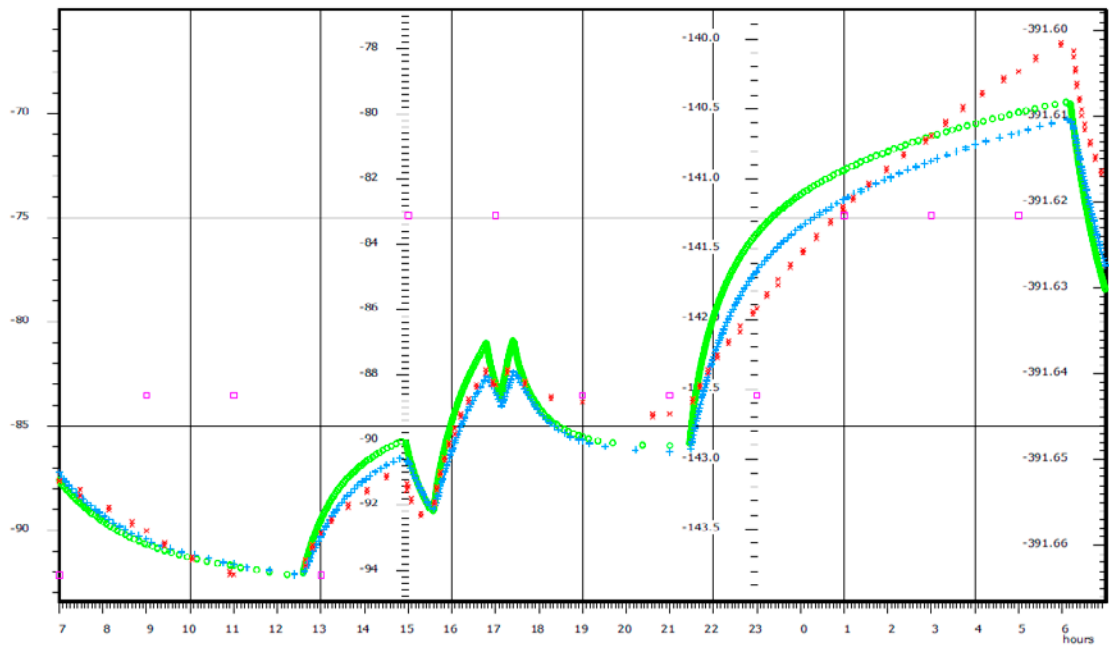


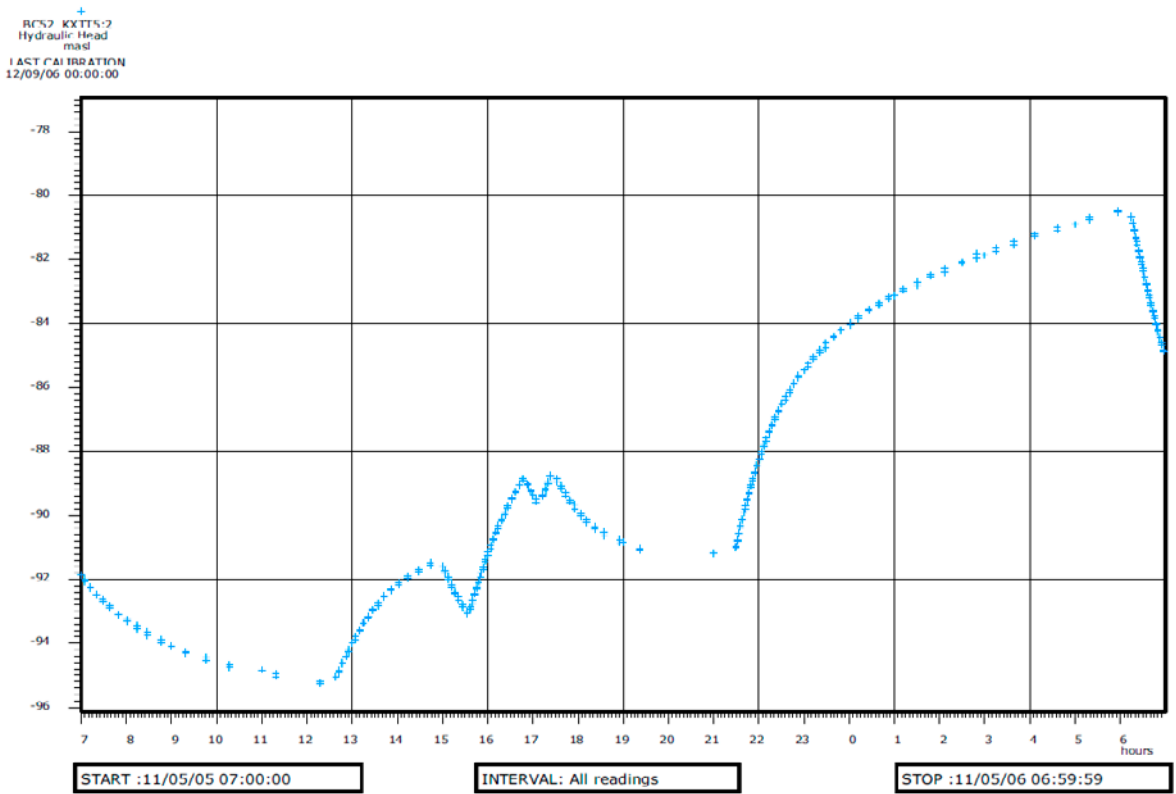
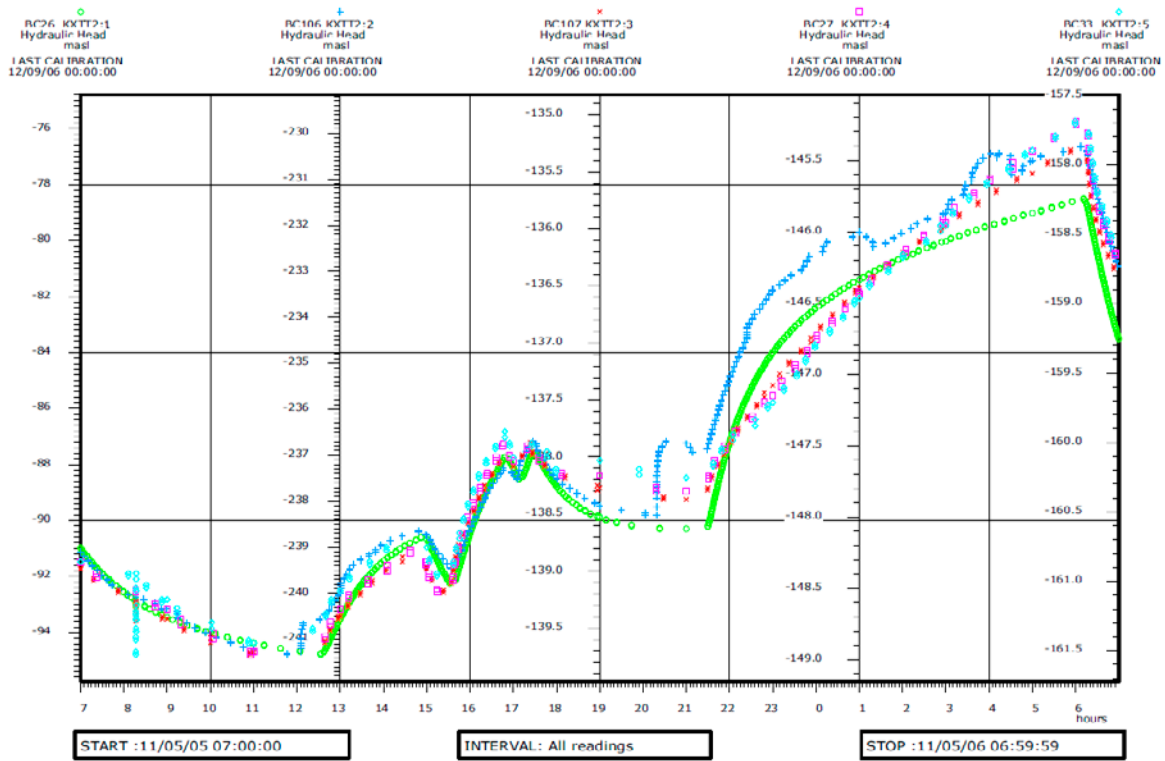
RC13 KXTT1-1
Hydraulic Head
mast
LAST CALIBRATION
12/09/06 00:00:00

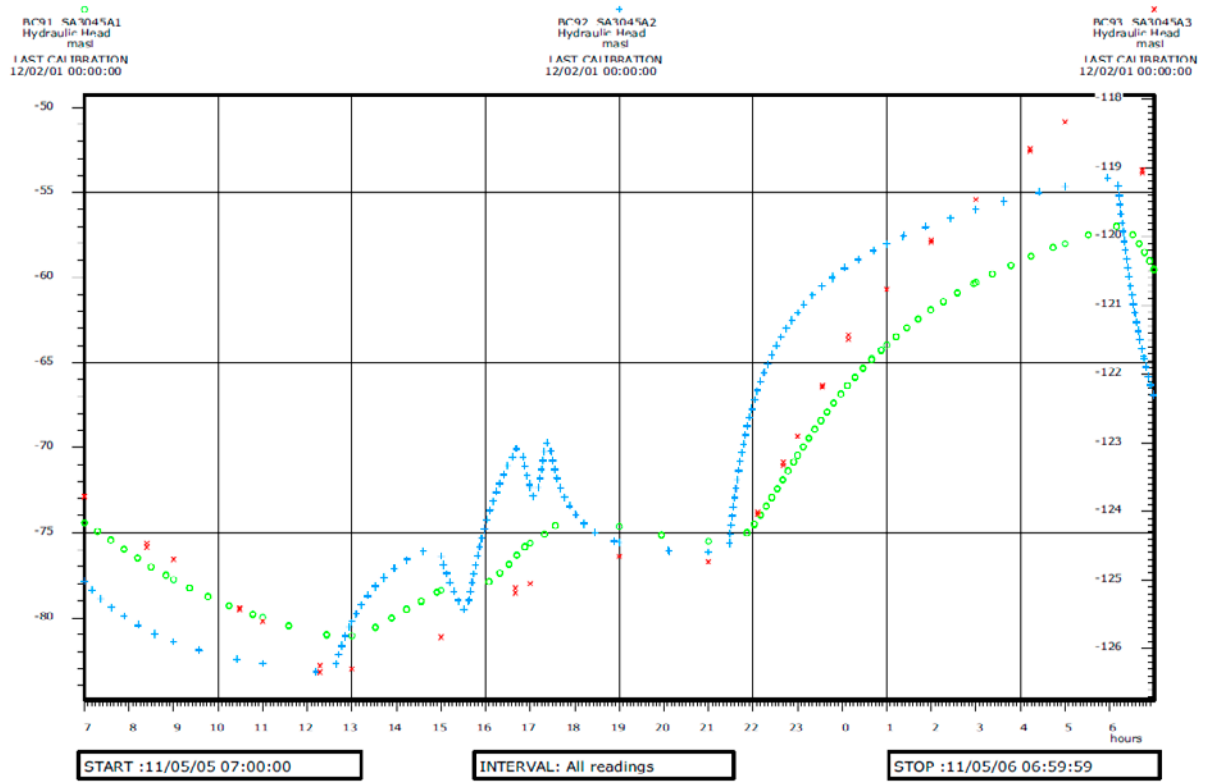
RC121 KXTT1-2
Hydraulic Head
mast
LAST CALIBRATION
12/09/06 00:00:00

RC122 KXTT1-3
Hydraulic Head
mast
LAST CALIBRATION
12/09/06 00:00:00

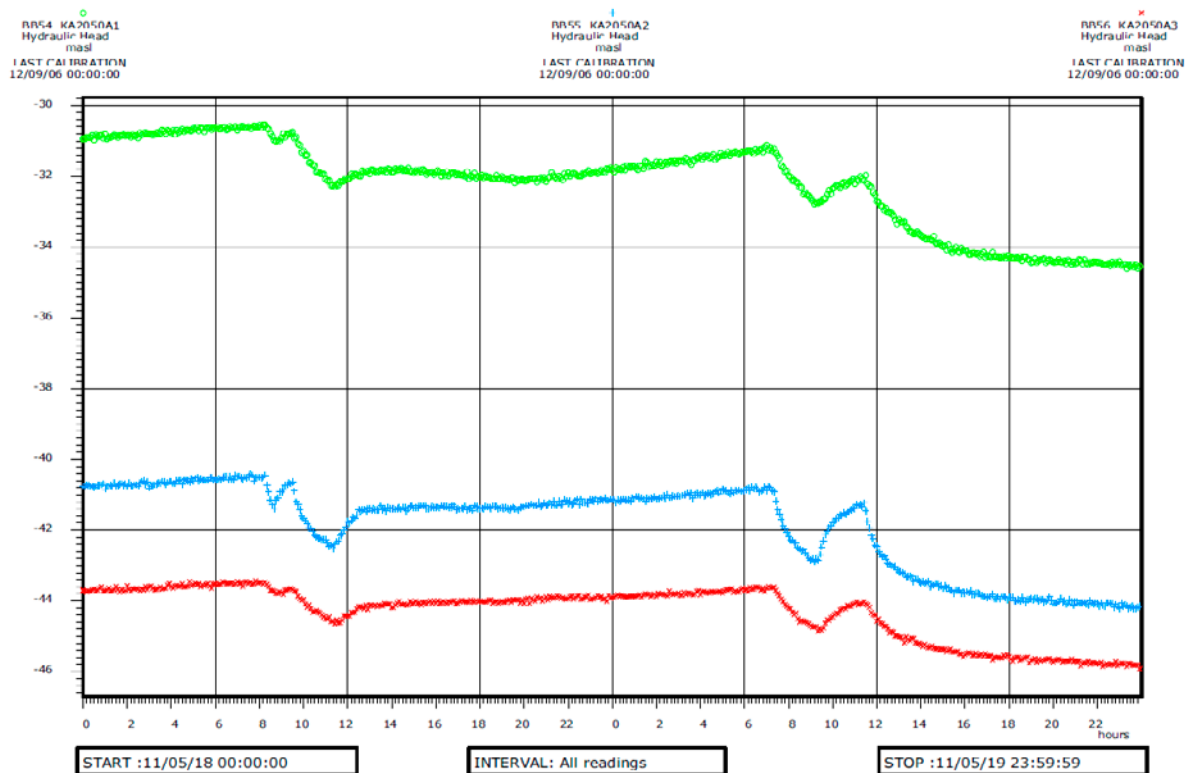
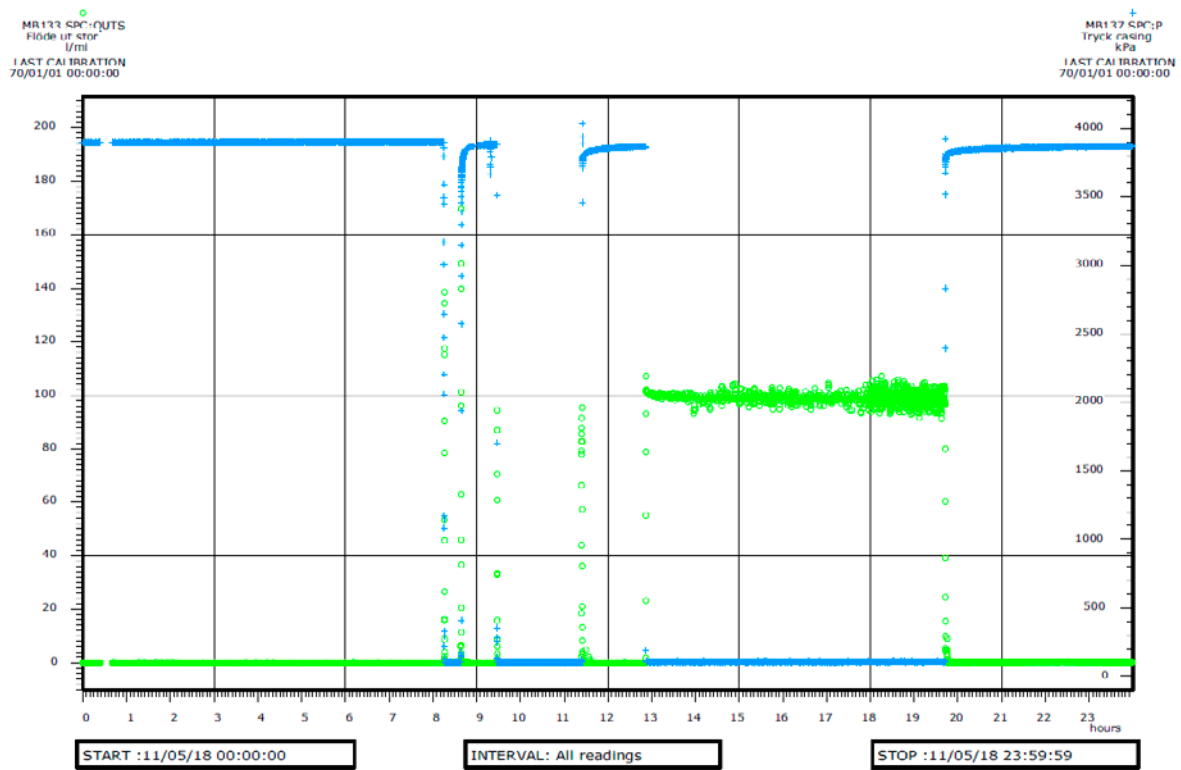
RC14 KXTT1-4
Hydraulic Head
mast
LAST CALIBRATION
12/09/06 00:00:00



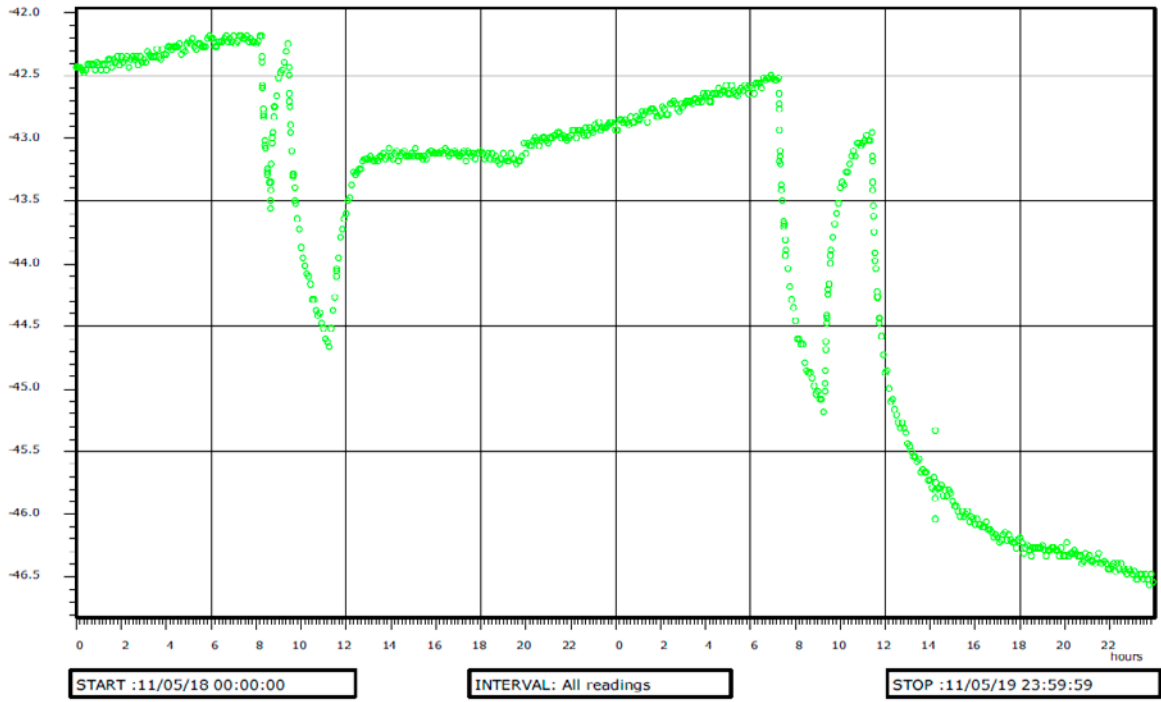




B1-6 Test 7



RC105 KA3010A2
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/01/31 00:00:00

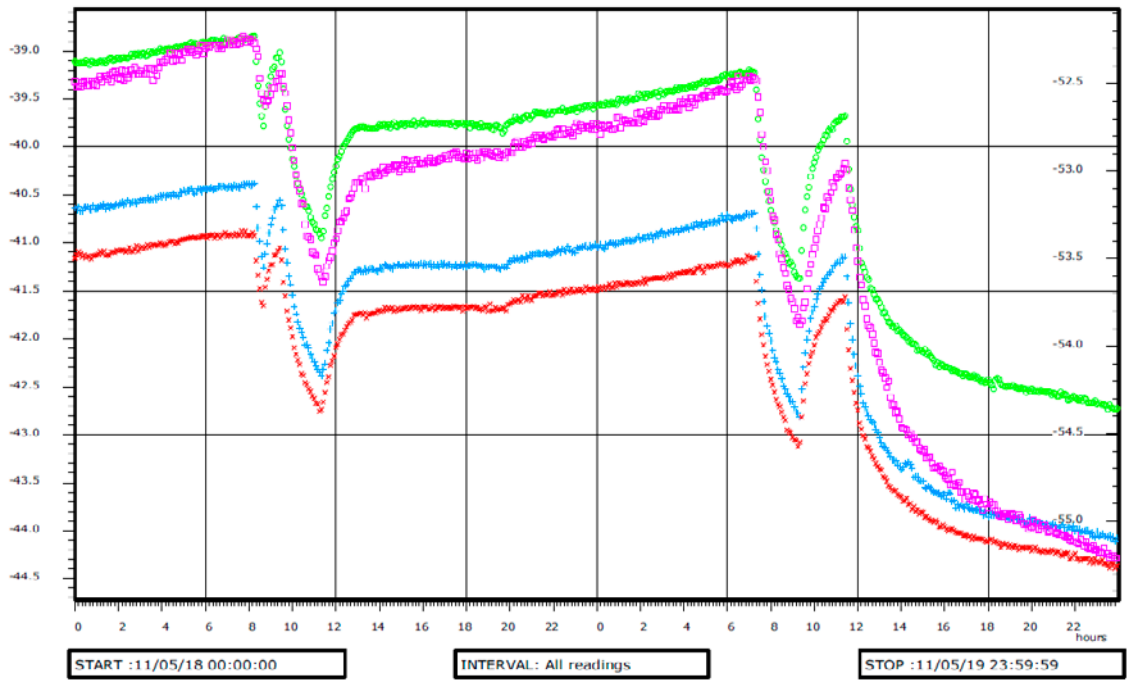


RCR1 K06SA2-1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

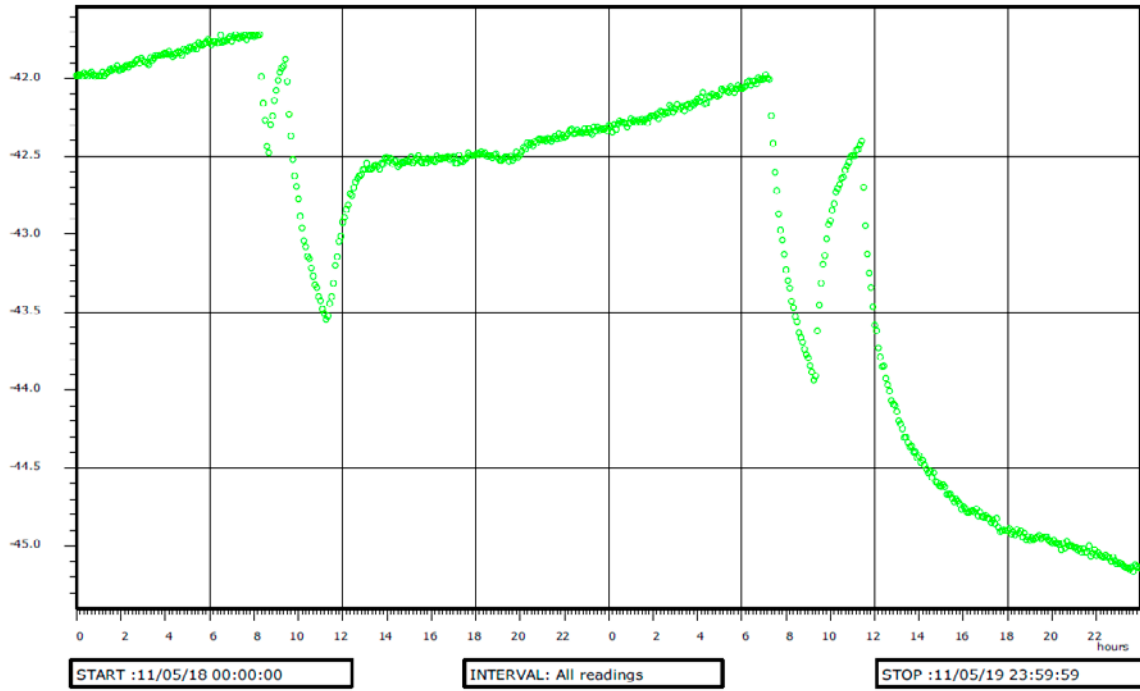
RCR2 K06SA2-2
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

RCR3 K06SA2-3
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00

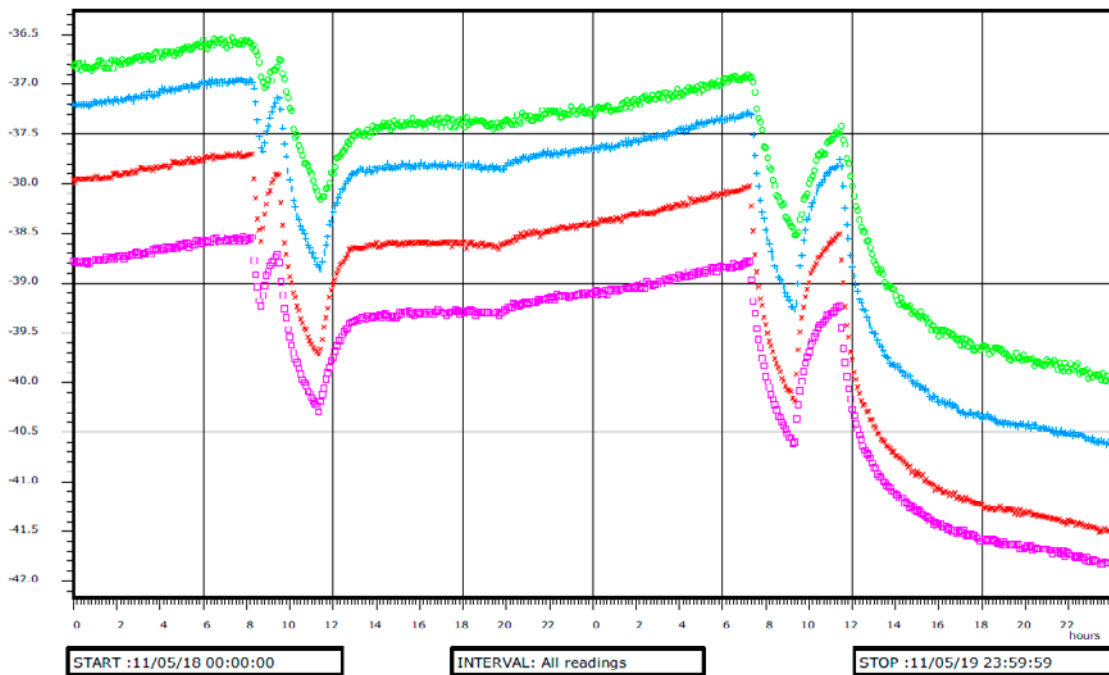
RCR4 K06SA2-4
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



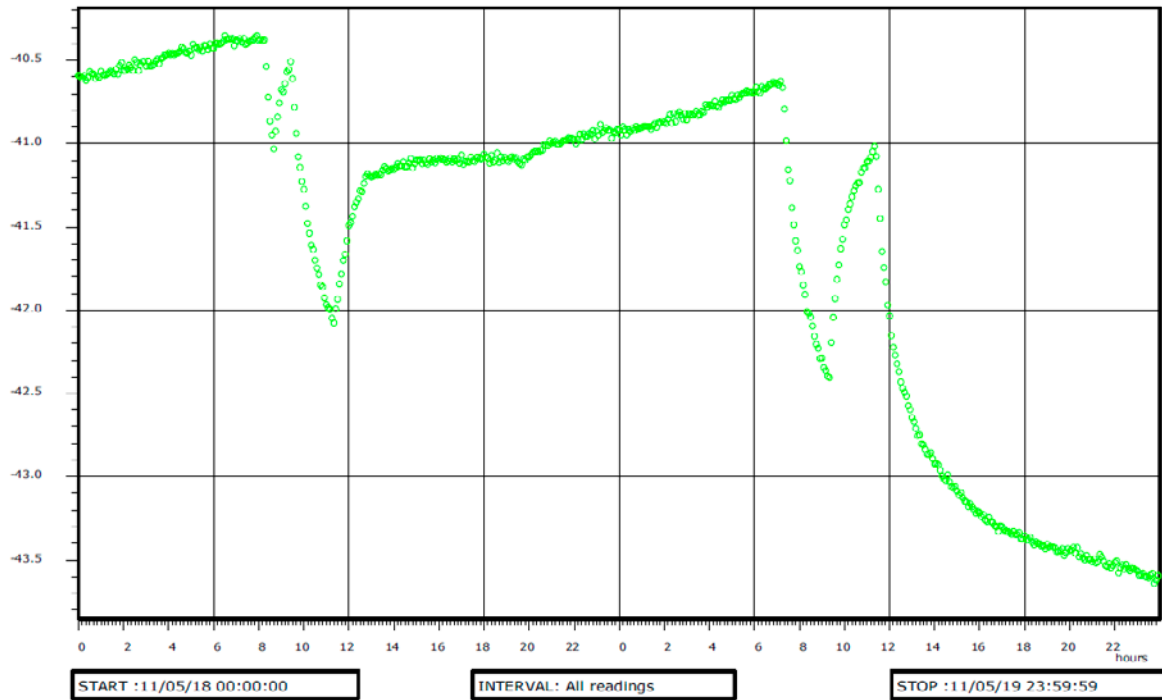
RC71 KA065A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



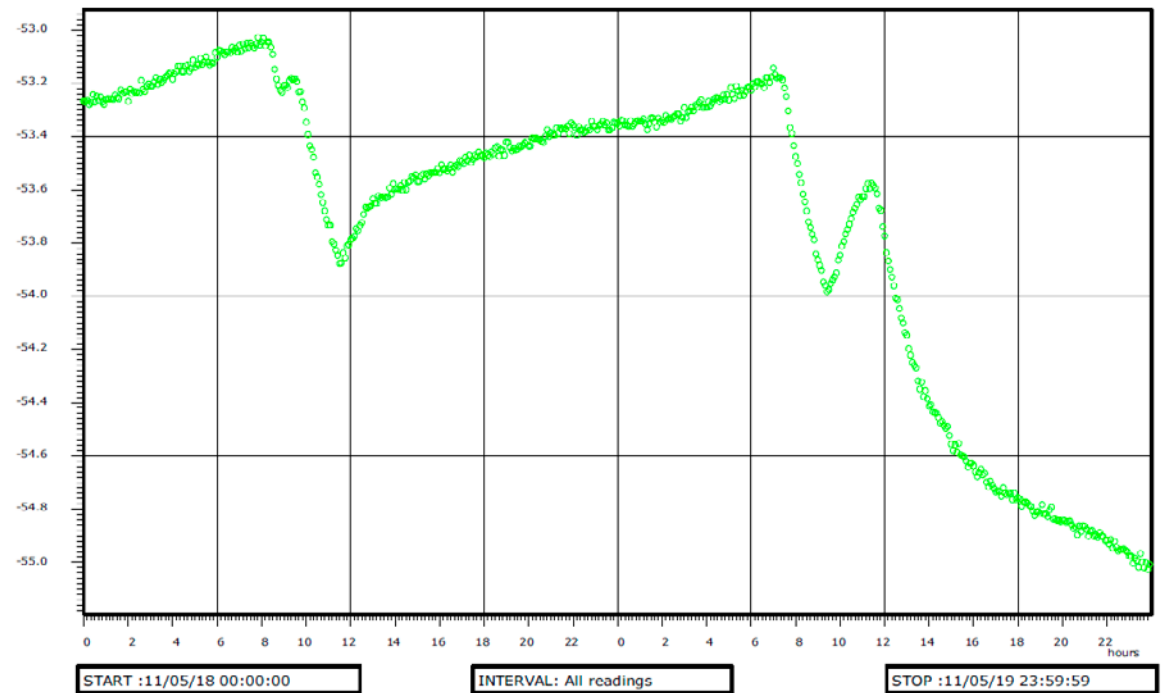
RC15 KA3067A1 RC112 KA3067A2 RC113 KA3067A3 RC114 KA3067A4
Hydraulic Head Hydraulic Head Hydraulic Head Hydraulic Head
masl masl masl masl
LAST CALIBRATION LAST CALIBRATION LAST CALIBRATION LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00 12/02/01 00:00:00 12/02/01 00:00:00 12/02/01 00:00:00

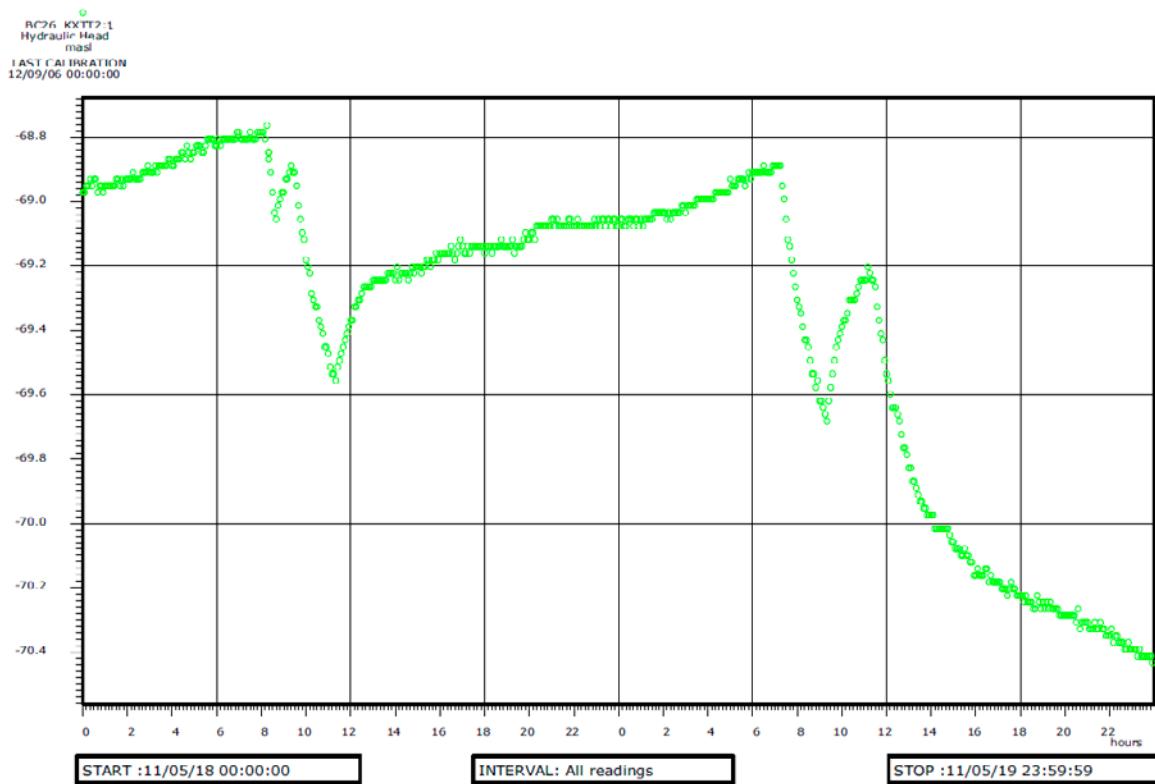
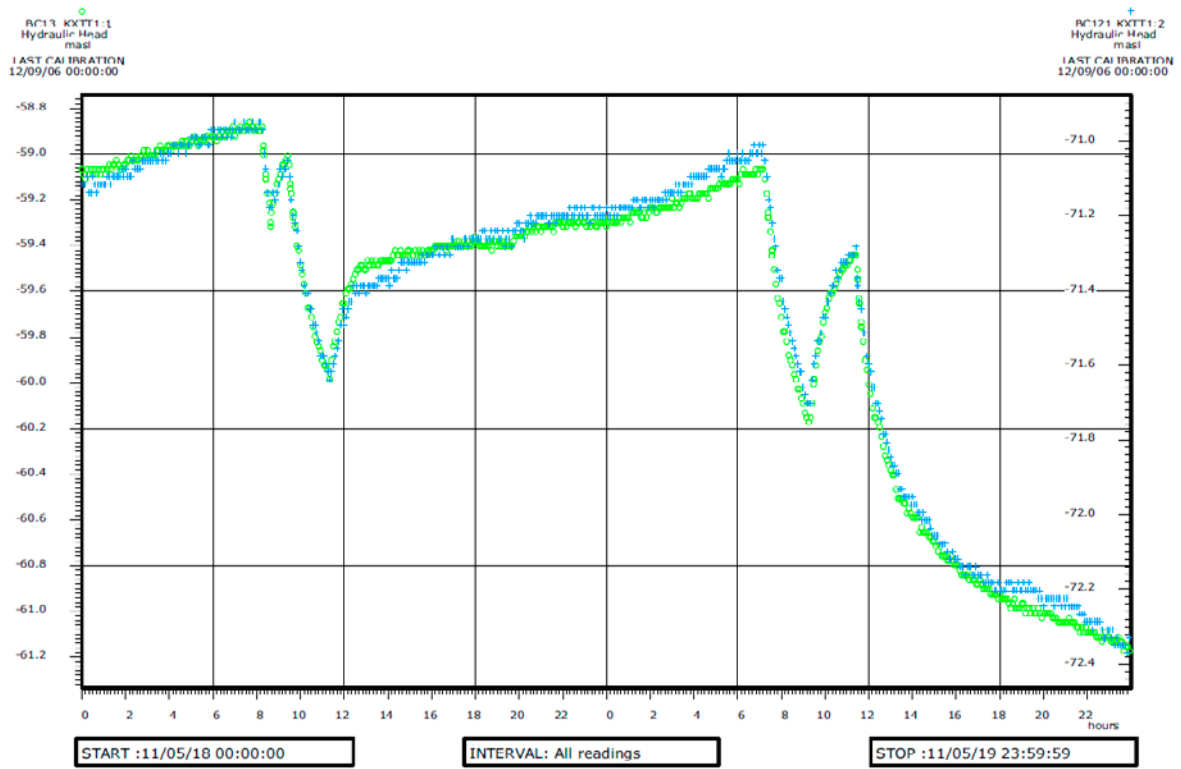


RC06 KA3068A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



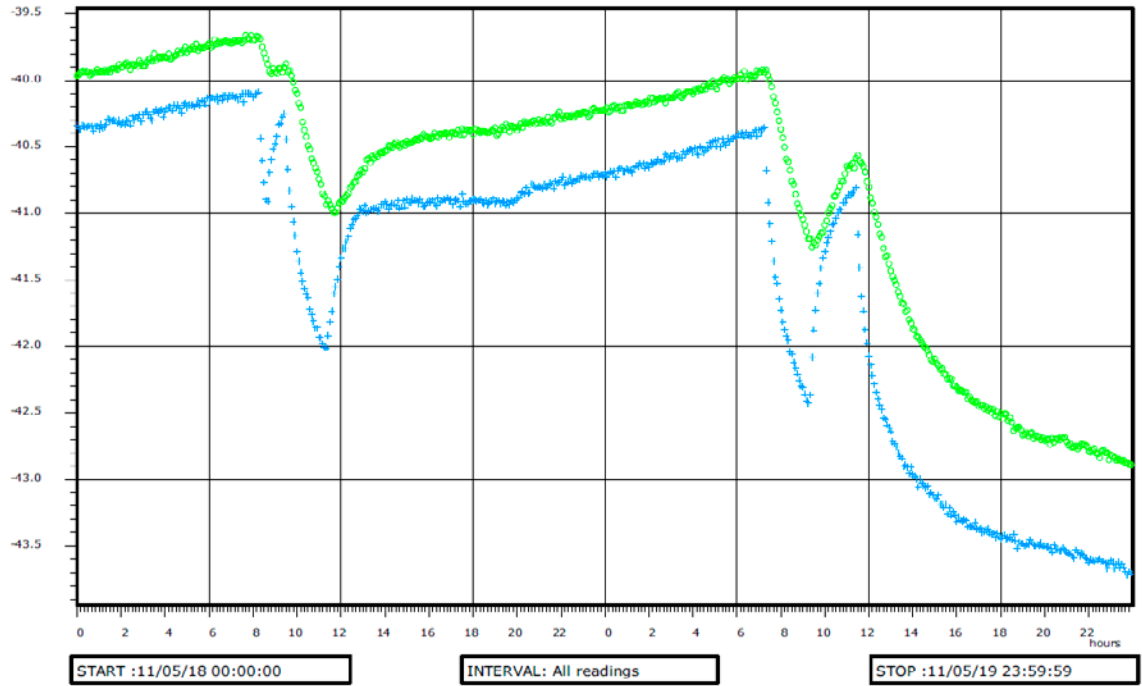
RC115 KA3105A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/09/06 00:00:00



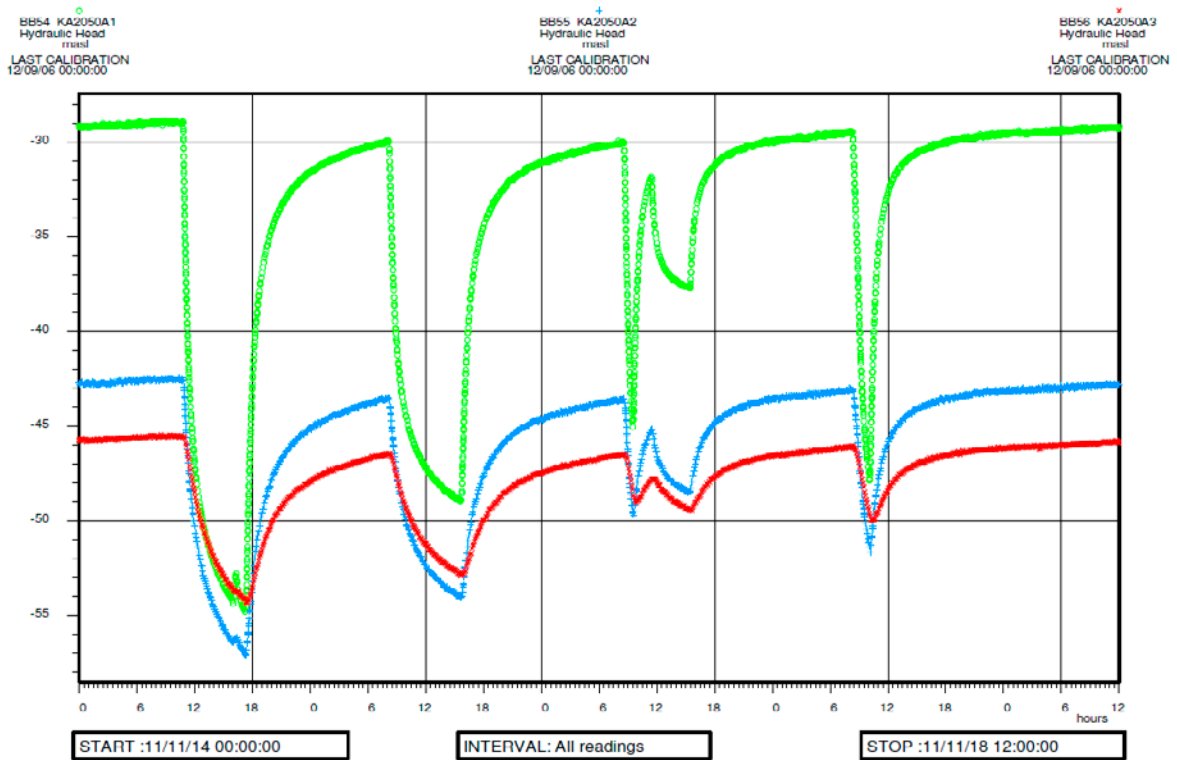
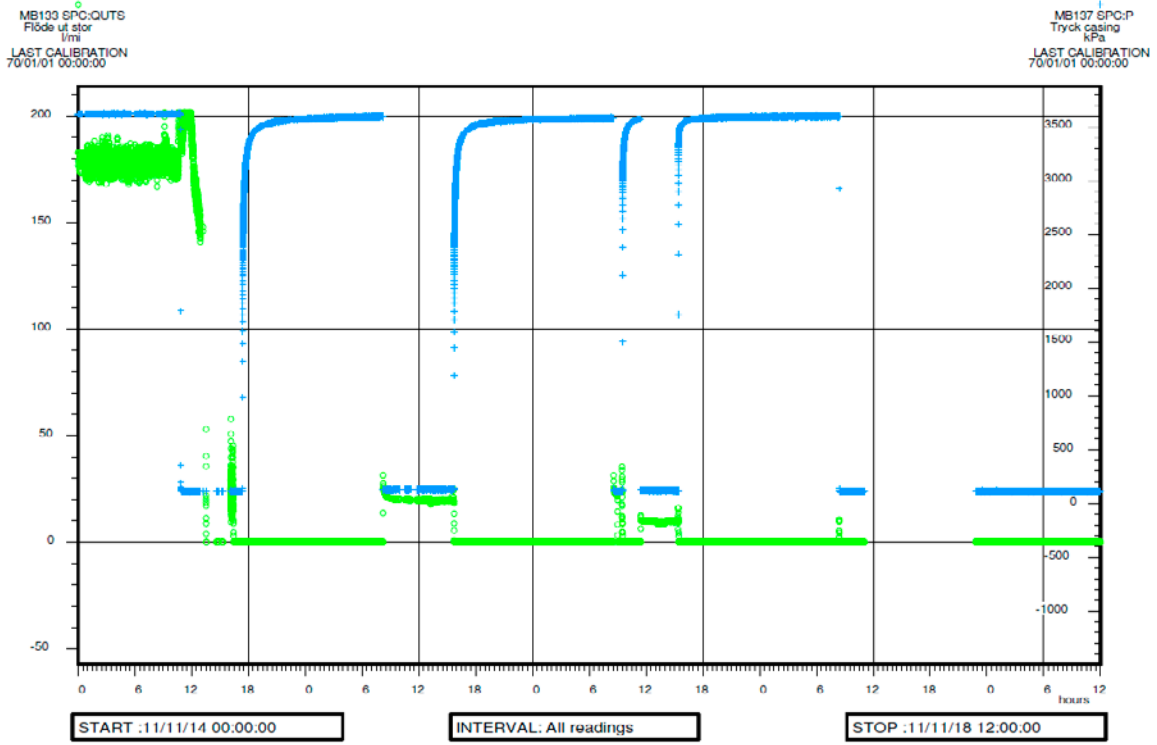


RC91 SA3045A1
Hydraulic Head
masl
LAST CAI IRRADIATION
12/02/01 00:00:00

RC92 SA3045A2
Hydraulic Head
masl
LAST CAI IRRADIATION
12/02/01 00:00:00

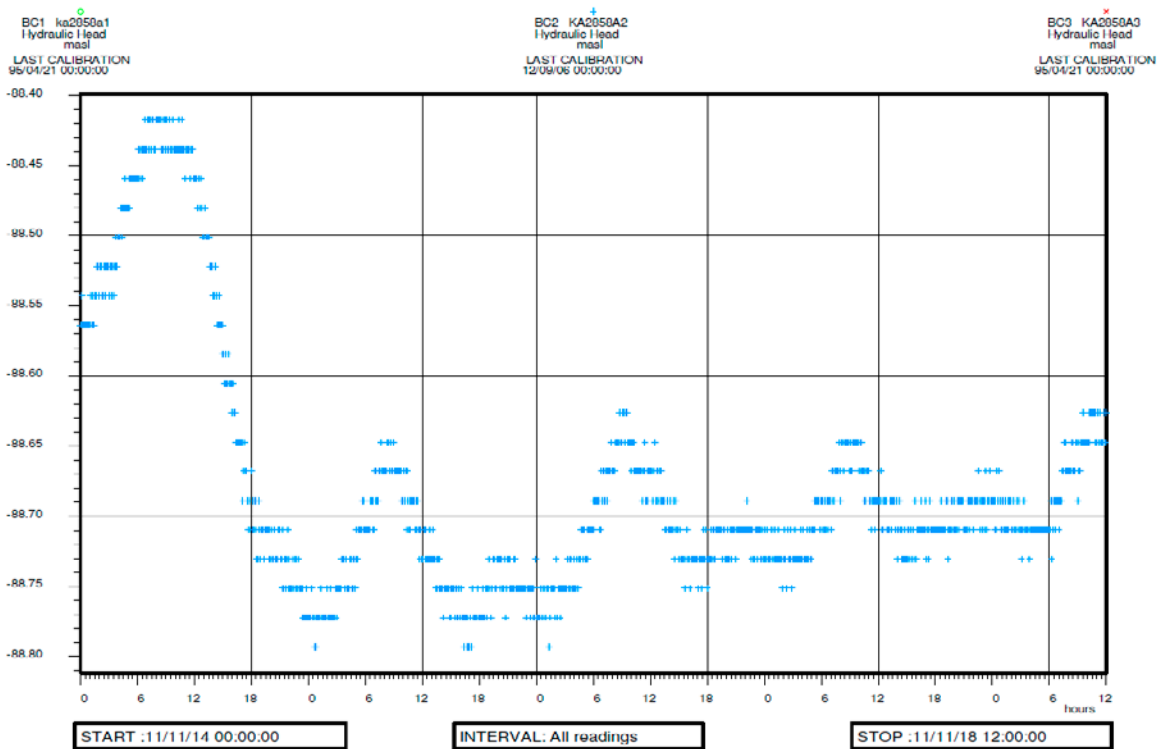
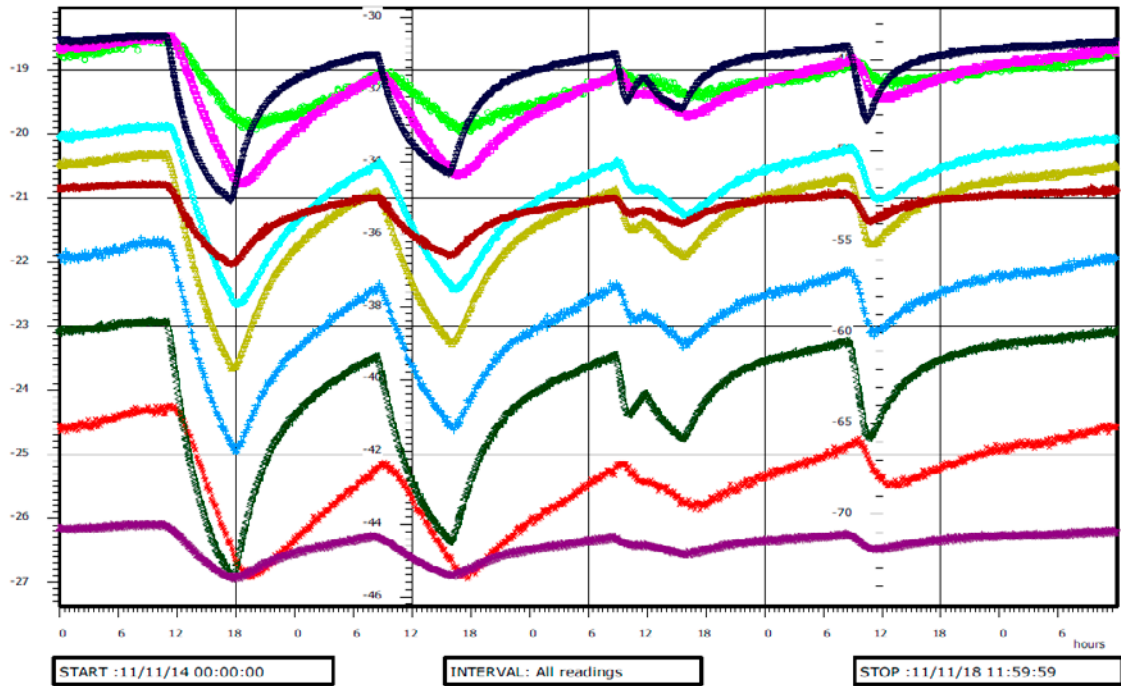


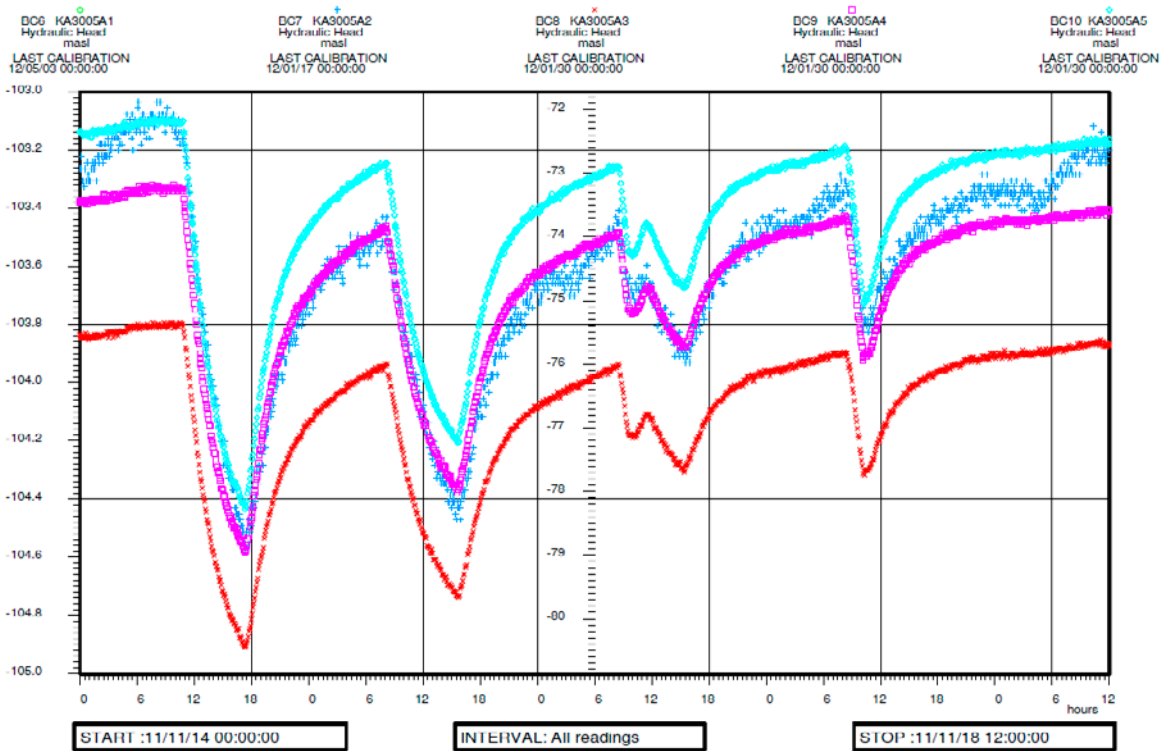
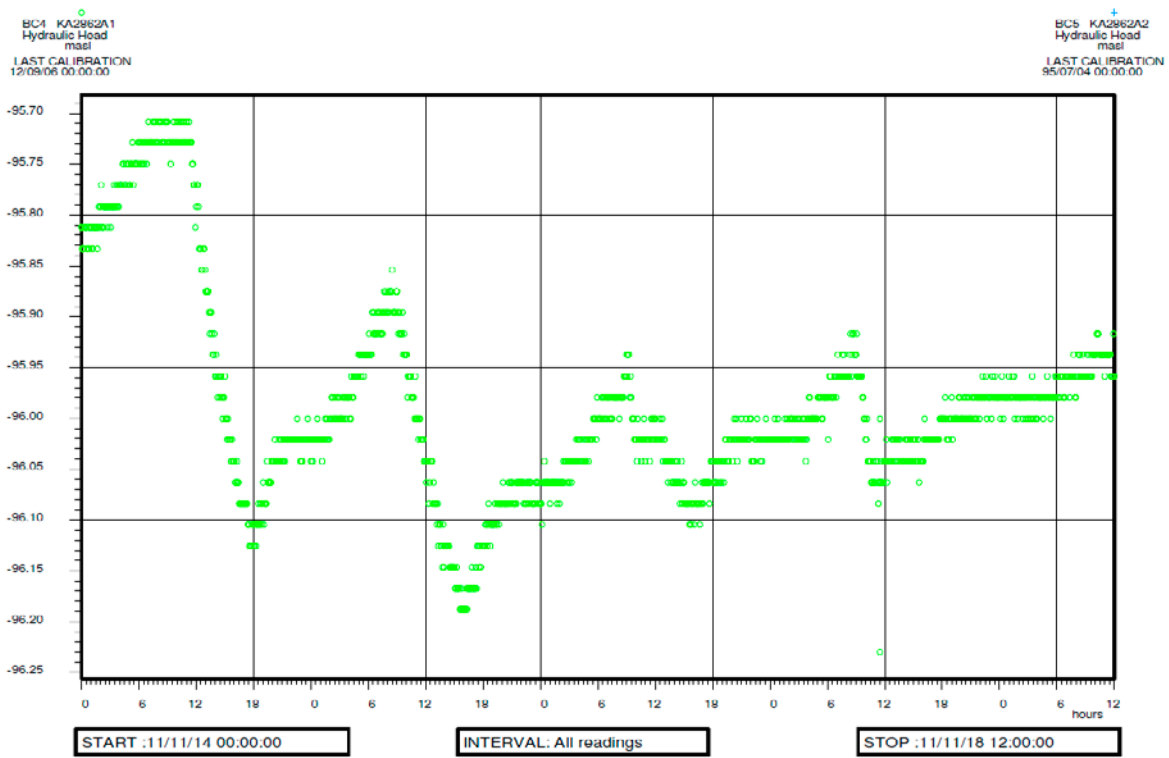
B1-7 Test 8-9



RR161 KA51A1:1 Hydraulic Head masl
 RR162 KA51A1:2 Hydraulic Head masl
 RR163 KA51A1:3 Hydraulic Head masl
 RR164 KA51A1:4 Hydraulic Head masl
 RR165 KA51A1:5 Hydraulic Head masl
 RR166 KA51A1:6 Hydraulic Head masl
 RR167 KA51A1:7 Hydraulic Head masl
 RR168 KA51A1:8 Hydraulic Head masl
 RR169 KA51A1:9 Hydraulic Head masl
 RR170 KA51A1:X Hydraulic Head masl

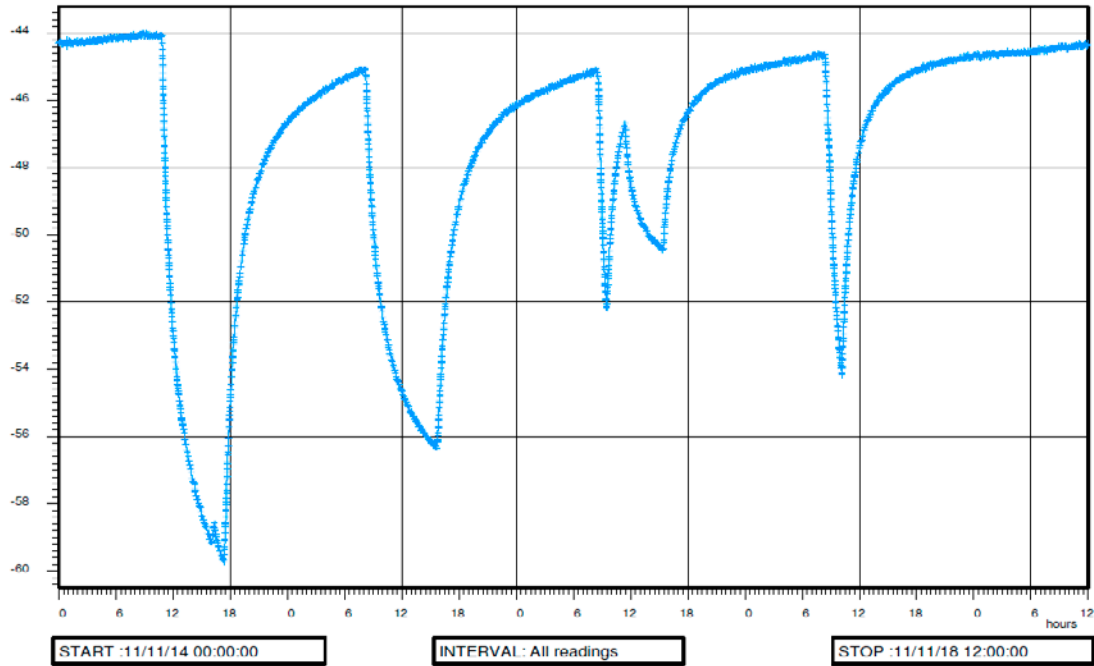
LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00





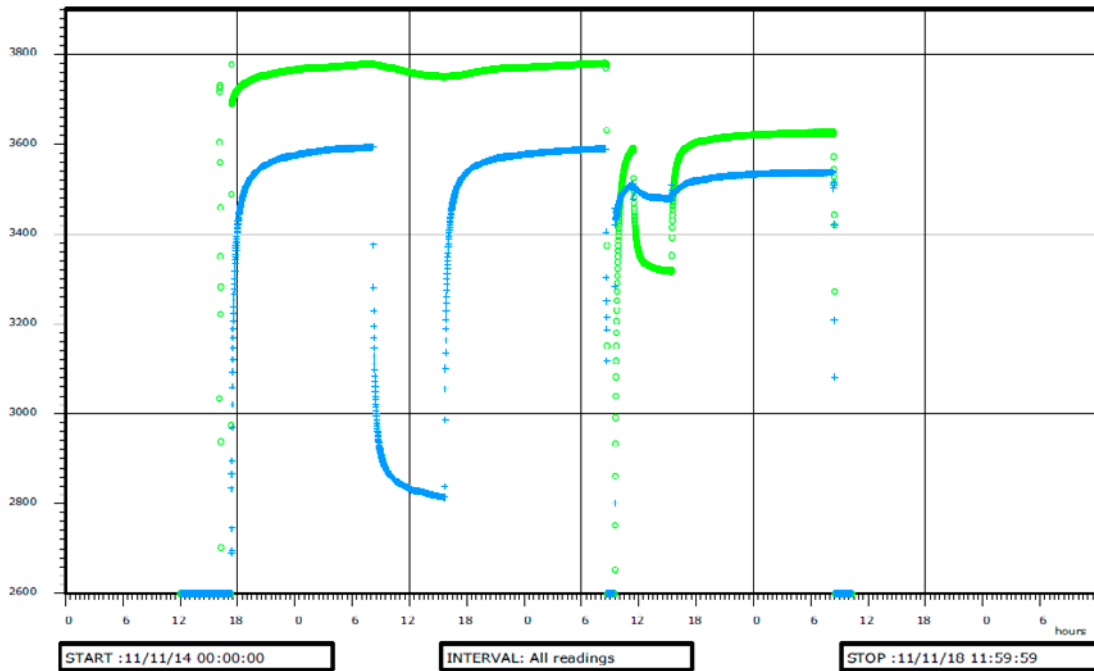
BC11 KA3010A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
95/11/29 00:00:00

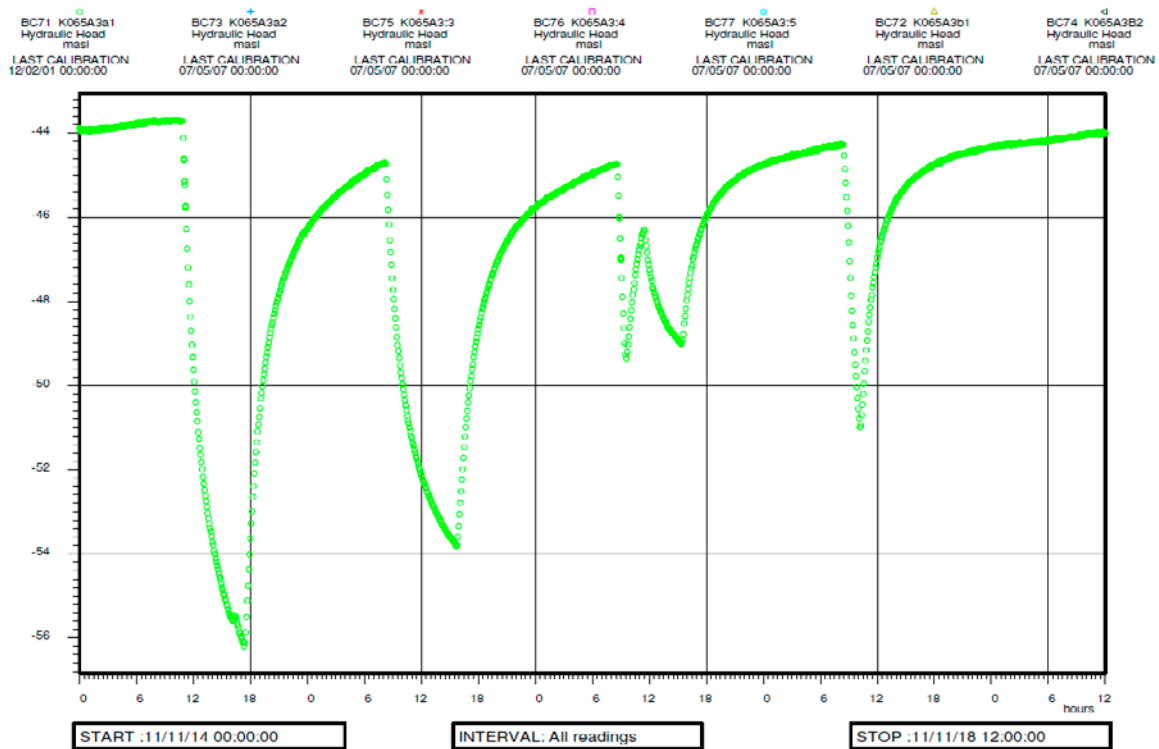
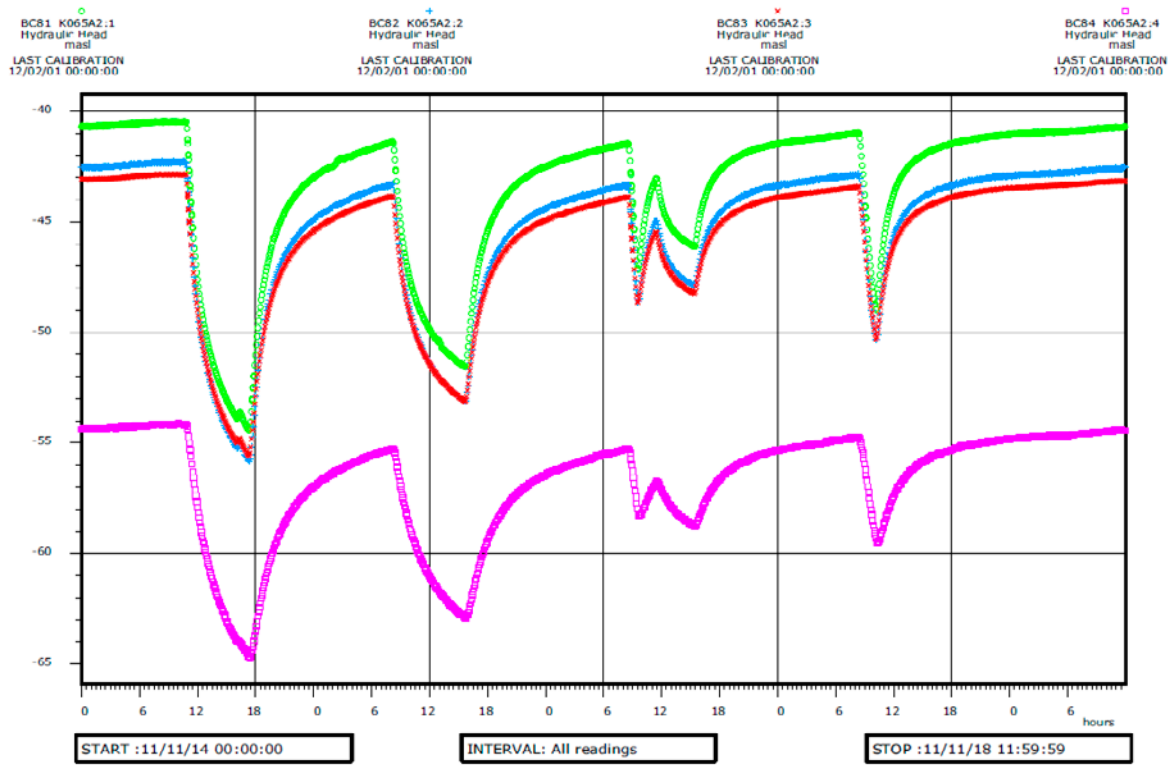
BC105 KA3010A2
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/01/31 00:00:00

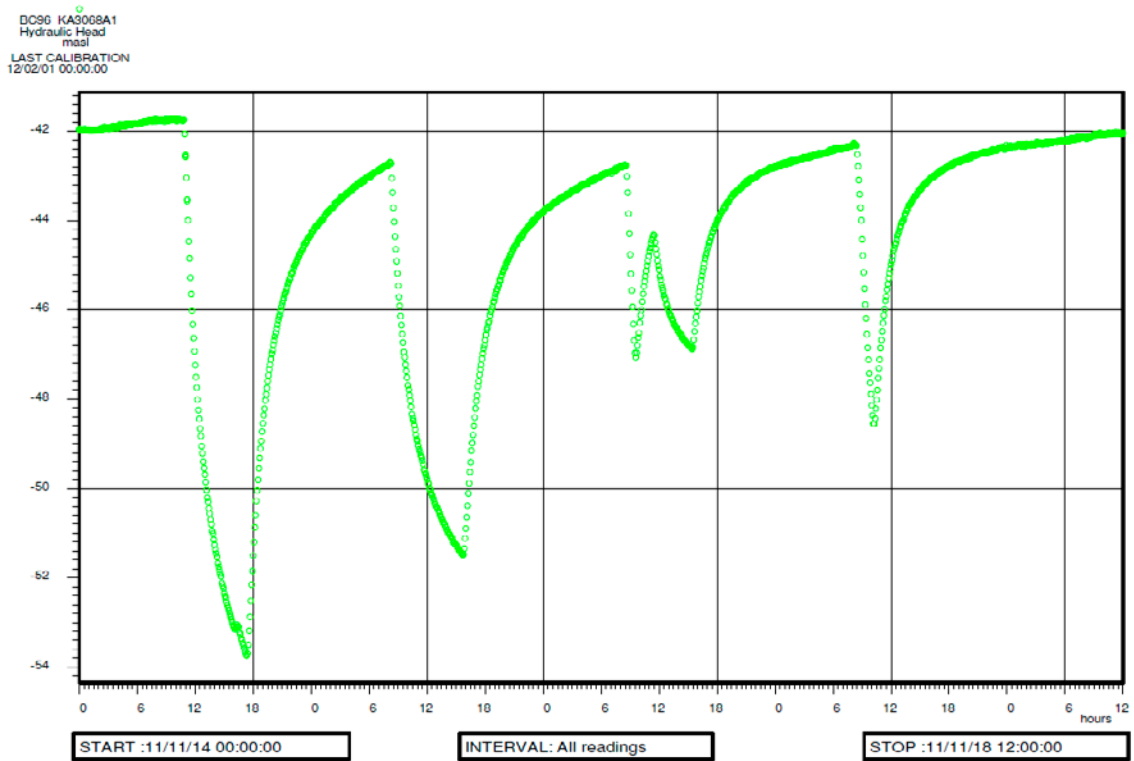
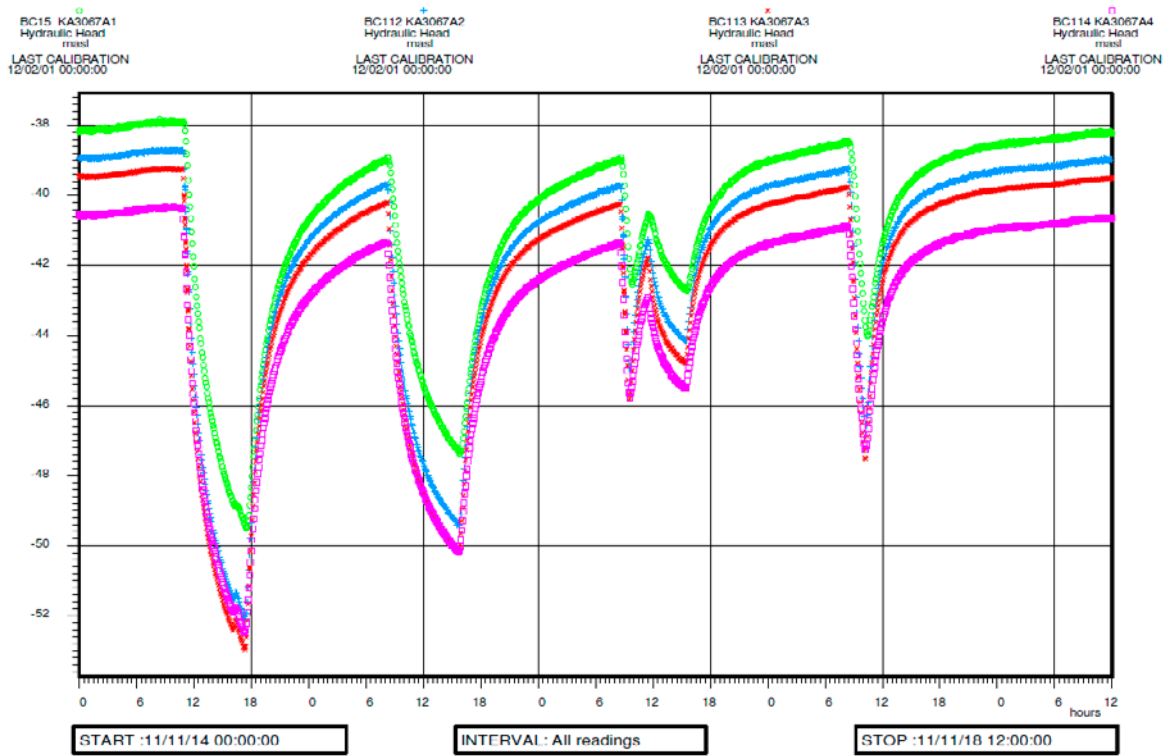


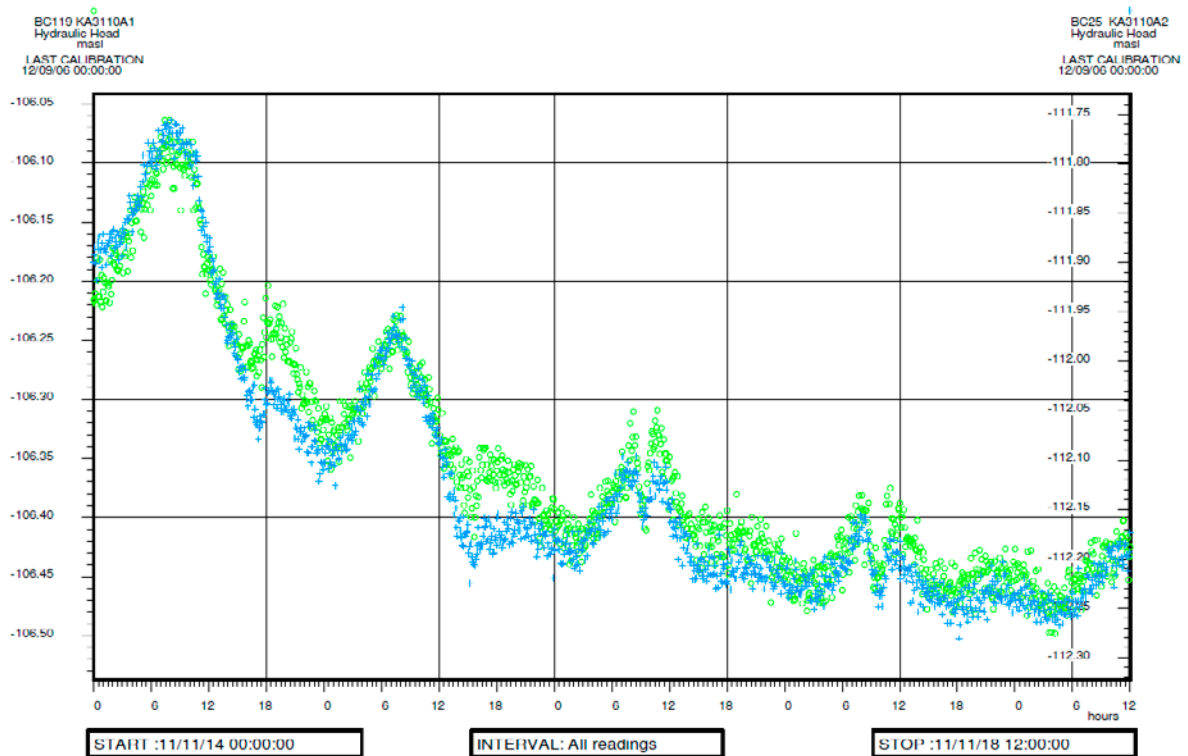
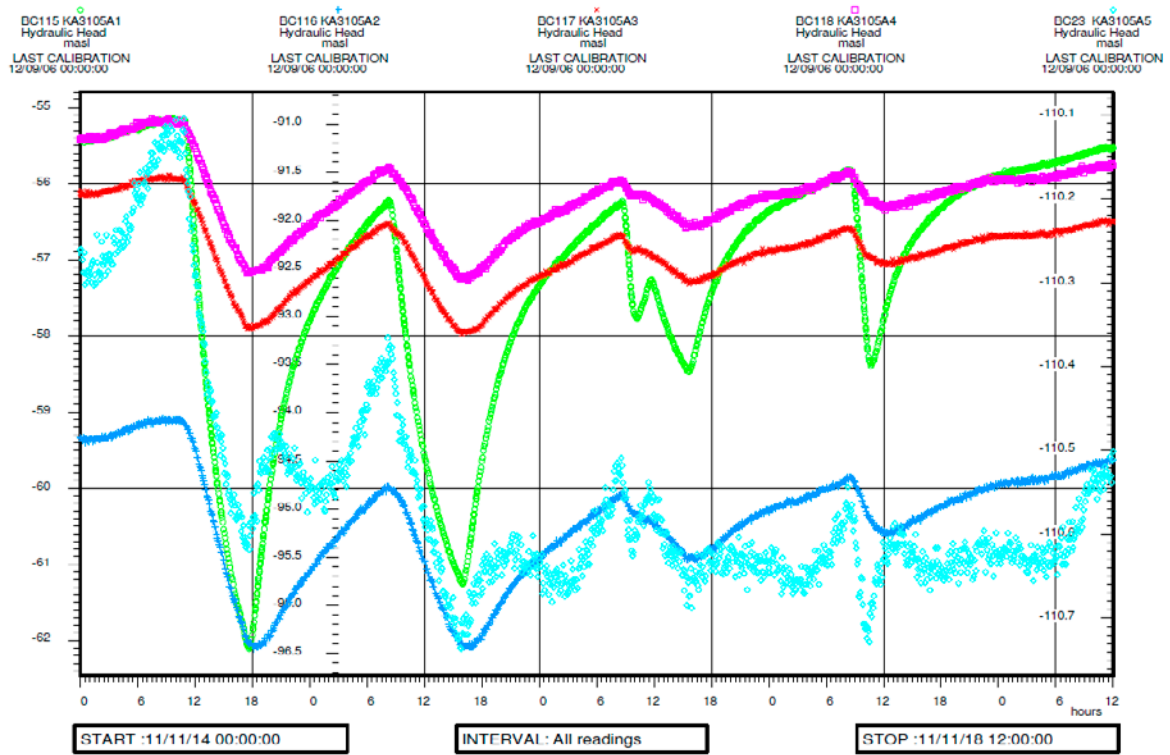
MB142 SPC: PL
Tryck i ledjan
kPa
LAST CALIBRATION
70/01/01 00:00:00

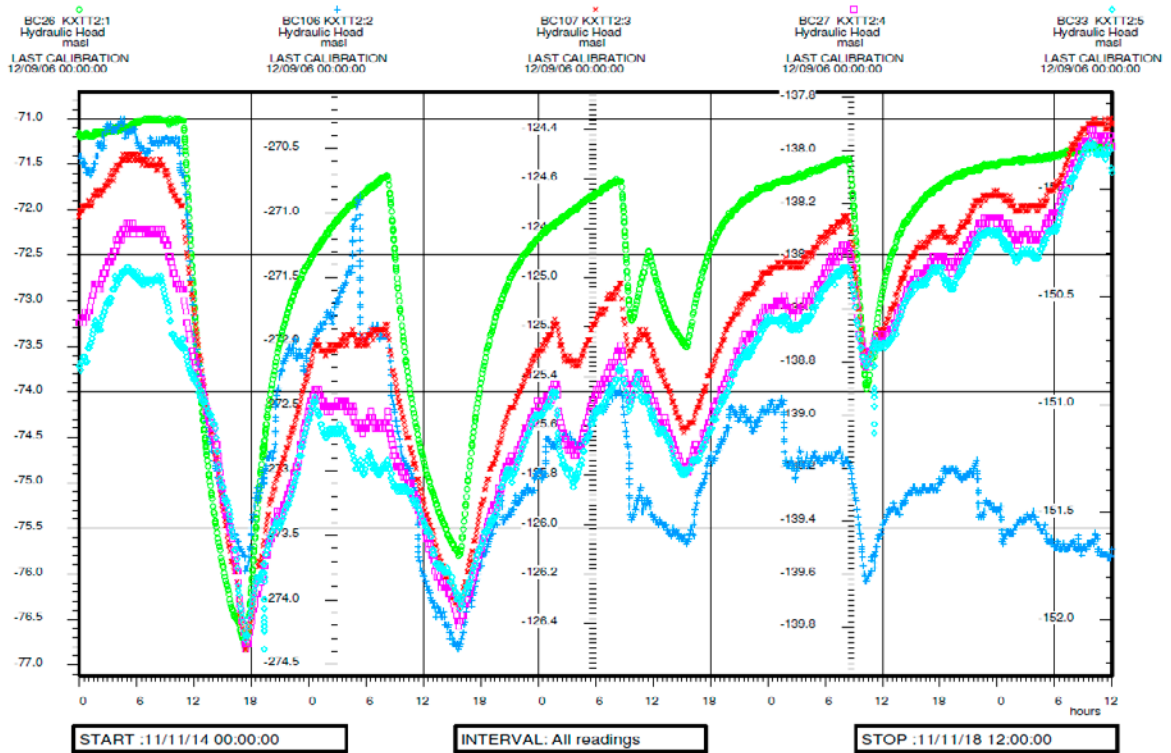
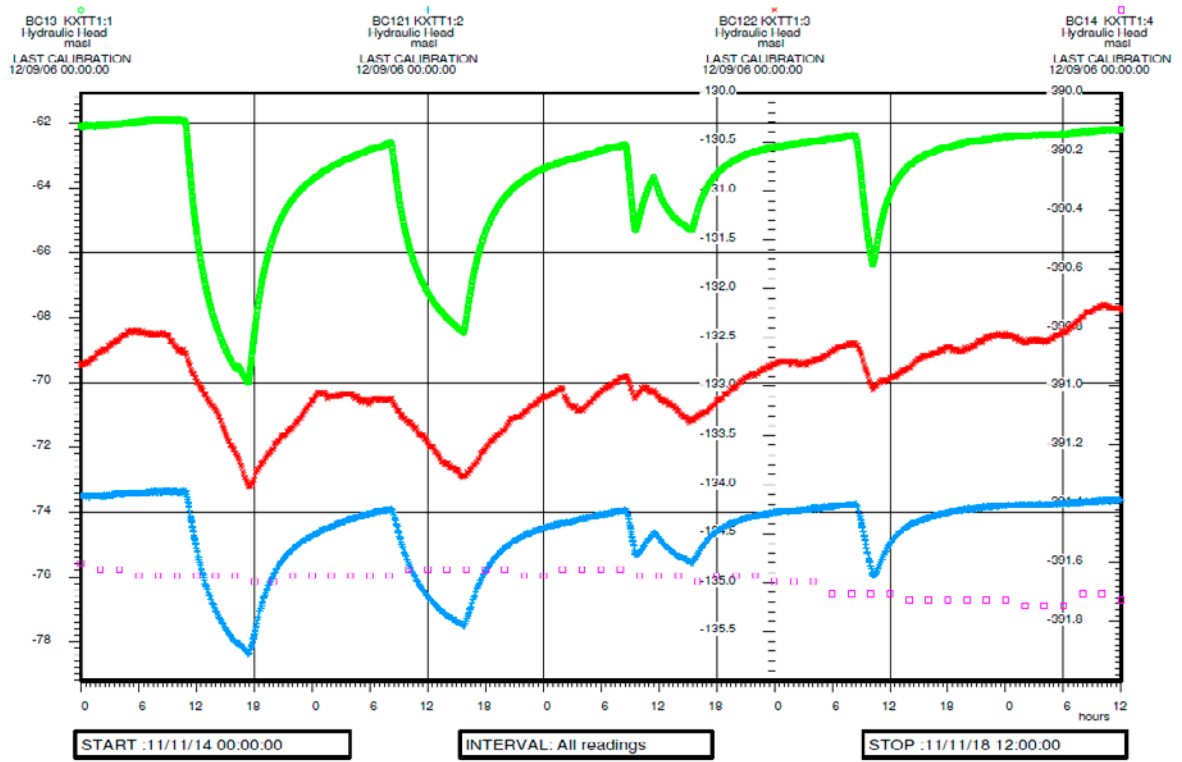
MB143 SPC: PU
Tryck i rann
kPa
LAST CALIBRATION
70/01/01 00:00:00

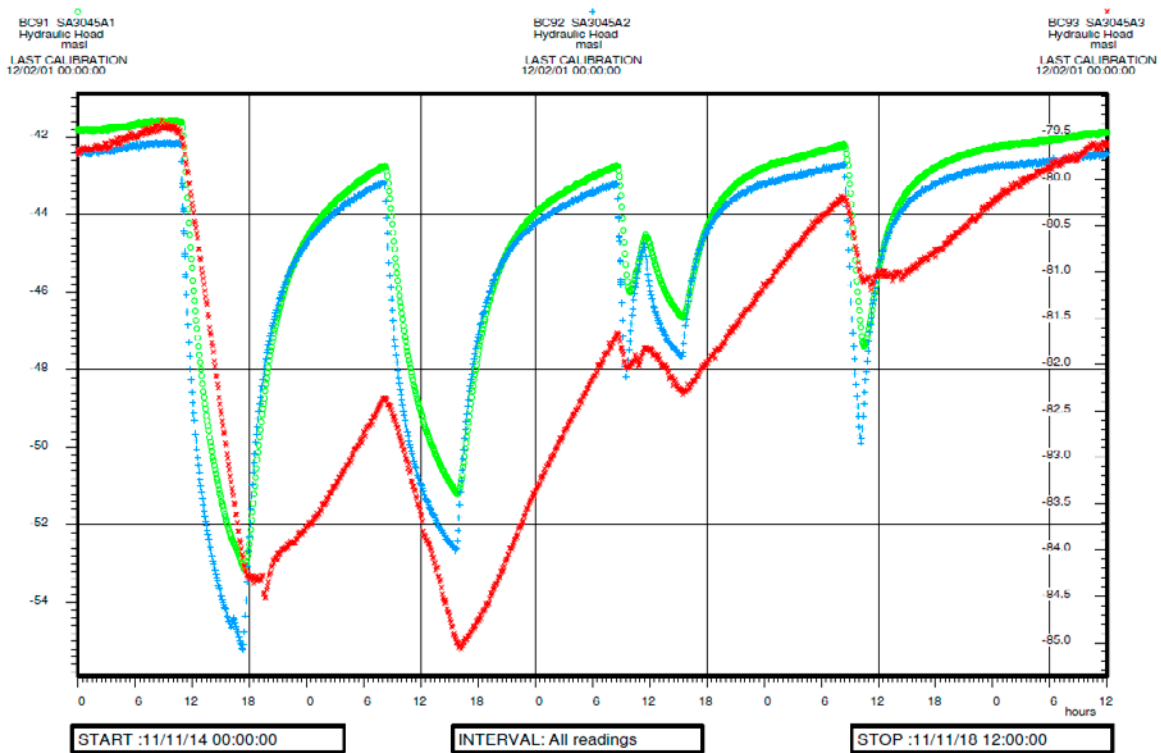
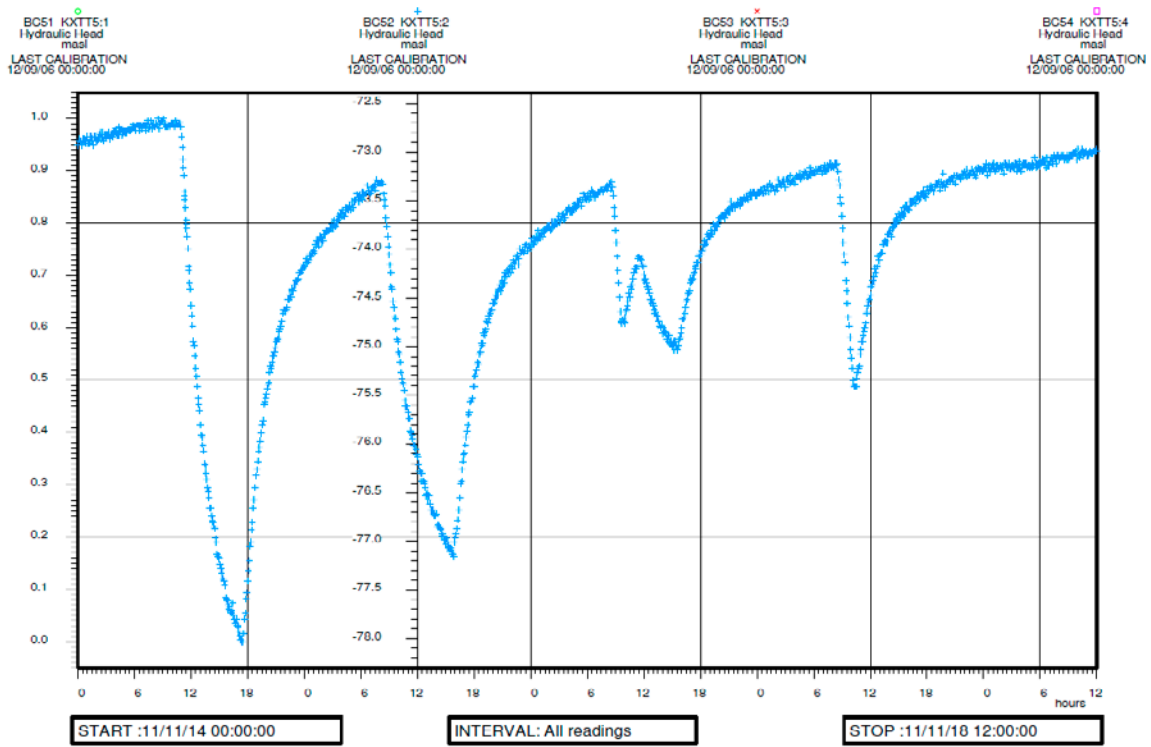


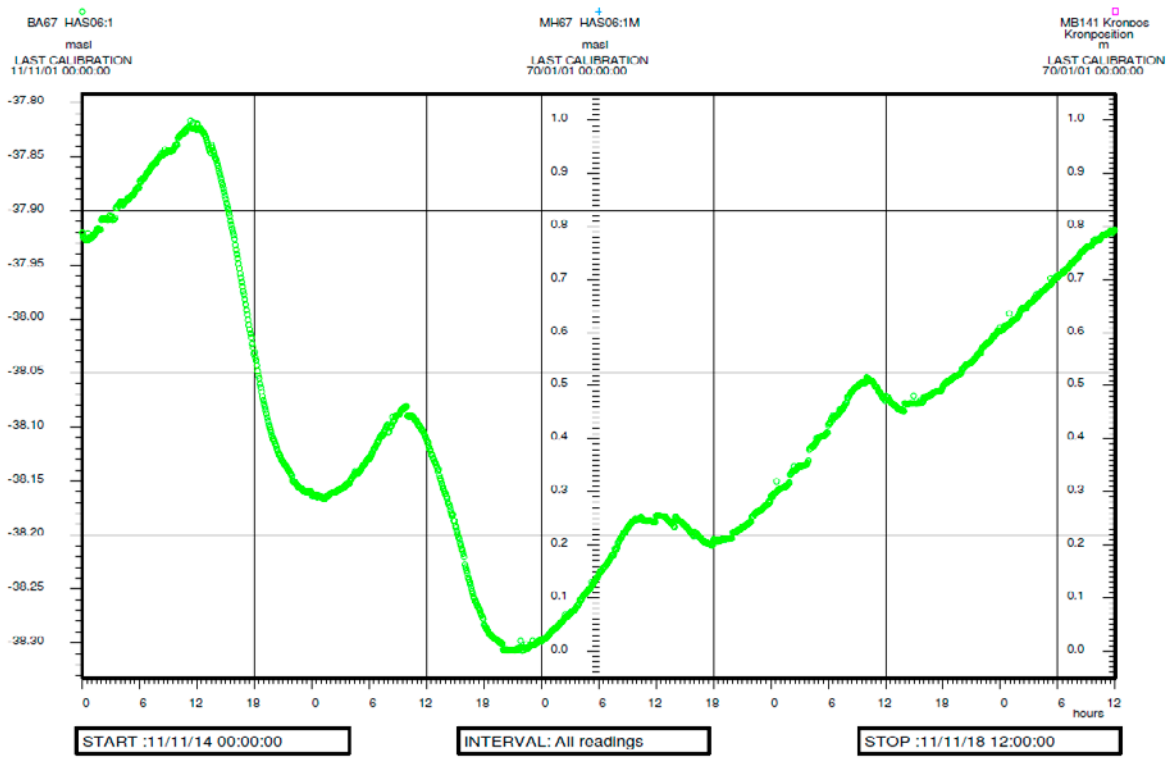




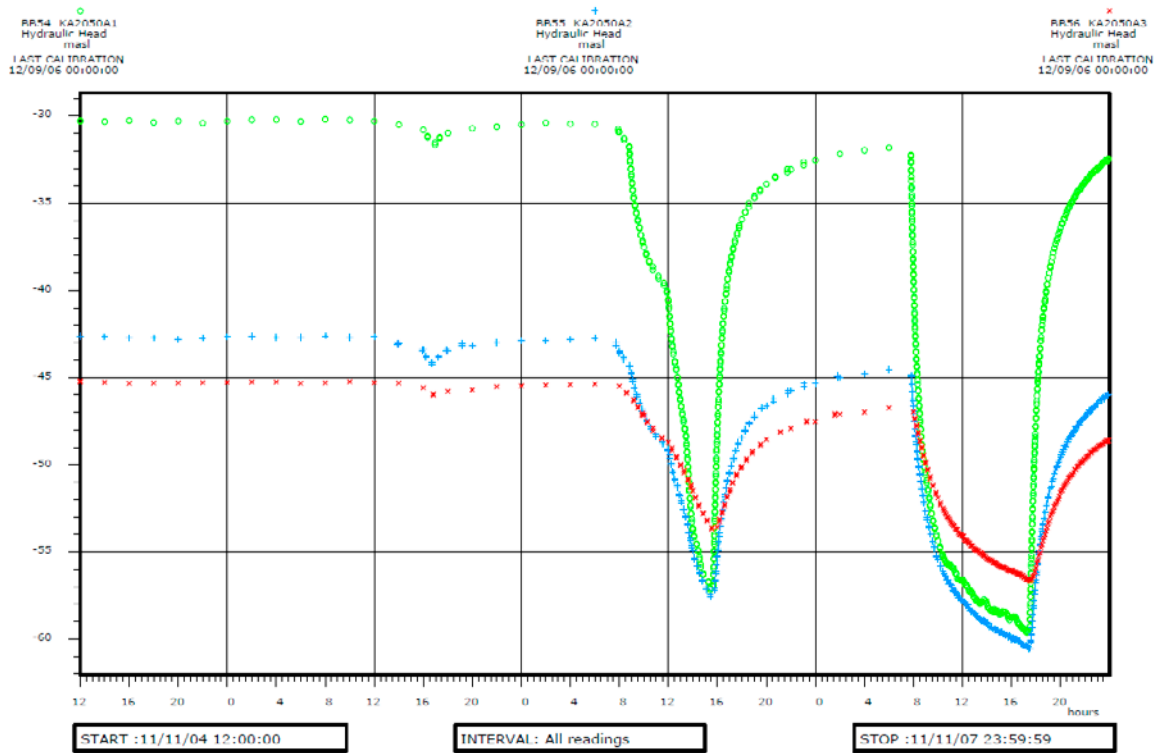
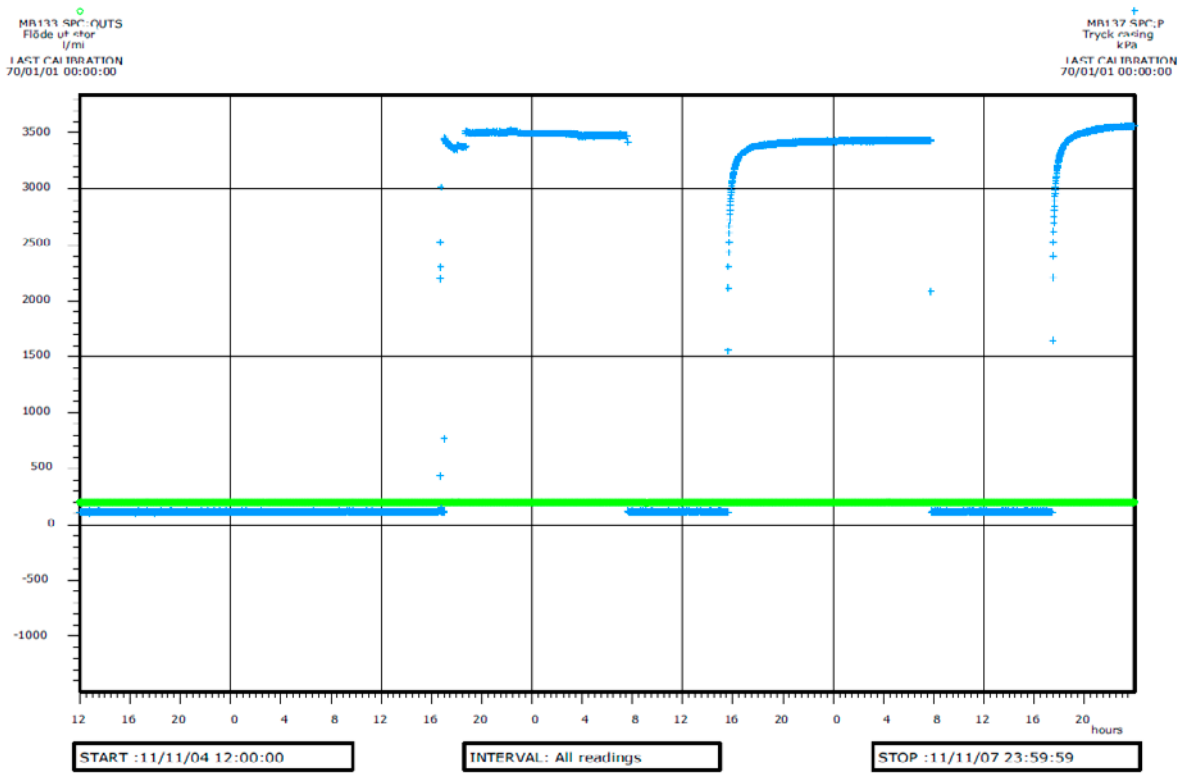






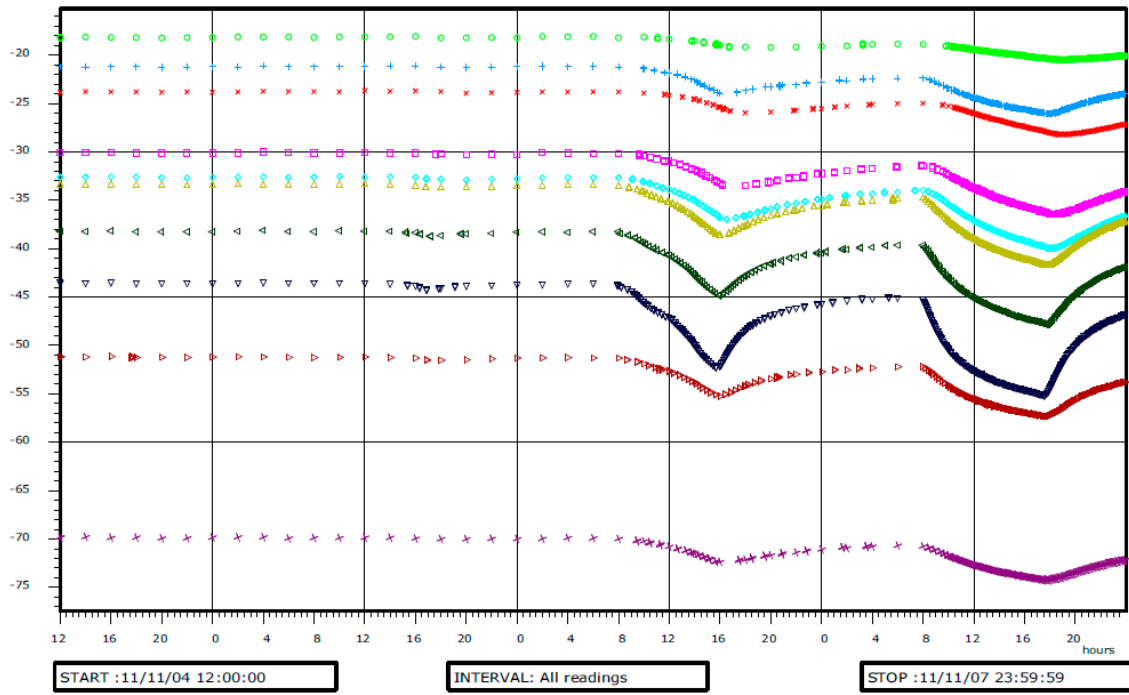


B1-8 Test 10-13

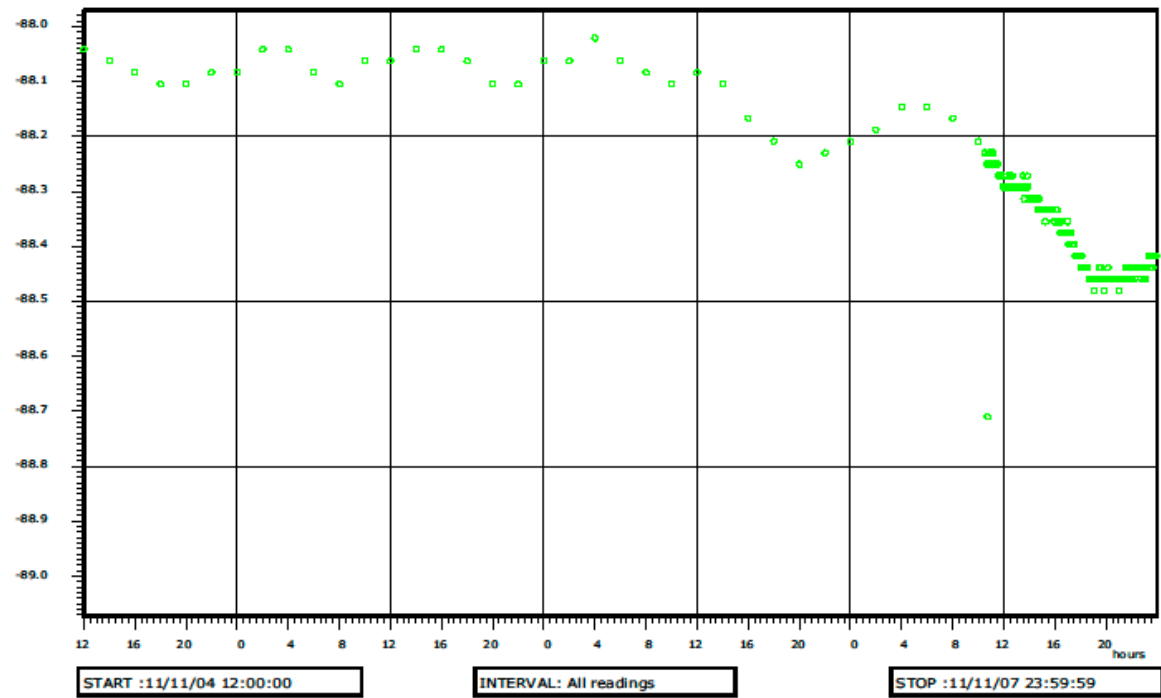


BB161 KA51A1:1 Hydraulic Head masl
 BB162 KA51A1:2 Hydraulic Head masl
 BB163 KA51A1:3 Hydraulic Head masl
 BB164 KA51A1:4 Hydraulic Head masl
 BB165 KA51A1:5 Hydraulic Head masl
 BB166 KA51A1:6 Hydraulic Head masl
 BB167 KA51A1:7 Hydraulic Head masl
 BB168 KA51A1:8 Hydraulic Head masl
 BB169 KA51A1:9 Hydraulic Head masl
 BB170 KA51A1:X Hydraulic Head masl

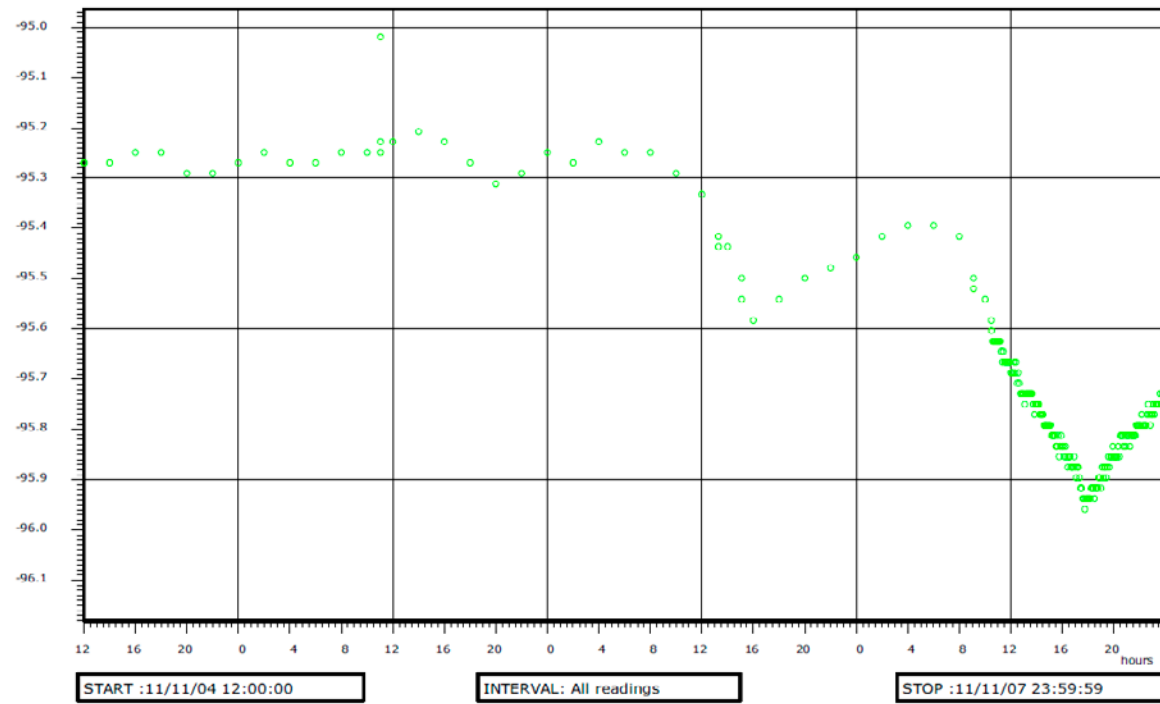
LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00



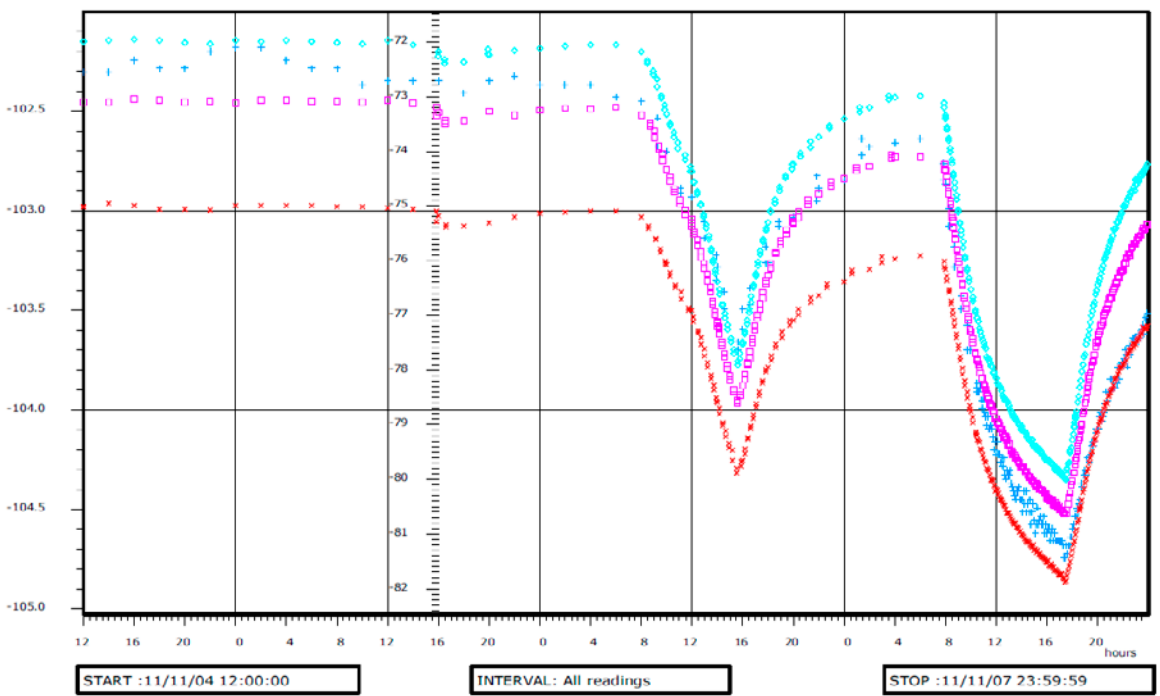
BB170 KA51A1:X
 Hydraulic Head
 masl
 LAST CALIBRATION
 12/09/06 00:00:00



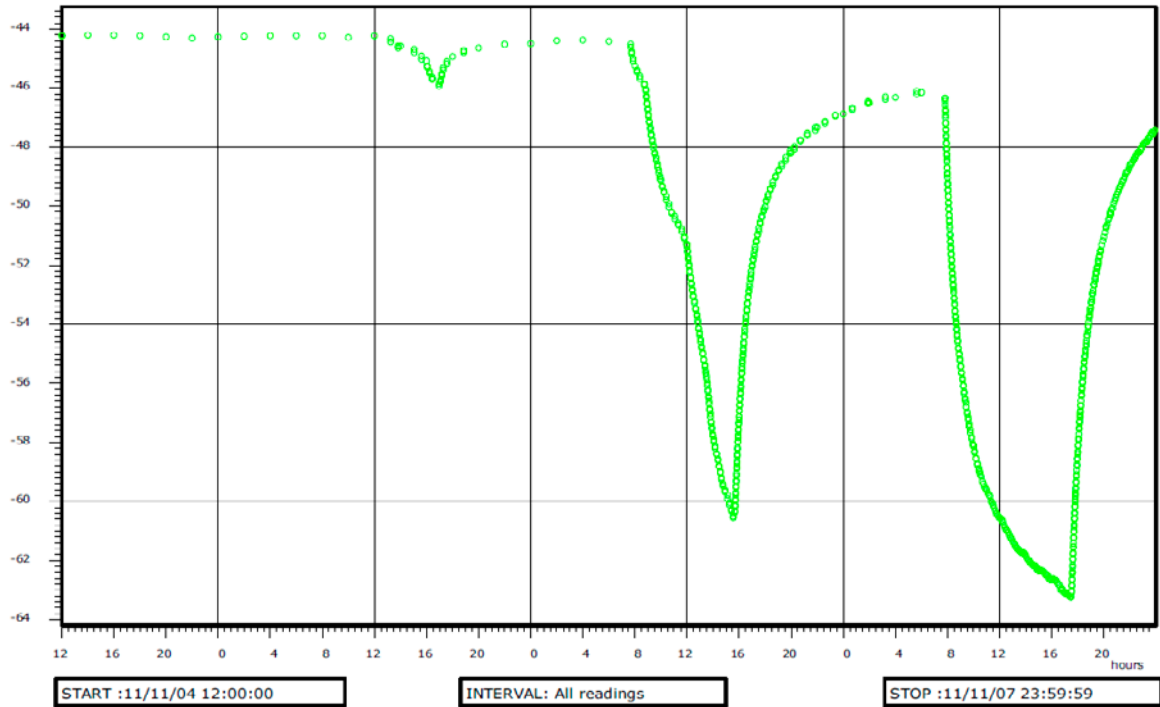
PC4 KA2867A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/09/06 00:00:00



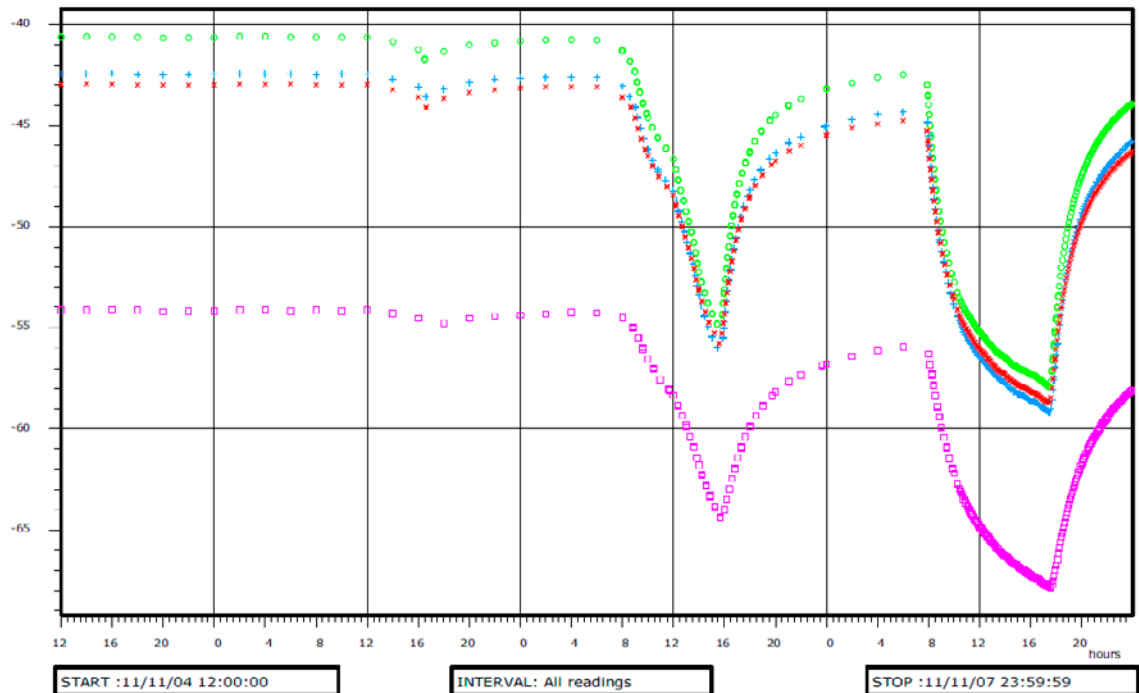
PC7 KA3005A2 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/01/50 00:00:00
 PC8 KA3005A3 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/01/50 00:00:00
 PC9 KA3005A4 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/01/50 00:00:00
 PC10 KA3005A5 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/01/50 00:00:00



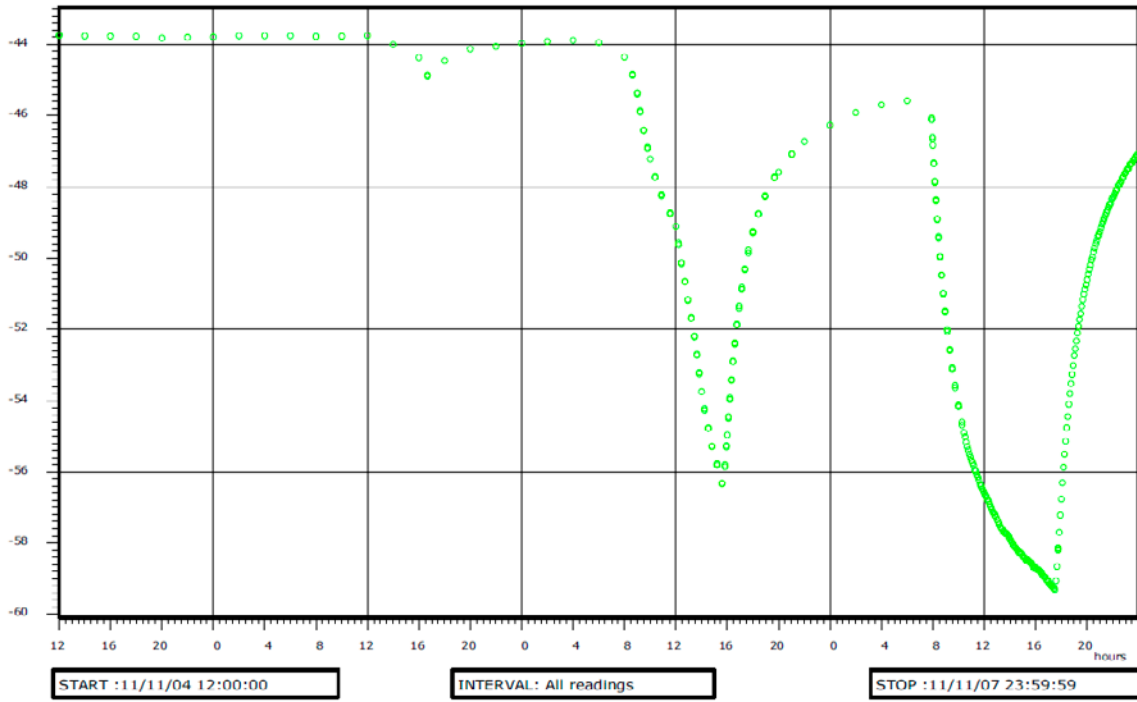
RC105 KA3010A2
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/01/31 00:00:00



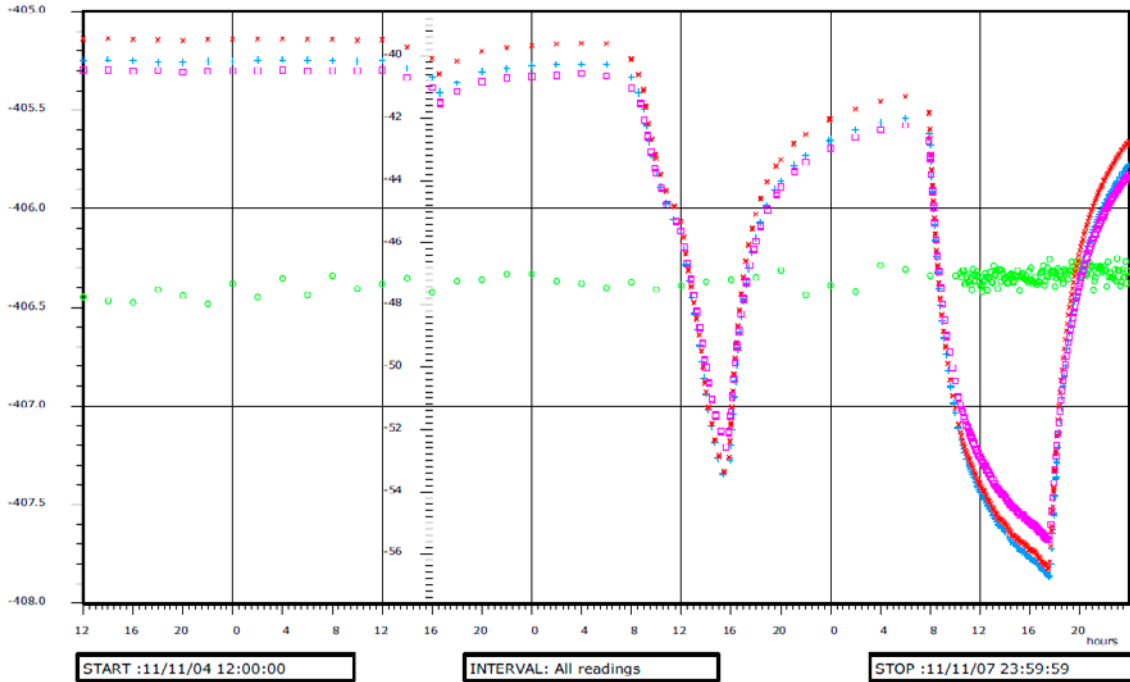
RC105 KA3010A2:1 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/02/01 00:00:00
 RC105 KA3010A2:2 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/02/01 00:00:00
 RC105 KA3010A2:3 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/02/01 00:00:00
 RC105 KA3010A2:4 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/02/01 00:00:00



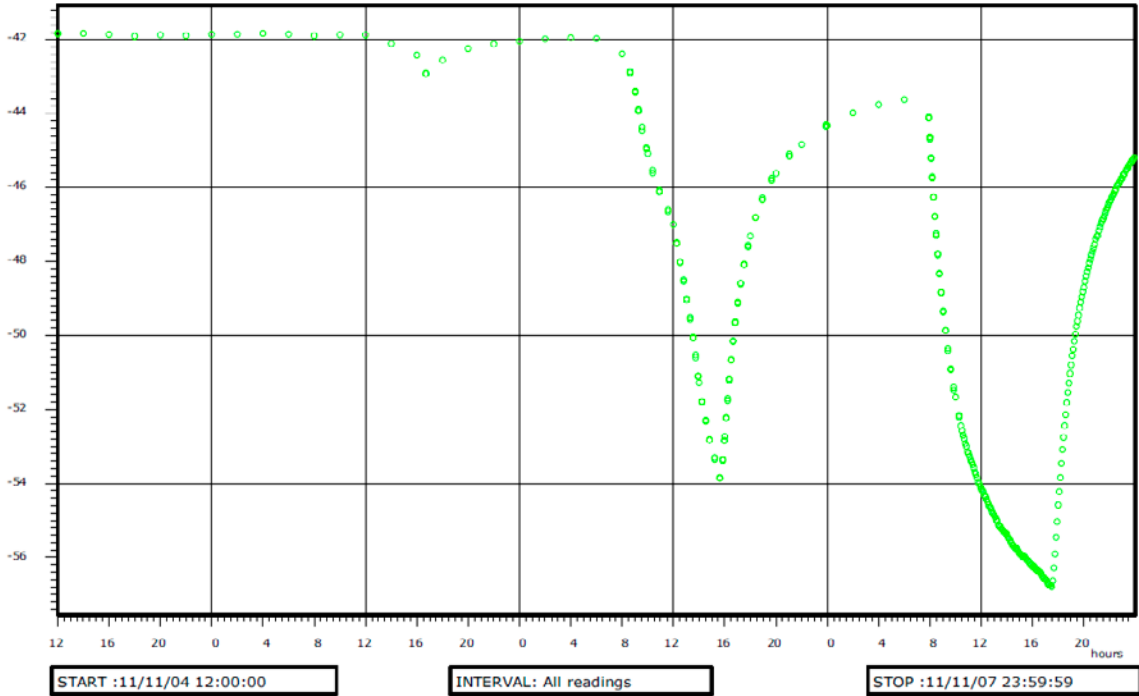
RC71 KA65A3a1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



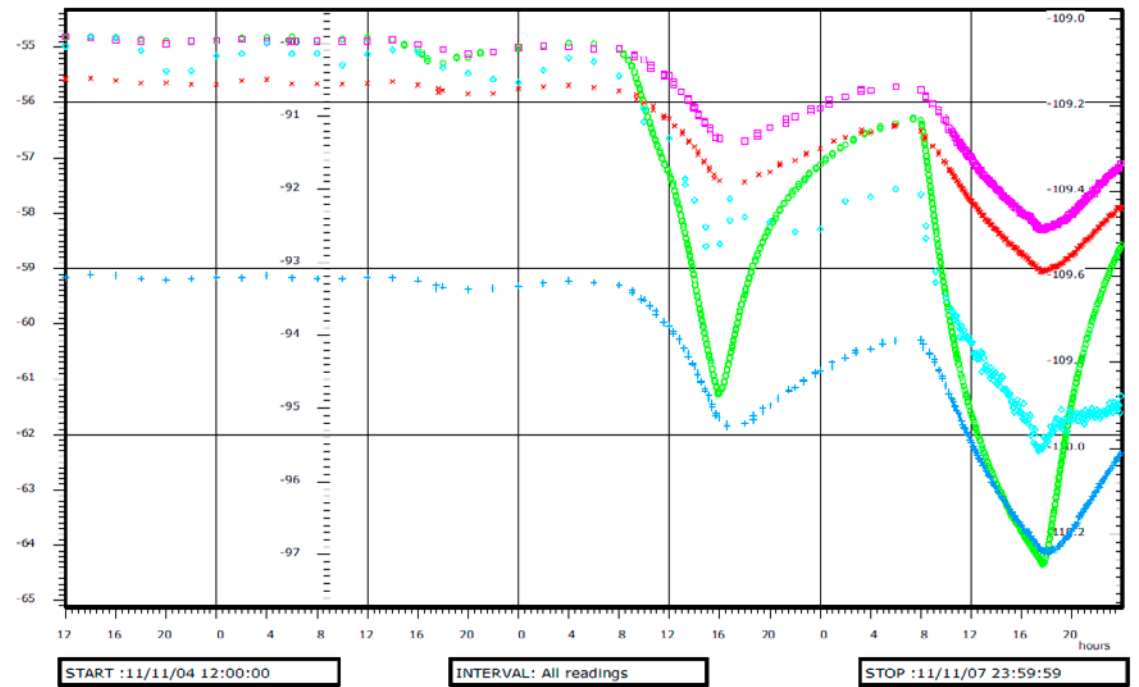
RC15 KA3067A1 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/02/01 00:00:00
 RC112 KA3067A2 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/02/01 00:00:00
 RC113 KA3067A3 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/02/01 00:00:00
 RC114 KA3067A4 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/02/01 00:00:00

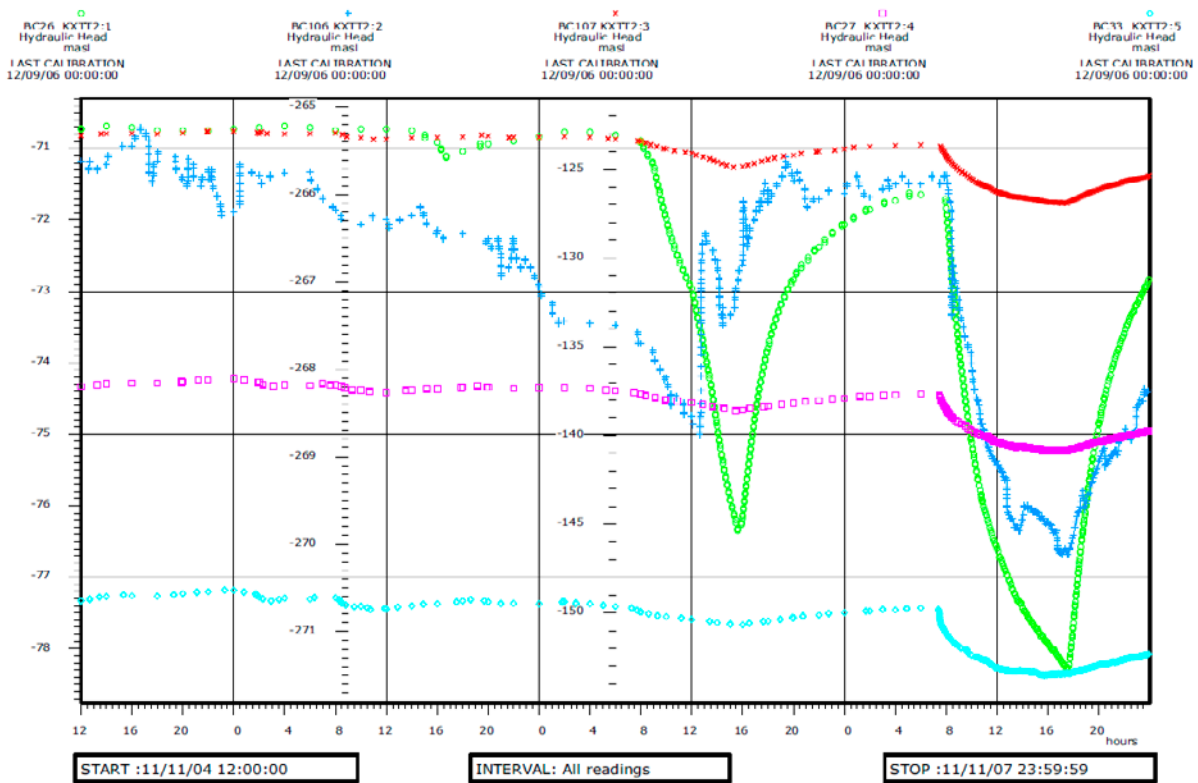
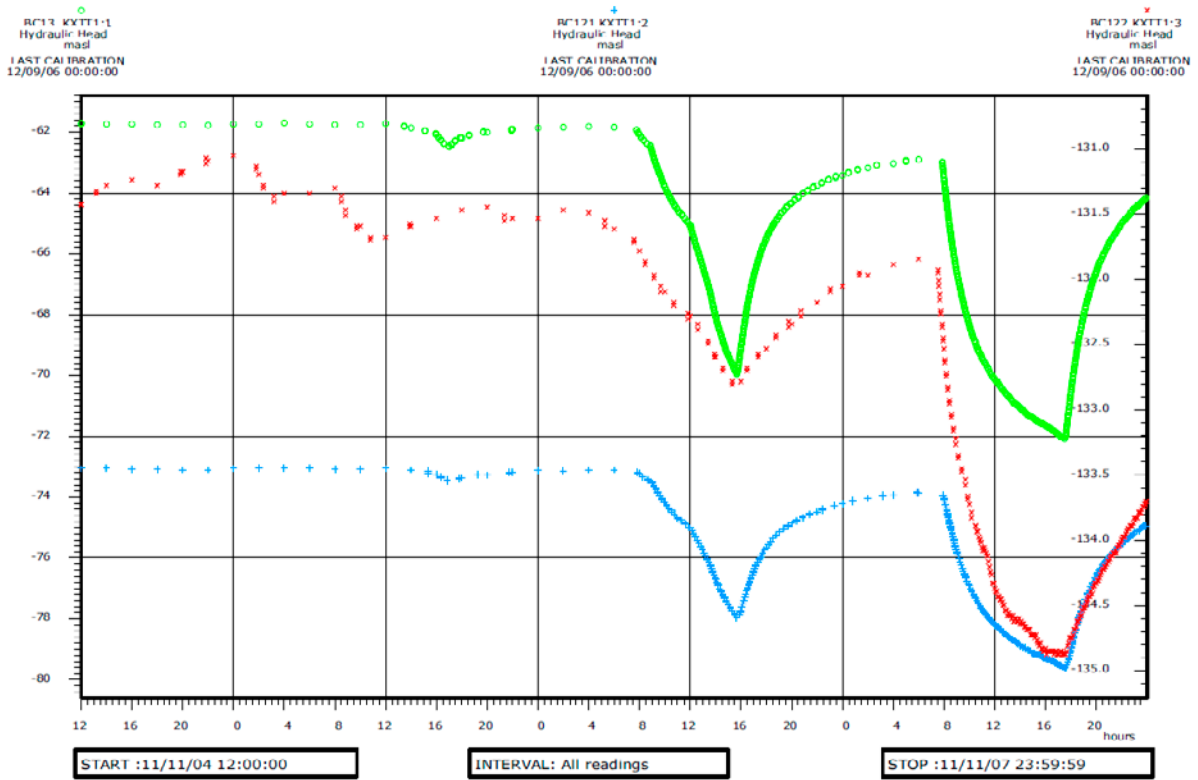


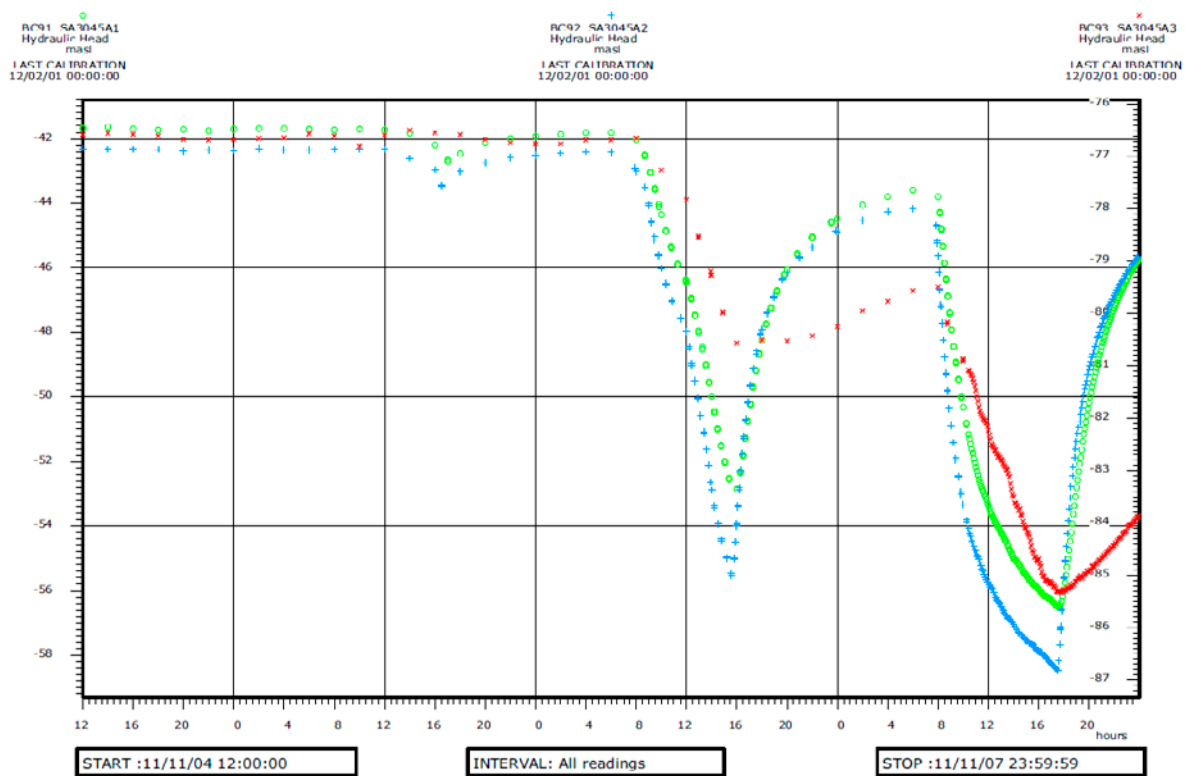
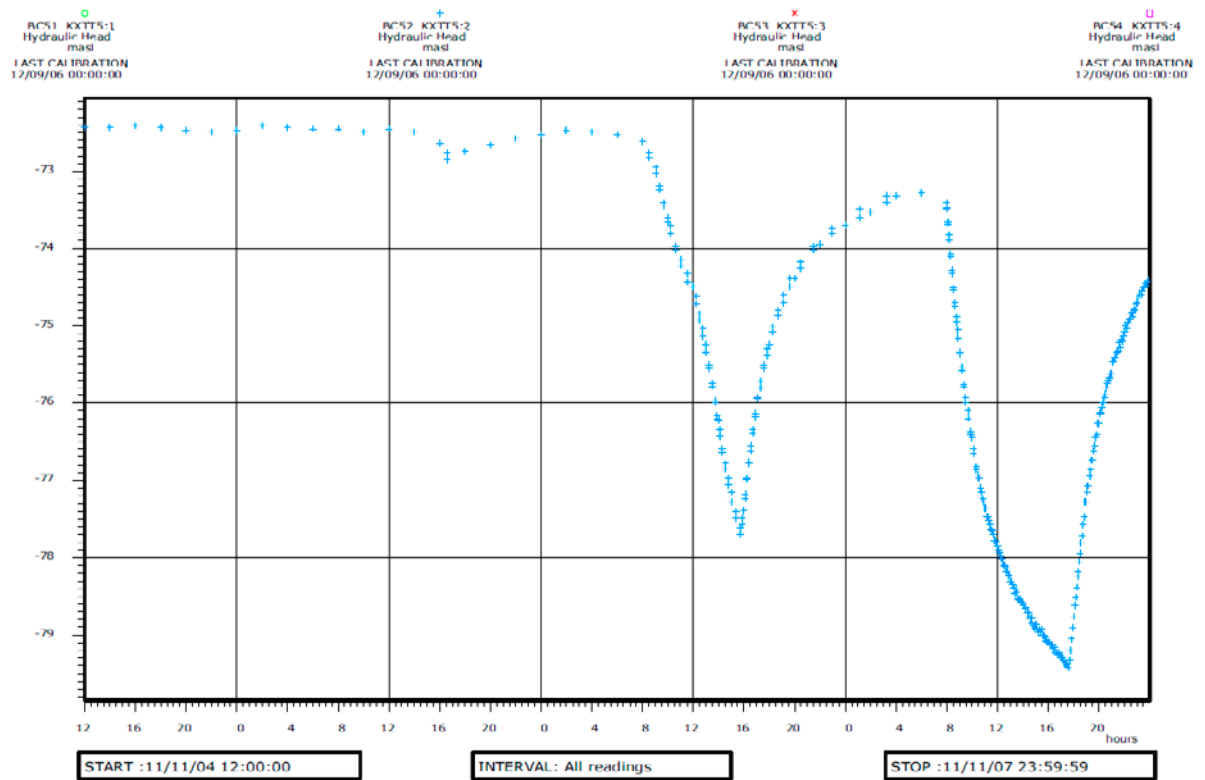
RC96 KA306RA1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



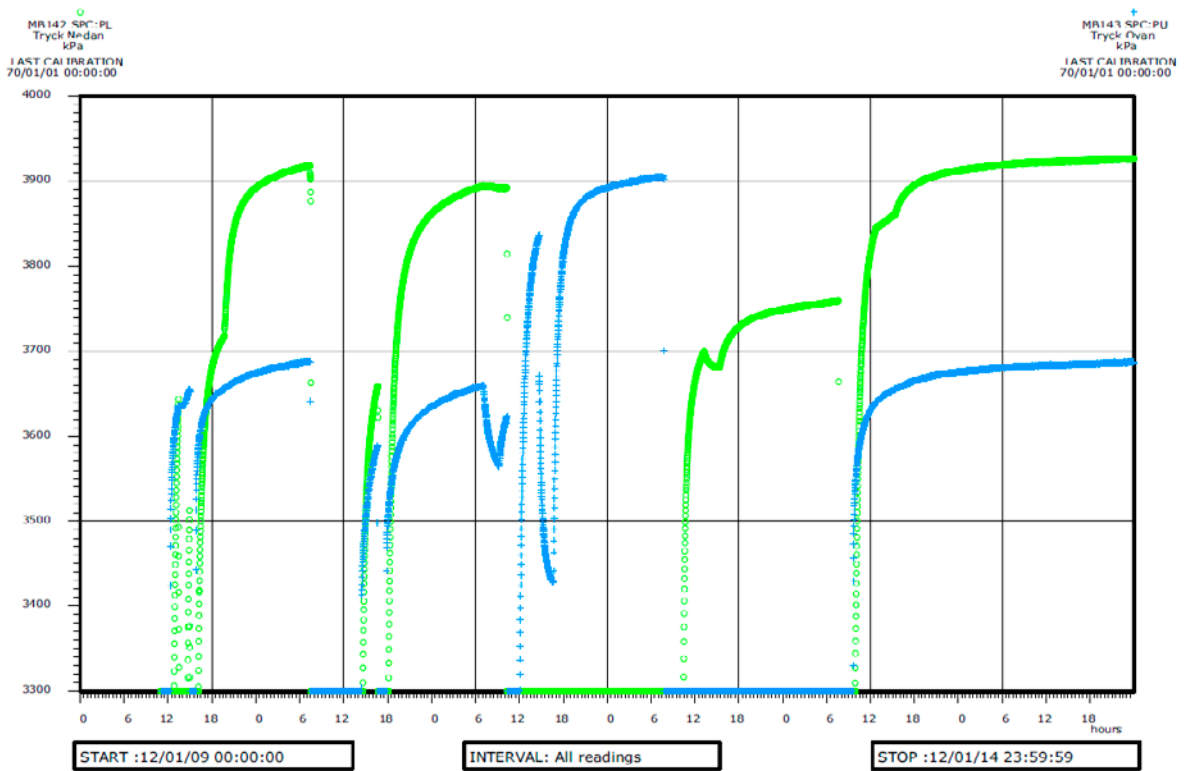
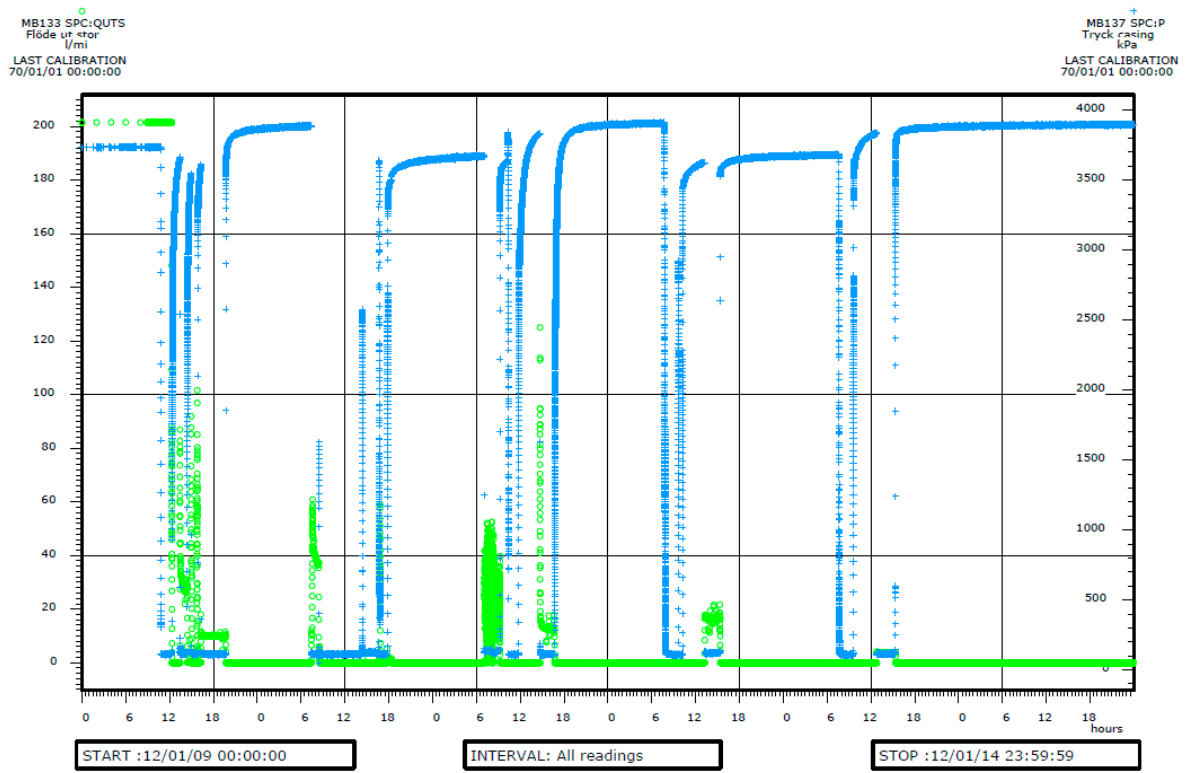
RC115 KA310SA1 RC116 KA310SA2 RC117 KA310SA3 RC118 KA310SA4 RC119 KA310SA5
Hydraulic Head Hydraulic Head Hydraulic Head Hydraulic Head Hydraulic Head
masl masl masl masl masl
LAST CALIBRATION LAST CALIBRATION LAST CALIBRATION LAST CALIBRATION LAST CALIBRATION
12/09/06 00:00:00 12/09/06 00:00:00 12/09/06 00:00:00 12/09/06 00:00:00 12/09/06 00:00:00

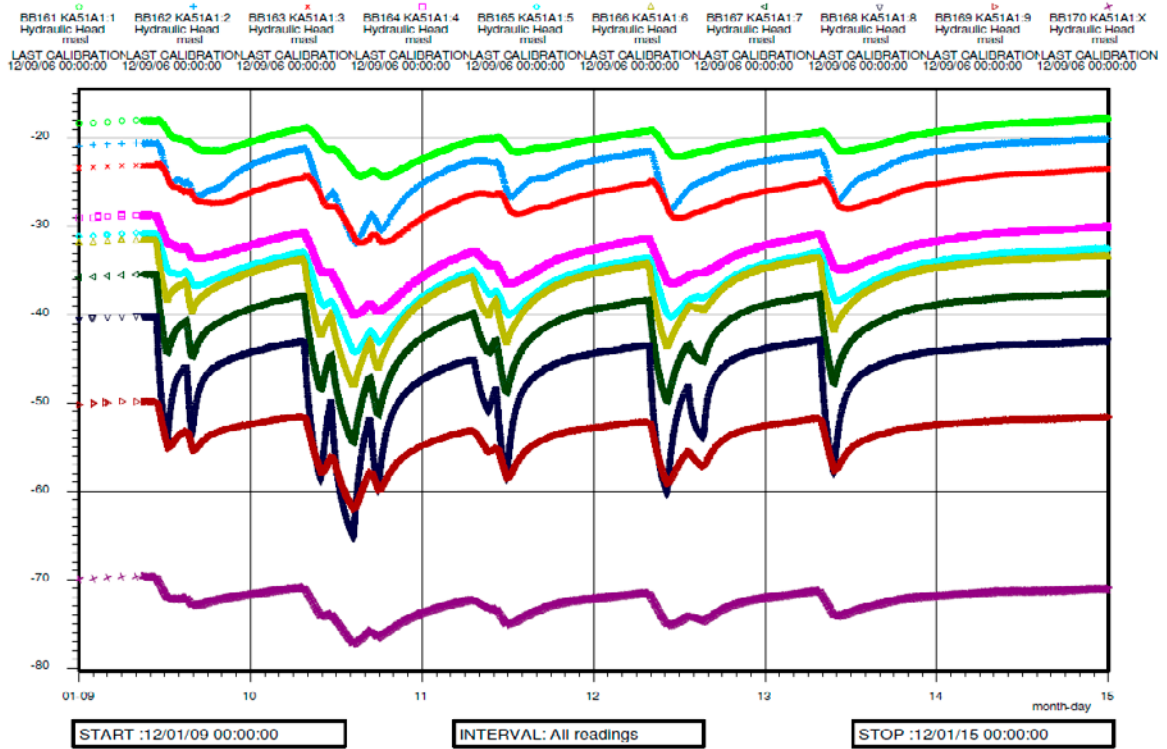
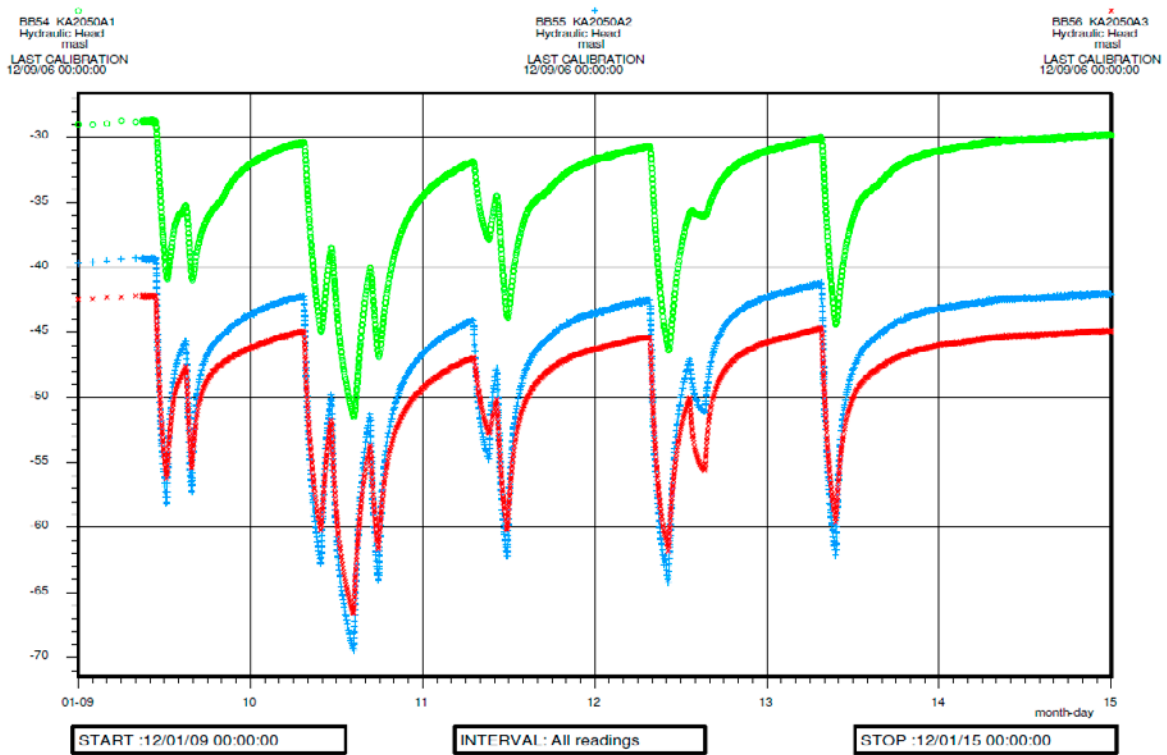


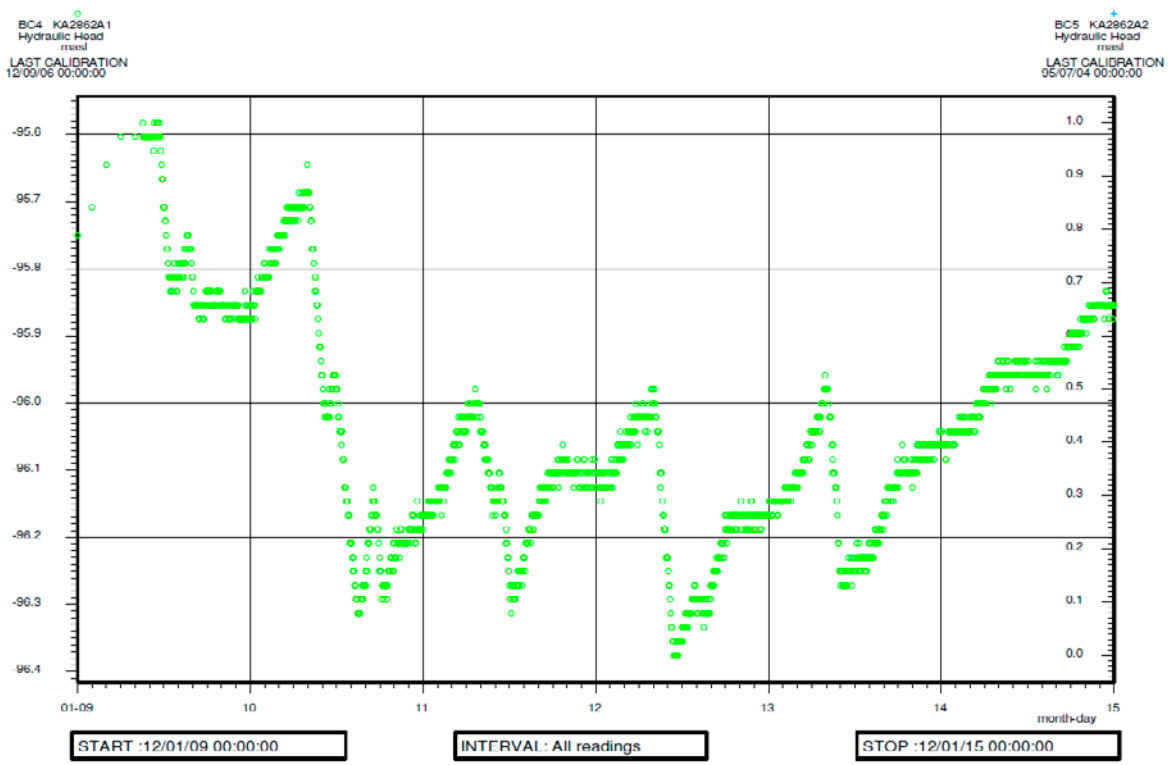
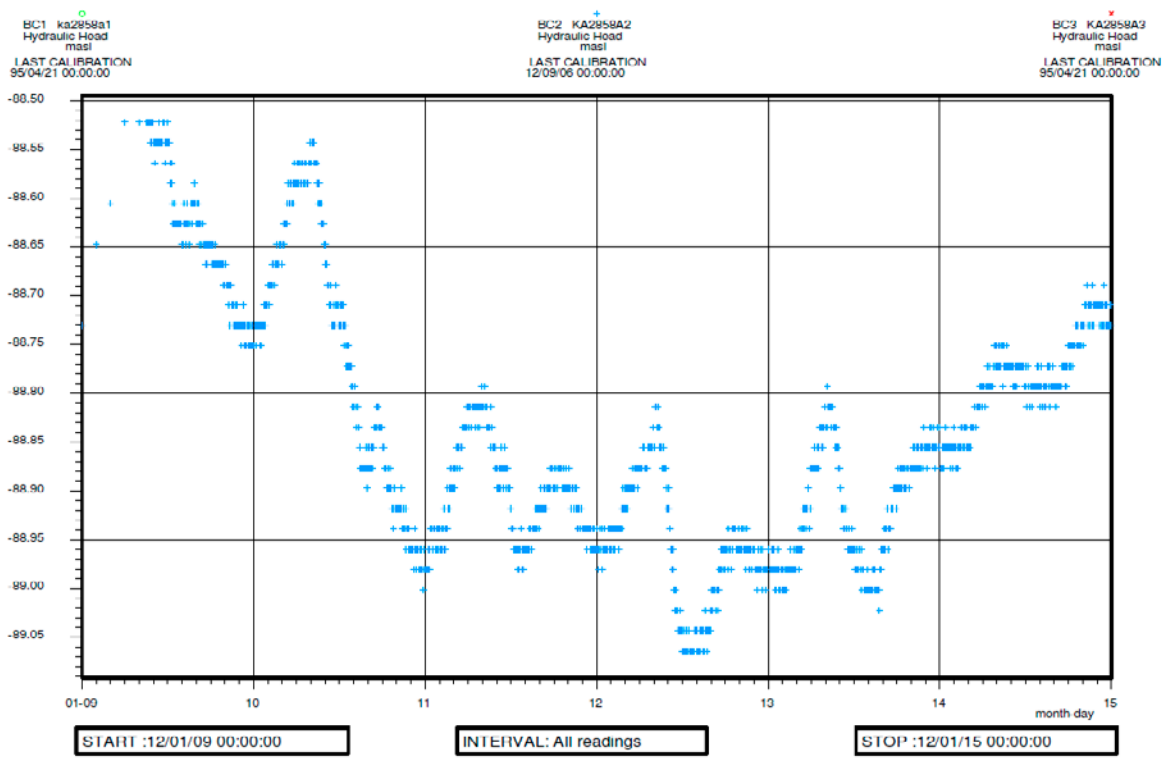


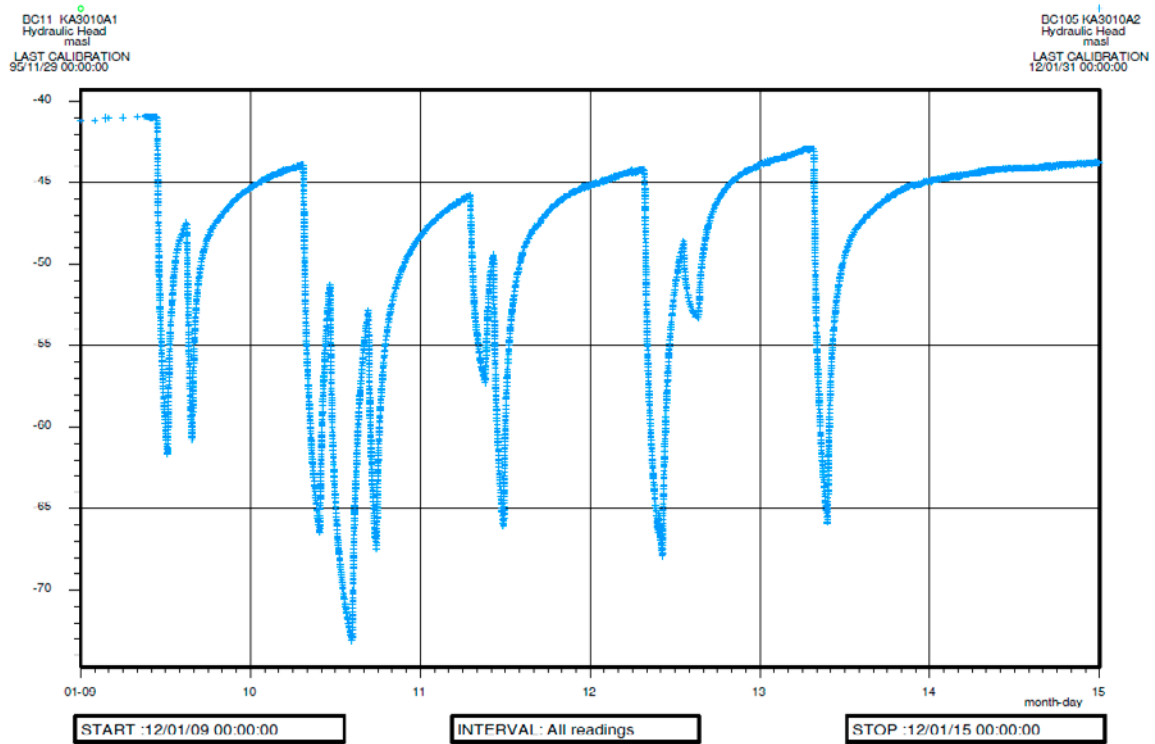
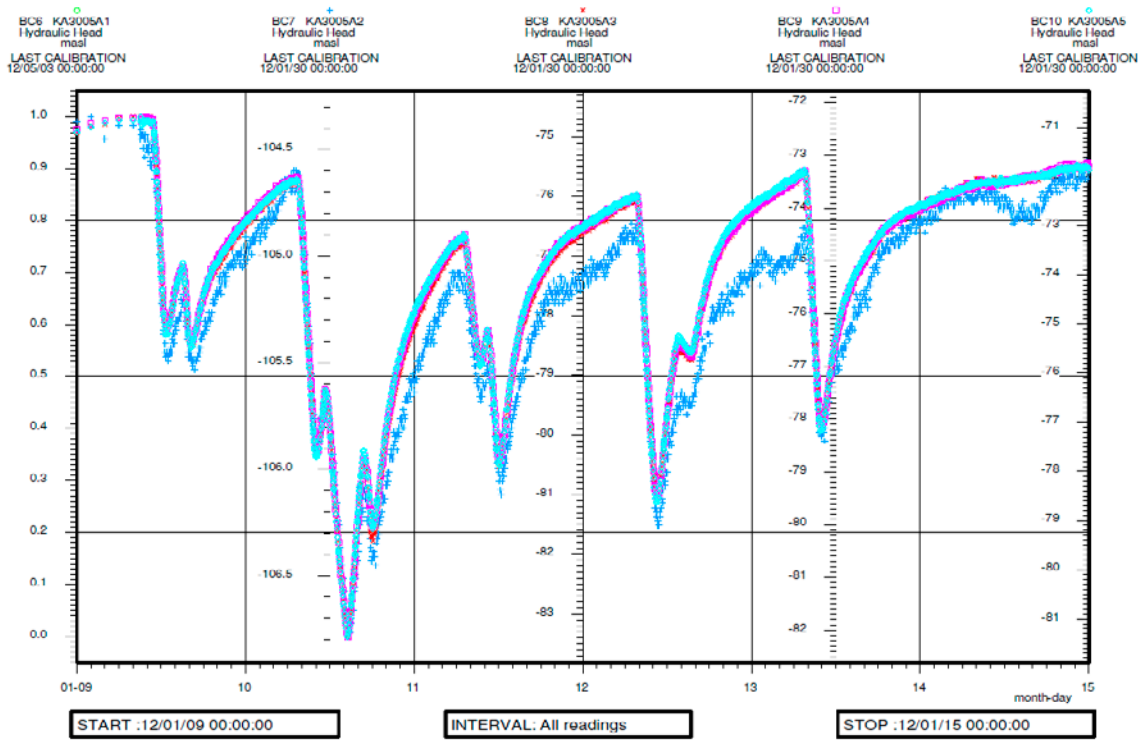


B1-9 Test 14-20



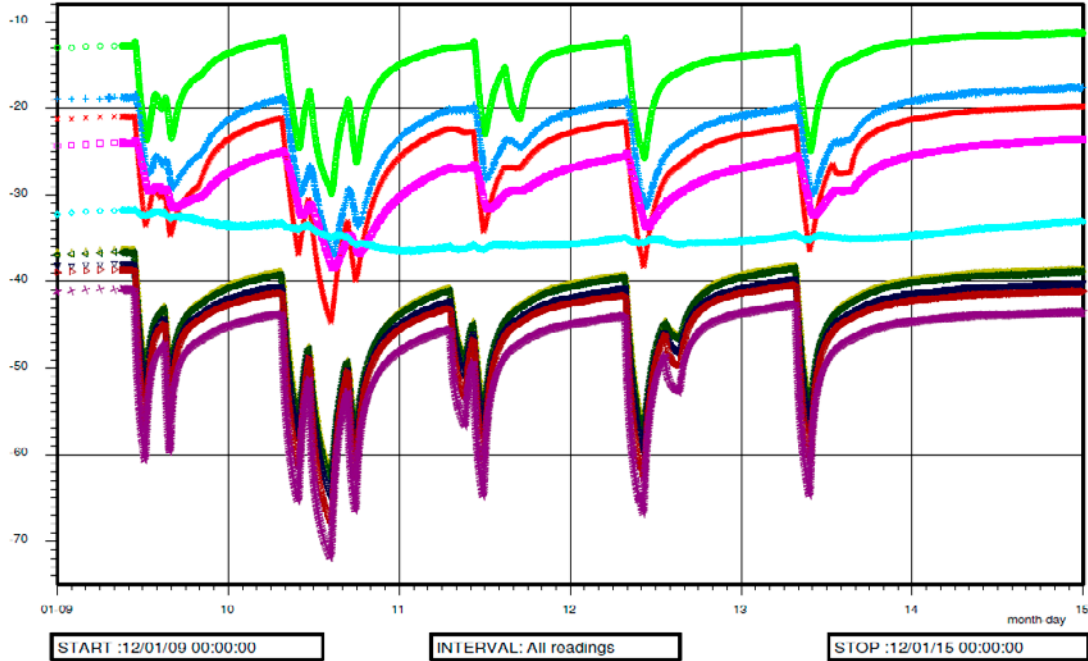






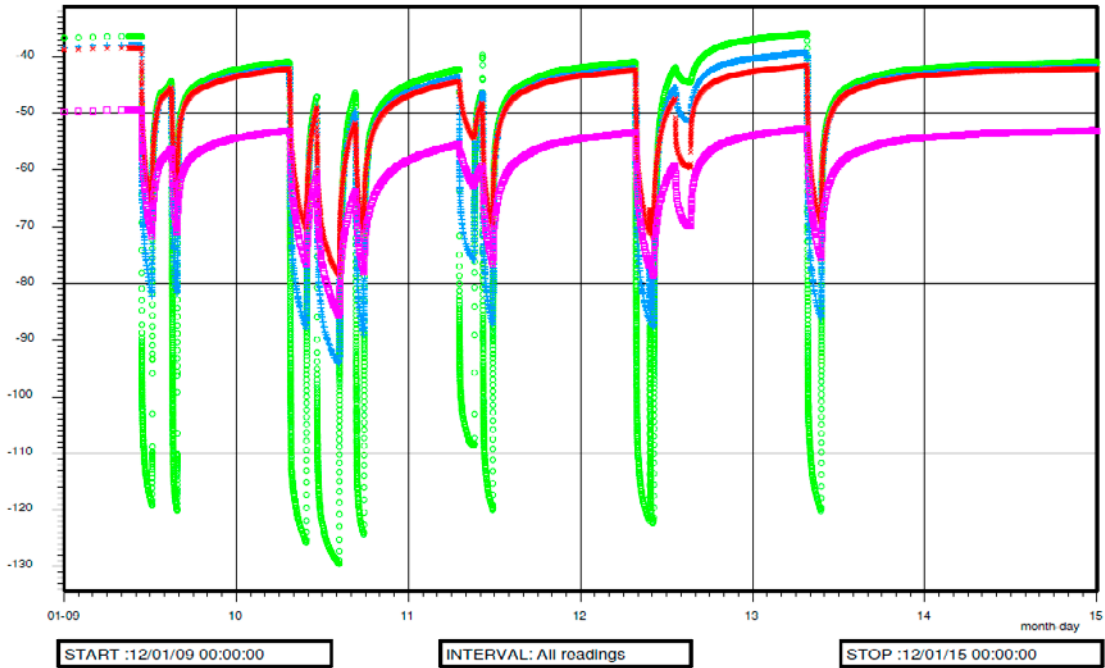
BC221 KA11A1:1 Hydraulic Head masl
 BC222 KA11A1:2 Hydraulic Head masl
 BC223 KA11A1:3 Hydraulic Head masl
 BC224 KA11A1:4 Hydraulic Head masl
 BC225 KA11A1:5 Hydraulic Head masl
 BC226 KA11A1:6 Hydraulic Head masl
 BC227 KA11A1:7 Hydraulic Head masl
 BC228 KA11A1:8 Hydraulic Head masl
 BC229 KA11A1:9 Hydraulic Head masl
 BC230 KA11A1:10 Hydraulic Head masl

LAST CALIBRATION: 12/01/21 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/01/17 00:00:00

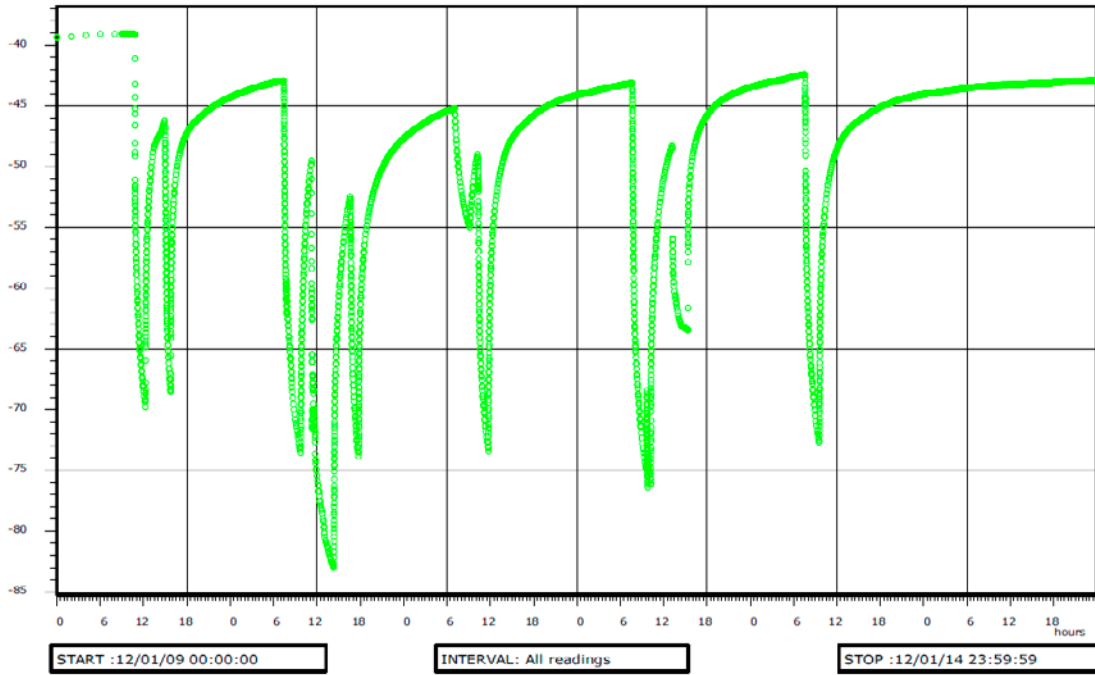


BC31 K06SA2:1 Hydraulic Head masl
 BC32 K06SA2:2 Hydraulic Head masl
 BC33 K06SA2:3 Hydraulic Head masl
 BC34 K06SA2:4 Hydraulic Head masl

LAST CALIBRATION: 12/02/01 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/02/01 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/02/01 00:00:00
 LAST CALIBRATION: 12/02/01 00:00:00



RC71 KA65A7a1
 Hydraulic Head
 mast
 LAST CALIBRATION
 12/02/01 00:00:00

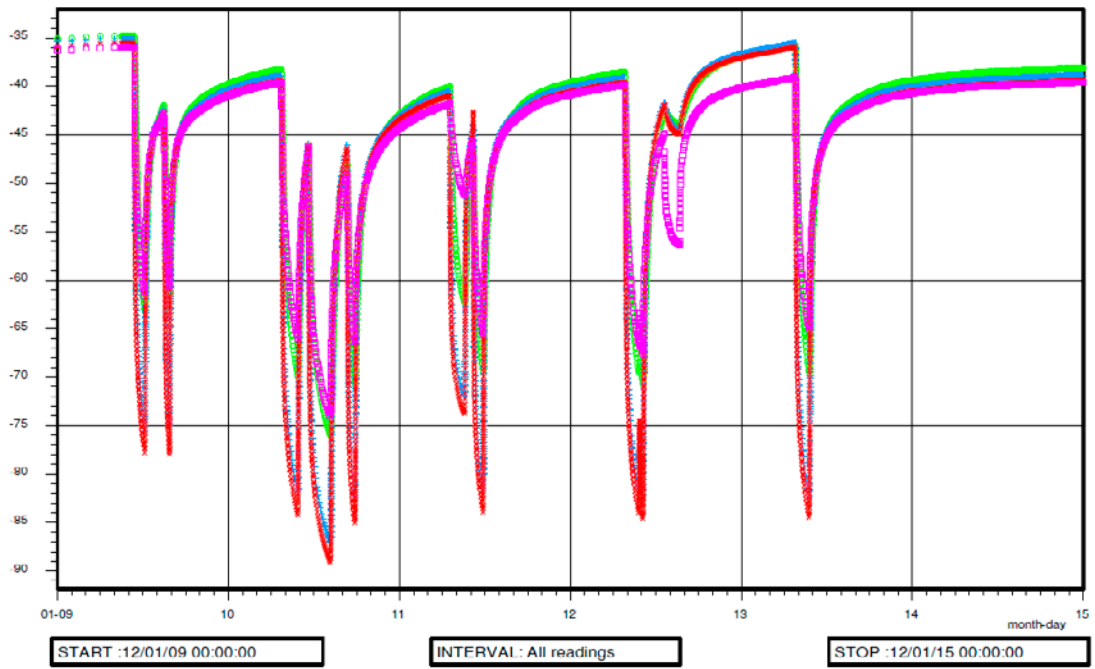


RC15 KA3067A1
 Hydraulic Head
 mast
 LAST CALIBRATION
 12/02/01 00:00:00

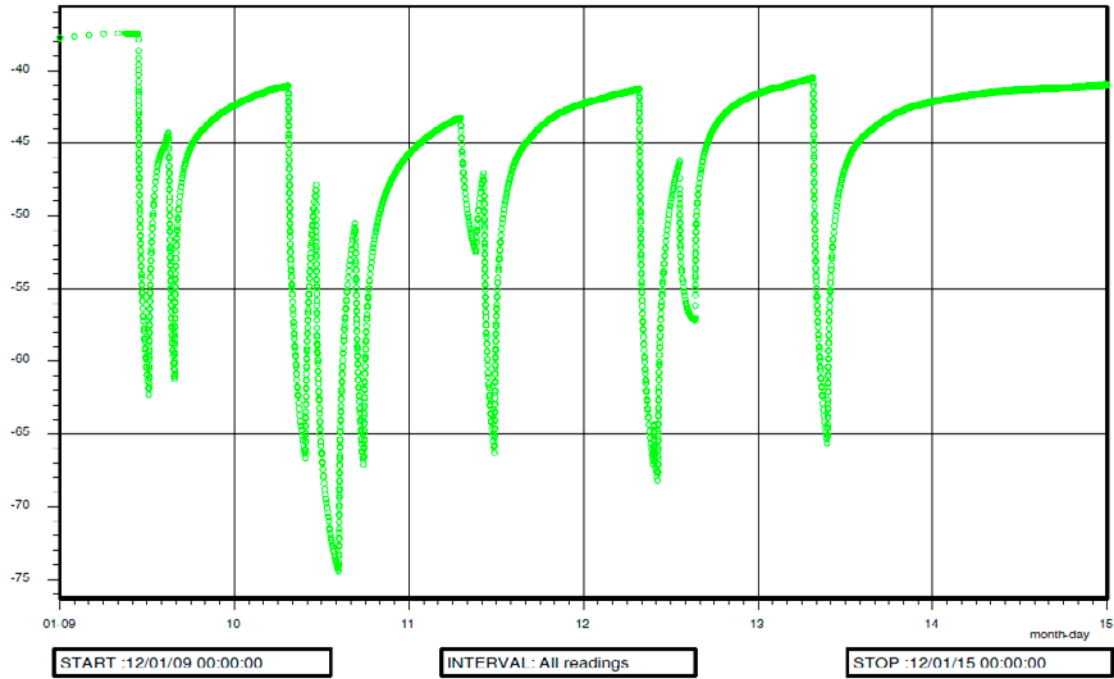
RC112 KA3067A2
 Hydraulic Head
 mast
 LAST CALIBRATION
 12/02/01 00:00:00

RC113 KA3067A3
 Hydraulic Head
 mast
 LAST CALIBRATION
 12/02/01 00:00:00

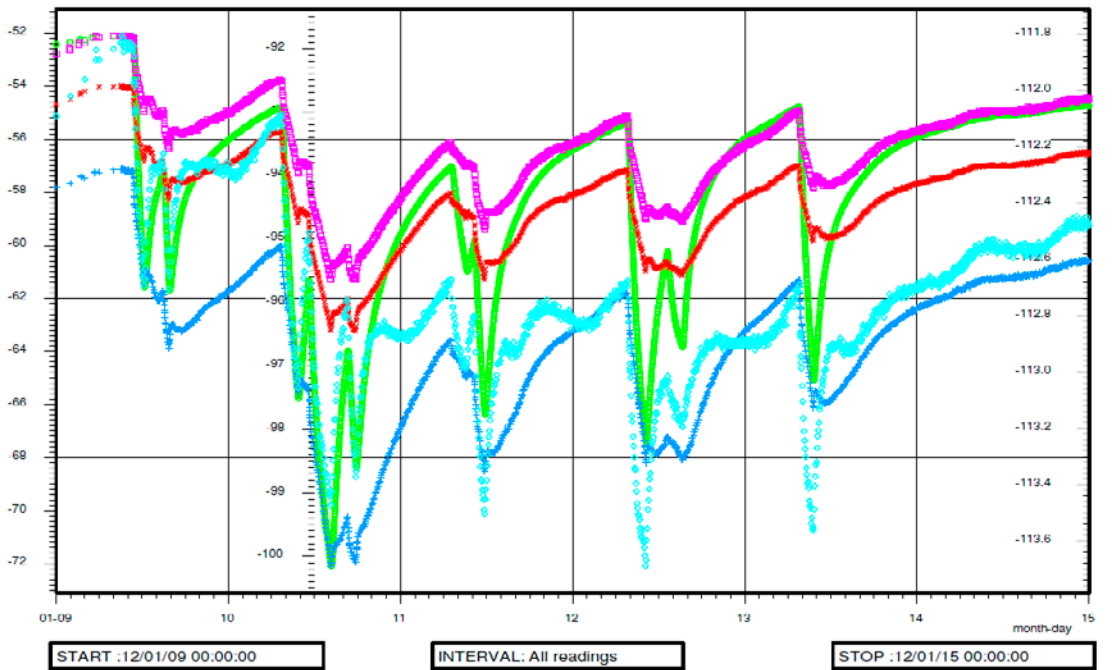
RC114 KA3067A4
 Hydraulic Head
 mast
 LAST CALIBRATION
 12/02/01 00:00:00

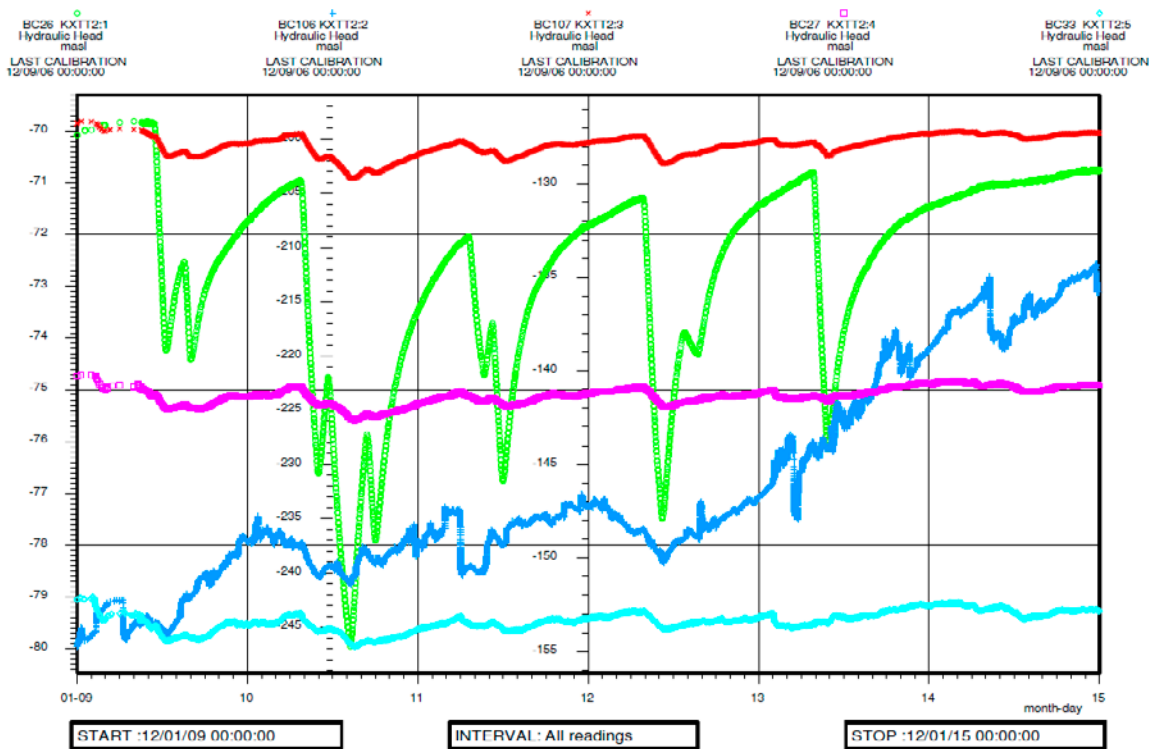
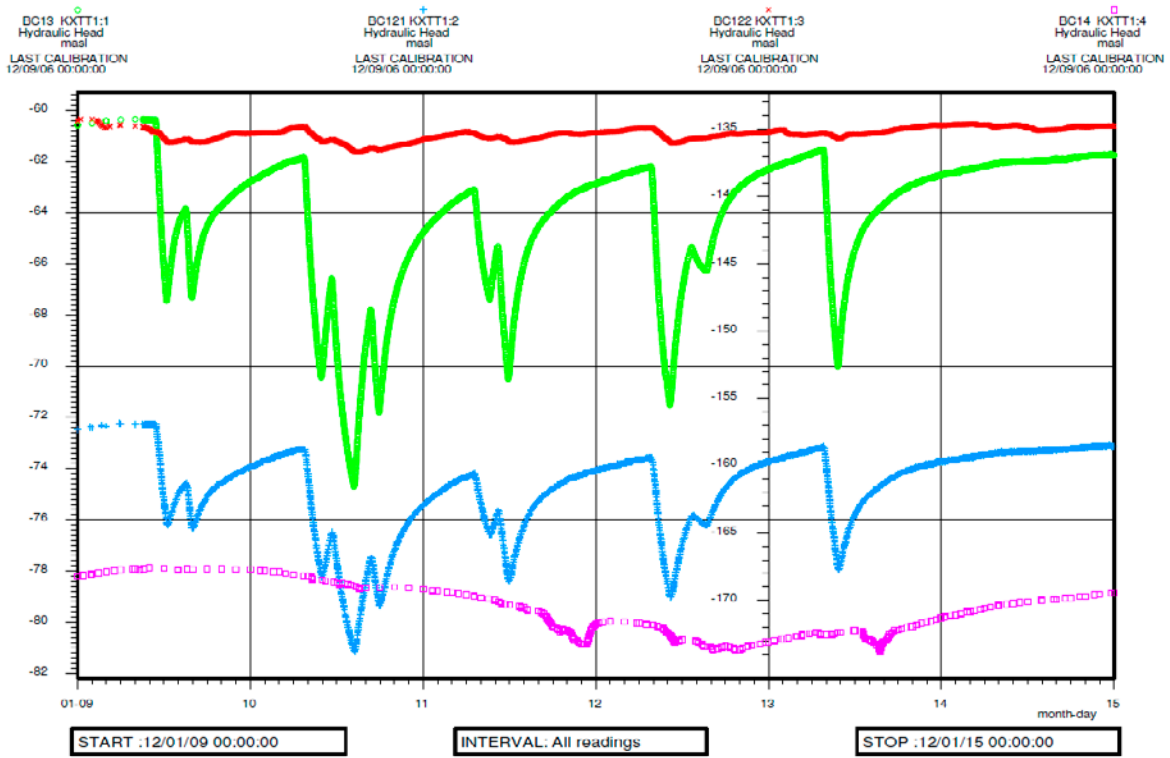


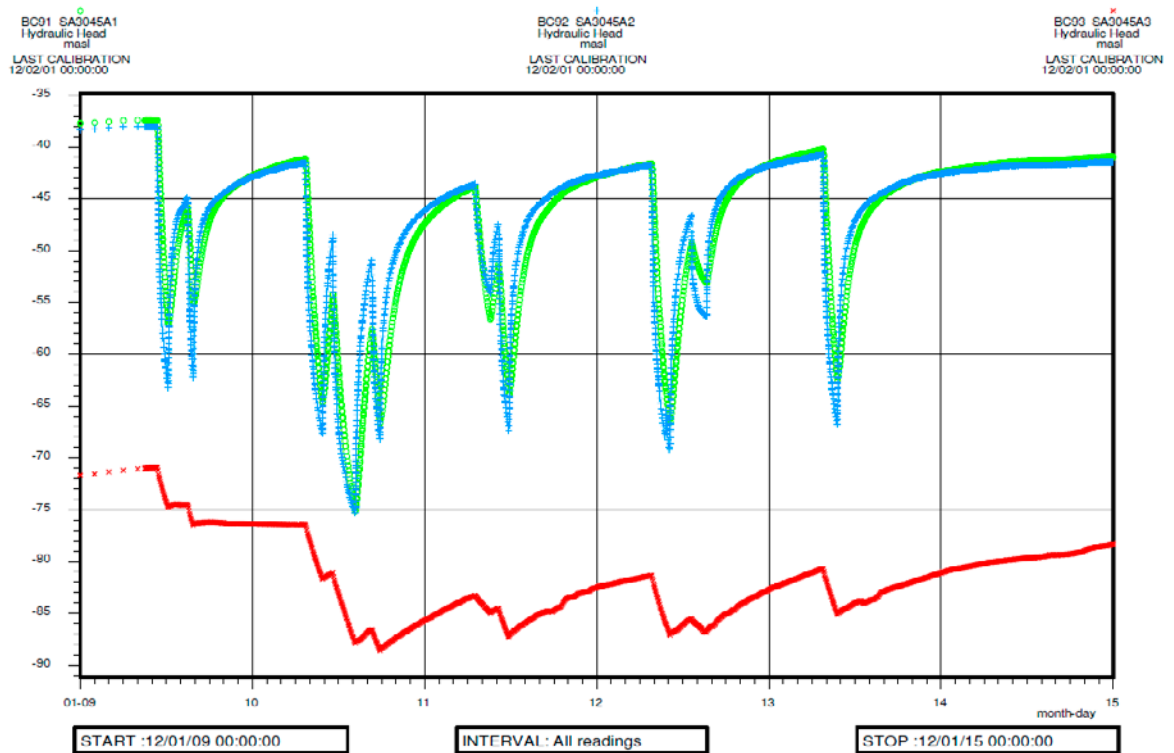
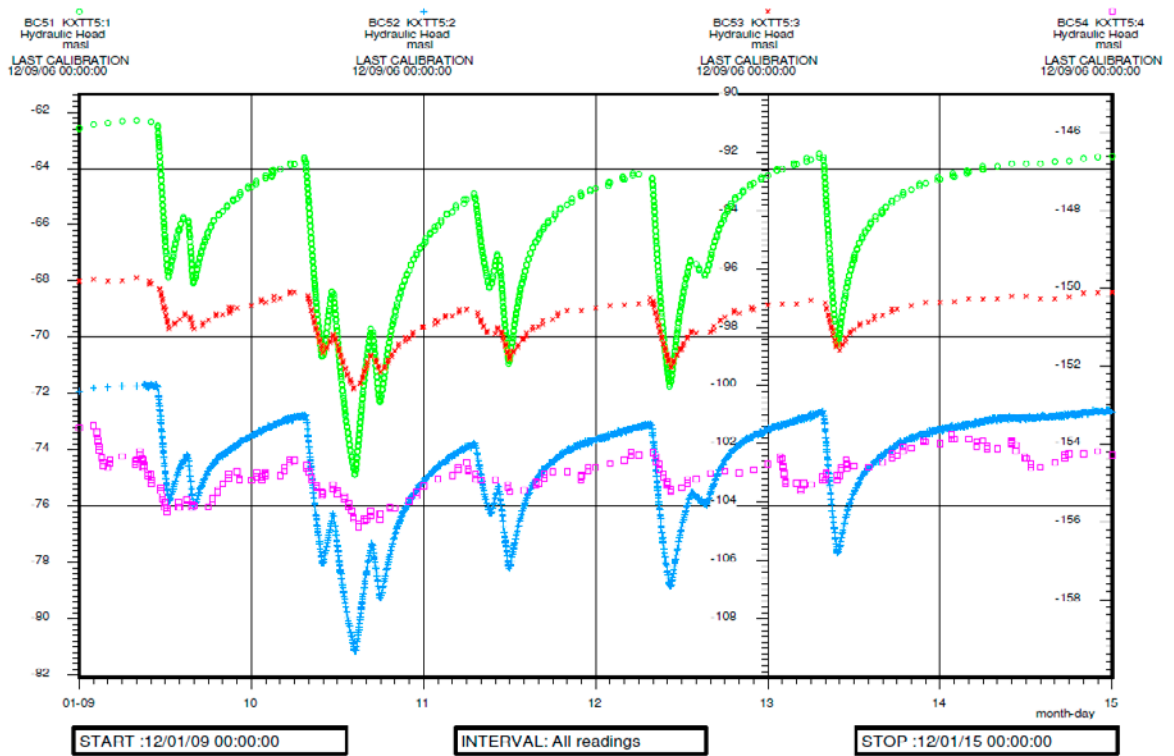
DC96 KA3008A1
Hydraulic Head
masl
LAST CALIBRATION
12/02/01 00:00:00



BC115 KA3105A1 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 BC116 KA3105A2 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 BC117 KA3105A3 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 BC118 KA3105A4 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00
 BC20 KA3105A5 Hydraulic Head masl LAST CALIBRATION 12/09/06 00:00:00







Responsmatriser för responsindex för test 1–20

Klassificering av responsindex

	Gränser	Klassificering	Färgkod	Kod
Index 1 [m ² /s]	Index 1 > 100 m ² /s	Utmärkt	Röd	E
	10 < Index 1 ≤ 100 m ² /s	Hög	Gul	H
	1 < Index 1 ≤ 10 m ² /s	Medel	Grön	M
	Index 1 ≤ 1 m ² /s	Låg	Blå	L
	dP _p < 0.1 m	Ingen respons	Grå	N
Index 2 [s/m ²]	Index 2 new > 5 × 10 ⁵ s/m ²	Utmärkt	Röd	E
	5 · 10 ⁴ < Index 2 new ≤ 5 × 10 ⁵ s/m ²	Hög	Gul	H
	5 · 10 ³ < Index 2 new ≤ 5 × 10 ⁴ s/m ²	Medel	Grön	M
	Index 2 new ≤ 5 × 10 ³ s/m ²	Låg	Blå	L
	dP _p < 0.1 m	Ingen respons	Grå	N

Tabell B2-1. Responsmatris för test 1–3

		Testhål	KA2051A01	KA2051A01	KA2051A01				
		Flödande sektion (m)	36,12–36,23	78,2–89,1	99,85–119,59				
		Testtyp	R	I	I				
		Test nr	1	2	3				
		Flöde (L/min)	36,2	26	52				
		Avsänkning (m)	150	198	226				
		Sektion (m)	Responsindex						
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new
HA1273A	1	0,00	23,00	N	N	N	N	N	N
HA1278A	1	0,00	29,00	N	N	N	N	N	N
HA1279A	1	0,00	24,00	N	N	N	N	N	N
HA1283B	1	0,00	40,20	N	N	N	N	N	N
HA1327B	1	0,00	29,50	N	N	N	N	N	N
HA1330B	1	6,00	32,50	N	N	N	N	N	N
HD0025A	1	0,00	15,00	N	N	N	N	N	N
KA1061A	1	0,00	208,50	N	N	N	N	N	N
KA1131B	1	0,00	203,10	N	N	N	N	N	N
KA1751A	1	99,00	150,00	N	N	N	N	N	N
KA1751A	2	56,00	98,00	N	N	N	N	N	N
KA1751A	3	6,00	55,00	N	N	N	N	N	N
KA1754A	1	75,00	159,87	N	N	N	N	N	N
KA1754A	2	6,00	74,00	N	N	N	N	N	N
KA1755A	1	231,00	320,58	N	N	N	N	N	N
KA1755A	2	161,00	230,00	N	N	N	N	N	N
KA1755A	3	88,00	160,00	N	N	N	N	N	N
KA1755A	4	6,00	87,00	N	N	N	N	N	N
KA2048B	1	149,50	184,45	N	N	N	N	N	N
KA2048B	2	100,00	148,50	N	N	N	N	N	N
KA2048B	3	50,50	99,00	N	N	N	N	N	N
KA2048B	4	5,00	49,50	N	N	N	N	N	N
KA2050A	1	155,00	211,57	M	M	N	N	N	N
KA2050A	2	102,00	154,00	M	M	E	M	M	M
KA2050A	3	6,00	101,00	M	M	E	H	H	M

		Testhål	KA2051A01	KA2051A01	KA2051A01			KA2051A01			
		Flödande sektion (m)	36,12–36,23	78,2–89,1	99,85–119,59						
		Testtyp	R	I	I						
		Test nr	1	2	3						
		Flöde (L/min)	36,2	26	52						
		Avsänkning (m)	150	198	226						
		Sektion (m)	Responsindex								
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA2051A01	1	278,00	319,84	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	2	235,00	277,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	3	204,00	234,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	4	136,00	203,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	5	120,00	135,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	6	96,00	119,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	7	76,00	95,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	8	68,00	75,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	9	51,00	67,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2051A01	10	7,00	50,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	1	201,50	288,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	2	143,00	200,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	3	80,50	142,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	4	40,00	79,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	1	239,00	293,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	2	171,00	238,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	3	139,00	170,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	4	111,00	138,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	5	103,00	110,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	6	96,00	102,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	7	65,00	95,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	8	6,00	64,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	1	242,00	246,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	2	236,00	241,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	3	206,00	208,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	4	187,00	190,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	5	146,00	186,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2598A	1	0,00	300,77	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2858A	2	39,77	40,77	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2862A	1	0,00	15,98	M	L	N	N	N	N	N	N
KA3005A	2	46,78	50,03	M	L	N	N	N	N	N	N
KA3005A	3	44,78	45,78	M	L	N	N	N	N	N	N
KA3005A	4	39,03	43,78	M	M	N	N	N	N	N	N
KA3005A	5	6,53	38,03	M	M	N	N	N	N	N	N
KA3010A	2	8,56	15,06	H	M	H	H	H	M	M	M
KA3065A02	1	21,00	69,95	M	M	E	M	H	M	M	M
KA3065A02	2	14,00	20,00	H	M	E	H	H	M	M	M
KA3065A02	3	7,50	13,00	H	M	E	H	H	M	M	M
KA3065A02	4	4,00	6,50	H	M	E	H	H	M	M	M
KA3065A03	1	0,00	11,80	H	M	E	H	H	M	M	M
KA3067A	1	34,55	40,05	M	M	N	N	M	M	M	M
KA3067A	2	30,55	33,55	M	M	H	M	H	M	M	M
KA3067A	3	28,05	29,55	M	M	H	M	H	M	M	M
KA3067A	4	6,55	27,05	H	M	E	H	H	M	M	M
KA3068A	1	0,00	16,85	H	M	E	H	H	M	M	M
KA3105A	1	53,01	68,95	H	H	H	H	N	N	N	N
KA3105A	2	25,51	52,01	H	H	N	N	N	N	N	N
KA3105A	3	22,51	24,51	H	H	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA2051A01	KA2051A01	KA2051A01			KA2051A01	
		Flödande sektion (m)	36,12–36,23	78,2–89,1	99,85–119,59				
		Testtyp	R	I	I				
		Test nr	1	2	3				
		Flöde (L/min)	36,2	26	52				
		Avsänkning (m)	150	198	226				
		Sektion (m)	Responsindex						
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3105A	4	17,01	19,51	H	H	N	N	N	N
KA3105A	5	6,51	16,01	H	M	N	N	M	L
KA3110A	1	20,05	26,83	M	L	N	N	N	N
KA3110A	2	6,55	19,05	H	M	N	N	N	N
KA3385A	1	32,05	34,18	N	N	N	N	N	N
KA3385A	2	7,05	31,05	N	N	N	N	N	N
KA3386A01	1	2,12	65,11	N	N	N	N	N	N
KA3510A	1	125,00	150,06	N	N	N	N	N	N
KA3510A	2	110,00	124,00	N	N	N	N	N	N
KA3510A	3	75,00	109,00	N	N	N	N	N	N
KA3510A	4	51,00	74,00	N	N	N	N	N	N
KA3510A	5	4,50	50,00	N	N	N	N	N	N
KA3539G	1	18,60	30,00	N	N	N	N	N	N
KA3539G	2	15,85	17,60	N	N	N	N	N	N
KA3539G	3	10,00	14,85	N	N	N	N	N	N
KA3539G	4	4,00	9,00	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	1	27,00	30,00	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	2	21,30	26,00	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	3	18,60	20,30	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	4	10,50	17,60	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	5	3,50	9,50	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	1	28,20	30,01	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	2	25,60	27,20	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	3	21,50	24,60	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	4	9,00	20,50	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	5	2,80	8,00	N	N	N	N	N	N
KA3543A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N
KA3543I01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	1	11,65	12,00	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	2	8,90	10,65	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	3	3,50	7,70	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	1	9,30	12,00	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	2	6,75	8,30	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	3	1,50	5,75	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	1	21,50	30,00	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	2	11,75	20,50	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	3	8,80	10,75	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	4	3,00	7,80	N	N	N	N	N	N
KA3548D01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N
KA3548G01	1	6,00	12,00	N	N	N	N	N	N
KA3548G01	2	2,00	5,00	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	1	8,30	12,03	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	2	2,00	7,30	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	3	1,80	4,20	N	N	N	N	N	N
KA3550G05	1	1,50	3,00	N	N	N	N	N	N
KA3551G05	1	1,50	3,10	N	N	N	N	N	N
KA3552A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N
KA3552G01	1	7,05	12,01	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA2051A01	KA2051A01	KA2051A01				
		Flödande sektion (m)	36,12–36,23	78,2–89,1	99,85–119,59				
		Testtyp	R	I	I				
		Test nr	1	2	3				
		Flöde (L/min)	36,2	26	52				
		Avsänkning (m)	150	198	226				
		Sektion (m)	Responsindex						
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3552G01	2	4,35	6,05	N	N	N	N	N	N
KA3552G01	3	1,50	3,35	N	N	N	N	N	N
KA3552H01	1	0,00	2,10	N	N	N	N	N	N
KA3553B01	1	0,65	2,02	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	1	25,15	30,01	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	2	22,60	24,15	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	3	14,00	21,60	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	4	5,00	13,00	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	5	1,50	4,00	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	1	22,00	30,01	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	2	15,90	21,00	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	3	13,20	14,90	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	4	10,50	12,20	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	5	1,50	9,50	N	N	N	N	N	N
KA3557G	1	15,00	30,04	N	N	N	N	N	N
KA3557G	2	1,50	14,00	N	N	N	N	N	N
KA3563A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N
KA3563D01	1	0,65	2,00	N	N	N	N	N	N
KA3563G	1	15,00	30,00	N	N	N	N	N	N
KA3563G	2	10,00	13,00	N	N	N	N	N	N
KA3563G	3	4,00	8,00	N	N	N	N	N	N
KA3563G	4	1,50	3,00	N	N	N	N	N	N
KA3563I01	1	0,65	2,15	N	N	N	N	N	N
KA3566C01	1	0,65	2,10	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	1	23,50	30,01	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	2	20,00	21,50	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	3	12,00	18,00	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	4	7,30	10,00	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	5	1,50	6,30	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	1	19,00	30,01	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	2	16,00	18,00	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	3	12,00	14,00	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	4	8,00	11,00	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	5	1,50	6,00	N	N	N	N	N	N
KA3568D01	1	0,65	2,30	N	N	N	N	N	N
KA3572G01	1	7,30	12,00	N	N	N	N	N	N
KA3572G01	2	2,70	5,30	N	N	N	N	N	N
KA3573A	1	26,00	40,07	N	N	N	N	N	N
KA3573A	2	21,00	24,00	N	N	N	N	N	N
KA3573A	3	14,50	19,00	N	N	N	N	N	N
KA3573A	4	10,50	12,50	N	N	N	N	N	N
KA3573A	5	3,40	8,50	N	N	N	N	N	N
KA3573C01	1	0,65	2,05	N	N	N	N	N	N
KA3574D01	1	0,65	2,05	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	1	8,00	12,00	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	2	5,10	7,00	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	3	1,80	4,10	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	1	7,87	12,01	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA2051A01	KA2051A01	KA2051A01				
		Flödande sektion (m)	36,12–36,23	78,2–89,1	99,85–119,59				
		Testtyp	R	I	I				
		Test nr	1	2	3				
		Flöde (L/min)	36,2	26	52				
		Avsänkning (m)	150	198	226				
		Sektion (m)	Responsindex						
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3576G01	2	3,87	5,87	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	3	1,37	2,87	N	N	N	N	N	N
KA3578C01	1	0,65	2,09	N	N	N	N	N	N
KA3578G01	1	6,50	12,58	N	N	N	N	N	N
KA3578G01	2	4,30	5,50	N	N	N	N	N	N
KA3578H01	1	0,65	1,90	N	N	N	N	N	N
KA3579D01	1	0,65	2,00	N	N	N	N	N	N
KA3579G	1	14,70	22,65	N	N	N	N	N	N
KA3579G	2	12,50	13,70	N	N	N	N	N	N
KA3579G	3	2,50	11,50	N	N	N	N	N	N
KA3584G01	1	7,00	12,00	N	N	N	N	N	N
KA3584G01	2	1,40	5,00	N	N	N	N	N	N
KA3588C01	1	0,65	2,04	N	N	N	N	N	N
KA3588D01	1	0,65	1,90	N	N	N	N	N	N
KA3588I01	1	0,65	1,96	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	1	16,00	30,06	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	2	7,00	15,00	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	3	1,50	6,00	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	1	25,65	30,05	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	2	15,35	23,65	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	3	12,05	13,35	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	4	1,65	10,05	N	N	N	N	N	N
KA3592C01	1	0,63	2,10	N	N	N	N	N	N
KA3593G	1	25,20	30,02	N	N	N	N	N	N
KA3593G	2	23,50	24,20	N	N	N	N	N	N
KA3593G	3	9,00	22,50	N	N	N	N	N	N
KA3593G	4	3,00	7,00	N	N	N	N	N	N
KA3597D01	1	0,65	2,22	N	N	N	N	N	N
KA3597H01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N
KA3600F	1	43,00	50,10	N	N	N	N	N	N
KA3600F	2	40,50	42,00	N	N	N	N	N	N
KA3600F	3	20,00	39,50	N	N	N	N	N	N
KA3600F	4	3,40	18,00	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	1	10,55	11,70	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	2	8,85	9,55	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	3	6,26	7,85	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	4	4,66	5,26	N	N	N	N	N	N
KF0069A01	1	0,00	70,09	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	1	42,50	48,81	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	2	37,00	41,50	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	3	35,00	36,00	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	4	19,00	34,00	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	5	5,00	18,00	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	1	49,00	54,69	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	2	34,80	48,00	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	3	32,80	33,80	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	4	13,00	31,80	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	5	5,00	12,00	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA2051A01	KA2051A01	KA2051A01				
		Flödande sektion (m)	36,12–36,23	78,2–89,1	99,85–119,59				
		Testtyp	R	I	I				
		Test nr	1	2	3				
		Flöde (L/min)	36,2	26	52				
		Avsänkning (m)	150	198	226				
		Sektion (m)	Responsindex						
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KI0023B	1	113,70	200,71	N	N	N	N	N	N
KI0023B	2	111,25	112,70	N	N	N	N	N	N
KI0023B	3	87,20	110,25	N	N	N	N	N	N
KI0023B	4	84,75	86,20	N	N	N	N	N	N
KI0023B	5	72,95	83,75	N	N	N	N	N	N
KI0023B	6	70,95	71,95	N	N	N	N	N	N
KI0023B	7	43,45	69,95	N	N	N	N	N	N
KI0023B	8	41,45	42,45	N	N	N	N	N	N
KI0023B	9	4,60	40,45	N	N	N	N	N	N
KI0025F	1	170,50	193,80	N	N	N	N	N	N
KI0025F	2	165,50	169,50	N	N	N	N	N	N
KI0025F	3	90,50	164,50	N	N	N	N	N	N
KI0025F	4	87,50	89,50	N	N	N	N	N	N
KI0025F	5	42,50	86,50	N	N	N	N	N	N
KI0025F	6	5,00	41,50	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	1	140,05	204,18	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	2	135,10	139,05	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	3	129,20	134,10	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	4	100,25	128,20	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	5	93,35	99,25	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	6	78,25	92,35	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	7	73,30	77,25	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	8	64,00	72,30	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	9	56,10	63,00	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	10	3,40	55,10	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	1	135,03	141,72	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	2	129,03	134,03	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	3	123,03	128,03	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	4	93,53	122,03	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	5	89,03	92,53	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	6	75,03	88,03	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	7	66,53	74,03	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	8	59,53	65,53	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	9	55,03	58,53	N	N	N	N	N	N
KXTT1	1	17,00	28,76	ej ansluten		ej ansluten		N	N
KXTT1	2	15,00	16,00	M	L	N	N	N	N
KXTT1	3	7,50	11,50	ej ansluten		ej ansluten		N	N
KXTT1	4	3,00	6,50	ej ansluten		ej ansluten		N	N
KXTT2	1	16,55	18,30	M	M	N	N	N	N
KXTT2	2	14,55	15,55	M	L	N	N	N	N
KXTT2	3	11,55	13,55	L	L	N	N	N	N
KXTT2	4	7,55	10,55	L	L	N	N	N	N
KXTT2	5	3,05	6,55	ej ansluten		ej ansluten		N	N
KXTT5	1	10,81	25,85	ej ansluten		ej ansluten		N	N
KXTT5	2	9,61	9,81	M	L	N	N	N	N
KXTT5	3	6,11	8,61	ej ansluten		ej ansluten		N	N
KXTT5	4	3,11	5,11	ej ansluten		ej ansluten		N	N
KZ0027A	1	0,00	90,48	N	N	N	N	ej i drift	

		Testhål	KA2051A01	KA2051A01	KA2051A01				
		Flödande sektion (m)	36,12–36,23	78,2–89,1	99,85–119,59				
		Testtyp	R	I	I				
		Test nr	1	2	3				
		Flöde (L/min)	36,2	26	52				
		Avsänkning (m)	150	198	226				
		Sektion (m)	Responsindex						
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new
SA3045A	1	9,00	20,70	M	M	H	M	N	N
SA3045A	2	6,00	8,00	M	M	E	H	H	M
SA3045A	3	2,50	5,00	M	M	N	N	N	N
HA2210A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
KA0644B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
KA0722B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
KJ0044F01	0	0,00	0,00	Ej i drift,		N	N	N	N
KJ0050F01	0	0,00	0,00	Ej i drift,		N	N	N	N
KJ0050F02	0	0,00	0,00	Ej i drift,		N	N	N	N
KJ0052F01	0	0,00	0,00	Ej i drift,		I drift 110504		I drift 110504	
KJ0052F02	0	0,00	0,00	Ej i drift,		N	N	N	N
KZ0027B01	0	0,00	0,00	Ej i drift,					
SA1179A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
SA1229A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
SA1464A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
SA1686A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
SA1746B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
SA1893B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
SA2256B	0	0,00	0,00	Ej i drift,		N	N	N	N
SA2338B	0	0,00	0,00	Ej i drift,		N	N	N	N
SA2453B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N
SA2550B	0	0,00	0,00	Ej i drift,		N	N	N	N
SA2768B	0	0,00	0,00	Ej i drift,		N	N	N	N

Tabell B2-2. Responsmatris för test 4–7.

		Testhål	KA3007A01	KA3007A01	KA3007A01	KA3007A01					
		Flödande sektion (m)	0–3	9,3–12,36	12,0–17,37	222,07–227,76					
		Testtyp	R	I	I	I					
		Test nr	4	5	6	7					
		Flöde (L/min)	?	157	47	101					
		Avsänkning (m)	?	310	301	387					
		Sektion (m)	Responsindex								
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
HA1273A	1	0,00	23,00	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1278A	1	0,00	29,00	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1279A	1	0,00	24,00	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1283B	1	0,00	40,20	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1327B	1	0,00	29,50	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1330B	1	6,00	32,50	N	N	N	N	N	N	N	N
HD0025A	1	0,00	15,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1061A	1	0,00	208,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1131B	1	0,00	203,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	1	99,00	150,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	2	56,00	98,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	3	6,00	55,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1754A	1	75,00	159,87	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1754A	2	6,00	74,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1755A	1	231,00	320,58	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1755A	2	161,00	230,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1755A	3	88,00	160,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1755A	4	6,00	87,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2048B	1	149,50	184,45	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2048B	2	100,00	148,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2048B	3	50,50	99,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2048B	4	5,00	49,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2050A	1	155,00	211,57	M	?	E	M	H	M	M	L
KA2050A	2	102,00	154,00	M	?	E	H	H	H	H	L
KA2050A	3	6,00	101,00	H	?	H	M	H	M	H	L
KA2051A01	1	278,00	319,84	ej monitorerad		H	L	H	L	N	N
KA2051A01	2	235,00	277,00	ej monitorerad		H	M	H	L	N	N
KA2051A01	3	204,00	234,00	ej monitorerad		M	L	H	L	N	N
KA2051A01	4	136,00	203,00	ej monitorerad		H	L	M	L	N	N
KA2051A01	5	120,00	135,00	ej monitorerad		H	M	M	L	N	N
KA2051A01	6	96,00	119,00	ej monitorerad		H	M	H	M	N	N
KA2051A01	7	76,00	95,00	ej monitorerad		H	M	H	M	N	N
KA2051A01	8	68,00	75,00	ej monitorerad		H	M	H	M	N	N
KA2051A01	9	51,00	67,00	ej monitorerad		H	M	H	M	N	N
KA2051A01	10	7,00	50,00	ej monitorerad		H	L	H	L	N	N
KA2162B	1	201,50	288,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	2	143,00	200,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	3	80,50	142,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	4	40,00	79,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	1	239,00	293,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	2	171,00	238,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	3	139,00	170,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	4	111,00	138,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	5	103,00	110,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	6	96,00	102,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	7	65,00	95,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	8	6,00	64,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	1	242,00	246,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	2	236,00	241,00	N	N	N	N	N	N	N	N

KA2563A	3	206,00	208,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	4	187,00	190,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	5	146,00	186,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2598A	1	0,00	300,77	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2858A	2	39,77	40,77	N	N	M	L	N	N	N	N
KA2862A	1	0,00	15,98	N	N	H	L	H	L	N	N
KA3005A	2	46,78	50,03	L	?	H	L	H	L	N	N
KA3005A	3	44,78	45,78	M	?	E	M	H	M	N	N
KA3005A	4	39,03	43,78	L	?	E	M	H	M	N	N
KA3005A	5	6,53	38,03	L	?	H	M	M	M	N	N
KA3010A	2	8,56	15,06	L	?	H	H	M	H	H	L
KA3065A02	1	21,00	69,95	H	?	H	H	E	H	H	L
KA3065A02	2	14,00	20,00	H	?	H	H	H	H	H	L
KA3065A02	3	7,50	13,00	H	?	H	H	H	H	H	L
KA3065A02	4	4,00	6,50	M	?	H	M	H	M	H	L
KA3065A03	1	0,00	11,80	H	?	E	H	H	H	H	L
KA3067A	1	34,55	40,05	H	?	H	H	H	H	H	L
KA3067A	2	30,55	33,55	H	?	H	H	H	H	H	L
KA3067A	3	28,05	29,55	H	?	E	H	H	H	H	L
KA3067A	4	6,55	27,05	H	?	E	H	H	H	H	L
KA3068A	1	0,00	16,85	H	?	H	M	H	H	H	L
KA3105A	1	53,01	68,95	H	?	E	M	H	M	M	L
KA3105A	2	25,51	52,01	N	N	H	L	N	N	N	N
KA3105A	3	22,51	24,51	N	N	H	L	N	N	N	N
KA3105A	4	17,01	19,51	N	N	H	L	N	N	N	N
KA3105A	5	6,51	16,01	N	N	H	L	N	N	N	N
KA3110A	1	20,05	26,83	N	N	H	L	N	N	N	N
KA3110A	2	6,55	19,05	N	N	M	L	N	N	N	N
KA3385A	1	32,05	34,18	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3385A	2	7,05	31,05	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3386A01	1	2,12	65,11	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	1	125,00	150,06	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	2	110,00	124,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	3	75,00	109,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	4	51,00	74,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	5	4,50	50,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	1	18,60	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	2	15,85	17,60	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	3	10,00	14,85	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	4	4,00	9,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	1	27,00	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	2	21,30	26,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	3	18,60	20,30	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	4	10,50	17,60	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	5	3,50	9,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	1	28,20	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	2	25,60	27,20	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	3	21,50	24,60	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	4	9,00	20,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	5	2,80	8,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3543A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3543I01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	1	11,65	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	2	8,90	10,65	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	3	3,50	7,70	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	1	9,30	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	2	6,75	8,30	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	3	1,50	5,75	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	1	21,50	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	2	11,75	20,50	N	N	N	N	N	N	N	N

KA3548A01	3	8,80	10,75	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	4	3,00	7,80	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548D01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548G01	1	6,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548G01	2	2,00	5,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	1	8,30	12,03	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	2	2,00	7,30	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	3	1,80	4,20	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3550G05	1	1,50	3,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3551G05	1	1,50	3,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552G01	1	7,05	12,01	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552G01	2	4,35	6,05	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552G01	3	1,50	3,35	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552H01	1	0,00	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3553B01	1	0,65	2,02	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	1	25,15	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	2	22,60	24,15	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	3	14,00	21,60	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	4	5,00	13,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	5	1,50	4,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	1	22,00	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	2	15,90	21,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	3	13,20	14,90	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	4	10,50	12,20	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	5	1,50	9,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3557G	1	15,00	30,04	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3557G	2	1,50	14,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563D01	1	0,65	2,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563G	1	15,00	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563G	2	10,00	13,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563G	3	4,00	8,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563G	4	1,50	3,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563I01	1	0,65	2,15	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566C01	1	0,65	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	1	23,50	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	2	20,00	21,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	3	12,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	4	7,30	10,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	5	1,50	6,30	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	1	19,00	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	2	16,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	3	12,00	14,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	4	8,00	11,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	5	1,50	6,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3568D01	1	0,65	2,30	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3572G01	1	7,30	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3572G01	2	2,70	5,30	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	1	26,00	40,07	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	2	21,00	24,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	3	14,50	19,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	4	10,50	12,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	5	3,40	8,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573C01	1	0,65	2,05	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574D01	1	0,65	2,05	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	1	8,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	2	5,10	7,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	3	1,80	4,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	1	7,87	12,01	N	N	N	N	N	N	N	N

KA3576G01	2	3,87	5,87	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	3	1,37	2,87	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3578C01	1	0,65	2,09	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3578G01	1	6,50	12,58	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3578G01	2	4,30	5,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3578H01	1	0,65	1,90	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3579D01	1	0,65	2,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3579G	1	14,70	22,65	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3579G	2	12,50	13,70	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3579G	3	2,50	11,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3584G01	1	7,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3584G01	2	1,40	5,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3588C01	1	0,65	2,04	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3588D01	1	0,65	1,90	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3588I01	1	0,65	1,96	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	1	16,00	30,06	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	2	7,00	15,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	3	1,50	6,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	1	25,65	30,05	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	2	15,35	23,65	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	3	12,05	13,35	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	4	1,65	10,05	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3592C01	1	0,63	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3593G	1	25,20	30,02	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3593G	2	23,50	24,20	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3593G	3	9,00	22,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3593G	4	3,00	7,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3597D01	1	0,65	2,22	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3597H01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	1	43,00	50,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	2	40,50	42,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	3	20,00	39,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	4	3,40	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	1	10,55	11,70	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	2	8,85	9,55	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	3	6,26	7,85	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	4	4,66	5,26	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0069A01	1	0,00	70,09	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	1	42,50	48,81	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	2	37,00	41,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	3	35,00	36,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	4	19,00	34,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	5	5,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	1	49,00	54,69	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	2	34,80	48,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	3	32,80	33,80	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	4	13,00	31,80	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	5	5,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	1	113,70	200,71	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	2	111,25	112,70	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	3	87,20	110,25	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	4	84,75	86,20	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	5	72,95	83,75	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	6	70,95	71,95	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	7	43,45	69,95	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	8	41,45	42,45	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	9	4,60	40,45	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	1	170,50	193,80	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	2	165,50	169,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	3	90,50	164,50	N	N	N	N	N	N	N	N

KI0025F	4	87,50	89,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	5	42,50	86,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	6	5,00	41,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	1	140,05	204,18	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	2	135,10	139,05	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	3	129,20	134,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	4	100,25	128,20	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	5	93,35	99,25	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	6	78,25	92,35	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	7	73,30	77,25	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	8	64,00	72,30	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	9	56,10	63,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	10	3,40	55,10	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	1	135,03	141,72	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	2	129,03	134,03	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	3	123,03	128,03	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	4	93,53	122,03	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	5	89,03	92,53	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	6	75,03	88,03	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	7	66,53	74,03	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	8	59,53	65,53	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	9	55,03	58,53	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT1	1	17,00	28,76	M	?	H	M	H	M	M	L
KXTT1	2	15,00	16,00	L	?	H	M	H	M	N	N
KXTT1	3	7,50	11,50	L	?	H	L	M	L	N	N
KXTT1	4	3,00	6,50	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT2	1	16,55	18,30	N	N	H	M	M	M	M	L
KXTT2	2	14,55	15,55	N	N	H	M	H	M	N	N
KXTT2	3	11,55	13,55	N	N	H	L	M	M	N	N
KXTT2	4	7,55	10,55	N	N	H	L	M	L	N	N
KXTT2	5	3,05	6,55	N	N	H	L	M	L	N	N
KXTT5	1	10,81	25,85	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT5	2	9,61	9,81	L	?	H	M	H	M	N	N
KXTT5	3	6,11	8,61	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT5	4	3,11	5,11	N	N	N	N	N	N	N	N
KZ0027A	1	0,00	90,48	N	N	N	N	N	N	N	N
SA3045A	1	9,00	20,70	M	?	H	M	M	M	M	L
SA3045A	2	6,00	8,00	H	?	E	H	H	M	H	L
SA3045A	3	2,50	5,00	M	?	H	L	H	L	N	N
HA2210A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA0644B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KA0722B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0044F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0050F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0050F02	0	0,00	0,00			N	N	N	N	N	N
KJ0052F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0052F02	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1179A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1229A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1464A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1686A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1746B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1893B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2256B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2338B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2453B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2550B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2768B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N

Tabell B2-3. Responsmatris för test 8-13.

		Testhål	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01		
		Flödande sektion (m)	16,38–27,0	28,0–38,62	19,6–23,0	24,6–28,7	28,7–31,4	34,1–34,3							
		Testtyp	I	I	R	R	R	R							
		Test nr	8	9	10	11	12	13							
		Flöde (L/min)	9,5	19	2,8	15,7	28,8	35,3							
		Avsänkning (m)	347	350	340	340	340	340							
		Sektion (m)	Responsindex												
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
HA1273A	1	0,00	23,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1278A	1	0,00	29,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1279A	1	0,00	24,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1283B	1	0,00	40,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1327B	1	0,00	29,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1330B	1	6,00	32,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HD0025A	1	0,00	15,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1061A	1	0,00	208,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1131B	1	0,00	203,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	1	99,00	150,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	2	56,00	98,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	3	6,00	55,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1754A	1	75,00	159,87	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1754A	2	6,00	74,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1755A	1	231,00	320,58	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1755A	2	161,00	230,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1755A	3	88,00	160,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1755A	4	6,00	87,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2048B	1	149,50	184,45	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2048B	2	100,00	148,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2048B	3	50,50	99,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2048B	4	5,00	49,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2050A	1	155,00	211,57	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	M
KA2050A	2	102,00	154,00	M	H	H	H	M	H	H	H	H	M	H	M
KA2050A	3	6,00	101,00	H	H	H	H	M	H	M	H	M	H	M	M
KA2051A01	1	278,00	319,84	M	M	M	M	N	N	M	M	N	N	N	N
KA2051A01	2	235,00	277,00	M	M	M	M	N	N	M	M	H	M	N	N
KA2051A01	3	204,00	234,00	M	M	M	M	N	N	M	M	H	M	N	N
KA2051A01	4	136,00	203,00	M	M	M	M	N	N	M	M	H	M	N	N
KA2051A01	5	120,00	135,00	M	M	M	H	N	N	H	M	H	M	N	N
KA2051A01	6	96,00	119,00	M	M	M	H	N	N	H	M	H	M	N	N
KA2051A01	7	76,00	95,00	M	H	M	H	N	N	H	M	H	M	N	N
KA2051A01	8	68,00	75,00	H	H	H	H	N	N	H	H	H	M	N	N
KA2051A01	9	51,00	67,00	M	M	M	H	N	N	H	M	H	M	N	N
KA2051A01	10	7,00	50,00	M	M	H	M	N	N	H	M	H	M	N	N
KA2162B	1	201,50	288,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	2	143,00	200,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	3	80,50	142,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2162B	4	40,00	79,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	1	239,00	293,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	2	171,00	238,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	3	139,00	170,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	4	111,00	138,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	5	103,00	110,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	6	96,00	102,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	7	65,00	95,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2511A	8	6,00	64,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	1	242,00	246,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	
		Flödande sektion (m)	16,38–27,0	28,0–38,62	19,6–23,0	24,6–28,7	28,7–31,4	34,1–34,3							
		Testtyp	I	I	R	R	R	R							
		Test nr	8	9	10	11	12	13							
		Flöde (L/min)	9,5	19	2,8	15,7	28,8	35,3							
		Avsänkning (m)	347	350	340	340	340	340							
		Sektion (m)	Responsindex												
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA2563A	2	236,00	241,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	3	206,00	208,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	4	187,00	190,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2563A	5	146,00	186,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2598A	1	0,00	300,77	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA2858A	2	39,77	40,77	M	L	M	L	N	N	N	N	M	L	N	N
KA2862A	1	0,00	15,98	M	L	M	M	N	N	N	N	M	L	N	N
KA3005A	2	46,78	50,03	L	M	M	M	N	N	M	M	M	L	N	N
KA3005A	3	44,78	45,78	M	M	H	H	L	M	M	M	H	M	N	N
KA3005A	4	39,03	43,78	M	M	H	H	L	M	M	M	H	M	N	N
KA3005A	5	6,53	38,03	M	M	M	H	L	M	M	M	M	M	N	N
KA3010A	2	8,56	15,06	M	H	H	H	L	H	M	H	M	M	M	M
KA3011A01	nedan	27,94	100,15	H	E										
KA3011A01	ovan	3,45	15,44	M	H										
KA3011A01	nedan	39,56	100,15			H	M								
KA3011A01	ovan	3,57	27,06			H	E								
KA3065A02	1	21,00	69,95	H	H	H	H	M	H	H	H	H	M	N	N
KA3065A02	2	14,00	20,00	H	H	H	H	M	H	H	H	H	M	N	N
KA3065A02	3	7,50	13,00	H	H	H	H	M	H	H	H	H	M	N	N
KA3065A02	4	4,00	6,50	M	H	H	H	M	M	H	M	H	M	N	N
KA3065A03	1	0,00	11,80	H	H	H	H	M	H	H	H	H	M	N	N
KA3067A	1	34,55	40,05	M	H	H	H	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3067A	2	30,55	33,55	H	H	H	H	M	H	H	H	H	M	N	N
KA3067A	3	28,05	29,55	H	H	H	H	M	H	H	H	H	M	N	N
KA3067A	4	6,55	27,05	H	H	H	H	M	H	H	H	H	M	N	N
KA3068A	1	0,00	16,85	H	H	H	H	M	H	H	H	H	M	N	N
KA3105A	1	53,01	68,95	M	M	H	H	M	M	H	M	H	M	N	N
KA3105A	2	25,51	52,01	M	M	M	M	L	M	M	M	M	L	N	N
KA3105A	3	22,51	24,51	M	M	M	M	L	M	M	M	H	L	N	N
KA3105A	4	17,01	19,51	M	M	M	M	L	M	M	M	M	L	N	N
KA3105A	5	6,51	16,01	L	M	M	M	N	N	M	L	M	L	N	N
KA3110A	1	20,05	26,83	M	L	M	L	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3110A	2	6,55	19,05	M	L	M	L	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3385A	1	32,05	34,18	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3385A	2	7,05	31,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3386A01	1	2,12	65,11	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	1	125,00	150,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	2	110,00	124,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	3	75,00	109,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	4	51,00	74,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	5	4,50	50,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	1	18,60	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	2	15,85	17,60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	3	10,00	14,85	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	4	4,00	9,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	1	27,00	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	2	21,30	26,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	3	18,60	20,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	4	10,50	17,60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01						
		Flödande sektion (m)	16,38–27,0	28,0–38,62	19,6–23,0	24,6–28,7	28,7–31,4	34,1–34,3							
		Testtyp	I	I	R	R	R	R							
		Test nr	8	9	10	11	12	13							
		Flöde (L/min)	9,5	19	2,8	15,7	28,8	35,3							
		Avsänkning (m)	347	350	340	340	340	340							
		Sektion (m)	Responsindex												
Observationssektion		Secup	Seclow	1		2-new		1		2-new		1		2-new	
				1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new		
KA3542G01	5	3,50	9,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	1	28,20	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	2	25,60	27,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	3	21,50	24,60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	4	9,00	20,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	5	2,80	8,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3543A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3543I01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	1	11,65	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	2	8,90	10,65	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	3	3,50	7,70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	1	9,30	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	2	6,75	8,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	3	1,50	5,75	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	1	21,50	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	2	11,75	20,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	3	8,80	10,75	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	4	3,00	7,80	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548D01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548G01	1	6,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548G01	2	2,00	5,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	1	8,30	12,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	2	2,00	7,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3550G01	3	1,80	4,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3550G05	1	1,50	3,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3551G05	1	1,50	3,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552G01	1	7,05	12,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552G01	2	4,35	6,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552G01	3	1,50	3,35	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3552H01	1	0,00	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3553B01	1	0,65	2,02	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	1	25,15	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	2	22,60	24,15	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	3	14,00	21,60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	4	5,00	13,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G01	5	1,50	4,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	1	22,00	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	2	15,90	21,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	3	13,20	14,90	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	4	10,50	12,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3554G02	5	1,50	9,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3557G	1	15,00	30,04	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3557G	2	1,50	14,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563D01	1	0,65	2,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563G	1	15,00	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563G	2	10,00	13,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563G	3	4,00	8,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01		
		Flödande sektion (m)	16,38–27,0	28,0–38,62	19,6–23,0	24,6–28,7	28,7–31,4	34,1–34,3							
		Testtyp	I	I	R	R	R	R							
		Test nr	8	9	10	11	12	13							
		Flöde (L/min)	9,5	19	2,8	15,7	28,8	35,3							
		Avsänkning (m)	347	350	340	340	340	340							
		Sektion (m)	Responsindex												
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3563G	4	1,50	3,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563I01	1	0,65	2,15	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566C01	1	0,65	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	1	23,50	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	2	20,00	21,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	3	12,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	4	7,30	10,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	5	1,50	6,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	1	19,00	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	2	16,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	3	12,00	14,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	4	8,00	11,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	5	1,50	6,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3568D01	1	0,65	2,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3572G01	1	7,30	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3572G01	2	2,70	5,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	1	26,00	40,07	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	2	21,00	24,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	3	14,50	19,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	4	10,50	12,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	5	3,40	8,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573C01	1	0,65	2,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574D01	1	0,65	2,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	1	8,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	2	5,10	7,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	3	1,80	4,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	1	7,87	12,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	2	3,87	5,87	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	3	1,37	2,87	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3578C01	1	0,65	2,09	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3578G01	1	6,50	12,58	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3578G01	2	4,30	5,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3578H01	1	0,65	1,90	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3579D01	1	0,65	2,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3579G	1	14,70	22,65	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3579G	2	12,50	13,70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3579G	3	2,50	11,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3584G01	1	7,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3584G01	2	1,40	5,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3588C01	1	0,65	2,04	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3588D01	1	0,65	1,90	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3588I01	1	0,65	1,96	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	1	16,00	30,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	2	7,00	15,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G01	3	1,50	6,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	1	25,65	30,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	2	15,35	23,65	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	3	12,05	13,35	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3590G02	4	1,65	10,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01							
		Flödande sektion (m)	16,38–27,0	28,0–38,62	19,6–23,0	24,6–28,7	28,7–31,4	34,1–34,3							
		Testtyp	I	I	R	R	R	R							
		Test nr	8	9	10	11	12	13							
		Flöde (L/min)	9,5	19	2,8	15,7	28,8	35,3							
		Avsänkning (m)	347	350	340	340	340	340							
		Sektion (m)	Responsindex												
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3592C01	1	0,63	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3593G	1	25,20	30,02	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3593G	2	23,50	24,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3593G	3	9,00	22,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3593G	4	3,00	7,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3597D01	1	0,65	2,22	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3597H01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	1	43,00	50,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	2	40,50	42,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	3	20,00	39,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	4	3,40	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	1	10,55	11,70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	2	8,85	9,55	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	3	6,26	7,85	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	4	4,66	5,26	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0069A01	1	0,00	70,09	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	1	42,50	48,81	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	2	37,00	41,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	3	35,00	36,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	4	19,00	34,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	5	5,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	1	49,00	54,69	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	2	34,80	48,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	3	32,80	33,80	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	4	13,00	31,80	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	5	5,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	1	113,70	200,71	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	2	111,25	112,70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	3	87,20	110,25	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	4	84,75	86,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	5	72,95	83,75	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	6	70,95	71,95	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	7	43,45	69,95	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	8	41,45	42,45	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	9	4,60	40,45	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	1	170,50	193,80	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	2	165,50	169,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	3	90,50	164,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	4	87,50	89,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	5	42,50	86,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F	6	5,00	41,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	1	140,05	204,18	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	2	135,10	139,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	3	129,20	134,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	4	100,25	128,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	5	93,35	99,25	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	6	78,25	92,35	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	7	73,30	77,25	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	8	64,00	72,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01	KA3011A01						
		Flödande sektion (m)	16,38–27,0	28,0–38,62	19,6–23,0	24,6–28,7	28,7–31,4	34,1–34,3							
		Testtyp	I	I	R	R	R	R							
		Test nr	8	9	10	11	12	13							
		Flöde (L/min)	9,5	19	2,8	15,7	28,8	35,3							
		Avsänkning (m)	347	350	340	340	340	340							
		Sektion (m)	Responsindex												
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KI0025F02	9	56,10	63,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F02	10	3,40	55,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	1	135,03	141,72	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	2	129,03	134,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	3	123,03	128,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	4	93,53	122,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	5	89,03	92,53	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	6	75,03	88,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	7	66,53	74,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	8	59,53	65,53	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0025F03	9	55,03	58,53	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT1	1	17,00	28,76	M	H	H	H	L	H	H	M	H	M	N	N
KXTT1	2	15,00	16,00	M	M	M	H	L	M	H	M	H	M	N	N
KXTT1	3	7,50	11,50	L	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT1	4	3,00	6,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT2	1	16,55	18,30	M	M	M	M	L	M	M	M	H	M	N	N
KXTT2	2	14,55	15,55	M	M	M	M	N	N	M	M	N	N	N	N
KXTT2	3	11,55	13,55	L	M	M	M	N	N	M	M	M	L	N	N
KXTT2	4	7,55	10,55	L	M	M	M	N	N	M	M	M	L	N	N
KXTT2	5	3,05	6,55	L	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT5	1	10,81	25,85	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT5	2	9,61	9,81	M	M	M	H	L	M	H	M	H	M	N	N
KXTT5	3	6,11	8,61	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KXTT5	4	3,11	5,11	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KZ0027A	1	0,00	90,48	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA3045A	1	9,00	20,70	M	H	M	H	M	H	H	H	H	M	N	N
SA3045A	2	6,00	8,00	H	H	M	H	M	H	H	H	M	M	N	N
SA3045A	3	2,50	5,00	L	M	M	M	L	M	M	M	M	M	N	N
HA2210A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA0644B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA0722B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0044F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0050F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0052F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0052F02	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1179A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1229A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1464A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1686A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1746B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1893B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2256B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2338B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2453B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2550B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2768B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HAS06	1	0,00	100,00	N	N	M	L	N	N	M	M	N	L	N	L

Tabell B2-4. Responsmatris för test 14–20.

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01					
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25						
		Testtyp	I	I	I	I	I	I							
		Test nr	14	15	16	17	18	19							
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28							
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355							
		Sektion (m)	Responsindex												
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3065A01	nedan	13,00	125,25	H	H										
KA3065A01	ovan	0,00	0,00	Mättes ej,											
KA3065A01	nedan	20,43	125,25			N	N								
KA3065A01	ovan	4,07	11,06			N	N								
KA3065A01	nedan	27,43	125,25					L	L						
KA3065A01	ovan	3,57	18,06					H	H						
KA3065A01	nedan	4,80	47,01					M	H						
KA3065A01	ovan	0,00	3,10					N	N						
KA3065A01	nedan	113,06	125,25							M	H				
KA3065A01	ovan	4,66	105,06							N	N				
KA3065A01	nedan	119,06	125,25									H	M		
KA3065A01	ovan	4,66	111,06									N	N		
KA3065A01	ovan	108,57	117,06											H	M
KA3065A01	Guard	3,64	107,63											Mättes ej,	
HA1273A	1	0,00	23,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1278A	1	0,00	29,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1279A	1	0,00	24,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1283B	1	0,00	40,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1327B	1	0,00	29,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HA1330B	1	6,00	32,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HD0025A	1	0,00	15,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1061A	1	0,00	208,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1131B	1	0,00	203,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	1	99,00	150,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	2	56,00	98,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA1751A	3	6,00	55,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01						
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25							
		Testtyp	I	I	I	I	I	I								
		Test nr	14	15	16	17	18	19								
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28								
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355								
		Sektion (m)	Responsindex													
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	
KA1754A	1	75,00	159,87	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA1754A	2	6,00	74,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA1755A	1	231,00	320,58	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA1755A	2	161,00	230,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA1755A	3	88,00	160,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA1755A	4	6,00	87,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2048B	1	149,50	184,45	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2048B	2	100,00	148,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2048B	3	50,50	99,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2048B	4	5,00	49,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2050A	1	155,00	211,57	H	M	N	N	M	H	M	M	H	M	N	L	
KA2050A	2	102,00	154,00	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	L	
KA2050A	3	6,00	101,00	E	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	
KA2051A01	1	278,00	319,84	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	M	
KA2051A01	2	235,00	277,00	N	M	N	N	M	L	M	M	H	M	N	M	
KA2051A01	3	204,00	234,00	N	N	N	N	M	L	N	N	N	N	N	M	
KA2051A01	4	136,00	203,00	H	L	N	N	M	M	N	N	N	N	N	N	
KA2051A01	5	120,00	135,00	M	M	N	N	M	M	N	N	N	N	N	N	
KA2051A01	6	96,00	119,00	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	
KA2051A01	7	76,00	95,00	H	H	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	
KA2051A01	8	68,00	75,00	E	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	N	
KA2051A01	9	51,00	67,00	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	
KA2051A01	10	7,00	50,00	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	
KA2162B	1	201,50	288,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2162B	2	143,00	200,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2162B	3	80,50	142,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2162B	4	40,00	79,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2511A	1	239,00	293,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01						
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12		118–125,25						
		Testtyp														
		Test nr	14	15	16	17	18	19								
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28								
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355								
		Sektion (m)	Responsindex													
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	
KA2511A	2	171,00	238,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2511A	3	139,00	170,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2511A	4	111,00	138,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2511A	5	103,00	110,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2511A	6	96,00	102,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2511A	7	65,00	95,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2511A	8	6,00	64,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2563A	1	242,00	246,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2563A	2	236,00	241,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2563A	3	206,00	208,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2563A	4	187,00	190,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2563A	5	146,00	186,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2598A	1	0,00	300,77	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA2858A	2	39,77	40,77	N	N	N	N	M	L	N	N	N	N	N	N	
KA2862A	1	0,00	15,98	N	N	N	N	M	L	N	N	N	N	N	N	
KA3005A	2	46,78	50,03	M	L	N	N	M	M	N	N	N	N	N	N	
KA3005A	3	44,78	45,78	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	
KA3005A	4	39,03	43,78	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	
KA3005A	5	6,53	38,03	M	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	
KA3010A	2	8,56	15,06	E	H	N	N	H	H	N	N	N	N	L	N	
KA3011A01	1	93,00	100,15	N	N	N	N	N	N	N	N	M	M	M	H	
KA3011A01	2	85,00	92,00	N	N	N	N	N	N	H	H	M	M	M	M	
KA3011A01	3	76,00	84,00	N	N	N	N	M	M	H	H	M	M	M	L	
KA3011A01	4	66,50	75,00	N	N	N	N	N	N	M	H	M	L	M	L	
KA3011A01	5	63,00	65,50	N	N	N	N	M	L	N	N	N	N	L	N	
KA3011A01	6	42,00	62,00	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	L	N	
KA3011A01	7	28,00	41,00	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	M	N	
KA3011A01	8	22,00	27,00	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	M	N	

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01							
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25								
		Testtyp	I	I	I	I	I	I									
		Test nr	14	15	16	17	18	19									
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28									
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355									
		Sektion (m)	Responsindex														
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3011A01	9	17,00	21,00	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3011A01	10	4,00	16,00	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3065A02	1	21,00	69,95	H	H	N	N	E	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3065A02	2	14,00	20,00	M	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3065A02	3	7,50	13,00	L	M	N	N	M	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3065A02	4	4,00	6,50	H	H	N	N	H	M	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3065A03	1	0,00	11,80	M	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3067A	1	34,55	40,05	M	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3067A	2	30,55	33,55	M	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3067A	3	28,05	29,55	M	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3067A	4	6,55	27,05	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3068A	1	0,00	16,85	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	N	M	N	N
KA3105A	1	53,01	68,95	H	H	N	N	M	M	N	N	N	N	N	L	N	N
KA3105A	2	25,51	52,01	M	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	L	N	N
KA3105A	3	22,51	24,51	M	M	N	N	H	L	N	N	N	N	N	L	N	N
KA3105A	4	17,01	19,51	M	M	N	N	M	L	N	N	N	N	N	L	N	N
KA3105A	5	6,51	16,01	M	L	N	N	M	L	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3110A	1	20,05	26,83	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3110A	2	6,55	19,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3385A	1	32,05	34,18	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3385A	2	7,05	31,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3386A01	1	2,12	65,11	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	1	125,00	150,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	2	110,00	124,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	3	75,00	109,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	4	51,00	74,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3510A	5	4,50	50,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	1	18,60	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01							
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12		118–125,25							
		Testtyp															
		Test nr	14	15	16	17	18	19									
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28									
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355									
		Sektion (m)	Responsindex														
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3539G	2	15,85	17,60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	3	10,00	14,85	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3539G	4	4,00	9,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	1	27,00	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	2	21,30	26,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	3	18,60	20,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	4	10,50	17,60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G01	5	3,50	9,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	1	28,20	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	2	25,60	27,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	3	21,50	24,60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	4	9,00	20,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3542G02	5	2,80	8,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3543A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3543I01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	1	11,65	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	2	8,90	10,65	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3544G01	3	3,50	7,70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	1	9,30	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	2	6,75	8,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3546G01	3	1,50	5,75	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	1	21,50	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	2	11,75	20,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	3	8,80	10,75	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548A01	4	3,00	7,80	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548D01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548G01	1	6,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3548G01	2	2,00	5,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01						
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25							
		Testtyp	I	I	I	I	I	I								
		Test nr	14	15	16	17	18	19								
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28								
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355								
		Sektion (m)	Responsindex													
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	
KA3550G01	1	8,30	12,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3550G01	2	2,00	7,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3550G01	3	1,80	4,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3550G05	1	1,50	3,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3551G05	1	1,50	3,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3552A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3552G01	1	7,05	12,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3552G01	2	4,35	6,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3552G01	3	1,50	3,35	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3552H01	1	0,00	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3553B01	1	0,65	2,02	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G01	1	25,15	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G01	2	22,60	24,15	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G01	3	14,00	21,60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G01	4	5,00	13,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G01	5	1,50	4,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G02	1	22,00	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G02	2	15,90	21,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G02	3	13,20	14,90	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G02	4	10,50	12,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3554G02	5	1,50	9,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3557G	1	15,00	30,04	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3557G	2	1,50	14,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3563A01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3563D01	1	0,65	2,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3563G	1	15,00	30,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3563G	2	10,00	13,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3563G	3	4,00	8,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01							
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25								
		Testtyp	I	I	I	I	I	I									
		Test nr	14	15	16	17	18	19									
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28									
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355									
		Sektion (m)	Responsindex														
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3563G	4	1,50	3,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3563I01	1	0,65	2,15	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566C01	1	0,65	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	1	23,50	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	2	20,00	21,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	3	12,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	4	7,30	10,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G01	5	1,50	6,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	1	19,00	30,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	2	16,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	3	12,00	14,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	4	8,00	11,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3566G02	5	1,50	6,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3568D01	1	0,65	2,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3572G01	1	7,30	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3572G01	2	2,70	5,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	1	26,00	40,07	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	2	21,00	24,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	3	14,50	19,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	4	10,50	12,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573A	5	3,40	8,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3573C01	1	0,65	2,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574D01	1	0,65	2,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	1	8,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	2	5,10	7,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3574G01	3	1,80	4,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	1	7,87	12,01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3576G01	2	3,87	5,87	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01						
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25							
		Testtyp	I	I	I	I	I	I								
		Test nr	14	15	16	17	18	19								
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28								
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355								
		Sektion (m)	Responsindex													
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	
KA3576G01	3	1,37	2,87	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3578C01	1	0,65	2,09	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3578G01	1	6,50	12,58	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3578G01	2	4,30	5,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3578H01	1	0,65	1,90	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3579D01	1	0,65	2,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3579G	1	14,70	22,65	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3579G	2	12,50	13,70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3579G	3	2,50	11,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3584G01	1	7,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3584G01	2	1,40	5,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3588C01	1	0,65	2,04	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3588D01	1	0,65	1,90	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3588I01	1	0,65	1,96	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3590G01	1	16,00	30,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3590G01	2	7,00	15,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3590G01	3	1,50	6,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3590G02	1	25,65	30,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3590G02	2	15,35	23,65	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3590G02	3	12,05	13,35	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3590G02	4	1,65	10,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3592C01	1	0,63	2,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3593G	1	25,20	30,02	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3593G	2	23,50	24,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3593G	3	9,00	22,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3593G	4	3,00	7,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3597D01	1	0,65	2,22	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KA3597H01	1	0,65	2,06	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01							
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25								
		Testtyp	I	I	I	I	I	I									
		Test nr	14	15	16	17	18	19									
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28									
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355									
		Sektion (m)	Responsindex														
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KA3600F	1	43,00	50,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	2	40,50	42,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	3	20,00	39,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA3600F	4	3,40	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	1	10,55	11,70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	2	8,85	9,55	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	3	6,26	7,85	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0051A01	4	4,66	5,26	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KF0069A01	1	0,00	70,09	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	1	42,50	48,81	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	2	37,00	41,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	3	35,00	36,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	4	19,00	34,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0021A01	5	5,00	18,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	1	49,00	54,69	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	2	34,80	48,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	3	32,80	33,80	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	4	13,00	31,80	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KG0048A01	5	5,00	12,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	1	113,70	200,71	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	2	111,25	112,70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	3	87,20	110,25	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	4	84,75	86,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	5	72,95	83,75	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	6	70,95	71,95	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	7	43,45	69,95	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	8	41,45	42,45	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KI0023B	9	4,60	40,45	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01						
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25							
		Testtyp	I	I	I	I	I	I								
		Test nr	14	15	16	17	18	19								
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28								
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355								
		Sektion (m)	Responsindex													
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	
KI0025F	1	170,50	193,80	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F	2	165,50	169,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F	3	90,50	164,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F	4	87,50	89,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F	5	42,50	86,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F	6	5,00	41,50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	1	140,05	204,18	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	2	135,10	139,05	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	3	129,20	134,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	4	100,25	128,20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	5	93,35	99,25	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	6	78,25	92,35	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	7	73,30	77,25	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	8	64,00	72,30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	9	56,10	63,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F02	10	3,40	55,10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	1	135,03	141,72	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	2	129,03	134,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	3	123,03	128,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	4	93,53	122,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	5	89,03	92,53	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	6	75,03	88,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	7	66,53	74,03	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	8	59,53	65,53	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KI0025F03	9	55,03	58,53	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
KXTT1	1	17,00	28,76	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	
KXTT1	2	15,00	16,00	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N	

		Testhål	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01					
		Flödande sektion (m)	1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25						
		Testtyp	I	I	I	I	I	I							
		Test nr	14	15	16	17	18	19							
		Flöde (L/min)	16,7	0	25,2	3,7	10,2	28							
		Avsänkning (m)	350	250	360	372	350	355							
		Sektion (m)	Responsindex												
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
KXTT1	3	7,50	11,50	M	L	N	N	M	L	N	N	N	N	N	N
KXTT1	4	3,00	6,50	M	M	N	N	N	N	H	H	N	N	N	N
KXTT2	1	16,55	18,30	M	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N
KXTT2	2	14,55	15,55	N	N	N	N	M	M	N	N	N	N	N	N
KXTT2	3	11,55	13,55	M	L	N	N	M	M	N	N	N	N	N	N
KXTT2	4	7,55	10,55	M	L	N	N	M	L	N	N	N	N	N	N
KXTT2	5	3,05	6,55	N	N	N	N	M	L	N	N	N	N	N	N
KXTT5	1	10,81	25,85	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N
KXTT5	2	9,61	9,81	H	M	N	N	H	M	N	N	N	N	N	N
KXTT5	3	6,11	8,61	M	M	N	N	M	M	N	N	N	N	N	N
KXTT5	4	3,11	5,11	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KZ0027A	1	0,00	90,48	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA3045A	1	9,00	20,70	L	H	N	N	M	H	N	N	N	N	L	N
SA3045A	2	6,00	8,00	H	H	N	N	H	H	N	N	N	N	M	N
SA3045A	3	2,50	5,00	M	M	N	N	M	M	H	M	N	N	N	N
HA2210A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA0644B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KA0722B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0044F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0050F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0052F01	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KJ0052F02	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1179A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1229A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1464A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1686A	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1746B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA1893B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3065A01	KA3011A01							
Testhål															
Flödande sektion (m)		1,07–12,06	12,0–19,49	19,0–26,49	85,0–99,99	106,0–112,12	112,0–118,12	118–125,25							
Testtyp		I	I	I	I	I	I								
Test nr		14	15	16	17	18	19								
Flöde (L/min)		16,7	0	25,2	3,7	10,2	28								
Avsänkning (m)		350	250	360	372	350	355								
Sektion (m)		Responsindex													
Observationssektion		Secup	Seclow	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new	1	2-new
SA2256B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2338B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2453B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2550B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SA2768B	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
HAS06	0	0,00	0,00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

Resultattabeller

Tabell B3-1. Resultat från utvärdering av respons från borrning av KA2051A01: 36,12–36,23 (test 1).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA2050A	1	155	211,57	183,3	148,7	0,9	2340	9,45	7 627					
KA2050A	2	102	154	128,0	94,2	3,2	1440	6,16	24 109	9,71E-06	4,78E-05		0,20	(1)
KA2050A	3	6	101	53,5	26,3	6,7	260	2,66	36 306	3,08E-05	1,97E-04		0,16	
KA2598A	1	0	300,77	150,4	464,4	2		-1,00	-1					
KA2862A	1	0	15,98	8,0	210,1	0,1	36600	1,21	886					
KA3005A	2	46,78	50,03	48,4	146,9	0,4	11400	1,89	3308					
KA3005A	3	44,78	45,78	45,3	145,0	0,6	12240	1,72	4949					
KA3005A	4	39,03	43,78	41,4	142,7	0,7	5220	3,90	5755					
KA3005A	5	6,53	38,03	22,3	132,3	0,8	6120	2,86	6477					
KA3010A	2	8,56	15,06	11,8	122,1	2,7	1440	10,35	21501	1,10E-05	3,45E-05		0,32	(1)
KA3065A02	1	21	69,95	45,5	135,1	2,35	1920	9,50	19108					
KA3065A02	2	14	20	17,0	120,0	3,1	950	15,17	24601					
KA3065A02	3	7,5	13	10,3	117,3	3,5	600	22,95	27642					
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	115,5	3	1230	10,85	23617					
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	115,4	3,7	900	14,80	29121	9,83E-06	2,65E-05		0,37	(1)
KA3067A	1	34,55	40,05	37,3	131,2	1,85	2100	8,20	14954	1,13E-05	4,55E-05		0,25	(1)
KA3067A	2	30,55	33,55	32,1	128,4	2,05	2400	6,87	16496	1,15E-05	4,09E-05		0,28	(1)
KA3067A	3	28,05	29,55	28,8	126,7	2,3	2280	7,04	18457	1,19E-05	3,93E-05		0,30	(1)
KA3067A	4	6,55	27,05	16,8	121,0	3,75	1020	14,36	29809	9,75E-06	2,38E-05		0,41	(1)
KA3068A	1	0	16,85	8,4	114,3	3,8	780	16,74	29846	9,60E-06	2,61E-05		0,37	(1)
KA3105A	1	53,01	68,95	61,0	138,0	7,7	1800	10,58	62884	7,53E-06	7,82E-06		0,96	(1)
KA3105A	2	25,51	52,01	38,8	128,2	20,7	960	17,13	166531	3,79E-06	9,08E-07		4,18	(1)
KA3105A	3	22,51	24,51	23,5	123,5	17,9	900	16,94	142880	4,28E-06	7,10E-07		6,02	(1)
KA3105A	4	17,01	19,51	18,3	122,2	19	540	27,67	151345	4,67E-06	4,97E-07		9,40	(1)
KA3105A	5	6,51	16,01	11,3	120,9	2,3	1080	13,54	18280					
KA3110A	1	20,05	26,83	23,4	130,1	0,35	6600	2,56	2824					
KA3110A	2	6,55	19,05	12,8	125,4	3,1	1020	15,42	24826					
KXTT1	2	15	16	15,5	148,4	0,6	3300	6,67	4972					
KXTT2	1	16,55	18,3	17,4	147,8	0,7	4200	5,20	5796					
KXTT2	2	14,55	15,55	15,1	146,5	0,3	13200	1,63	2480					(2)
KXTT2	3	11,55	13,55	12,6	145,1	0,25	22200	0,95	2063					(2)
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	143,3	0,1	29400	0,70	823					(2)
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	142,3	0,6	3300	6,14	4931					(2)
SA3045A	1	9	20,7	14,9	117,9	2,8	12000	1,16	22137					
SA3045A	2	6	8	7,0	116,2	3,5	7800	1,73	27585					
SA3045A	3	2,5	5	3,8	115,6	5,3	2400	5,57	41729					

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(1) Transient utvärdering gjord på avsänkning och återhämtning tillsammans.

(2) dt_L osäker.

Tabell B3-2. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA2051A01: 78,2–89,1 m (test 2).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angrepps- punkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA2050A	2	102	154	130	68	3,2	4,0	1 100	31 000					
KA2050A	3	6	101	54	46	18	9,0	230	160 000	6,4E-06	1,0E-06		6,2	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	100	8,4	120	85	90 000					
KA3065A02	1	21	69,95	46	99	4,4	72	140	47 000	1,1E-05	3,5E-06		3,2	(1), (3)
KA3065A02	2	14	20	17	89	6,2	32	250	64 000	4,5E-06	2,5E-06		1,8	(3)
KA3065A02	3	7,5	13	10	88	7,0	17	450	72 000	5,8E-06	1,5E-06		3,9	(3)
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	88	9,0	42	180	93 000	2,8E-06	2,9E-06		0,97	(1), (3)
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	87	9,3	2,0	3800	96 000	6,9E-06	9,7E-07		7,1	
KA3067A	2	30,55	33,55	32	92	3,5	240	35	37 000					
KA3067A	3	28,05	29,55	29	91	4,6	300	27	48 000					
KA3067A	4	6,55	27,05	17	88	16	32	240	170 000	6,7E-06	8,4E-07		8,0	
KA3068A	1	0	16,85	8,4	86	14	47	160	140 000	6,6E-06	8,6E-07		7,7	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	110	10	170	65	110 000	5,2E-06	1,4E-06		3,7	
SA3045A	1	9	20,7	15	89	2,0	180	43	21 000					(3)
SA3045A	2	6	8	7,0	89	12	2,0	3900	120 000					(3)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(1) Transient utvärdering gjord på avsänkning och återhämtning tillsammans.

(3) Data saknas kring tiden för pumpstopp.

Tabell B3-3. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA2051A01: 99,85–119,59 m (test 3).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angrepps- punkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_i [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA2050A	2	102	154	130	63	1,8	610	6,4	8 600	–	–		–	(4)
KA2050A	3	6	101	54	66	5,6	72	61	27 000	–	–		–	(4)
KA3010A	2	8,56	15,06	12	98	2,0	820	12	11 000	–	–		–	(4)
KA3065A02	1	21	69,95	46	83	2,4	100	68	12 000					
KA3065A02	2	14	20	17	78	2,4	100	60	12 000					
KA3065A02	3	7,5	13	10	78	5,5	100	60	28 000					
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	79	1,2	150	41	6 100					
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	79	2,6	130	47	13 000					
KA3067A	1	34,55	40,05	37	77	3,2	760	7,8	16 000					
KA3067A	2	30,55	33,55	32	76	2,8	370	16	14 000					
KA3067A	3	28,05	29,55	29	76	1,8	370	15	9 000					
KA3067A	4	6,55	27,05	17	76	3,3	130	43	16 000					
KA3068A	1	0	16,85	8,4	78	3,5	130	46	18 000					
KA3105A	5	6,51	16,01	11	99	0,45	1 600	6,1	2 400					
SA3045A	2	6	8	7,0	81	2,8	72	91	14 000					(3)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(3) Data saknas kring tiden för pumpstopp.

(4) Ingen entydig bestämning av T och S möjlig.

Tabell B3-4. Resultat från utvärdering av respons från foderrörsborrning av KA3007A01: 0–3 m (test 4).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new	Kommentar
KA2048B	1	149,5	184,45	170	280	?	–	–	–	(5)
KA2048B	3	50,5	99	75	200	?	–	–	–	(5)
KA2048B	4	5	49,5	27	170	?	–	–	–	(5)
KA2050A	1	155	211,57	180	59	2,0	2400	1,4	–	
KA2050A	2	102	154	130	47	4,5	300	7,2	–	
KA2050A	3	6	101	54	100	3,0	900	11	–	
KA3005A	2	46,78	50,03	48	53	0,40	6900	0,40	–	
KA3005A	3	44,78	45,78	45	49	0,80	2400	1,0	–	
KA3005A	4	39,03	43,78	41	46	1,0	2100	0,99	–	
KA3005A	5	6,53	38,03	22	27	1,1	4200	0,17	–	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	14	6,0	240	0,77	–	
KA3065A02	1	21	69,95	46	72	4,0	60	85	–	
KA3065A02	2	14	20	17	64	4,0	120	34	–	
KA3065A02	3	7,5	13	10	64	4,0	60	68	–	
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	64	4,0	900	4,6	–	
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	65	6,1	420	10	–	
KA3067A	1	34,55	40,05	37	94	2,6	840	11	–	
KA3067A	2	30,55	33,55	32	90	2,6	480	17	–	
KA3067A	3	28,05	29,55	29	88	2,6	420	18	–	
KA3067A	4	6,55	27,05	17	80	2,6	480	13	–	
KA3068A	1	0	16,85	8,4	73	3,6	480	11	–	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	120	2,0	1200	12	–	
KXTT1	1	17	28,76	23	51	1,5	1500	1,7	–	
KXTT1	2	15	16	16	53	1,0	3600	0,77	–	
KXTT1	3	7,5	11,5	9,5	55	0,40	11000	0,27	–	
KXTT1	4	3	6,5	4,8	58	0,15	–	–	–	(5)
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	56	1,3	3300	0,95	–	
SA3045A	1	9	20,7	15	57	4,0	2700	1,2	–	
SA3045A	2	6	8	7,0	49	4,6	30	81	–	
SA3045A	3	2,5	5	3,8	46	3,4	1500	1,4	–	

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(5) Avläsning av dt_L ($dp = 0,1$ m) ej möjlig.

Tabell B3-5. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3007A01: 9,3–12,36 m (test 5).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA2050A	1	155	211,57	180	57	27	30	110	42000	8,4E-06	6,6E-06		1,3	
KA2050A	2	102	154	130	53	46	20	140	69000	7,5E-06	3,3E-06		2,3	
KA2050A	3	6	101	54	110	13	300	39	23000	7,4E-06	4,1E-06		1,8	
KA2051A01	1	278	319,84	300	230	1,0	1900	28	2100					
KA2051A01	2	235	277	260	190	2,5	1400	27	5000	–	–		–	(4)
KA2051A01	3	204	234	220	160	1,5	3200	8,5	2900	–	–		–	(4)
KA2051A01	4	136	203	170	130	2,5	1700	10	4700	–	–		–	(4)
KA2051A01	5	120	135	130	120	4,5	1300	11	8200	–	–		–	(4)
KA2051A01	6	96	119	110	110	5,5	660	20	10000	–	–		–	(4)
KA2051A01	7	76	95	86	120	9,5	360	37	17000	6,6E-06	5,2E-06		1,3	
KA2051A01	8	68	75	72	120	14	300	47	25000	7,3E-06	3,5E-06		2,1	
KA2051A01	9	51	67	59	120	4,5	600	25	8300	–	–		–	(4)
KA2051A01	10	7	50	29	140	2,0	570	33	3800	–	–		–	(4)
KA2858A	2	39,77	40,77	40	200	0,40	4200	9,5	810					
KA2862A	1	0	15,98	8,0	160	1,1	1600	16	2000	–	–		–	(6)
KA3005A	2	46,78	50,03	48	53	2,5	30	94	3800	3,6E-05	8,6E-05		0,42	
KA3005A	3	44,78	45,78	45	50	12	20	130	18000	1,1E-05	2,1E-05		0,49	
KA3005A	4	39,03	43,78	41	47	14	10	220	20000	8,8E-06	2,0E-05		0,44	
KA3005A	5	6,53	38,03	22	29	18	15	57	23000	8,7E-06	4,1E-05		0,21	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	18	69	7,0	48	77000	7,9E-06	1,1E-05		0,70	
KA3065A02	1	21	69,95	46	74	54	65	84	89000	7,8E-06	1,3E-06		6,0	
KA3065A02	2	14	20	17	70	43	110	44	70000	7,5E-06	2,3E-06		3,3	
KA3065A02	3	7,5	13	10	70	35	71	70	57000	8,0E-06	3,1E-06		2,6	
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	71	26	310	17	42000	6,1E-06	6,4E-06		0,95	
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	72	34	40	130	56000	7,9E-06	3,1E-06		2,6	
KA3067A	1	34,55	40,05	37	99	34	240	40	60000	5,9E-06	2,0E-06		2,9	
KA3067A	2	30,55	33,55	32	95	47	110	86	82000	6,9E-06	1,1E-06		6,1	
KA3067A	3	28,05	29,55	29	93	51	55	160	88000	7,6E-06	8,8E-07		8,6	
KA3067A	4	6,55	27,05	17	86	30	65	110	51000	7,7E-06	2,6E-06		3,0	
KA3068A	1	0	16,85	8,4	80	30	70	91	49000	7,9E-06	3,1E-06		2,6	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	130	8,5	90	180	16000	–	–		–	(4)

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_t [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T _o [m ² /s]	S _o	r/B	T _o /S _o [m ² /s]	Komm.
KA3105A	2	25,51	52,01	39	120	1,5	570	24	2700	–	–		–	(4)
KA3105A	3	22,51	24,51	24	110	1,0	510	24	1800	–	–		–	(4)
KA3105A	4	17,01	19,51	18	110	1,5	660	18	2700	–	–		–	(4)
KA3105A	5	6,51	16,01	11	110	1,0	900	13	1800	–	–		–	(6)
KA3110A	1	20,05	26,83	23	130	0,50	1200	14	930					
KA3110A	2	6,55	19,05	13	120	0,35	1900	7,5	640	–	–		–	(4)
KXTT1	1	17	28,76	23	50	31	40	61	45000	1,0E-05	6,6E-06		1,6	
KXTT1	2	15	16	16	53	15	120	23	23000	1,5E-05	1,5E-05		1,0	
KXTT1	3	7,5	11,5	9,5	56	2,5	150	21	3800	–	–		–	(4)
KXTT2	1	16,55	18,3	17	50	8,5	160	16	13000	1,1E-05	1,4E-05		0,78	
KXTT2	2	14,55	15,55	15	51	11	160	17	16000	–	–		–	(4)
KXTT2	3	11,55	13,55	13	53	2,5	80	35	3800	–	–		–	(4)
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	55	2,0	130	23	3100	–	–		–	(4)
KXTT2	5	3,05	6,55	4,8	58	2,0	230	15	3100	2,9E-05	1,2E-04		0,25	
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	56	16	150	21	25000	1,3E-05	1,2E-05		1,1	
SA3045A	1	9	20,7	15	63	8,0	60	66	13000					
SA3045A	2	6	8	7,0	56	37	7,0	440	57000					
SA3045A	3	2,5	5	3,8	53	3,0	130	21	4500					

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant(4) Ingen entydig bestämning av T och S möjlig.
(6) T kraftigt överskattad.

Tabell B3-6. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3007A01: 12,0–17,37 m (test 6).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	Kommentar
KA2050A	1	155	211,57	180	57	6,0	210	16	31 000	
KA2050A	2	102	154	130	57	15	200	16	76 000	
KA2050A	3	6	101	54	110	4,8	360	36	29 000	
KA2051A01	1	278	319,84	300	230	0,40	4 300	13	2 800	
KA2051A01	2	235	277	260	190	0,40	1 600	23	2 700	
KA2051A01	3	204	234	220	170	0,40	2 600	11	2 600	
KA2051A01	4	136	203	170	140	0,40	2 500	7,2	2 500	
KA2051A01	5	120	135	130	120	0,50	1 900	7,7	3 100	
KA2051A01	6	96	119	110	120	1,2	1 100	13	7 300	
KA2051A01	7	76	95	86	120	2,8	840	17	17 000	
KA2051A01	8	68	75	72	120	4,9	500	30	30 000	
KA2051A01	9	51	67	59	130	1,6	1 100	15	9 900	
KA2051A01	10	7	50	29	140	0,60	540	37	3 800	
KA2862A	1	0	15,98	8,0	160	0,20	2 400	10	1 300	(7)
KA3005A	2	46,78	50,03	48	55	0,80	30	99	4 100	(7)
KA3005A	3	44,78	45,78	45	52	3,8	150	18	19 000	(7)
KA3005A	4	39,03	43,78	41	48	5,0	60	39	25 000	(7)
KA3005A	5	6,53	38,03	22	32	5,6	120	8,6	25 000	(7)
KA3010A	2	8,56	15,06	12	23	23	110	5,0	92 000	
KA3065A02	1	21	69,95	46	76	17	27	210	93 000	
KA3065A02	2	14	20	17	73	14	180	30	76 000	
KA3065A02	3	7,5	13	10	75	12	140	41	65 000	
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	76	6,4	350	17	35 000	
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	77	12	140	42	66 000	
KA3067A	1	34,55	40,05	37	100	9,6	440	24	57 000	
KA3067A	2	30,55	33,55	32	98	14	200	48	83 000	
KA3067A	3	28,05	29,55	29	96	17	110	85	99 000	
KA3067A	4	6,55	27,05	17	90	11	110	73	62 000	
KA3068A	1	0	16,85	8,4	85	10	110	65	59 000	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	130	2,6	720	24	16 000	

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	Kommentar
KXTT1	1	17	28,76	23	50	9,8	50	50	49 000	
KXTT1	2	15	16	16	54	4,8	260	11	24 000	
KXTT1	3	7,5	11,5	9,5	57	0,62	420	7,8	3 200	
KXTT2	1	16,55	18,3	17	51	5,4	300	8,7	27 000	
KXTT2	2	14,55	15,55	15	53	3,4	230	12	17 000	
KXTT2	3	11,55	13,55	13	54	1,0	300	9,8	5 100	
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	56	0,60	390	8,1	3 100	
KXTT2	5	3,05	6,55	4,8	59	0,40	780	4,5	2 100	
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	58	4,8	210	16	25 000	
SA3045A	1	9	20,7	15	67	2,1	1 100	3,9	11 000	
SA3045A	2	6	8	7,0	60	4,0	160	23	21 000	
SA3045A	3	2,5	5	3,8	57	0,16	300	11	830	(7)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(7) Gles scanning av tryckdata, osäker bestämning av dt_L

Tabell B3-7. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3007A01: 222,07–227,76 m (test 7).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns	Nedre sektionsgräns	Hydraulisk angreppspunkt	Närmsta avstånd, r_s	Största avsänkning, dp_p	Responstid, dt_L	Index 1	Index 2 new	Kommentar	
		mbl TOC*	mbl TOC*	mbl TOC*	[m]	[m]	[s]	[m ² /s]	[s/m ²]		
KA2050A	1	155	211,57	180	220	0,26	5200	9,4	830	(8)	
KA2050A	2	102	154	130	250	0,80	1900	34	2600		
KA2050A	3	6	101	54	310	0,40	6400	15	1400		
KA3010A	2	8,56	15,06	12	230	1,0	1300	39	3200		
KA3065A02	1	21	69,95	46	250	0,70	1000	59	2300		
KA3065A02	2	14	20	17	270	0,70	2500	28	2300		
KA3065A02	3	7,5	13	10	270	0,70	3400	21	2300		
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	270	0,22	5800	13	730		
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	270	0,55	3100	24	1800		
KA3067A	1	34,55	40,05	37	280	0,26	7000	11	870		
KA3067A	2	30,55	33,55	32	280	0,75	4300	18	2500		
KA3067A	3	28,05	29,55	29	280	0,90	4000	19	3000		
KA3067A	4	6,55	27,05	17	280	0,77	5200	15	2600		
KA3068A	1	0	16,85	8,4	280	0,60	4300	18	2000		
KA3105A	1	53,01	68,95	61	320	0,26	23000	4,5	890		
KXTT1	1	17	28,76	23	220	0,30	19000	2,6	960		(9)
KXTT2	1	16,55	18,3	17	230	0,16	21000	2,5	520		(9)
SA3045A	1	9	20,7	15	260	0,35	11000	6,3	1200		
SA3045A	2	6	8	7,0	260	0,76	3100	21	2500		

* mbl TOC = Borrhålslängd, meter från TOC (röröverkant).

(8) Osäkert värde på dt_L data sprider mycket.

(9) Mycket liten respons.

Tabell B3-8. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3011A01: 16,38–27,0 m (test 8).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sek- tionsgräns	Nedre sektionsgräns	Hydraulisk angrepps- punkt	Närmsta avstånd, r_s	Största avsänkning, dp_p	Responstid, dt_L	Index 1	Index 2 new	T_o	S_o	r/B	T_o/S_o	Komm.
		mbl TOC*	mbl TOC*	mbl TOC*	[m]	[m]	[s]	[m ² /s]	[s/m ²]	[m ² /s]	[m ² /s]	[m ² /s]		
KA2050A	1	155	211,57	180	48	7,6	220	10	190 000	5,1E-06	2,2E-06		2,3	(10)
KA2050A	2	102	154	130	44	4,3	1 300	1,5	100 000	5,0E-06	9,0E-06		0,55	(10)
KA2050A	3	6	101	54	110	2,1	800	14	63 000	4,4E-06	4,0E-06		1,1	
KA2051A01	1	278	319,84	300	220	0,27	16 000	2,9	9 100					(10)
KA2051A01	2	235	277	260	180	0,67	4 700	7,0	22 000	–	–		–	(4), (10)
KA2051A01	3	204	234	220	150	0,53	13 000	1,8	17 000					
KA2051A01	4	136	203	170	120	0,47	7 400	2,0	14 000					(10)
KA2051A01	5	120	135	130	110	0,67	5 000	2,2	20 000	–	–		–	(4)
KA2051A01	6	96	119	110	100	1,2	2 600	4,1	35 000	–	–		–	(4)
KA2051A01	7	76	95	86	110	1,7	2 000	5,7	51 000	–	–		–	(4)
KA2051A01	8	68	75	72	110	2,3	860	14	67 000	4,2E-06	3,7E-06		1,2	
KA2051A01	9	51	67	59	120	0,93	2 900	4,6	28 000	–	–		–	(4)
KA2051A01	10	7	50	29	130	0,67	4 400	4,0	21 000					
KA2858A	2	39,77	40,77	40	210	0,13	14 000	3,2	4 500					(11)
KA2862A	1	0	15,98	8,0	170	0,13	14 000	2,0	4 300					(11)
KA3005A	2	46,78	50,03	48	67	0,35	4 700	0,94	9 200	–	–		–	(4)
KA3005A	3	44,78	45,78	45	64	1,2	800	5,0	31 000	–	–		–	(4)
KA3005A	4	39,03	43,78	41	60	1,2	1 500	2,4	32 000	6,2E-06	2,2E-05		0,28	
KA3005A	5	6,53	38,03	22	42	1,4	1 200	1,5	33 000	6,3E-06	4,1E-05		0,15	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	15	4,9	74	2,9	83 000	5,7E-06	5,7E-05		0,10	
KA3011A01	nedan	27,94	100,15	64	42	37	26	69	870 000					(2)
KA3011A01	ovan	3,45	15,44	9,4	12	4,7	54	2,8	74 000					(2)
KA3065A02	1	21	69,95	46	63	4,0	320	12	100 000	5,2E-06	4,6E-06		1,1	
KA3065A02	2	14	20	17	63	3,9	380	10	100 000	4,9E-06	5,2E-06		0,93	
KA3065A02	3	7,5	13	10	65	3,6	260	16	94 000	5,0E-06	5,2E-06		0,96	
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	66	2,8	560	7,8	74 000	3,9E-06	8,4E-06		0,46	
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	67	3,5	260	17	94 000	4,9E-06	5,2E-06		0,96	
KA3067A	1	34,55	40,05	37	90	2,9	920	8,7	81 000	3,7E-06	4,3E-06		0,86	(10)
KA3067A	2	30,55	33,55	32	87	3,7	560	13	100 000	4,9E-06	2,9E-06		1,7	(10)
KA3067A	3	28,05	29,55	29	85	3,9	320	22	110 000	5,2E-06	2,7E-06		1,9	
KA3067A	4	6,55	27,05	17	79	3,4	320	19	94 000	4,9E-06	3,9E-06		1,3	

Observations- borrhål	Sektion	Övre sek- tionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angrepps- punkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r _s [m]	Största avsänkning, dp _p [m]	Responstid, dt _L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T _o [m ² /s]	S _o	r/B	T _o /S _o [m ² /s]	Komm.
KA3068A	1	0	16,85	8,4	75	3,3	320	17	91 000	4,9E-06	4,4E-06		1,1	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	120	1,6	1 900	7,6	48 000	–	–		–	(4), (10)
KA3105A	2	25,51	52,01	39	110	0,55	8 300	1,5	16 000					
KA3105A	3	22,51	24,51	24	110	0,43	11 000	1,1	13 000					
KA3105A	4	17,01	19,51	18	110	0,40	11 000	1,1	12 000					
KA3105A	5	6,51	16,01	11	110	0,17	14 000	0,81	5 100					(11)
KA3110A	1	20,05	26,83	23	130	0,13	14 000	1,2	4 100					(11)
KA3110A	2	6,55	19,05	13	120	0,15	14 000	1,0	4 400					(11)
KXTT1	1	17	28,76	23	63	2,1	500	7,9	55 000	7,1E-06	1,1E-05		0,66	(10)
KXTT1	2	15	16	16	66	1,2	1 000	4,2	32 000	8,5E-06	2,0E-05		0,44	(10)
KXTT1	3	7,5	11,5	9,5	69	0,44	5 600	0,85	12 000					
KXTT2	1	16,55	18,3	17	64	1,4	1 100	3,7	36 000	7,1E-06	1,8E-05		0,39	(10)
KXTT2	2	14,55	15,55	15	65	0,44	1 700	2,5	12 000					
KXTT2	3	11,55	13,55	13	66	0,49	5 600	0,78	13 000					
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	68	0,41	6 500	0,71	11 000					
KXTT2	5	3,05	6,55	4,8	70	0,45	6 200	0,79	12 000					
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	69	1,2	1 100	4,3	33 000	7,5E-06	1,8E-05		0,43	
SA3045A	1	9	20,7	15	56	2,8	1 100	2,9	71 000	3,1E-06	1,1E-05		0,29	
SA3045A	2	6	8	7,0	50	3,8	230	11	94 000	5,1E-06	8,2E-06		0,62	
SA3045A	3	2,5	5	3,8	48	0,63	3 800	0,59	15 000					

*meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(2) dt_L osäker.

(4) Ingen entydig bestämning av T och S möjlig.

(10) Fördröjd respons.

(11) Utvärdering av dt_L gjord på avsänkingsfasen eftersom återhämtningen var störd.

Tabell B3-9. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3011A01: 28,0–38,62 m (test 9).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA2050A	1	155	211,57	180	45	20	35	57	240 000	6,0E-06	7,9E-07	0,09	7,6	
KA2050A	2	102	154	130	49	11	140	17	140 000	6,7E-06	5,1E-06	0,2	1,3	
KA2050A	3	6	101	54	110	7,0	680	19	110 000	7,5E-06	3,5E-06	0,29	2,2	
KA2051A01	1	278	319,84	300	210	0,99	9 100	5,0	17 000	–	–		–	(4), (10)
KA2051A01	2	235	277	260	180	2,3	3 100	10	38 000	1,6E-05	7,1E-06		2,3	
KA2051A01	3	204	234	220	150	2,2	6 700	3,0	35 000	–	–		–	(4), (10)
KA2051A01	4	136	203	170	120	3,0	4 300	3,0	45 000	9,2E-06	1,6E-05		0,59	(10)
KA2051A01	5	120	135	130	110	3,7	2 700	4,0	55 000	8,9E-06	1,2E-05		0,74	
KA2051A01	6	96	119	110	110	4,5	1 700	7,0	66 000	9,5E-06	8,9E-06		1,1	
KA2051A01	7	76	95	86	110	5,5	1 300	10	82 000	9,7E-06	5,5E-06	0,4	1,8	
KA2051A01	8	68	75	72	120	7,0	850	16	110 000	6,3E-06	3,4E-06		1,9	(2)
KA2051A01	9	51	67	59	120	3,4	2 500	6,0	52 000	1,4E-05	8,4E-06		1,6	
KA2051A01	10	7	50	29	140	2,0	1 800	11	31 000	1,4E-05	1,4E-05		1,0	
KA2858A	2	39,77	40,77	40	220	0,17	21 000	2,0	2 800					
KA2862A	1	0	15,98	8,0	180	0,33	8 200	4,0	5 400					
KA3005A	2	46,78	50,03	48	75	1,1	1 300	4,0	15 000	4,8E-05	4,2E-05		1,2	
KA3005A	3	44,78	45,78	45	72	4,0	310	17	53 000	1,6E-05	1,5E-05		1,1	
KA3005A	4	39,03	43,78	41	68	4,4	250	19	59 000	8,8E-06	1,8E-05	0,47	0,50	
KA3005A	5	6,53	38,03	22	52	4,7	370	7,0	59 000	3,6E-06	4,8E-05	1,35	0,080	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	25	12	50	13	120 000	6,5E-06	1,7E-05	0,19	0,37	
KA3011A01	nedan	39,56	100,15	70	37	3,2	55	24	36 000					(2)
KA3011A01	ovan	3,57	27,06	15	18	85	10	32	780 000					(2)
KA3065A02	1	21	69,95	46	63	11	190	21	140 000	6,4E-06	3,9E-06	0,23	1,6	
KA3065A02	2	14	20	17	67	11	220	21	140 000	6,4E-06	3,9E-06	0,23	1,7	
KA3065A02	3	7,5	13	10	70	9,9	170	29	130 000	6,7E-06	3,9E-06	0,24	1,7	
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	72	8,3	490	11	110 000	6,5E-06	5,8E-06	0,26	1,1	
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	73	9,7	180	30	130 000	7,1E-06	3,5E-06	0,21	2,0	
KA3067A	1	34,55	40,05	37	92	9,0	670	13	130 000	5,8E-06	3,5E-06	0,31	1,6	
KA3067A	2	30,55	33,55	32	89	10	310	26	150 000	6,5E-06	2,3E-06	0,23	2,9	
KA3067A	3	28,05	29,55	29	88	22	220	35	310 000	7,3E-06	1,9E-06	0,18	3,8	
KA3067A	4	6,55	27,05	17	83	9,5	170	41	130 000	7,1E-06	2,8E-06	0,21	2,5	

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbi TOC*	Nedre sektionsgräns mbi TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbi TOC*	Närmsta avstånd, r _s [m]	Största avsänkning, dp _p [m]	Responstid, dt _L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T _o [m ² /s]	S _o	r/B	T _o /S _o [m ² /s]	Komm.
KA3068A	1	0	16,85	8,4	81	9,5	190	35	130 000	6,6E-06	3,4E-06	0,26	1,9	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	130	5,4	1200	13	82 000	9,5E-06	4,5E-06		2,1	
KA3105A	2	25,51	52,01	39	120	1,8	3700	4,0	27 000	1,6E-05	2,0E-05		0,83	
KA3105A	3	22,51	24,51	24	120	1,3	3100	4,0	19 000	2,5E-05	2,7E-05		0,94	
KA3105A	4	17,01	19,51	18	120	1,3	2800	5,0	19 000	2,5E-05	2,6E-05		0,97	
KA3105A	5	6,51	16,01	11	120	0,39	5500	2,0	5800					
KA3110A	1	20,05	26,83	23	140	0,18	13000	1,0	2700					
KA3110A	2	6,55	19,05	13	130	0,26	9400	2,0	4100					
KXTT1	1	17	28,76	23	71	6,2	340	15	83 000	9,9E-06	7,2E-06	0,24	1,4	
KXTT1	2	15	16	16	74	3,9	700	8,0	53 000	1,0E-05	1,4E-05	0,47	0,70	
KXTT1	3	7,5	11,5	9,5	77	0,88	1900	3,0	12 000					
KXTT2	1	16,55	18,3	17	72	0,45	700	7,0	6 000	1,1E-05	1,3E-05	0,3	0,87	
KXTT2	2	14,55	15,55	15	73	2,6	850	6,0	36 000					
KXTT2	3	11,55	13,55	13	74	1,2	1600	4,0	16 000					
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	76	0,88	1600	4,0	12 000					
KXTT2	5	3,05	6,55	4,8	79	0,77	2100	3,0	11 000					
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	77	4,2	670	9,0	57 000	9,7E-06	1,4E-05	0,47	0,68	
SA3045A	1	9	20,7	15	61	9,1	2100	2,0	120 000	5,6E-06	8,6E-06	0,31	0,65	
SA3045A	2	6	8	7,0	56	10	820	4,0	130 000	6,4E-06	5,9E-06	0,25	1,1	
SA3045A	3	2,5	5	3,8	54	2,9	1900	2,0	36 000	–	–		–	(4)
HAS06	1	0	100	50	360	0,25	23000	6,0	4700					(10)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(2) dt_L osäker.

(4) Ingen entydig bestämning av T och S möjlig.

(10) Fördröjd respons.

Tabell B3-10. Resultat från utvärdering av respons från borrhning av KA3011A01: 19,6–23,0 m (test 10).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	Kommentar
KA2050A	1	155	211,57	180	48	1,3	2400	0,96	110 000	
KA2050A	2	102	154	130	44	1,5	1800	1,1	120 000	
KA2050A	3	6	101	54	110	0,70	5400	2,1	70 000	(10)
KA3005A	3	44,78	45,78	45	63	0,35	9600	0,42	31 000	
KA3005A	4	39,03	43,78	41	60	0,37	6900	0,52	32 000	
KA3005A	5	6,53	38,03	22	42	0,33	6000	0,29	26 000	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	14	1,6	1800	0,11	91 000	
KA3065A02	1	21	69,95	46	63	0,97	900	4,5	86 000	
KA3065A02	2	14	20	17	63	0,98	900	4,4	87 000	
KA3065A02	3	7,5	13	10	64	0,97	900	4,6	87 000	
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	66	0,53	3000	1,5	47 000	
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	67	1,0	2100	2,1	90 000	
KA3067A	2	30,55	33,55	32	87	0,90	2400	3,1	86 000	
KA3067A	3	28,05	29,55	29	85	0,96	2100	3,4	91 000	
KA3067A	4	6,55	27,05	17	79	0,95	2100	3,0	89 000	
KA3068A	1	0	16,85	8,4	75	0,90	2700	2,1	83 000	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	120	0,45	6300	2,4	46 000	
KA3105A	2	25,51	52,01	39	110	0,16	15000	0,86	16 000	
KA3105A	3	22,51	24,51	24	110	0,16	16000	0,73	16 000	(10)
KA3105A	4	17,01	19,51	18	110	0,22	13000	0,88	22 000	(10)
KXTT1	1	17	28,76	23	63	0,70	4200	0,94	62 000	
KXTT1	2	15	16	16	66	0,37	8100	0,54	33 000	
KXTT2	1	16,55	18,3	17	63	0,35	6300	0,64	31 000	
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	69	0,38	5400	0,87	34 000	
SA3045A	1	9	20,7	15	56	0,95	2700	1,2	82 000	
SA3045A	2	6	8	7,0	50	1,1	2100	1,2	90 000	
SA3045A	3	2,5	5	3,8	47	0,24	18000	0,12	20 000	(10), (12)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant

(10) Fördröjd respons

(12) Tveksam respons

Tabell B3-11. Resultat från utvärdering av respons från borrning av KA3011A01: 24,6–28,7 m (test 11).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T _o
KA2050A	1	155	211,57	180	46	8,0	30	71	120 000	(2)
KA2050A	2	102	154	130	46	4,8	120	18	70 000	(2)
KA2050A	3	6	101	54	110	2,6	420	28	47 000	(2)
KA2051A01	1	278	319,84	300	220	0,30	7 000	6,7	6 200	(2)
KA2051A01	2	235	277	260	180	0,80	4 000	8,0	16 000	
KA2051A01	3	204	234	220	150	0,50	3 400	6,6	9 600	
KA2051A01	4	136	203	170	120	0,90	3 400	4,2	16 000	
KA2051A01	5	120	135	130	110	1,3	1 000	11	23 000	
KA2051A01	6	96	119	110	100	1,6	720	15	28 000	
KA2051A01	7	76	95	86	110	2,0	1 000	11	36 000	
KA2051A01	8	68	75	72	110	2,9	420	30	52 000	
KA2051A01	9	51	67	59	120	1,2	1 300	11	22 000	
KA2051A01	10	7	50	29	140	1,0	1 600	11	19 000	
KA3005A	2	46,78	50,03	48	70	0,80	2 500	1,9	13 000	
KA3005A	3	44,78	45,78	45	67	1,5	720	6,2	24 000	
KA3005A	4	39,03	43,78	41	63	1,7	420	9,6	27 000	
KA3005A	5	6,53	38,03	22	46	1,8	420	5,1	26 000	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	19	5,3	90	4,0	60 000	
KA3065A02	1	21	69,95	46	63	4,3	120	33	68 000	
KA3065A02	2	14	20	17	64	4,0	120	35	64 000	
KA3065A02	3	7,5	13	10	67	3,8	150	30	61 000	
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	69	2,9	270	17	47 000	
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	69	4,0	150	32	65 000	
KA3067A	2	30,55	33,55	32	88	4,3	150	51	73 000	
KA3067A	3	28,05	29,55	29	86	4,4	150	49	75 000	
KA3067A	4	6,55	27,05	17	81	3,7	240	27	62 000	
KA3068A	1	0	16,85	8,4	78	3,6	150	40	60 000	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	120	2,0	1 100	14	37 000	(2), (10)
KA3105A	2	25,51	52,01	39	120	0,52	2 200	6,0	9 400	
KA3105A	3	22,51	24,51	24	110	0,30	3 100	4,0	5 400	

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o
KA3105A	4	17,01	19,51	18	110	0,40	3 100	4,0	7 200	
KA3105A	5	6,51	16,01	11	110	0,10	9 700	1,3	1 800	
KXTT1	1	17	28,76	23	66	2,5	300	15	40 000	
KXTT1	2	15	16	16	69	1,5	480	10	24 000	
KXTT2	1	16,55	18,3	17	67	1,7	840	5,3	27 000	(10)
KXTT2	2	14,55	15,55	15	68	0,70	1 000	4,5	11 000	(2)
KXTT2	3	11,55	13,55	13	69	0,40	1 600	3,0	6 500	(13)
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	71	0,35	2 200	2,3	5 700	(13)
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	72	1,7	480	11	28 000	
SA3045A	1	9	20,7	15	58	3,8	300	11	59 000	
SA3045A	2	6	8	7,0	52	4,1	120	23	62 000	
SA3045A	3	2,5	5	3,8	50	0,90	1 200	2,1	13 000	
HAS06	1	0	100	50	360	0,40	21 000	6,2	9 000	(14)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(2) dt_L osäker.

(10) Fördröjd respons.

(13) Avsänkning börjar drygt 1h innan teststart (på grund av annan störning). dt_L bestämdes som tiden för 0,1 m avsänkning från nivån vid tiden för teststart.

(14) Samtolkad respons från test 11–13, dt_L redovisas i test 11.

Tabell B3-12. Resultat från utvärdering av respons från borrning av KA3011A01: 28,7–31,4 m (test 12).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns	Nedre sektionsgräns	Hydraulisk angreppspunkt	Närmsta avstånd, r_s	Största avsänkning, dp_p	Responstid, dt_r	Index 1	Index 2 new	Kommentar
		mbl TOC*	mbl TOC*	mbl TOC*	[m]	[m]	[s]	[m ² /s]	[s/m ²]	
KA2050A	1	155	211,57	180	45	9,0	30	68	71000	
KA2050A	2	102	154	130	48	4,2	120	19	34000	
KA2050A	3	6	101	54	110	2,0	300	41	20000	
KA2051A01	2	235	277	260	180	0,60	1100	29	6500	
KA2051A01	3	204	234	220	150	0,60	2100	11	6300	
KA2051A01	4	136	203	170	120	0,70	540	26	7000	
KA2051A01	5	120	135	130	110	1,0	780	14	9700	
KA2051A01	6	96	119	110	100	1,3	420	26	13000	
KA2051A01	7	76	95	86	110	1,6	600	20	16000	
KA2051A01	8	68	75	72	110	2,6	300	43	26000	
KA2051A01	9	51	67	59	120	0,90	660	22	9000	
KA2051A01	10	7	50	29	140	0,60	1100	17	6200	
KA2858A	2	39,77	40,77	40	220	0,10	17000	2,8	1100	(7)
KA2862A	1	0	15,98	8,0	170	0,10	6000	5,1	1100	(7)
KA3005A	2	46,78	50,03	48	72	0,30	2100	2,5	2700	
KA3005A	3	44,78	45,78	45	70	1,0	420	12	8800	
KA3005A	4	39,03	43,78	41	66	1,2	360	12	10000	
KA3005A	5	6,53	38,03	22	49	1,3	360	6,7	11000	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	22	4,5	90	5,4	29000	
KA3065A02	1	21	69,95	46	63	3,8	120	33	33000	
KA3065A02	2	14	20	17	66	3,7	150	29	32000	
KA3065A02	3	7,5	13	10	68	3,5	150	31	31000	
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	71	2,8	240	21	25000	
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	71	3,6	270	19	32000	
KA3067A	2	30,55	33,55	32	88	4,0	150	52	37000	
KA3067A	3	28,05	29,55	29	87	4,1	150	50	38000	
KA3067A	4	6,55	27,05	17	82	3,6	180	37	33000	
KA3068A	1	0	16,85	8,4	80	3,5	180	35	32000	
KA3105A	1	53,01	68,95	61	120	1,5	420	37	15000	
KA3105A	2	25,51	52,01	39	120	0,44	1800	7,6	4400	

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns	Nedre sektionsgräns	Hydraulisk angreppspunkt	Närmsta avstånd, r_s	Största avsänkning, dp_p	Responstid, dt_L	Index 1	Index 2 new	Kommentar
		mbl TOC*	mbl TOC*	mbl TOC*	[m]	[m]	[s]	[m ² /s]	[s/m ²]	
KA3105A	3	22,51	24,51	24	110	0,22	1 100	12	2 200	
KA3105A	4	17,01	19,51	18	110	0,29	1 700	7,7	2 900	
KA3105A	5	6,51	16,01	11	110	0,10	4 800	2,7	990	
KXTT1	1	17	28,76	23	68	2,3	240	19	20 000	
KXTT1	2	15	16	16	72	1,4	480	11	12 000	
KXTT2	1	16,55	18,3	17	69	1,3	420	11	11 000	
KXTT2	3	11,55	13,55	13	72	0,50	1 500	3,4	4 500	
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	74	0,20	3 000	1,8	1 800	
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	74	1,7	450	12	15 000	
SA3045A	1	9	20,7	15	60	2,8	240	15	24 000	
SA3045A	2	6	8	7,0	54	3,2	1 500	2,0	27 000	
SA3045A	3	2,5	5	3,8	52	1,5	480	5,6	12 000	
HAS06	1	0	100	50	360	0,40	–	–	4 900	(14)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(7) Gles scanning av tryckdata, osäker bestämning av dt_L .

(14) Samtolkad respons från test 11–13. dt_L redovisas i test 11.

Tabell B3-13. Resultat från utvärdering av respons från borrhåll av KA3011A01: 34,2 m (test 13).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns	Nedre sektionsgräns	Hydraulisk angreppspunkt	Närmsta avstånd, r_s	Största avsänkning, dp_p	Responstid, dt_L	Index 1	Index 2 new	Kommentar
		mbl TOC*	mbl TOC*	mbl TOC*	[m]	[m]	[s]	[m ² /s]	[s/m ²]	
KA2050A	1	155	211,57	180	45	7,5	30	66	48 000	(2)
KA2050A	2	102	154	130	50	4,3	180	14	29 000	
KA2050A	3	6	101	54	110	2,7	210	61	22 000	
KA3010A	2	8,56	15,06	12	26	4,7	180	3,7	26 000	
HAS06	1	0	100	50	360	0,40	–	–	4 000	(14)

* mbl TOC = Borrhålslängd, meter från TOC (röröverkant).

(2) dt_L osäker.

(14) Samtolkad respons från test 11–13. dt_L redovisas i test 11.

Tabell B3-14. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3065A01: 1,07–12,06 m (test 14).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_t [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA3065A01	nedan	13	125,25	69	59	4,7	90	39	69000	–	–		–	(4)
KA2050A	1	155	211,57	190	54	2,6	80	36	37000	–	–		–	(4)
KA2050A	2	102	154	130	39	6,5	50	30	86000	–	–		–	(4)
KA2050A	3	6	101	75	77	8,0	50	120	120000	–	–		–	(4)
KA2051A01	2	235	277	270	160	0,30	–	–	5500					(5)
KA2051A01	4	136	203	180	91	0,30	830	10	4900					(12)
KA2051A01	5	120	135	130	73	0,60	890	6,1	9300					
KA2051A01	6	96	119	110	76	2,2	290	20	34000	–	–		–	(4)
KA2051A01	7	76	95	83	84	3,8	290	24	60000	–	–		–	(4)
KA2051A01	8	68	75	71	91	7,6	75	110	120000	–	–		–	(4)
KA2051A01	9	51	67	60	97	3,0	590	16	49000	–	–		–	(4)
KA2051A01	10	7	50	41	110	1,2	230	54	20000					
KA3005A	2	46,78	50,03	48	110	0,24	2000	6,0	4000					(15)
KA3005A	3	44,78	45,78	45	110	1,0	1100	10	17000					(15)
KA3005A	4	39,03	43,78	41	100	1,3	770	14	22000					(15)
KA3005A	5	6,53	38,03	22	84	1,2	1300	5,7	19000					(15)
KA3010A	2	8,56	15,06	12	53	7,0	20	140	100000	–	–		–	(4), (15)
KA3011A01	6	42	62	35	71	4,0	470	11	61000	–	–		–	(4), (15)
KA3011A01	7	28	41	29	68	4,4	290	16	67000	–	–		–	(4), (15)
KA3011A01	8	22	27	25	66	4,6	220	20	69000	–	–		–	(4), (15)
KA3011A01	9	17	21	21	64	5,8	70	59	87000	–	–		–	(4), (15)
KA3011A01	10	4	16	7,5	60	6,1	70	52	90000	–	–		–	(4), (15)
KA3065A02	1	21	69,95	46	37	4,5	60	22	58000	–	–		–	(4), (15)
KA3065A02	2	14	20	17	8,2	7,5	15	4,5	57000	–	–		–	(4), (15)
KA3065A02	3	7,5	13	10	2,6	13	9,0	0,73	43000	–	–		–	(4), (15)
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	4,5	13	1,0	20	67000	–	–		–	(6), (15)
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	4,4	17	8,0	2,4	87000					(7), (15)
KA3067A	1	34,55	40,05	37	36	4,0	470	2,7	51000	–	–		–	(4), (15)
KA3067A	2	30,55	33,55	32	31	5,1	170	5,5	63000	–	–		–	(4), (15)
KA3067A	3	28,05	29,55	29	28	5,4	85	8,9	64000	–	–		–	(4), (15)

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA3067A	4	6,55	27,05	17	17	13	9,0	32	130000	–	–		–	(6), (15)
KA3068A	1	0	16,85	8,4	12	12	9,0	15	110000	–	–		–	(4), (15)
KA3105A	1	53,01	68,95	61	58	5,4	290	11	79000	–	–		–	(4), (15)
KA3105A	2	25,51	52,01	39	49	0,70	1700	1,4	9800					(15)
KA3105A	3	22,51	24,51	24	48	0,45	1400	1,6	6300					(15)
KA3105A	4	17,01	19,51	18	49	0,45	770	3,1	6300					(15)
KA3105A	5	6,51	16,01	11	51	0,25	2000	1,3	3500					(15)
KXTT1	1	17	28,76	23	110	2,4	440	27	40000	–	–		–	(4), (15)
KXTT1	2	15	16	16	110	1,4	890	14	24000	–	–		–	(4), (15)
KXTT1	3	7,5	11,5	9,5	110	0,12	2200	5,8	2000					(12), (15)
KXTT1	4	3	6,5	4,8	110	0,50	9500	1,4	8500					(12), (15)
KXTT2	1	16,55	18,3	17	110	1,4	8300	1,4	24000	–	–		–	(4), (15)
KXTT2	3	11,55	13,55	13	110	0,20	1900	6,2	3400					(12), (15)
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	110	0,10	3200	3,8	1700					(12), (15)
KXTT5	1	10,81	25,85	18	110	2,1	350	37	36000	–	–		–	(4), (15)
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	110	1,3	650	20	22000	–	–		–	(4), (15)
KXTT5	3	6,11	8,61	7,4	110	0,45	4000	3,3	7700					(12), (15)
SA3045A	1	9	20,7	15	9,4	8,0	170	0,52	64000	–	–		–	(4), (15)
SA3045A	2	6	8	7,0	15	12	10	22	110000	–	–		–	(6), (15)
SA3045A	3	2,5	5	3,8	18	1,8	110	2,9	18000					(15)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(4) Ingen entydig bestämning av T möjlig.

(5) Avläsning av dt_L ($dP = 0,1$ m) ej möjlig.

(6) T kraftigt överskattad.

(7) Gles scanning av tryckdata, osäker bestämning av dt_L .

(12) Tveksam respons.

(15) Osäker tid. 60 s tidstillägg har gjorts för att kompensera osynkroniserade klockor hos HMS-datorerna.

Tabell B3-15. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3065A01: 19,0–26,49 m (test 16).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA3065A01	nedan	27,43	125,25	76	52	0,24	4 700	0,58	2 300					
KA3065A01	ovan	3,57	18,06	11	14	9,6	10	18	60 000	8,7E-06	6,6E-05		0,13	(2)
KA2050A	1	155	211,57	190	42	5,8	260	6,8	52 000	9,4E-06	1,6E-05		0,60	
KA2050A	2	102	154	130	38	10	35	42	89 000	7,5E-06	6,8E-06	0,13	1,1	
KA2050A	3	6	101	75	82	5,6	230	29	59 000	5,2E-06	4,6E-06	0,67	1,1	
KA2051A01	2	235	277	270	150	0,25	6 200	3,8	3 000					(10)
KA2051A01	3	204	234	210	110	0,20	7 700	1,5	2 200					(10)
KA2051A01	4	136	203	180	82	1,6	1 300	5,2	17 000	8,1E-06	2,1E-05		0,38	(10)
KA2051A01	5	120	135	130	69	2,7	860	5,5	27 000	9,2E-06	2,0E-05		0,47	(10)
KA2051A01	6	96	119	110	74	4,2	290	19	43 000	1,1E-05	8,0E-06		1,3	
KA2051A01	7	76	95	83	86	4,4	620	12	47 000	8,6E-06	6,7E-06		1,3	
KA2051A01	8	68	75	71	93	6,0	260	33	65 000	7,6E-06	3,9E-06		2,0	
KA2051A01	9	51	67	60	100	2,4	860	12	27 000					
KA2051A01	10	7	50	41	120	1,0	1 200	12	12 000					
KA2858A	2	39,77	40,77	40	250	0,15	11 000	5,9	2 000					(15)
KA2862A	1	0	15,98	8,0	220	0,16	6 000	7,8	2 100					(15)
KA3005A	2	46,78	50,03	48	110	0,56	1 500	8,6	6 300	–	–		–	(6), (15)
KA3005A	3	44,78	45,78	45	110	2,0	860	14	23 000	1,2E-05	9,9E-06		1,3	(15)
KA3005A	4	39,03	43,78	41	110	2,4	620	18	27 000	1,3E-05	9,2E-06		1,4	(15)
KA3005A	5	6,53	38,03	22	87	2,5	680	11	27 000	1,1E-05	1,2E-05		0,87	(15)
KA3010A	2	8,56	15,06	12	51	11	30	86	110 000	8,0E-06	3,0E-06		2,7	(15)
KA3011A01	3	76	84	81	93	0,50	3 300	2,7	5 400					(15)
KA3011A01	5	63	65,5	56	75	0,25	1 200	4,9	2 600					(15)
KA3011A01	6	42	62	35	64	7,9	410	10	79 000	4,6E-06	5,5E-06	0,48	0,85	(15)
KA3011A01	7	28	41	29	62	8,3	230	17	82 000	5,3E-06	5,3E-06	0,39	0,99	(15)
KA3011A01	8	22	27	25	61	8,7	170	22	86 000	6,0E-06	4,7E-06	0,3	1,3	(15)
KA3011A01	9	17	21	21	60	10	110	33	98 000	7,1E-06	3,0E-06	0,2	2,3	(15)
KA3011A01	10	4	16	7,5	59	11	130	27	110 000	6,3E-06	2,9E-06	0,24	2,2	(15)
KA3065A02	1	21	69,95	46	23	65	1,0	510	480 000	–	–	–	–	(15), (16)
KA3065A02	2	14	20	17	7,2	32	3,0	17	150 000	8,2E-06	8,3E-07		9,9	(15)

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA3065A02	3	7,5	13	10	14	9,8	25	7,3	61 000	8,0E-06	6,1E-05		0,13	(15)
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	18	7,2	5,0	68	50 000					(15)
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	18	9,6	30	11	67 000	7,9E-06	3,6E-05		0,22	(15)
KA3067A	1	34,55	40,05	37	31	22	90	10	180 000	3,3E-06	3,9E-06	0,31	0,85	(15)
KA3067A	2	30,55	33,55	32	27	31	23	31	240 000	4,3E-06	7,2E-07	0,13	6,0	(15)
KA3067A	3	28,05	29,55	29	25	22	11	55	170 000	3,4E-06	6,0E-06	0,29	0,57	(15)
KA3067A	4	6,55	27,05	17	20	9,0	25	15	64 000	7,9E-06	3,5E-05		0,23	(15)
KA3068A	1	0	16,85	8,4	25	9,2	30	20	71 000	8,0E-06	2,3E-05		0,35	(15)
KA3105A	1	53,01	68,95	61	63	3,9	650	6,0	38 000	8,0E-06	1,6E-05		0,52	(15)
KA3105A	2	25,51	52,01	39	58	0,55	260	13	5400					(15)
KA3105A	3	22,51	24,51	24	60	0,40	50	72	3900					(15)
KA3105A	4	17,01	19,51	18	62	0,35	560	6,8	3500					(15)
KA3105A	5	6,51	16,01	11	64	0,30	740	5,6	3000					(15)
KXTT1	1	17	28,76	23	110	4,2	320	39	48 000	1,1E-05	3,8E-06		2,9	(15)
KXTT1	2	15	16	16	110	2,3	590	22	26 000					(15)
KXTT1	3	7,5	11,5	9,5	120	0,35	1500	9,1	4000					(13), (15)
KXTT2	1	16,55	18,3	17	110	2,6	800	15	29 000	1,3E-05	7,4E-06		1,8	(15)
KXTT2	2	14,55	15,55	15	110	0,50	2300	5,4	5700					(13), (15)
KXTT2	3	11,55	13,55	13	110	0,50	1500	8,3	5700					(13), (15)
KXTT2	4	7,55	10,55	9,1	110	0,30	1600	7,8	3400					(13), (15)
KXTT2	5	3,05	6,55	4,8	110	0,15	1600	8,3	1700					(13), (15)
KXTT5	1	10,81	25,85	18	120	3,3	440	30	38 000	1,2E-05	4,9E-06		2,6	(15)
KXTT5	2	9,61	9,81	9,7	120	4,2	620	22	48 000	1,5E-05	6,9E-06		2,1	(15)
KXTT5	3	6,11	8,61	7,4	120	0,70	1500	9,4	8000	-	-		-	(4), (15)
SA3045A	1	9	20,7	15	10	13	25	4,2	70 000	3,5E-06	1,6E-04		0,020	(15)
SA3045A	2	6	8	7,0	17	10	20	15	70 000	8,0E-06	3,4E-05		0,23	(15)
SA3045A	3	2,5	5	3,8	20	1,6	290	1,4	11 000	1,4E-05	3,1E-04		0,050	(15)

* Meter borrhåls längd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(2) dt_L osäker.

(4) Ingen entydig bestämning av T möjlig.

(6) T kraftigt överskattad.

(10) Fördröjd respons.

(13) Avsänkning börjar drygt 1h innan teststart (på grund av annan störning). dt_L bestämdes som tiden för 0,1 m avsänkning från nivån vid tiden för teststart.

(15) Osäker tid. 60 s tidstillägg har gjorts för att kompensera osynkroniserade klockor hos HMS-datorerna.

(16) Ingen entydig utvärdering av T och S möjlig på grund av osäkerheter i tidskorrektion.

Tabell B3-16. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3065A01: 85,0–99,99 m (test 17).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	Kommentar
KA3065A01	nedan	100,93	125,25	110	14	4,8	40	4,9	210 000	
KA2050A	1	155	211,57	190	51	0,60	910	2,9	38 000	
KA2051A01	2	235	277	270	110	0,40	1 500	8,6	31 000	
KA3011A01	2	85	92	89	60	2,1	250	14	140 000	
KA3011A01	3	76	84	81	60	3,6	220	16	240 000	
KA3011A01	4	66,5	75	68	62	1,8	490	7,7	120 000	
KXTT1	4	3	6,5	4,8	160	1,5	610	41	120 000	
SA3045A	3	2,5	5	3,8	87	0,20	490	15	14 000	

* mbl TOC = Borrhålslängd, meter från TOC (röröverkant).

Tabell B3-17. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3065A01: 106,0–112,12 m (test 18).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	Kommentar
KA3065A01	nedan	113,06	125,25	120	12	12	100	1,4	190 000	
KA2050A	1	155	211,57	190	58	0,50	220	15	12 000	
KA2051A01	2	235	277	270	110	0,30	400	31	8 500	
KA3011A01	1	93	100,15	98	60	1,0	700	5,1	25 000	(12)
KA3011A01	2	85	92	89	60	0,50	400	8,8	12 000	
KA3011A01	3	76	84	81	60	1,0	400	9,1	25 000	
KA3011A01	4	66,5	75	68	64	0,10	1 900	2,2	2 500	

* mbl TOC = Borrhålslängd, meter från TOC (röröverkant).

(12) Tveksam respons.

Tabell B3-18. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3065A01: 112,0–118,12 m (test 19).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_L [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	Kommentar
KA3065A01	nedan	119,06	125,25	120	5,9	10	1,0	34	39000	
KA2050A	1	155	211,57	190	66	0,30	–	–	2700	(5)
KA2050A	2	102	154	130	100	0,30	–	–	3000	(5)
KA2050A	3	6	101	75	150	0,60	–	–	6400	(5)
KA3010A	2	8,56	15,06	12	100	0,20	–	–	2000	(5)
KA3011A01	1	93	100,15	98	60	1,6	1700	2,1	14000	
KA3011A01	2	85	92	89	61	1,0	2000	1,9	8800	
KA3011A01	3	76	84	81	63	1,0	1400	2,8	8900	
KA3011A01	4	66,5	75	68	68	0,50	3200	1,5	4500	
KA3011A01	5	63	65,5	56	75	0,20	–	–	1800	(5)
KA3011A01	6	42	62	35	89	0,40	–	–	3800	(5)
KA3011A01	7	28	41	29	94	0,60	–	–	5800	(5)
KA3011A01	8	22	27	25	97	0,60	–	–	5900	(5)
KA3011A01	9	17	21	21	100	0,80	–	–	7900	(5)
KA3011A01	10	4	16	7,5	110	1,0	–	–	10000	(5)
KA3065A02	1	21	69,95	46	71	1,5	–	–	14000	(5)
KA3065A02	2	14	20	17	99	1,5	–	–	15000	(5)
KA3065A02	3	7,5	13	10	110	1,3	–	–	13000	(5)
KA3065A02	4	4	6,5	5,3	110	1,0	–	–	10000	(5)
KA3065A03	1	0	11,8	5,9	110	1,2	–	–	12000	(5)
KA3067A	1	34,55	40,05	37	93	1,4	–	–	14000	(5)
KA3067A	2	30,55	33,55	32	95	1,2	–	–	12000	(5)
KA3067A	3	28,05	29,55	29	97	1,5	–	–	15000	(5)
KA3067A	4	6,55	27,05	17	100	1,1	–	–	11000	(5)
KA3068A	1	0	16,85	8,4	120	1,0	–	–	10000	(5)
KA3105A	1	53,01	68,95	61	130	0,30	–	–	3100	(5)
KA3105A	2	25,51	52,01	39	140	0,25	–	–	2600	(5)
KA3105A	3	22,51	24,51	24	150	0,20	–	–	2100	(5)
KA3105A	4	17,01	19,51	18	150	0,15	–	–	1600	(5)
SA3045A	1	9	20,7	15	100	0,40	–	–	3900	(5)
SA3045A	2	6	8	7,0	100	1,1	–	–	11000	(5)

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(5) Avläsning av dt_L ($dp = 0,1$ m) ej möjlig.

Tabell B3-19. Resultat från utvärdering av interferenstest i KA3065A01: 118,0–125,25 m (test 20).

Observations- borrhål	Sektion	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Närmsta avstånd, r_s [m]	Största avsänkning, dp_p [m]	Responstid, dt_r [s]	Index 1 [m ² /s]	Index 2 new [s/m ²]	T_o [m ² /s]	S_o	r/B	T_o/S_o [m ² /s]	Komm.
KA3065A01	ovan	108,57	117,06	110	6,8	2,5	1,0	46	23 000	5,0E-07	1,7E-05	0,59	0,030	
KA2051A01	1	278	319,84	290	130	0,20	2800	5,5	4 700					
KA2051A01	2	235	277	270	110	0,60	2200	5,4	14 000					
KA2051A01	3	204	234	210	81	0,10	2200	3,0	2 100					
KA3011A01	1	93	100,15	98	60	5,9	870	4,1	120 000	6,6E-07	1,9E-06	1,48	0,34	
KA3011A01	2	85	92	89	62	1,0	2200	1,7	20 000	–	–			(4)
KA3011A01	3	76	84	81	64	0,10	810	5,1	2 000	–	–			(4)
KA3011A01	4	66,5	75	68	70	0,10	2400	2,0	2 100					

* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

(4) Ingen entydig bestämning av T och S möjlig.

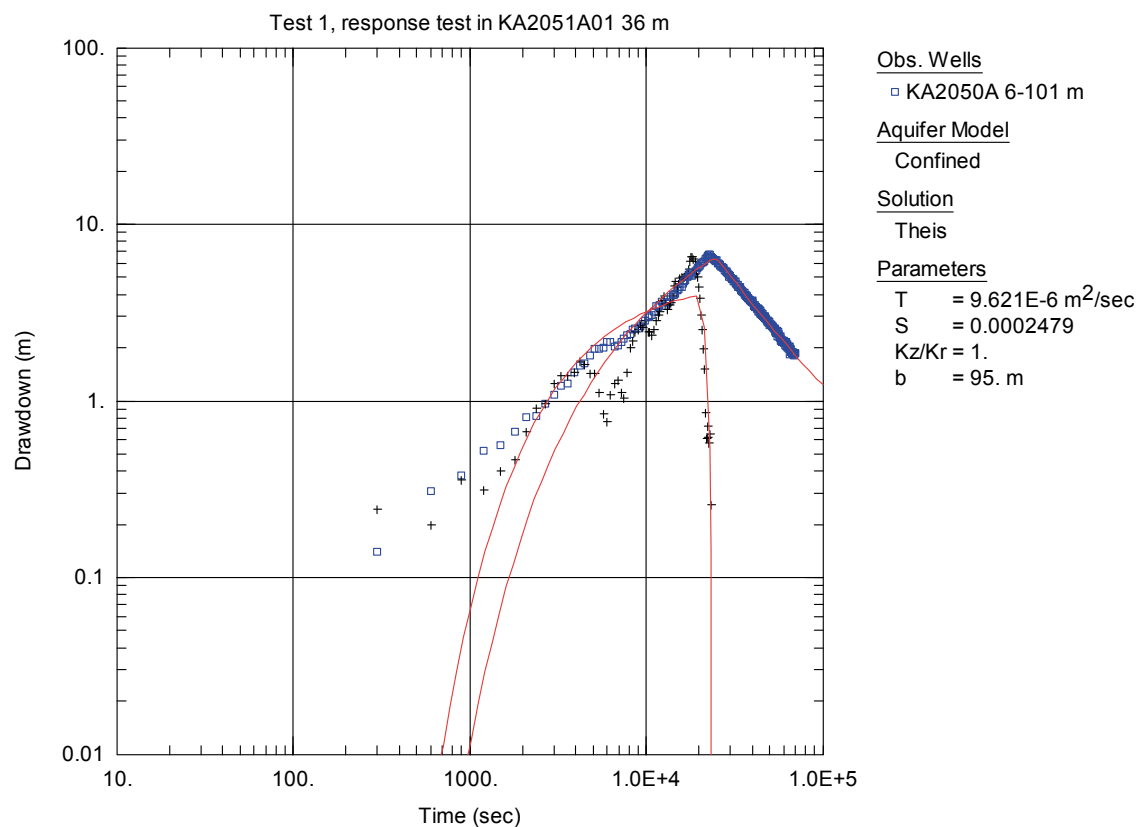
Tabell B3-20. Resultat från utvärdering av flödande sektioner ifrån interferenstester (tester 2,3,5,6,7,8,9, samt 14–20).

Test nr	Borrhål	Övre sektionsgräns mbl TOC*	Nedre sektionsgräns mbl TOC*	Hydraulisk angreppspunkt mbl TOC*	Flöde [L/min]	Största avsänkning, dp_p [m]	T [m ² /s]	S (antaget) [-]	r/B	ξ [-]
2	KA2051A01	78,2	89,1	80	26,0	198	1,4E-5	7,4E-06	–	28
3	KA2051A01	99,85	119,59	103	52,0	226	1,3E-5	1,3E-05	–	9,8
5	KA3007A01	9,53	12,36	10,93	157,2	310	8,3E-6	2,2E-06	–	-3,3
6	KA3007A01	12	17,37	17	47,0	301	7,6E-6	2,1E-06	–	11,8
7	KA3007A01	222,07	227,76	227	100,8	387	5,7E-5	5,7E-06	–	72,1
8	KA3011A01	16,38	27	21	9,5	347	1,1E-6	9,8E-06	–	9,3
9	KA3011A01	28	38,62	33	19,0	350	8,9E-7	2,1E-07	–	-1
14	KA3065A01	2,04	12,06	10	16,7	364	1,5E-5	2,4E-06	5,2E-4	112
15	KA3065A01	12	19,49	16	0,0	–	–	–	–	–
16	KA3065A01	19	26,49	24	25,2	3540	3,2E-6	1,3E-06	1,5E-4	10
17	KA3065A01	85	99,99	99	3,7	385	6,1E-7	5,5E-07	3,5E-7	17
18	KA3065A01	106	112,12	110	10,2	386	1,8E-6	1,0E-07		19
19	KA3065A01	112	118,12	120	28,2	386	7,4E-7	7,9E-07		-2
20	KA3065A01	118	125,25	120	12,4	387	1,8E-7	3,2E-07	0,1	-3,9

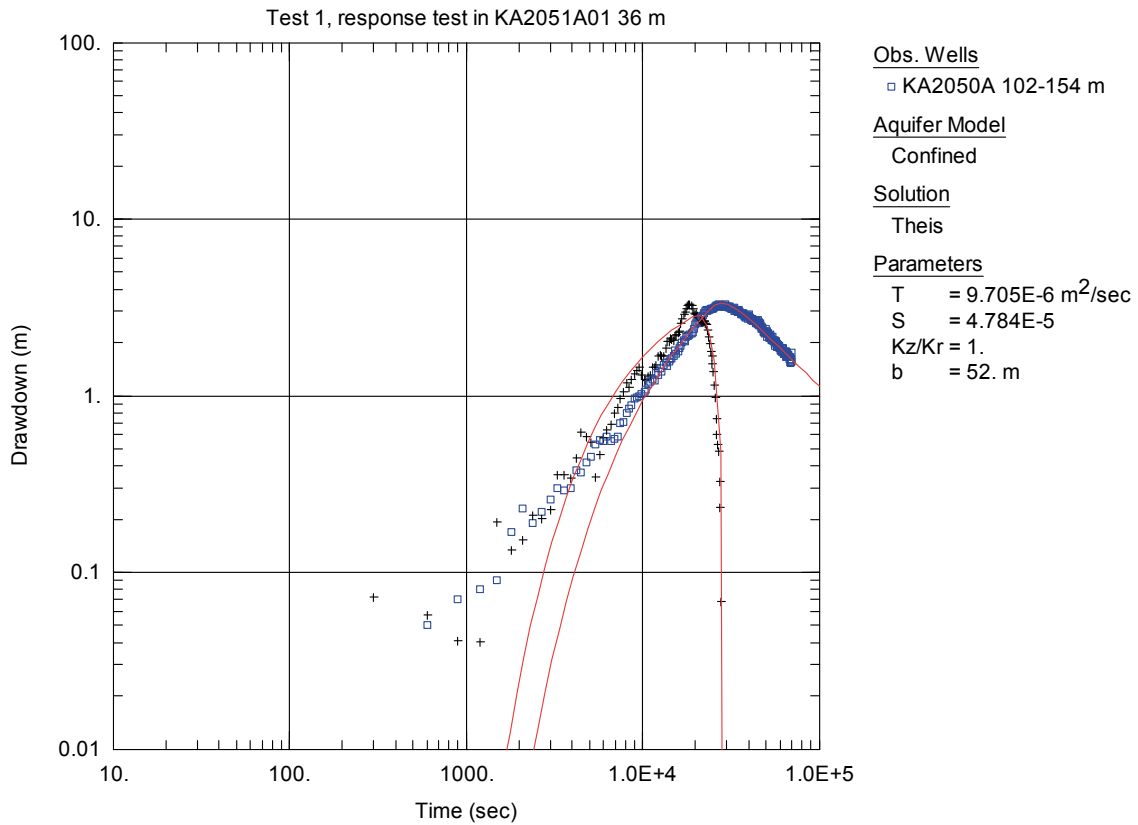
* Meter borrhålslängd från TOC (Top Of Casing) = foderrörets överkant.

Log-log diagram över avsänkning respektive återhämtning med transient utvärdering

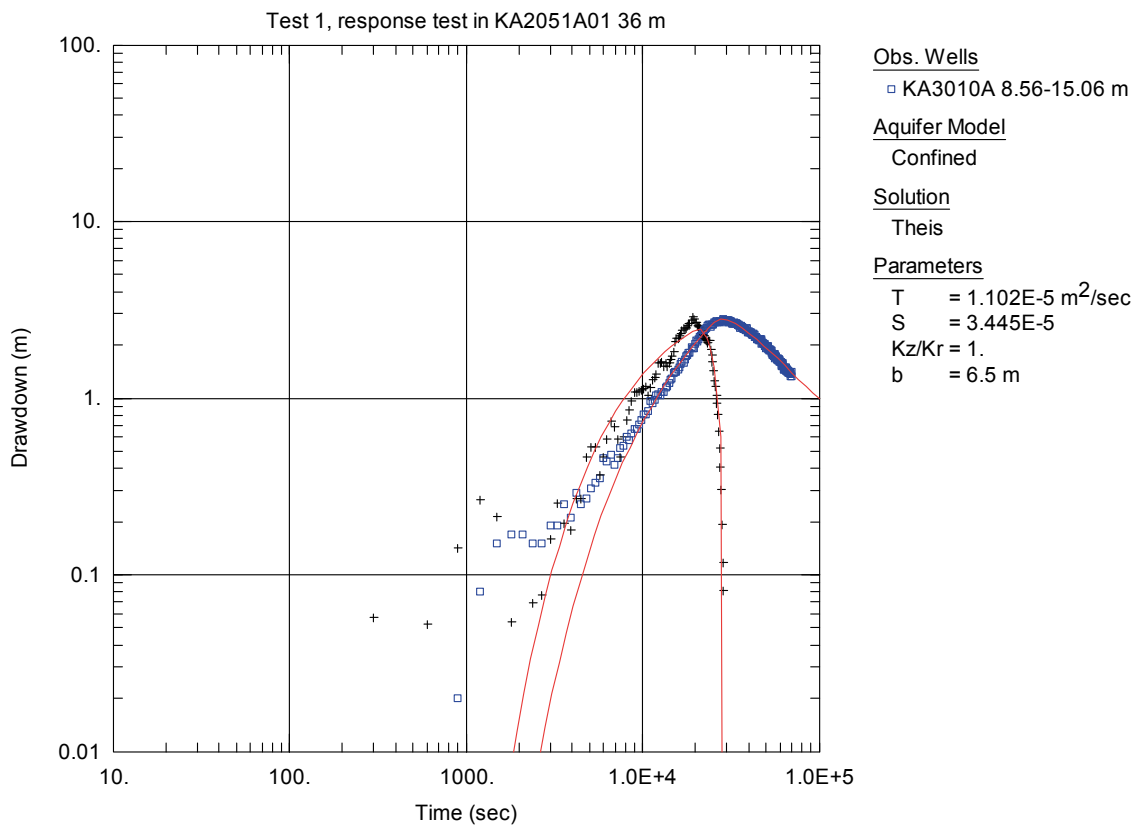
Test 1



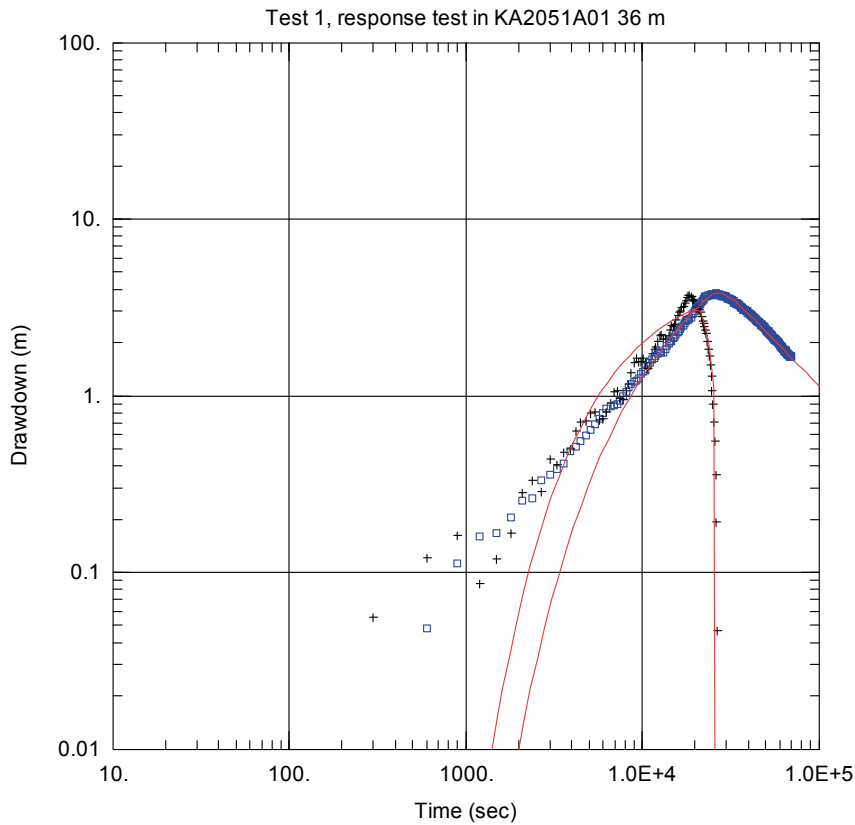
Figur B4-1



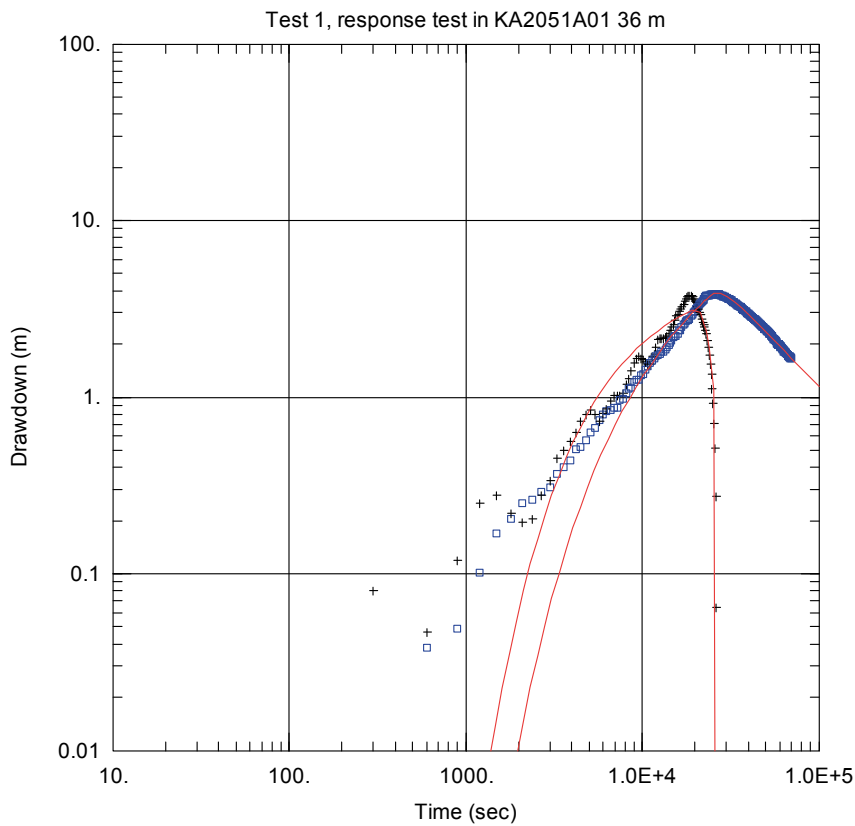
Figur B4-2



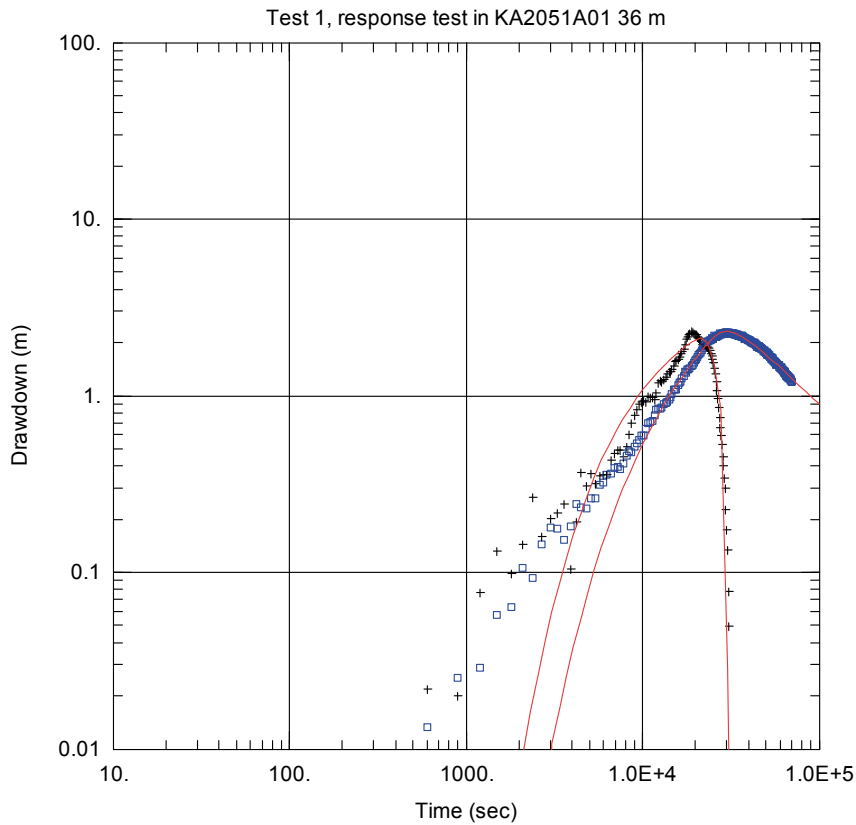
Figur B4-3



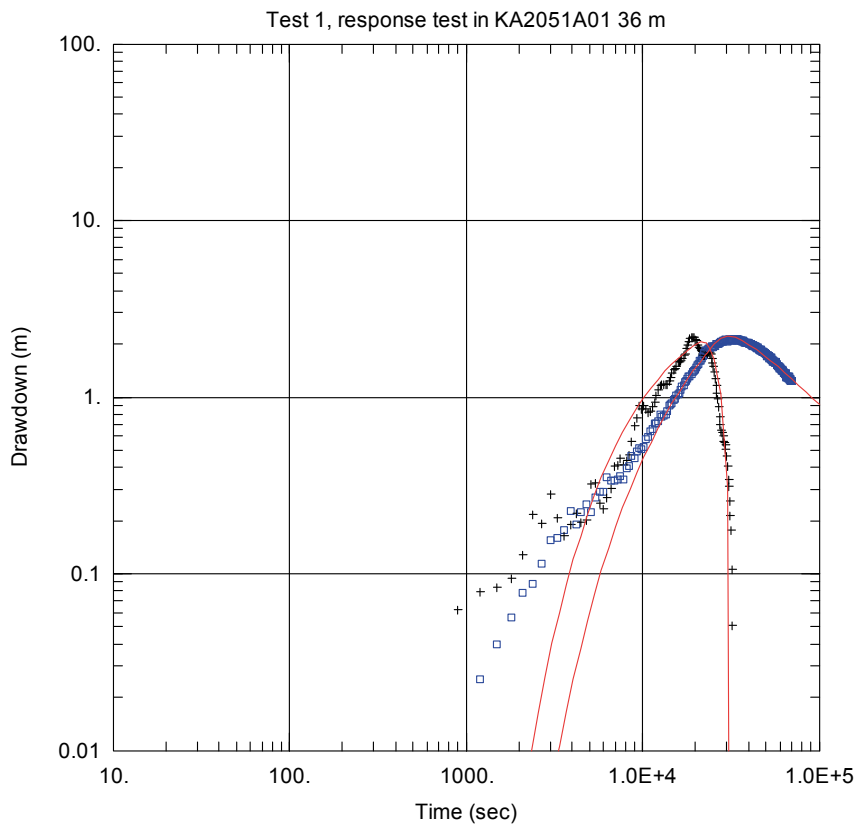
Figur B4-4



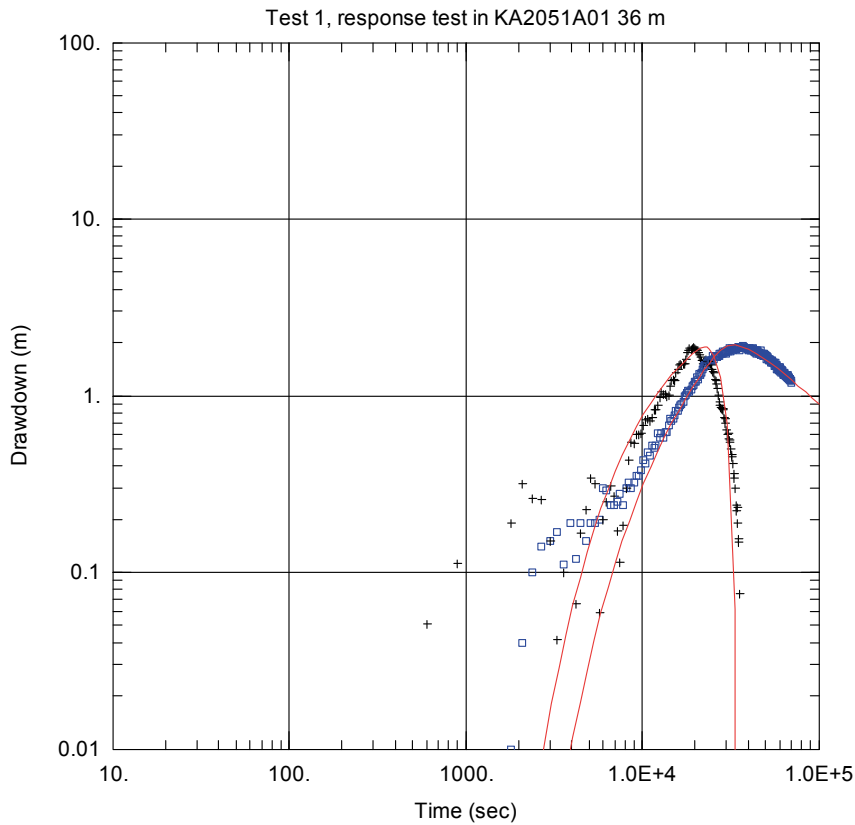
Figur B4-5



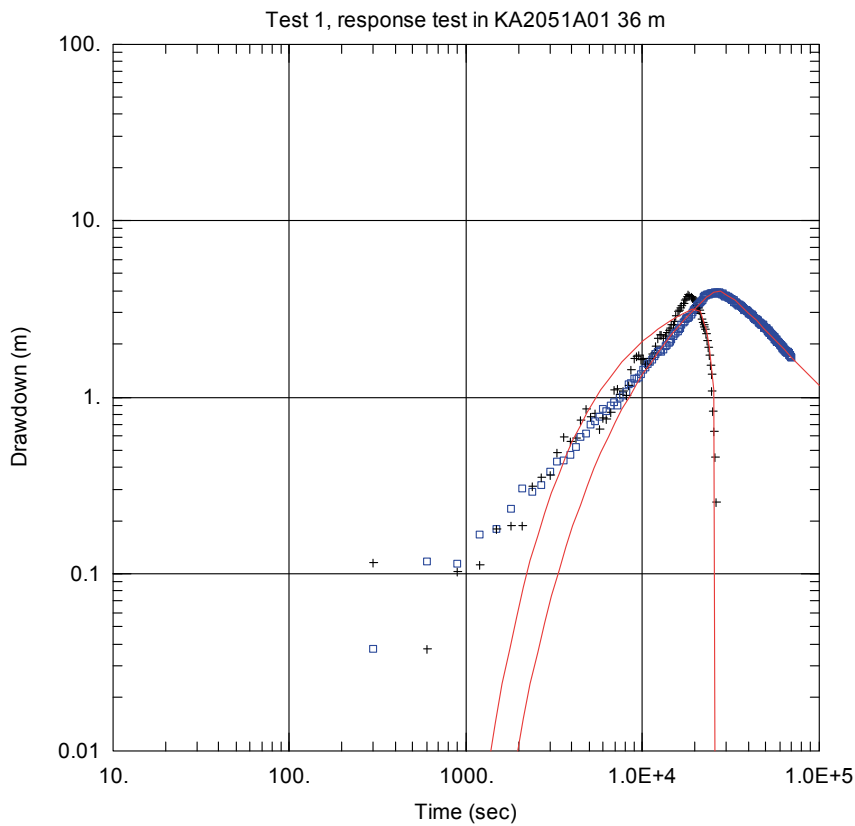
Figur B4-6



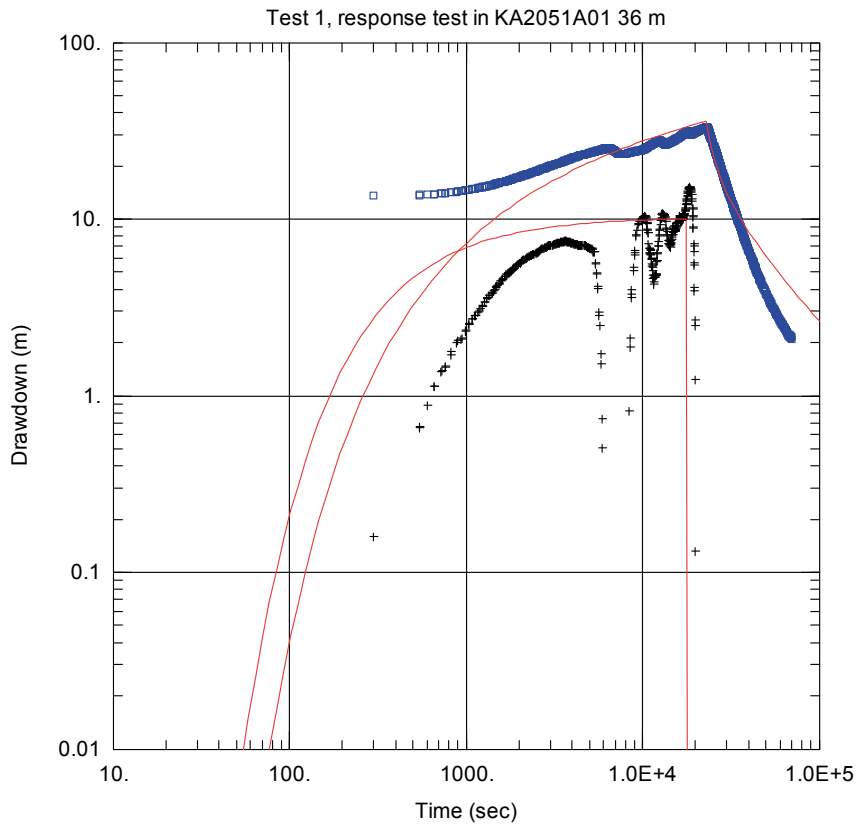
Figur B4-7



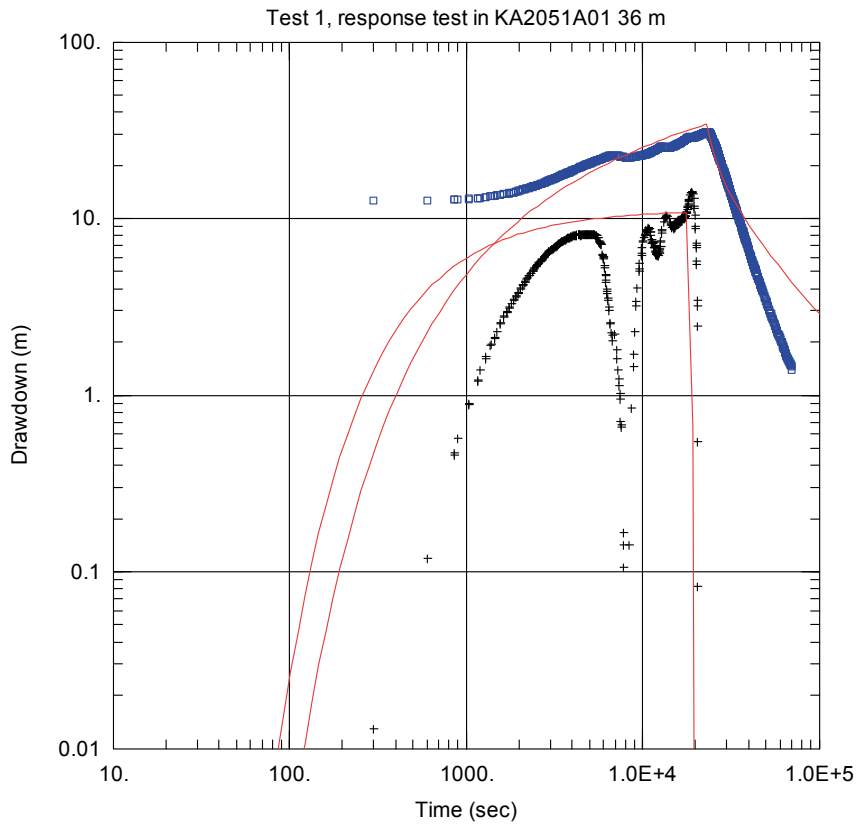
Figur B4-8



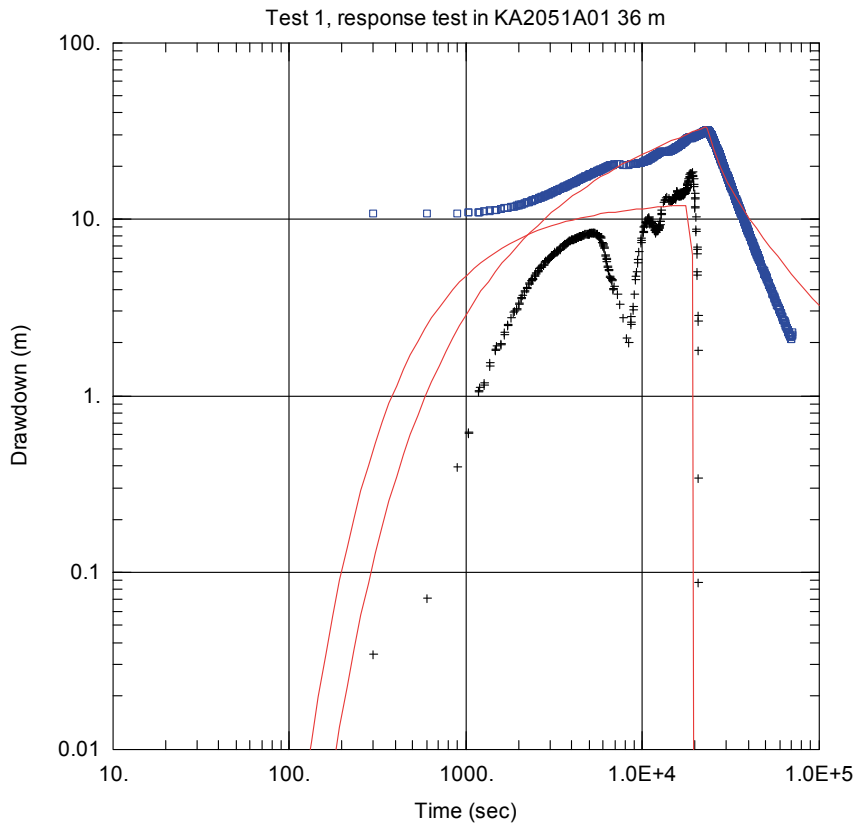
Figur B4-9



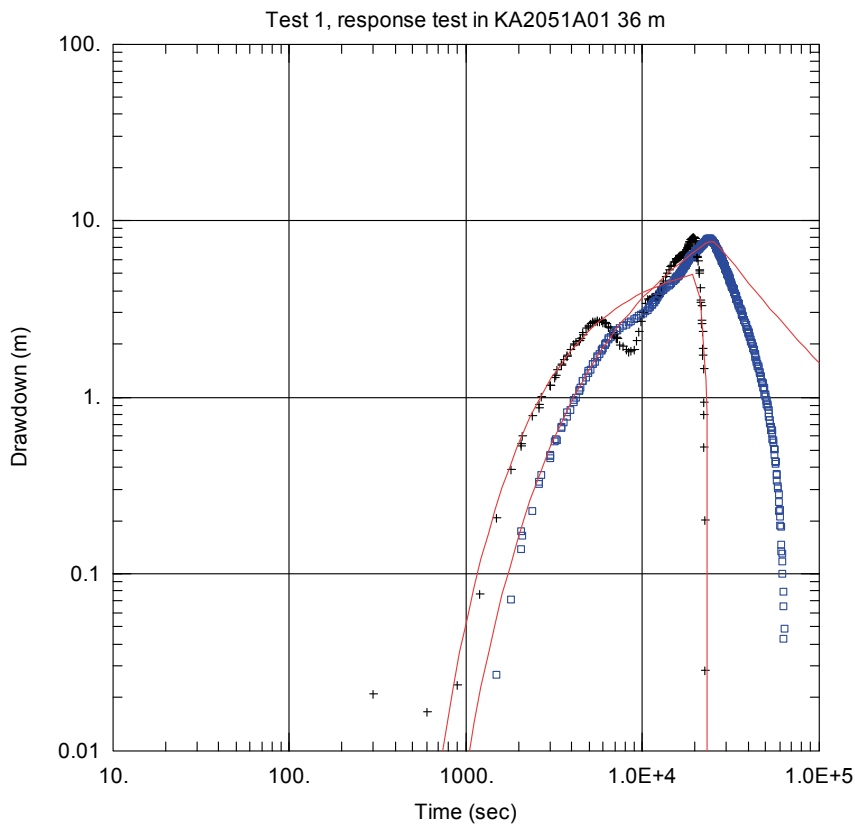
Figur B4-10



Figur B4-11

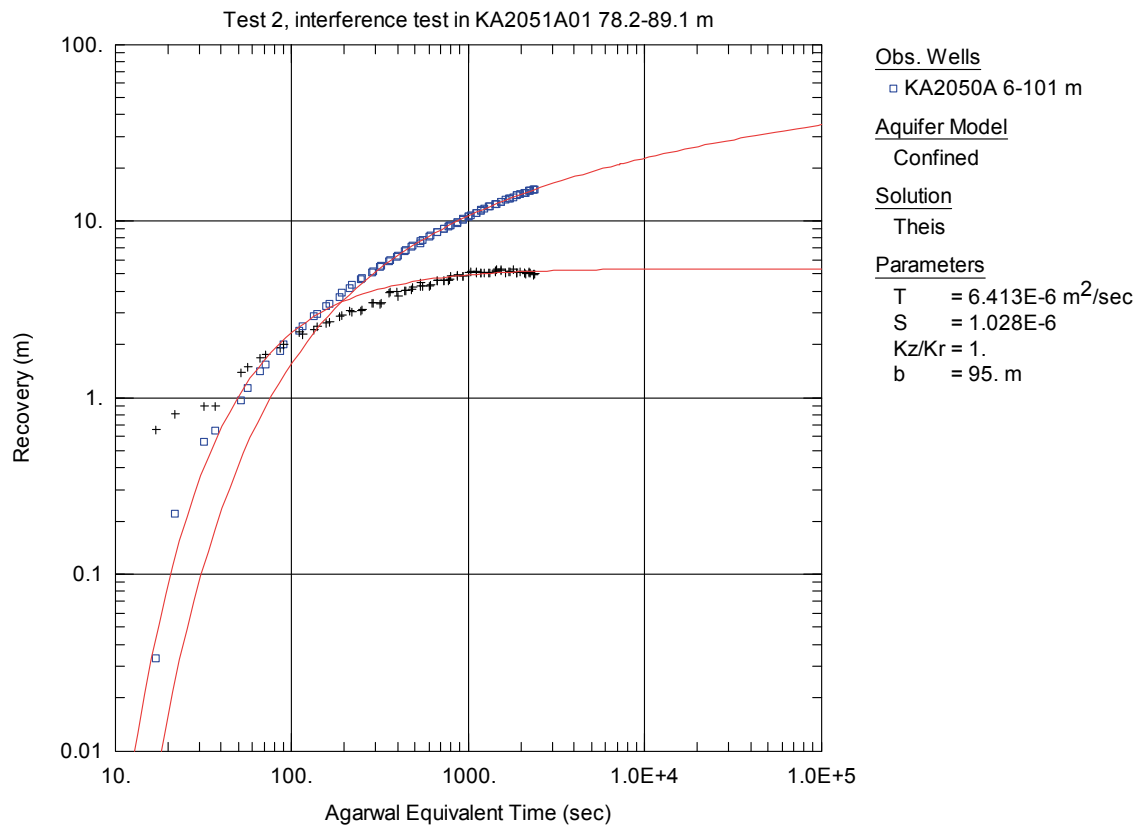


Figur B4-12

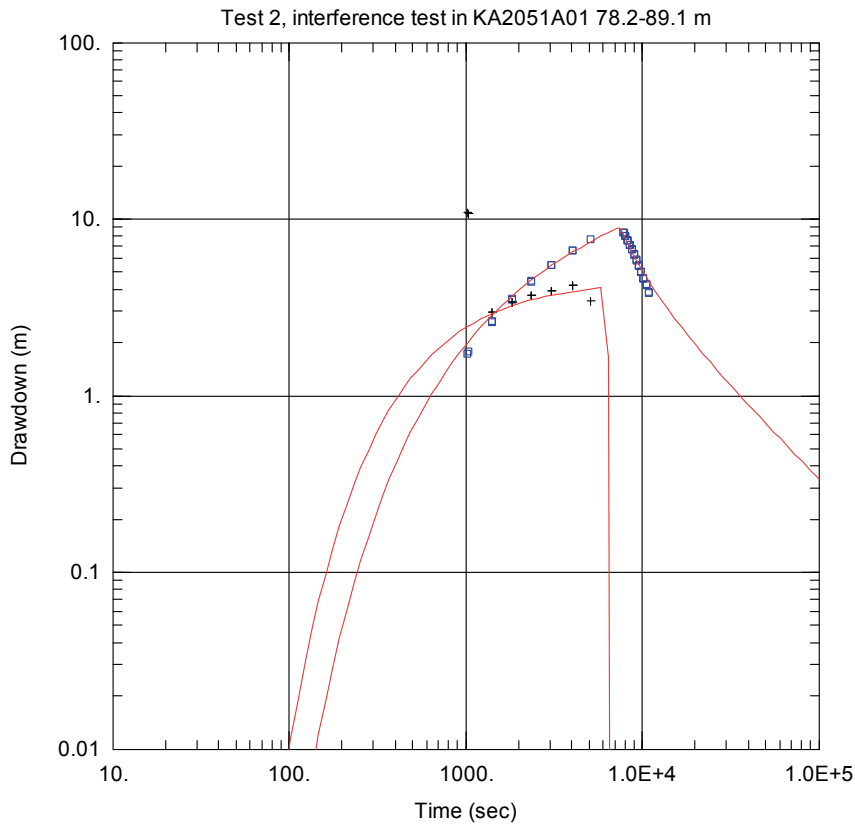


Figur B4-13

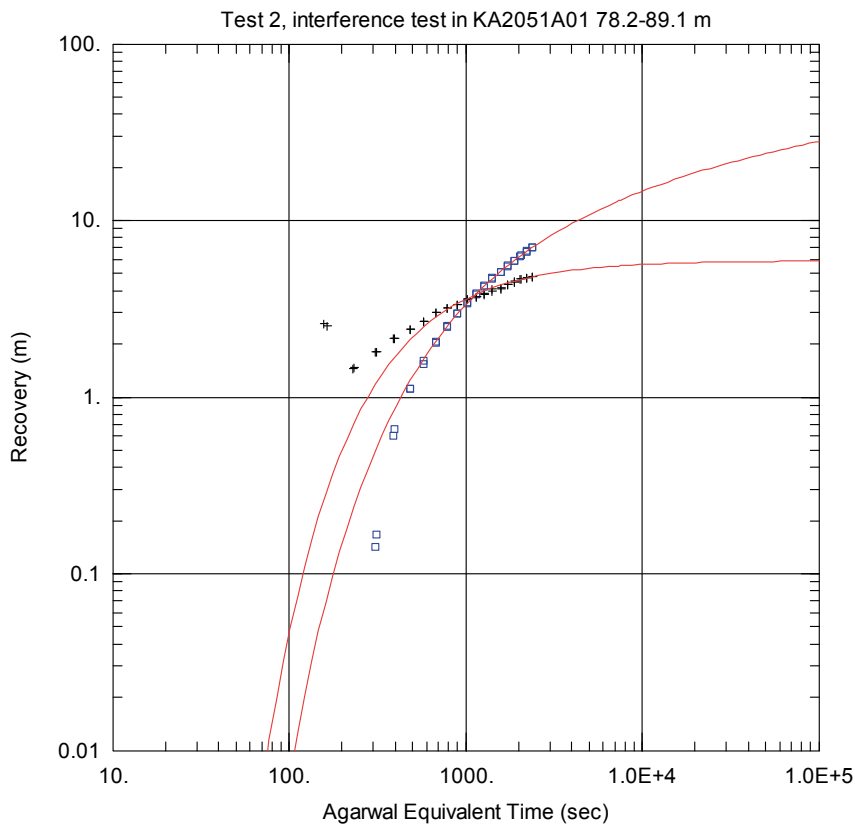
Test 2



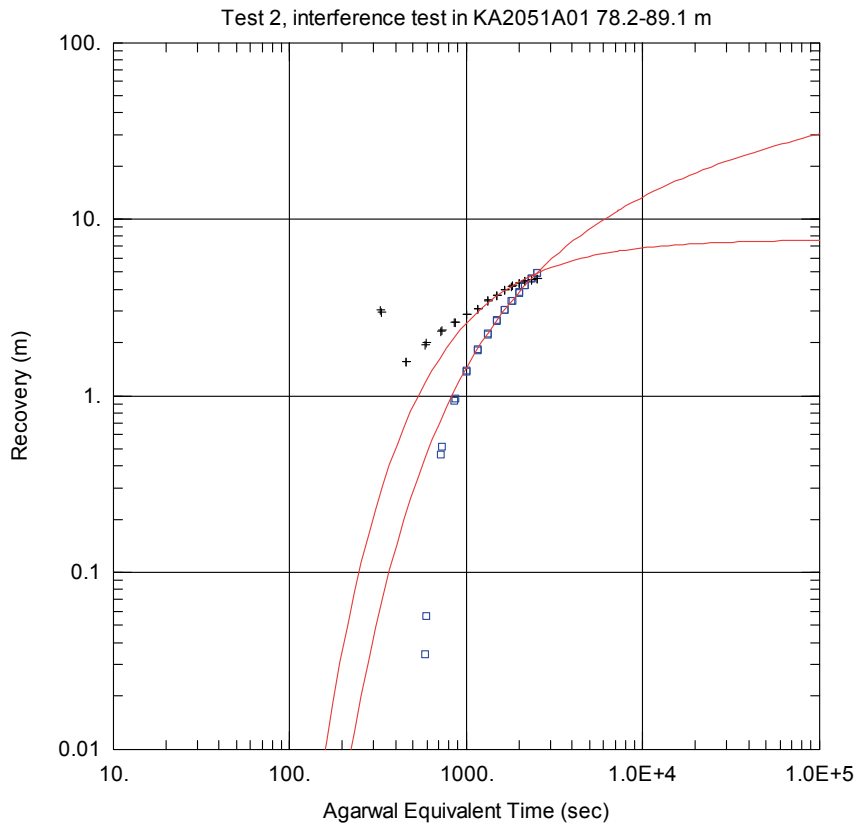
Figur B4-14



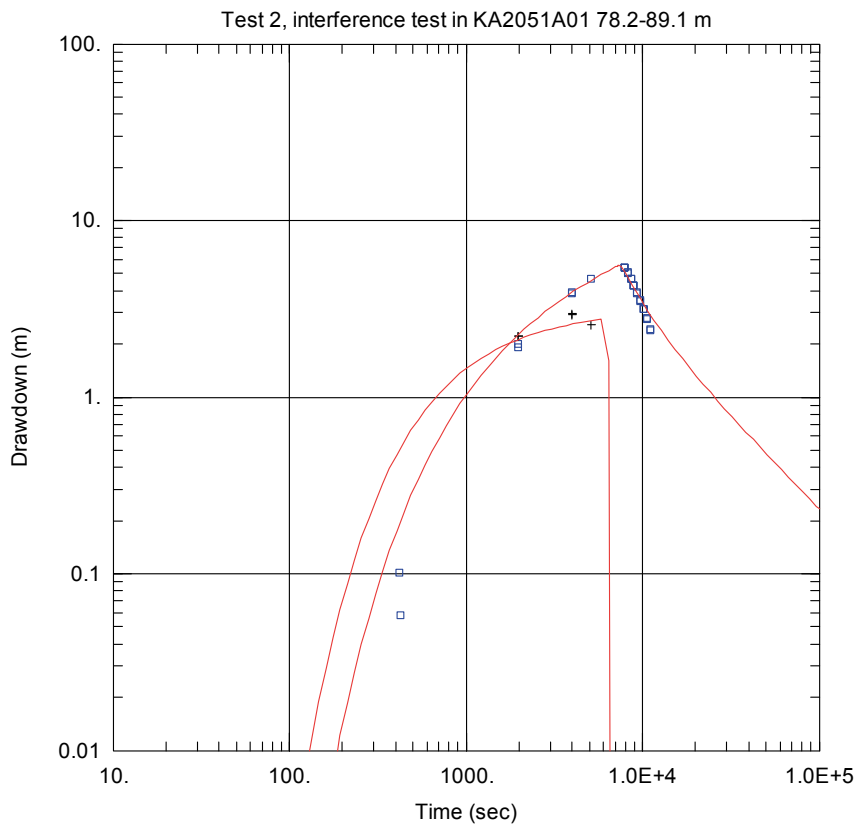
Figur B4-15



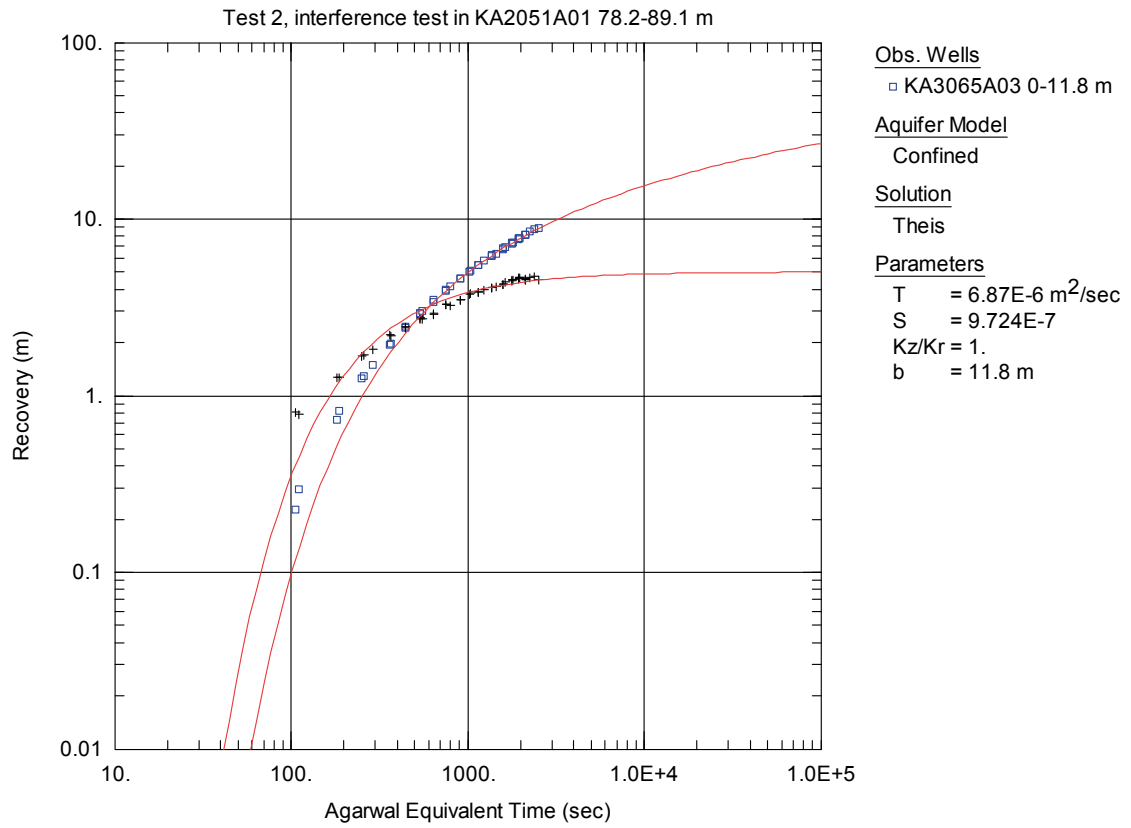
Figur B4-16



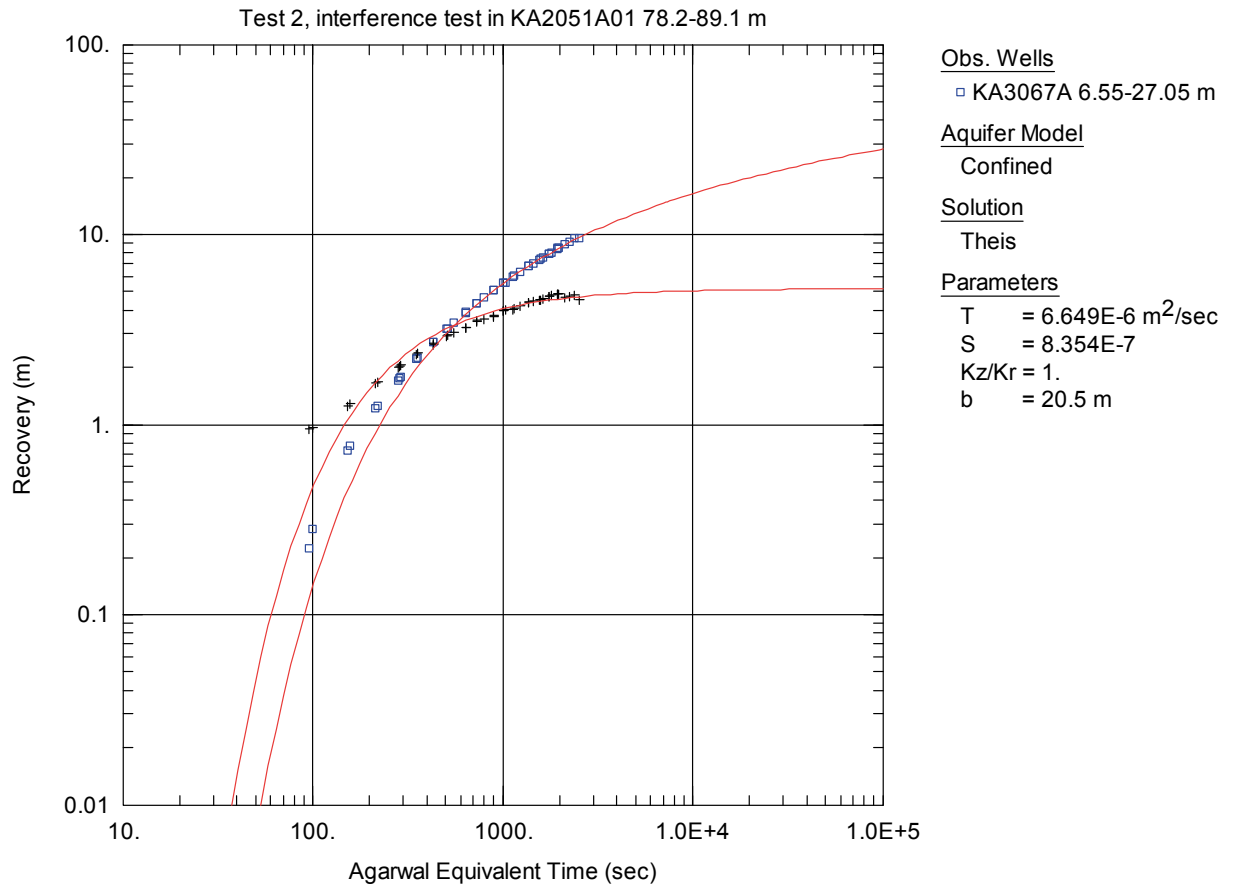
Figur B4-17



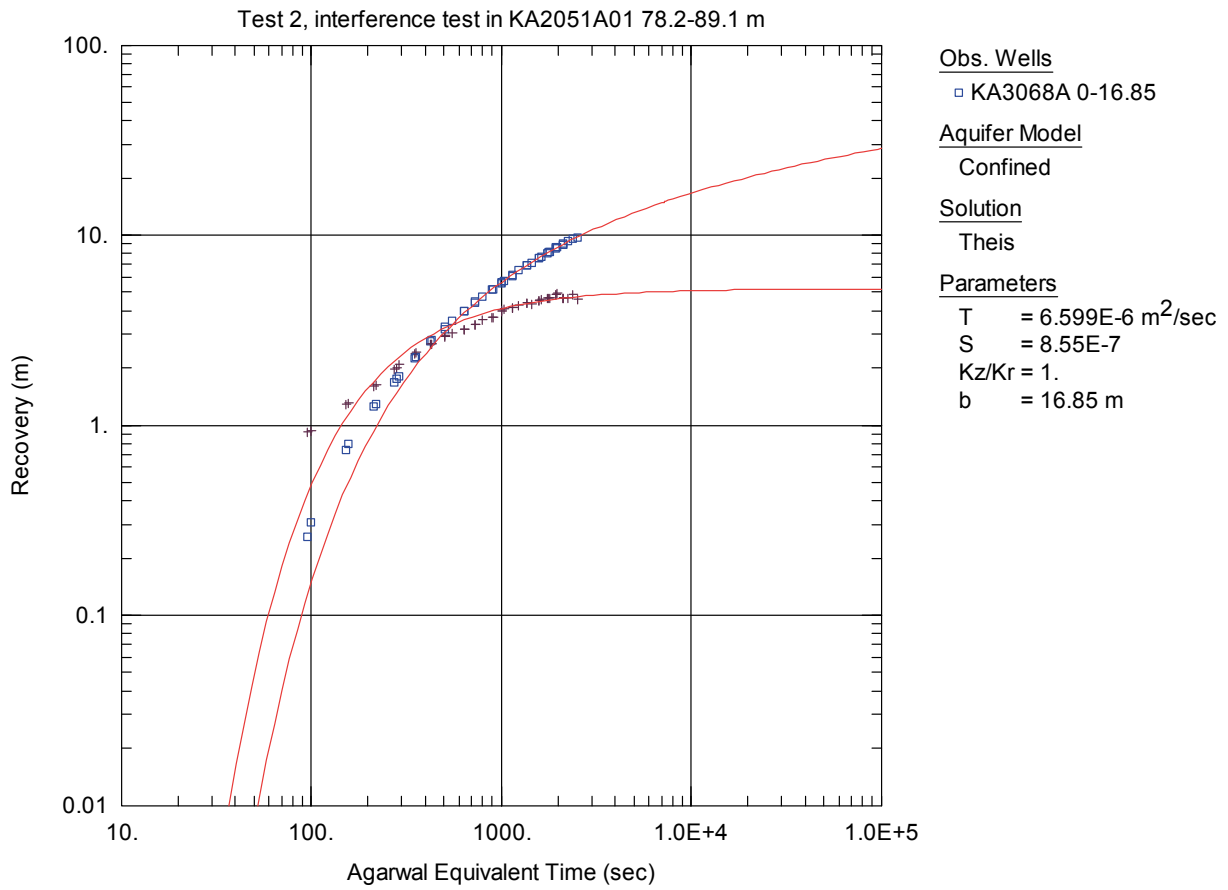
Figur B4-18



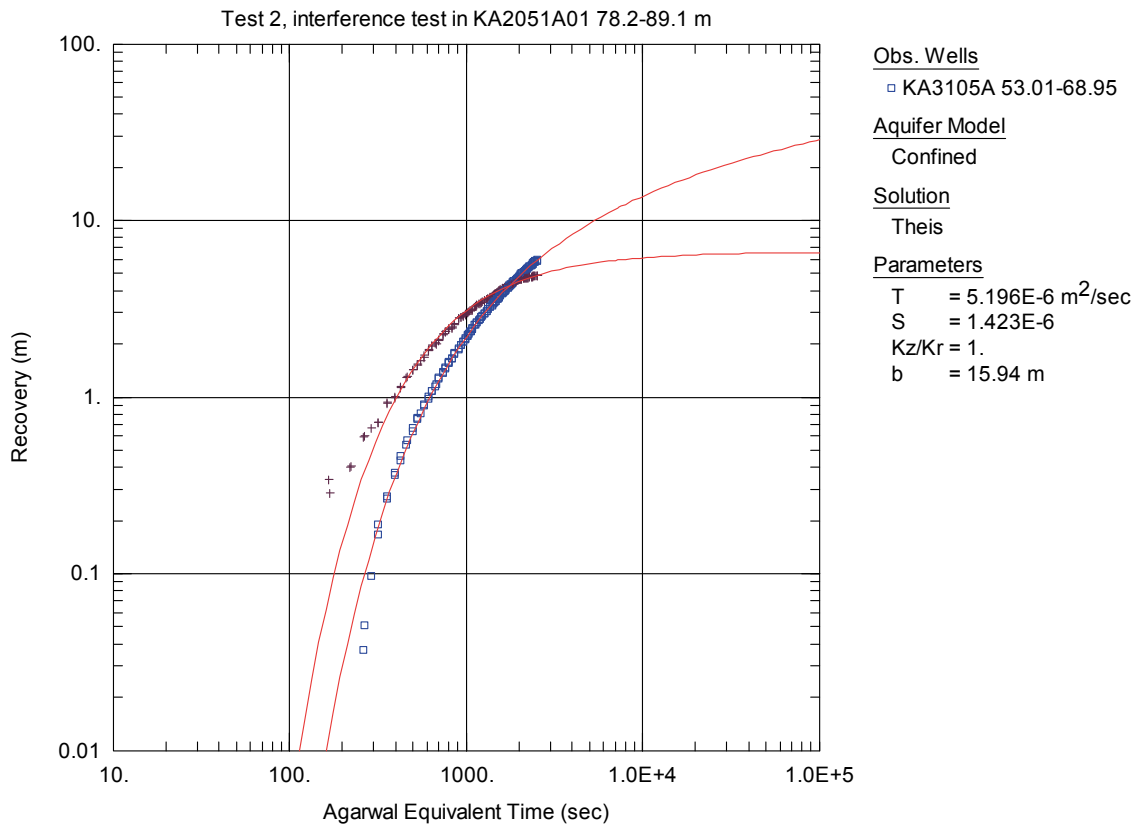
Figur B4-19



Figur B4-20

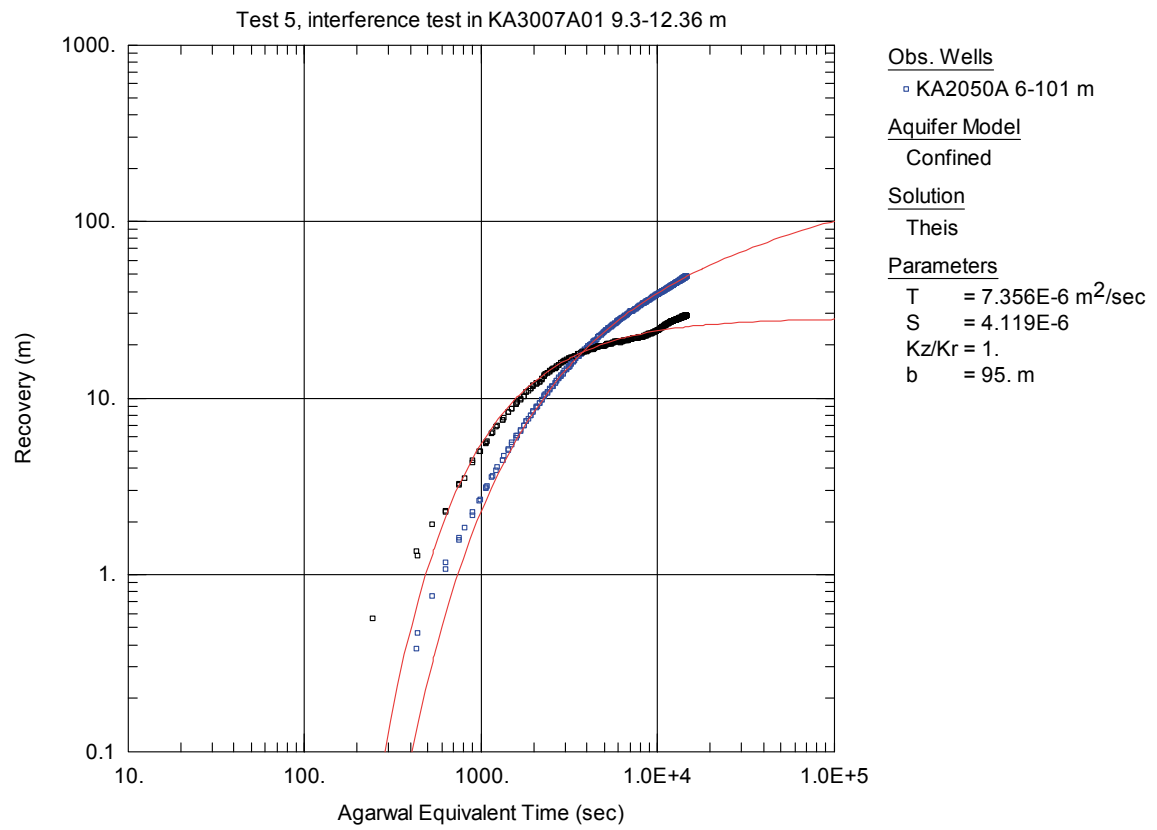


Figur B4-21

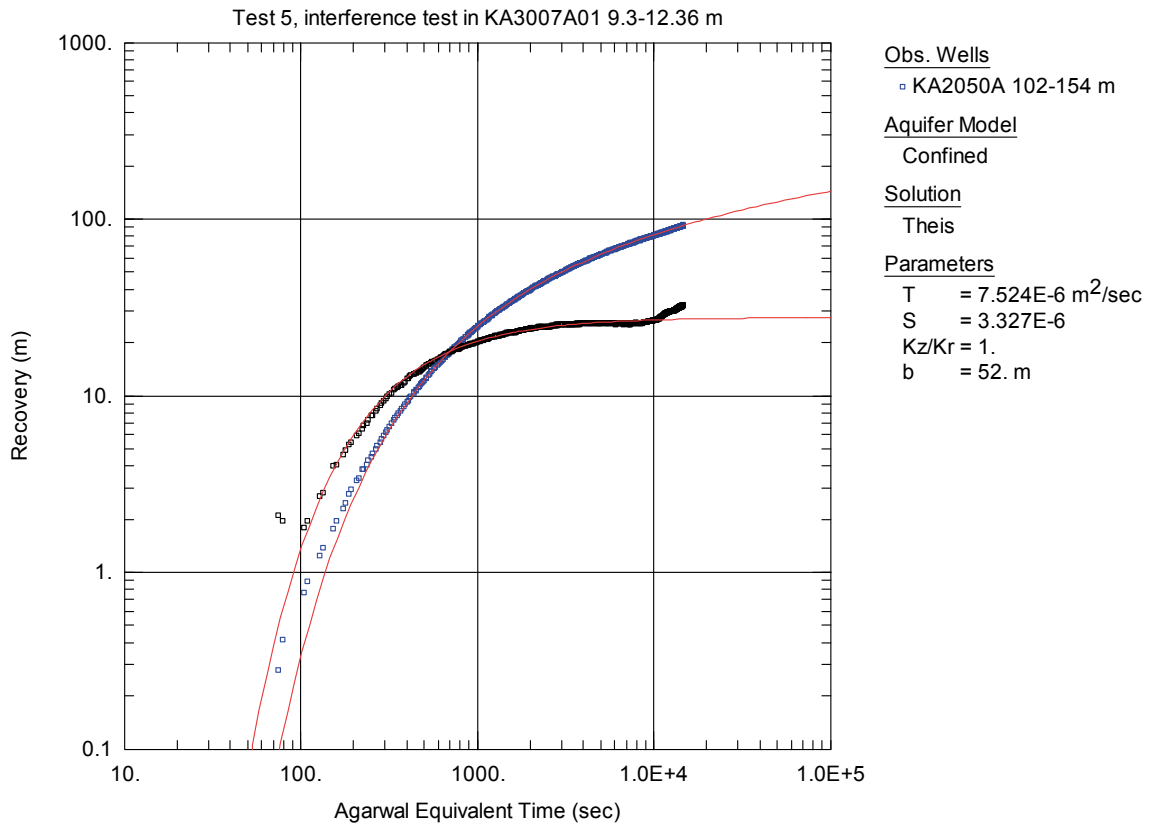


Figur B4-22

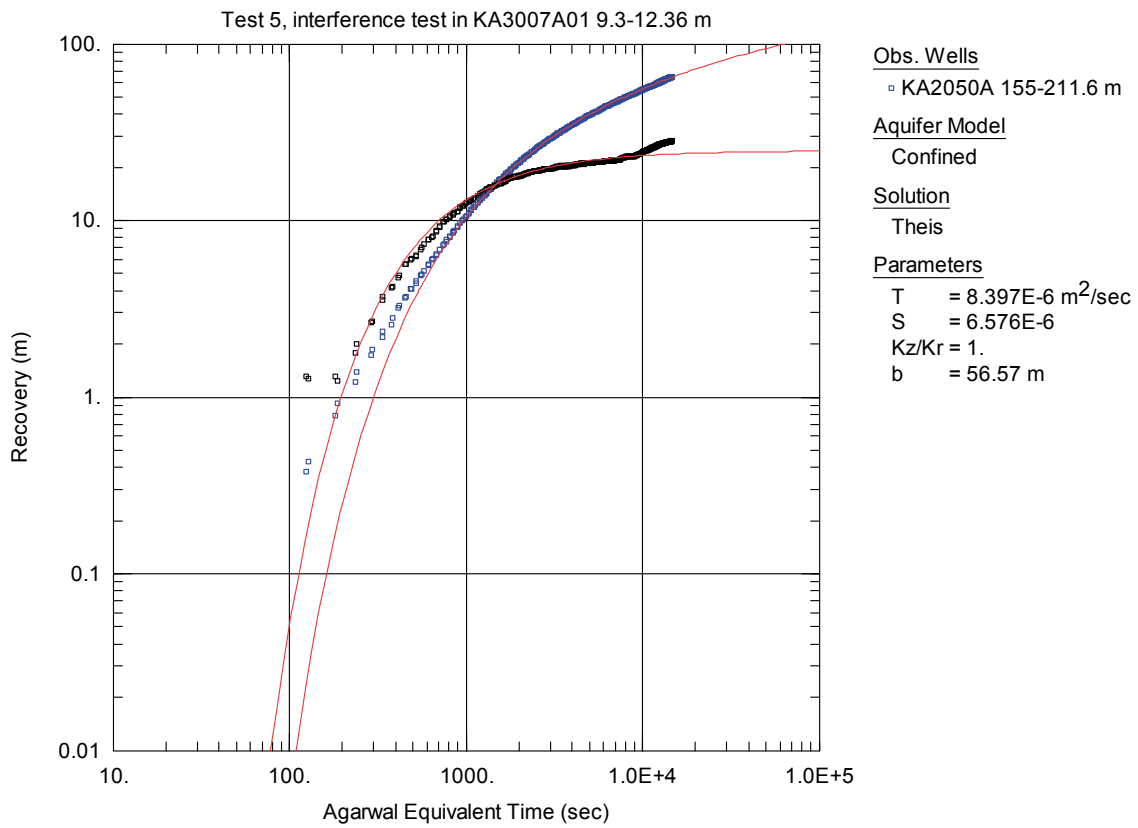
Test 5



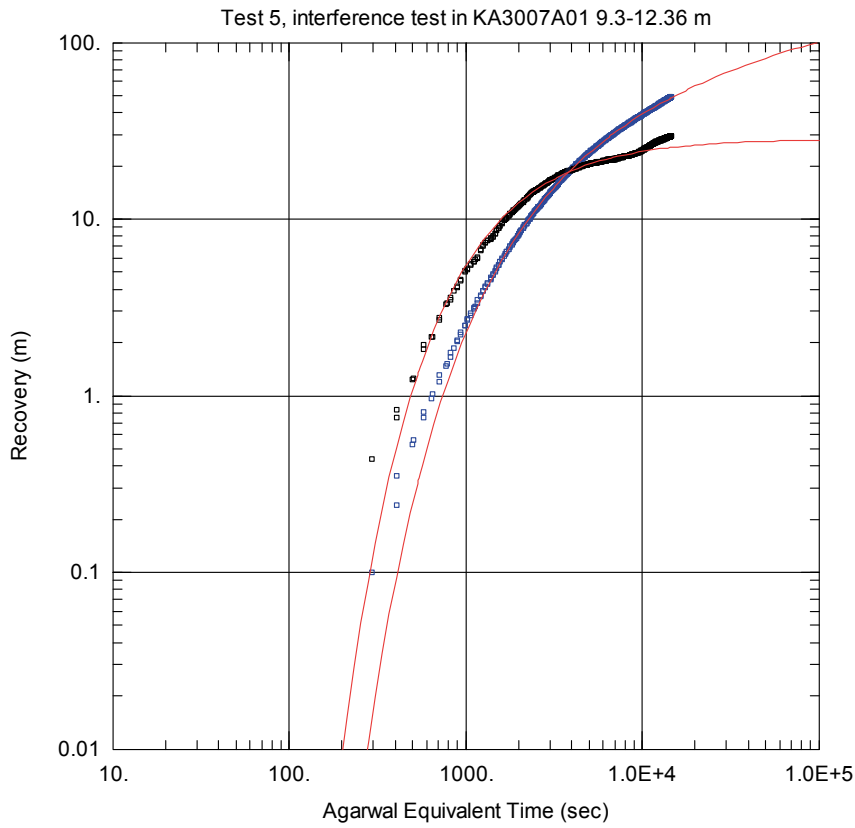
Figur B4-23



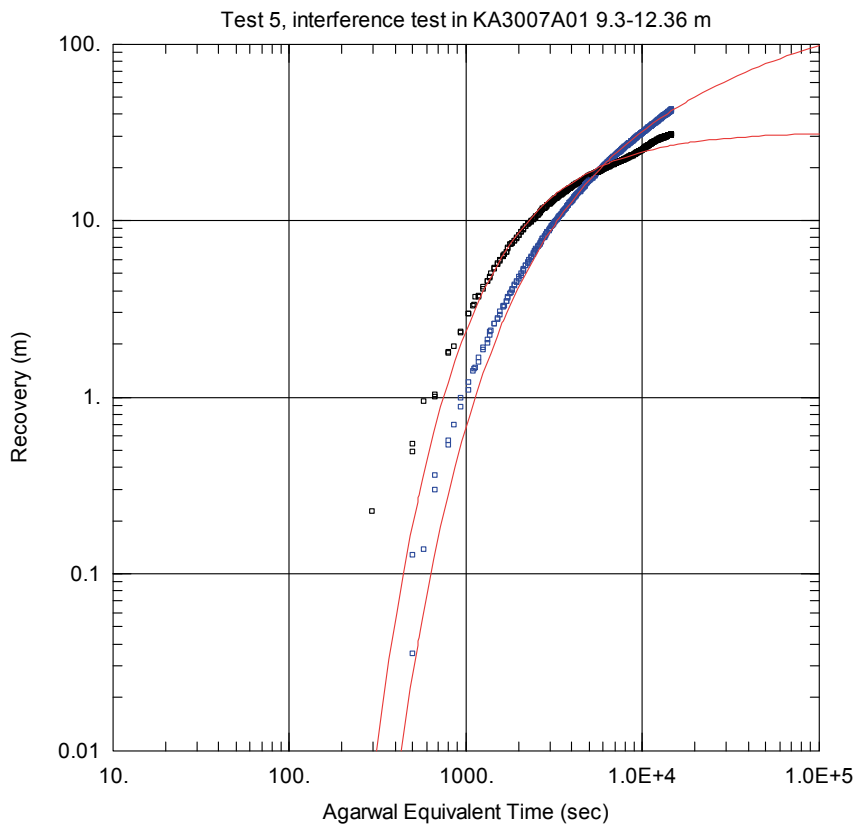
Figur B4-24



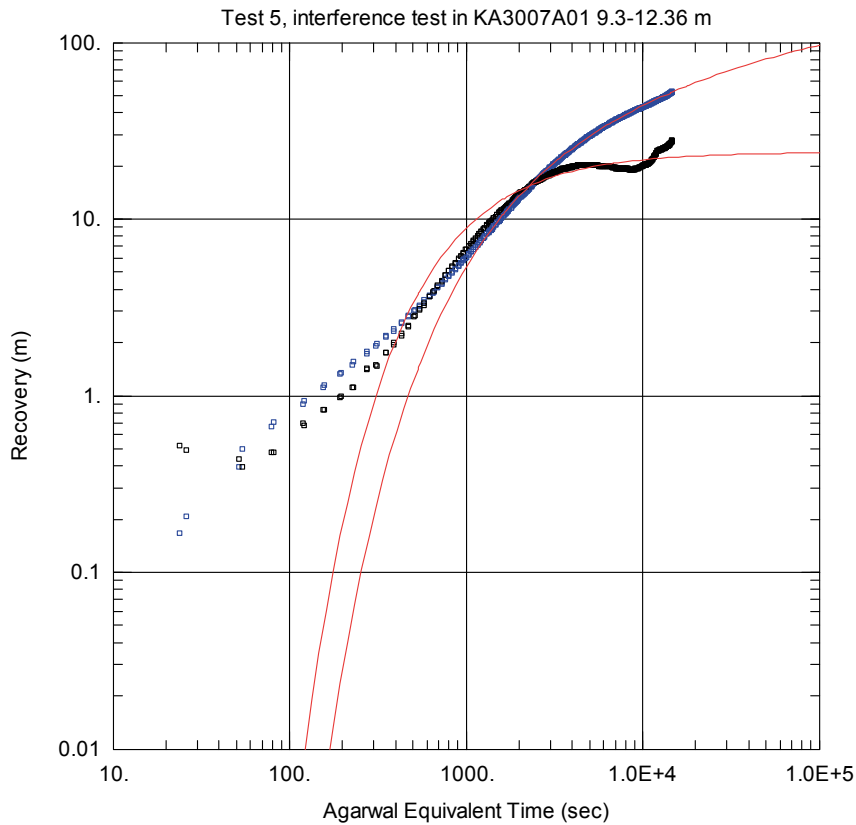
Figur B4-25



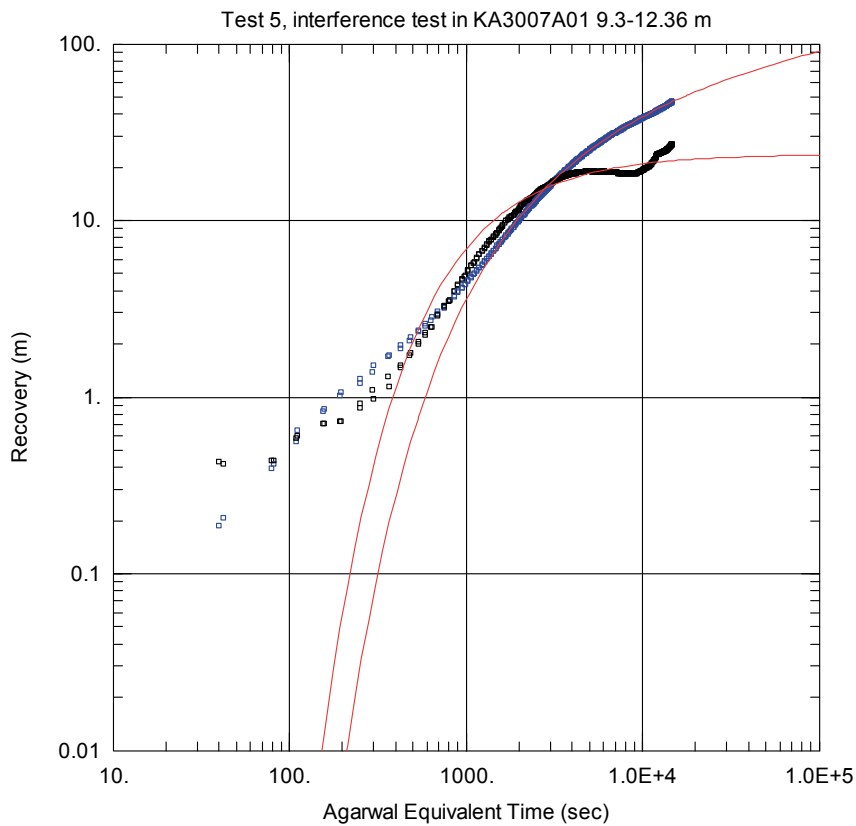
Figur B4-26



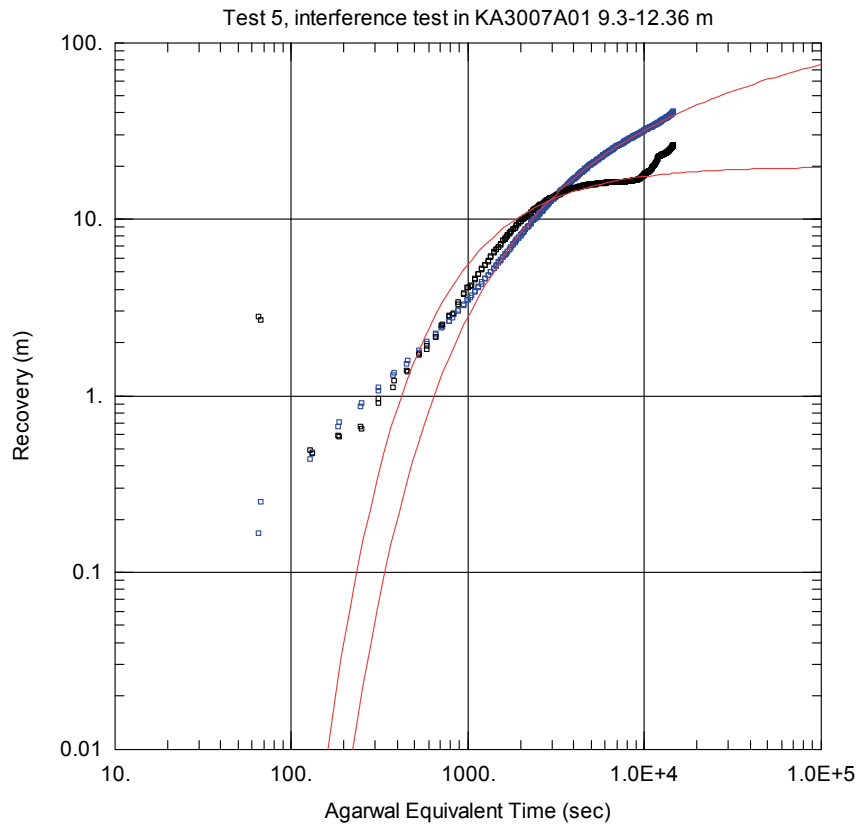
Figur B4-27



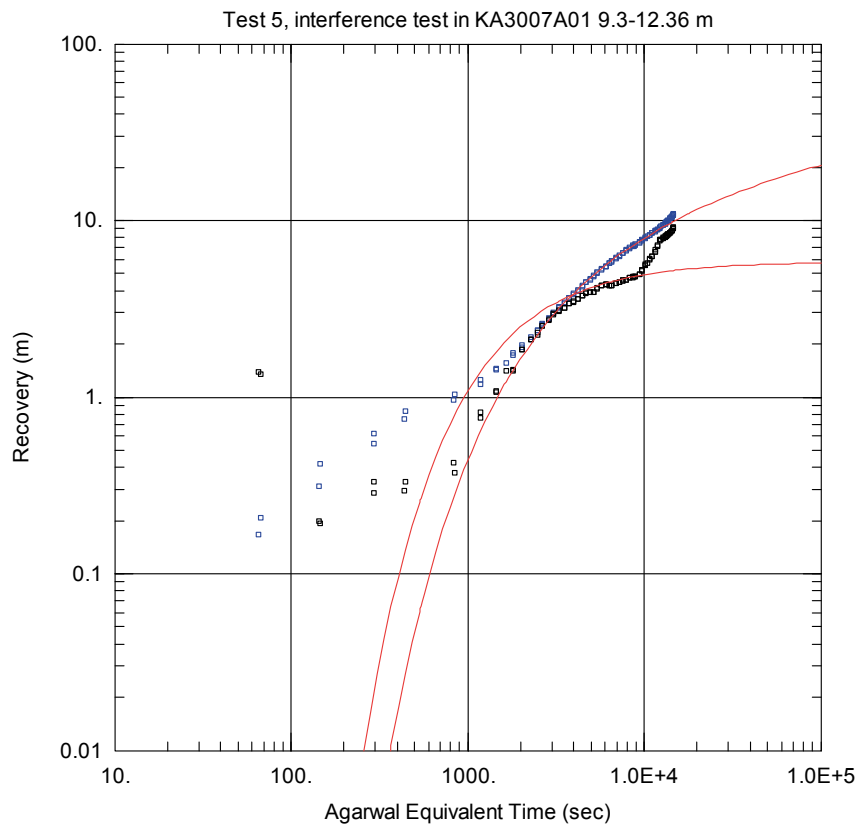
Figur B4-28



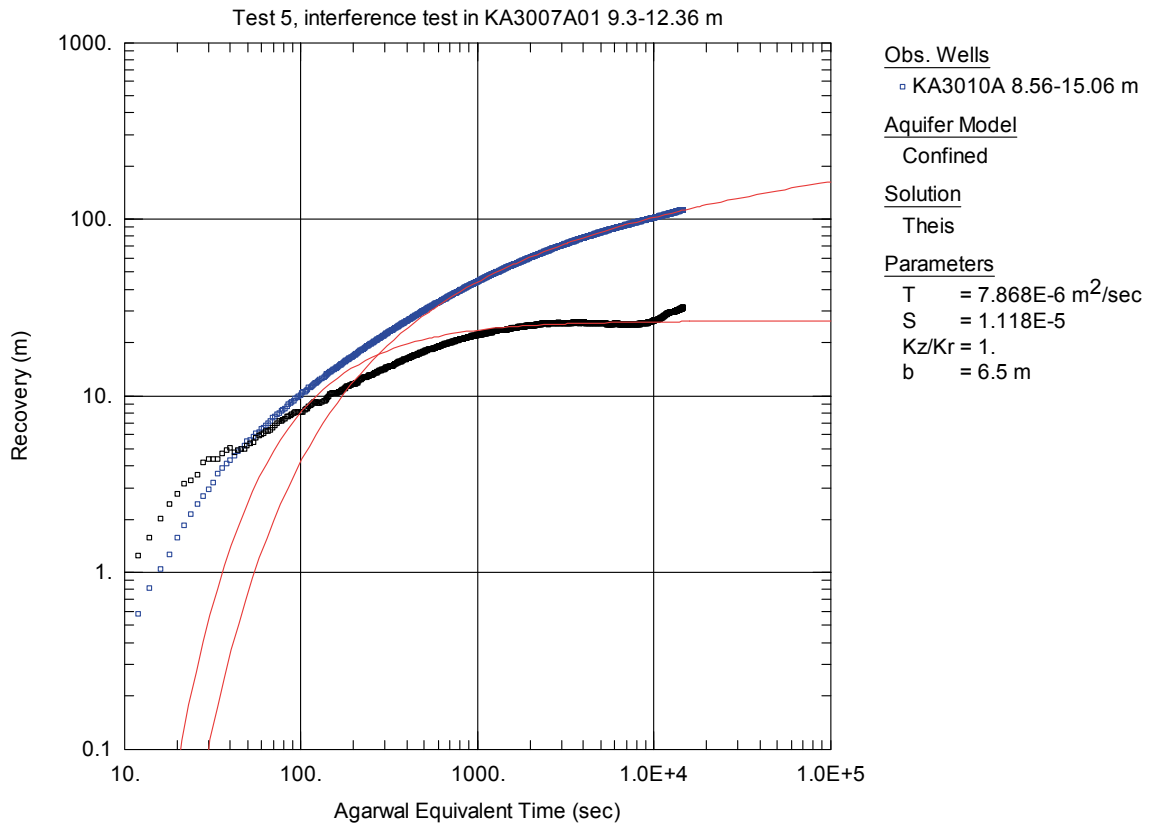
Figur B4-29



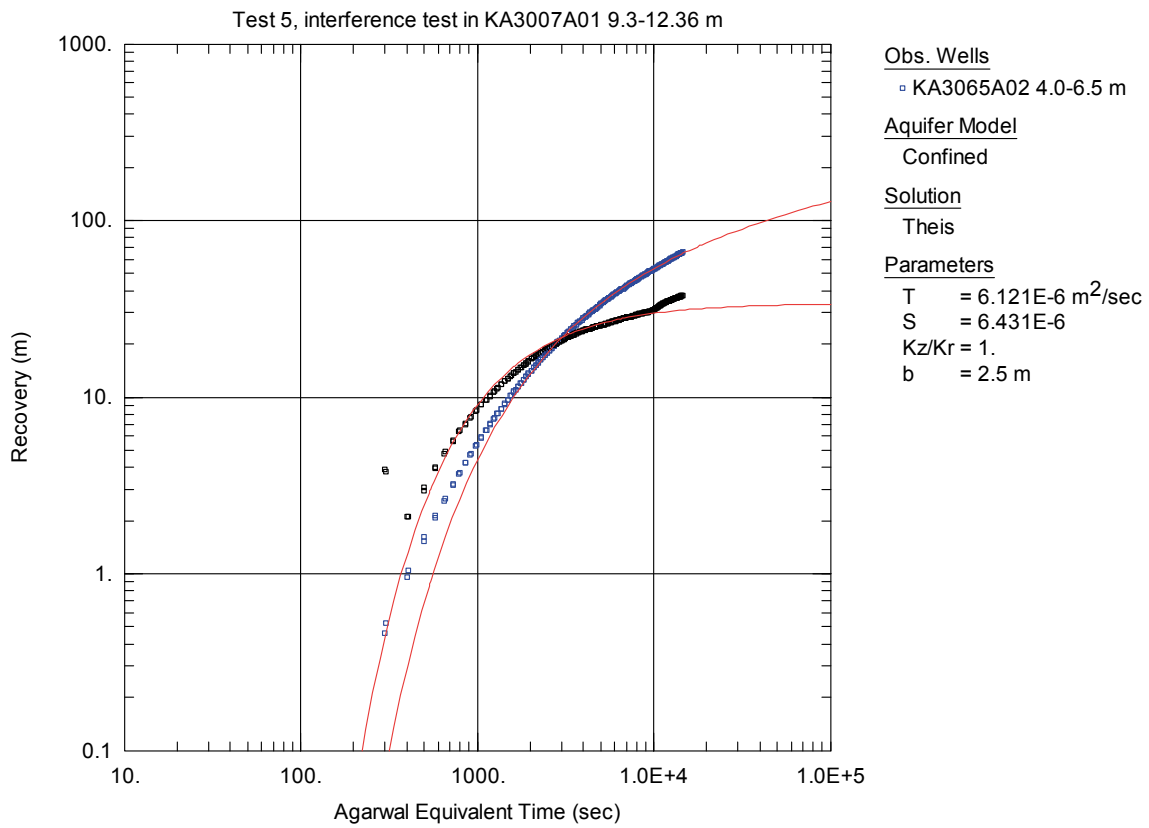
Figur B4-30



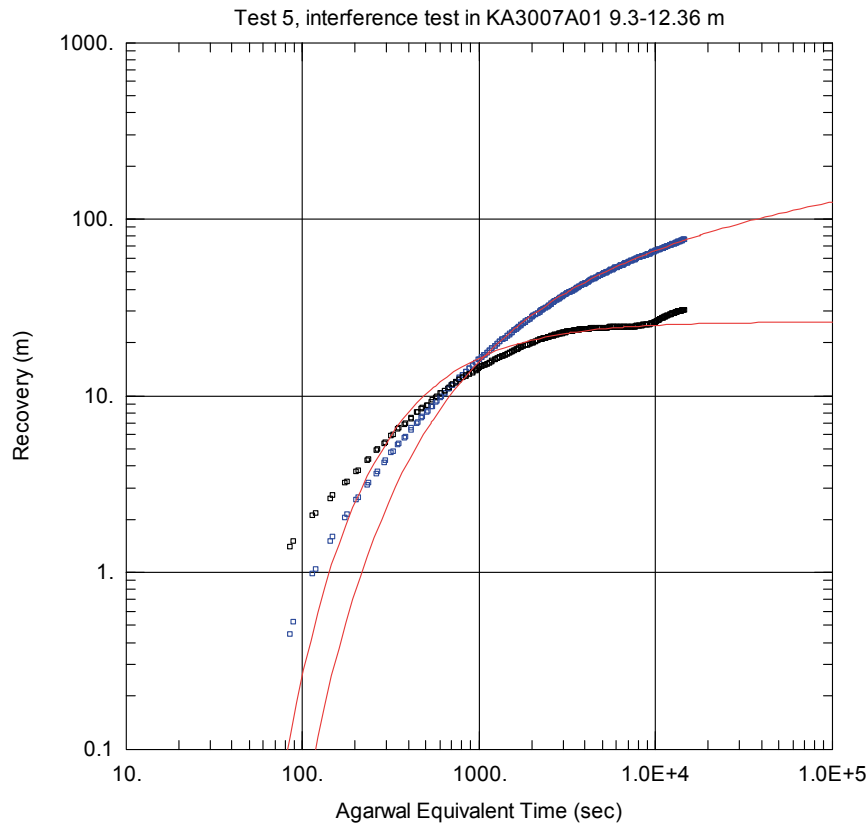
Figur B4-31



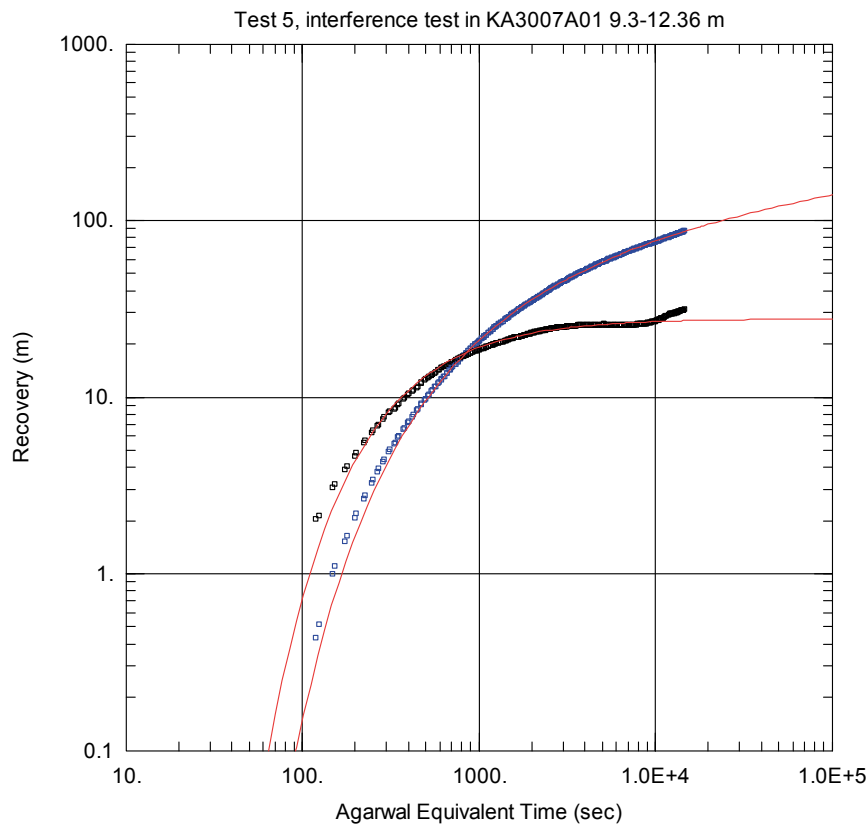
Figur B4-32



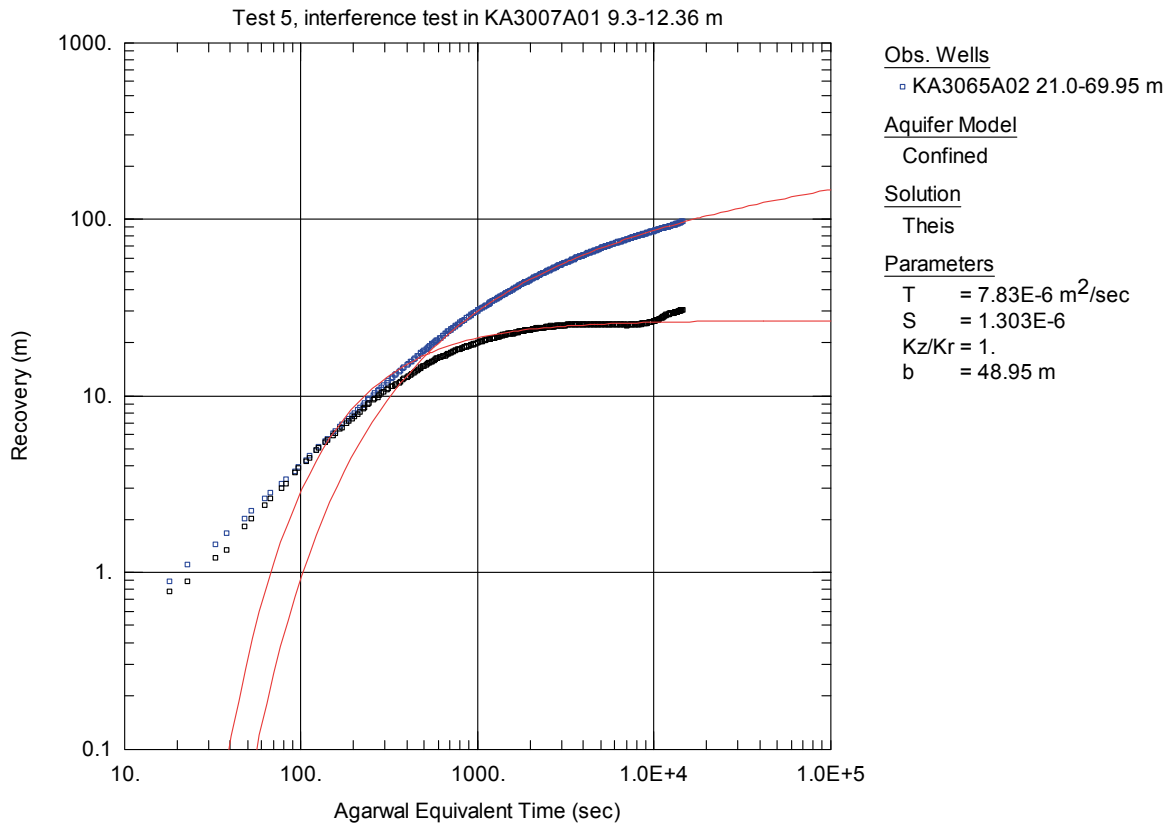
Figur B4-33



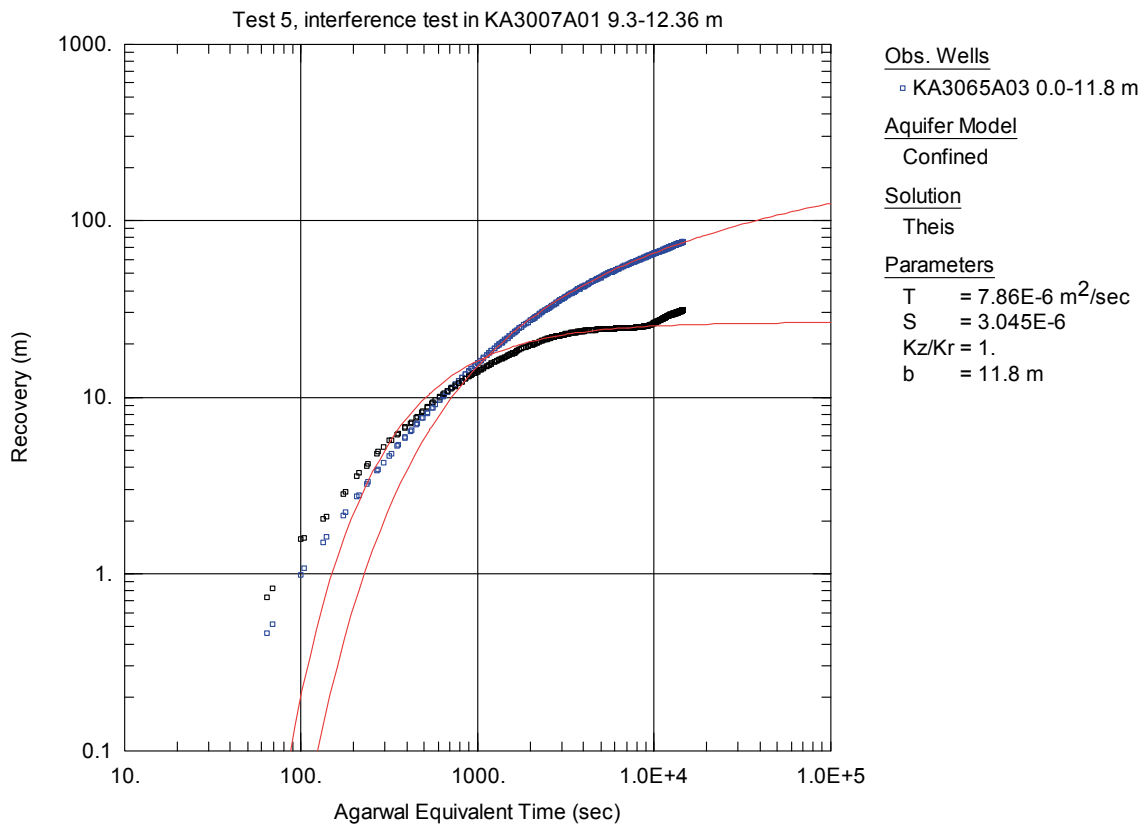
Figur B4-34



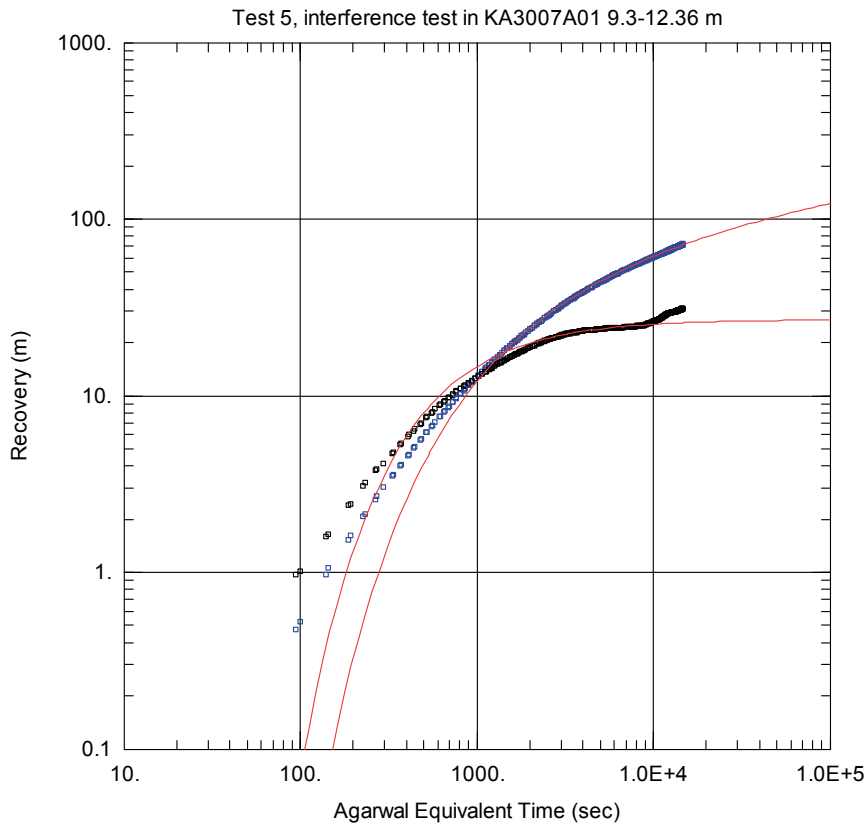
Figur B4-35



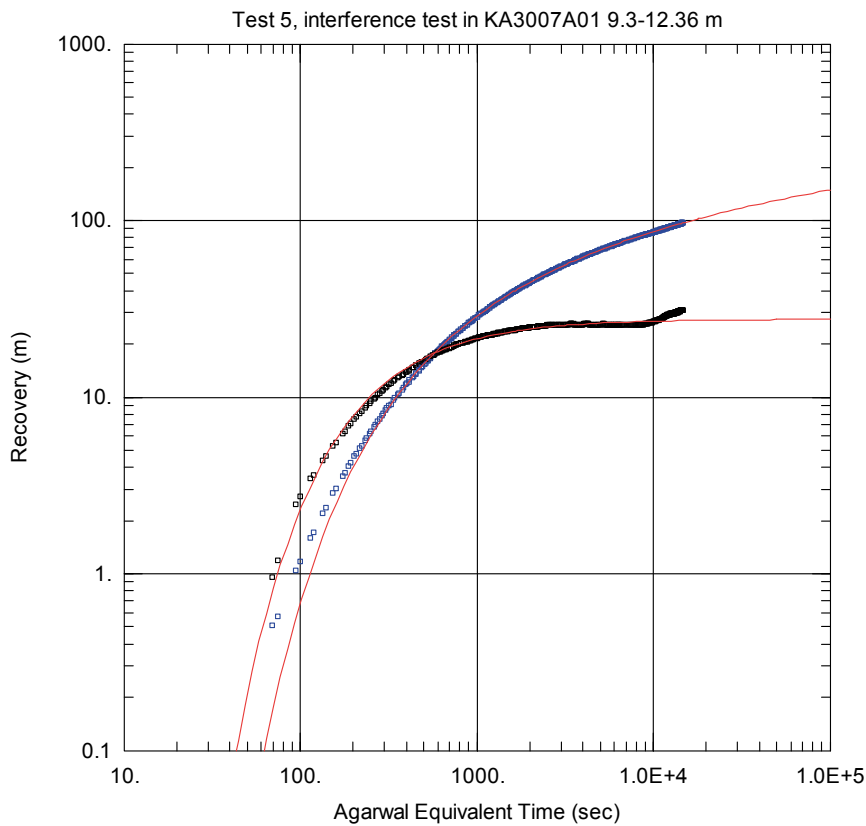
Figur B4-36



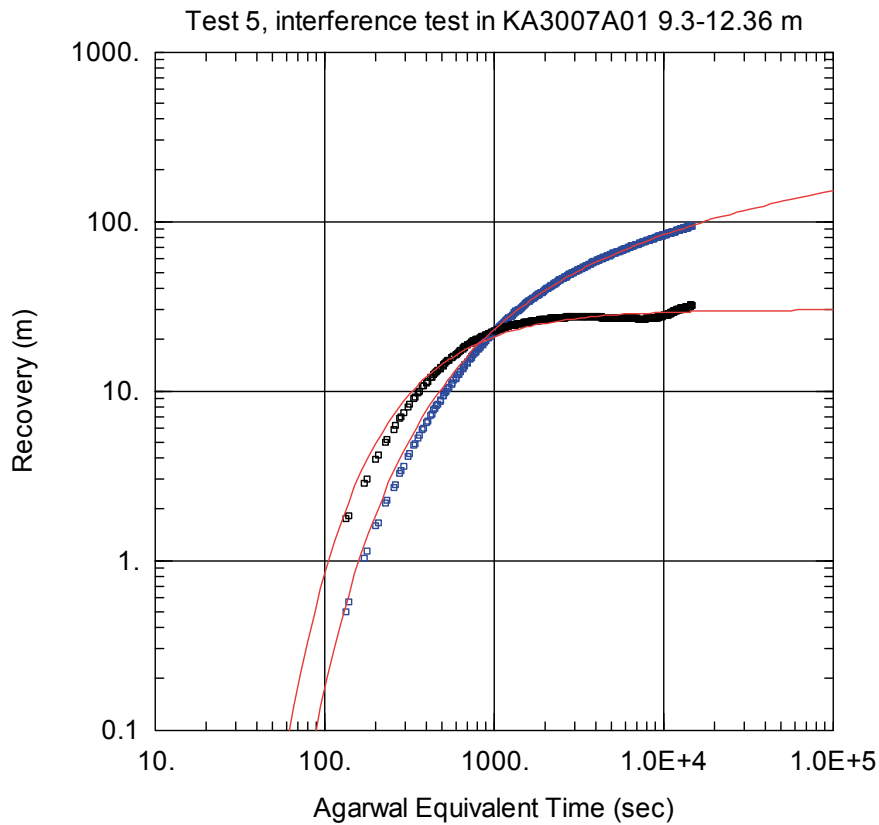
Figur B4-37



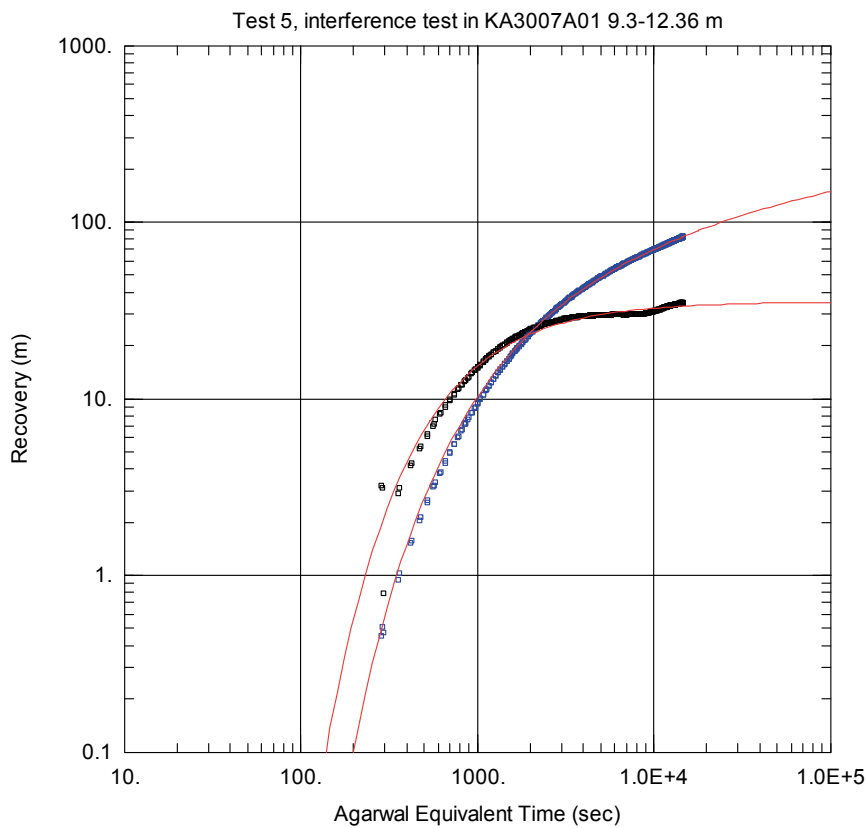
Figur B4-38



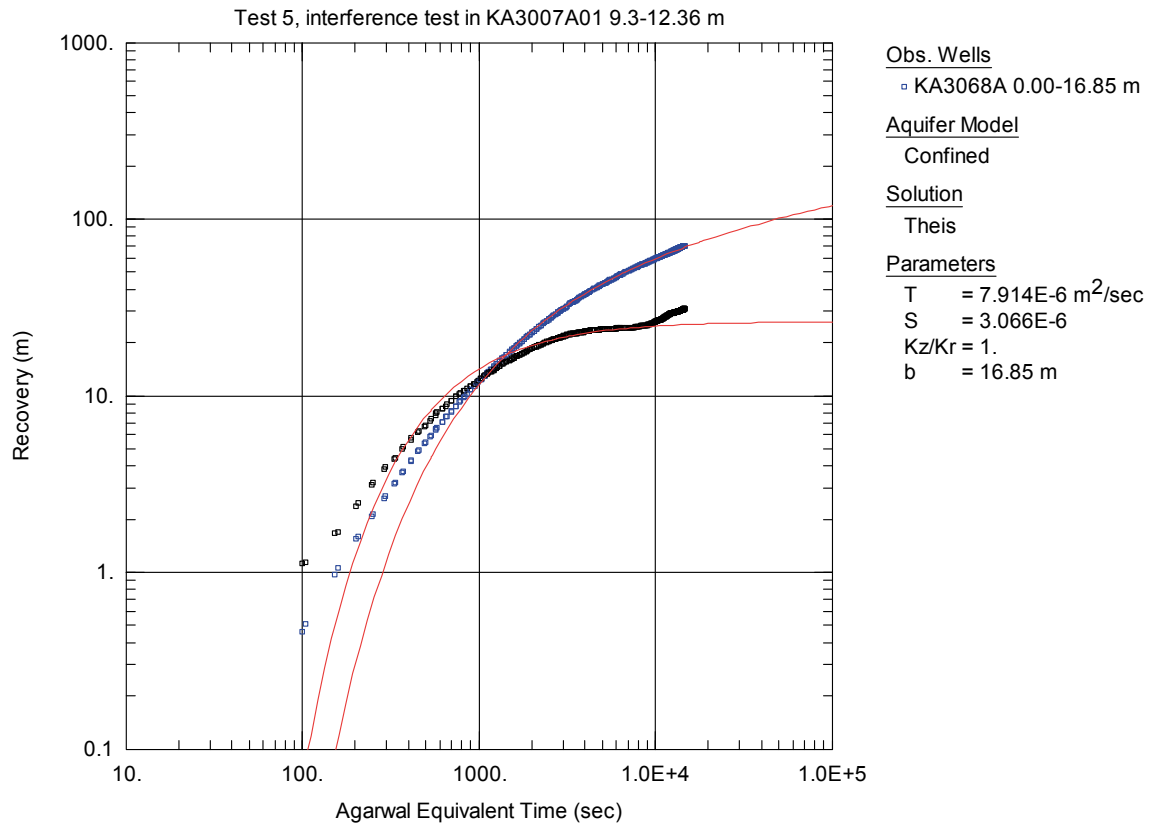
Figur B4-39



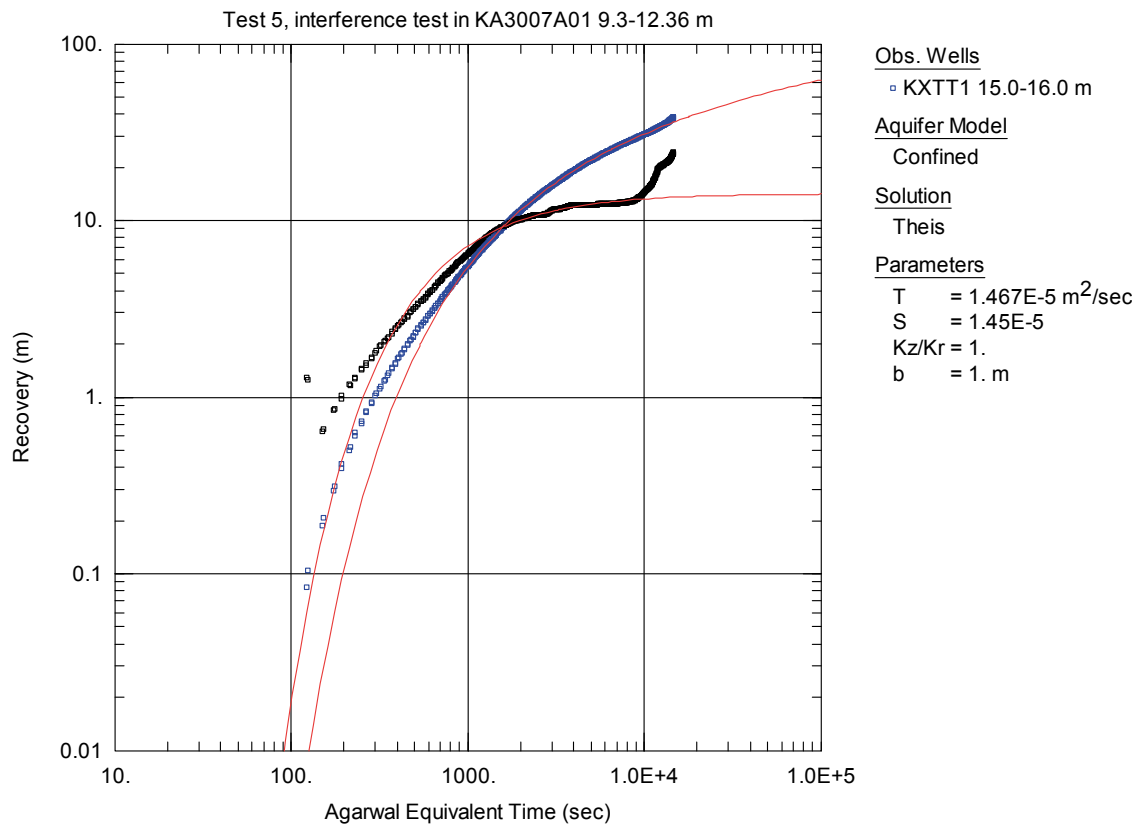
Figur B4-40



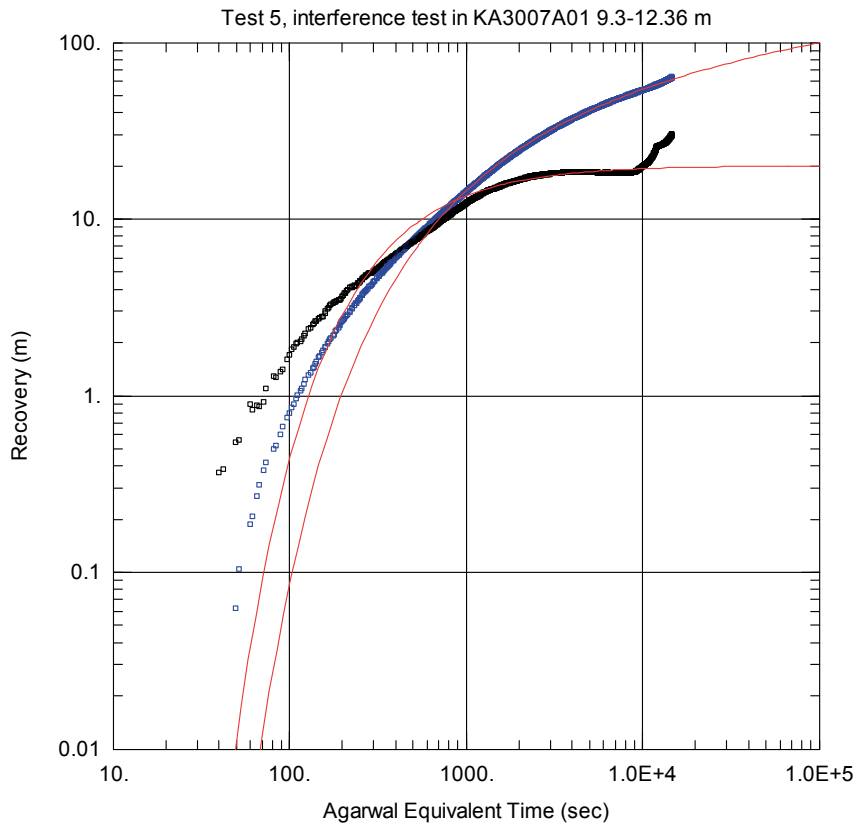
Figur B4-41



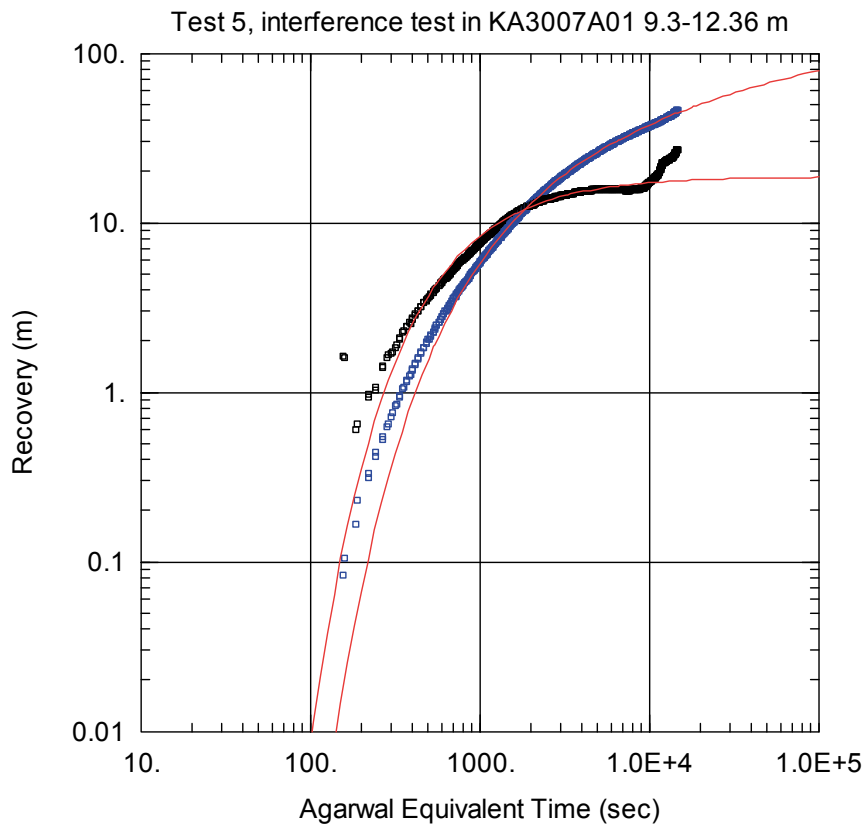
Figur B4-42



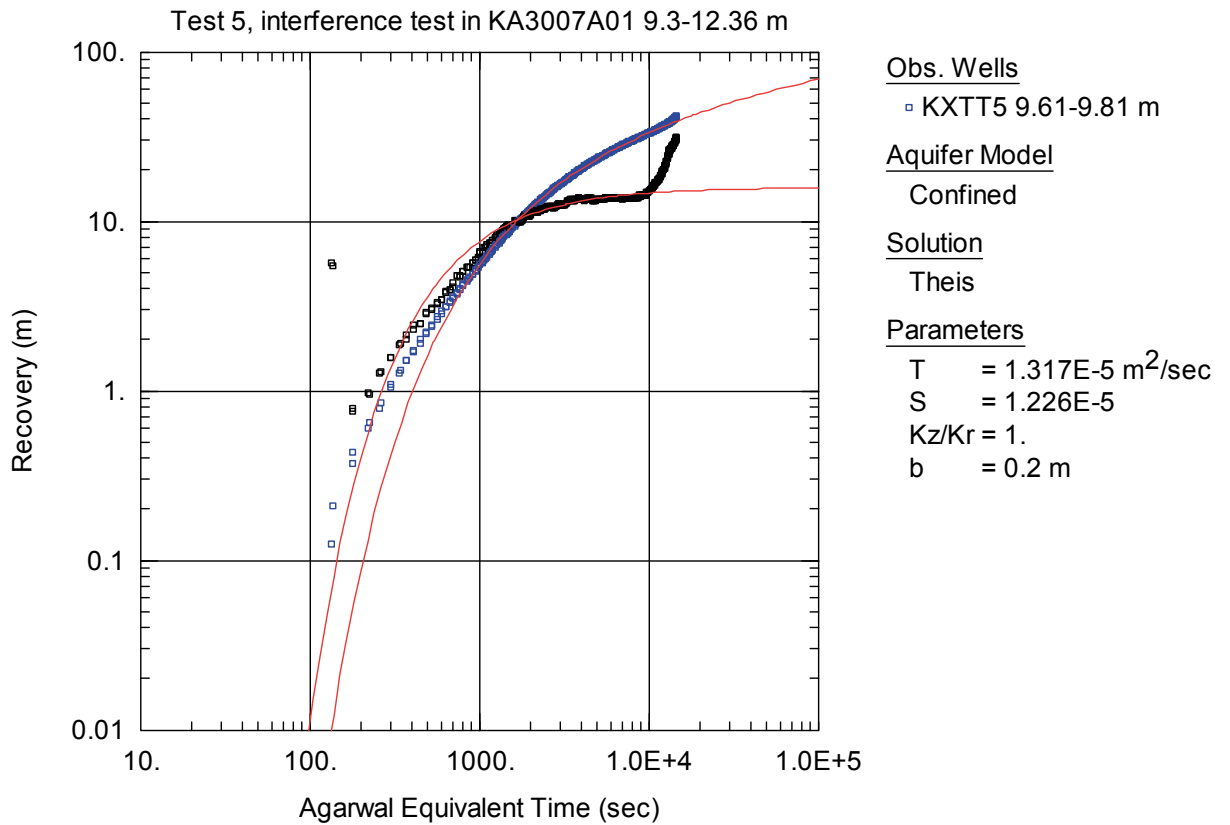
Figur B4-43



Figur B4-44

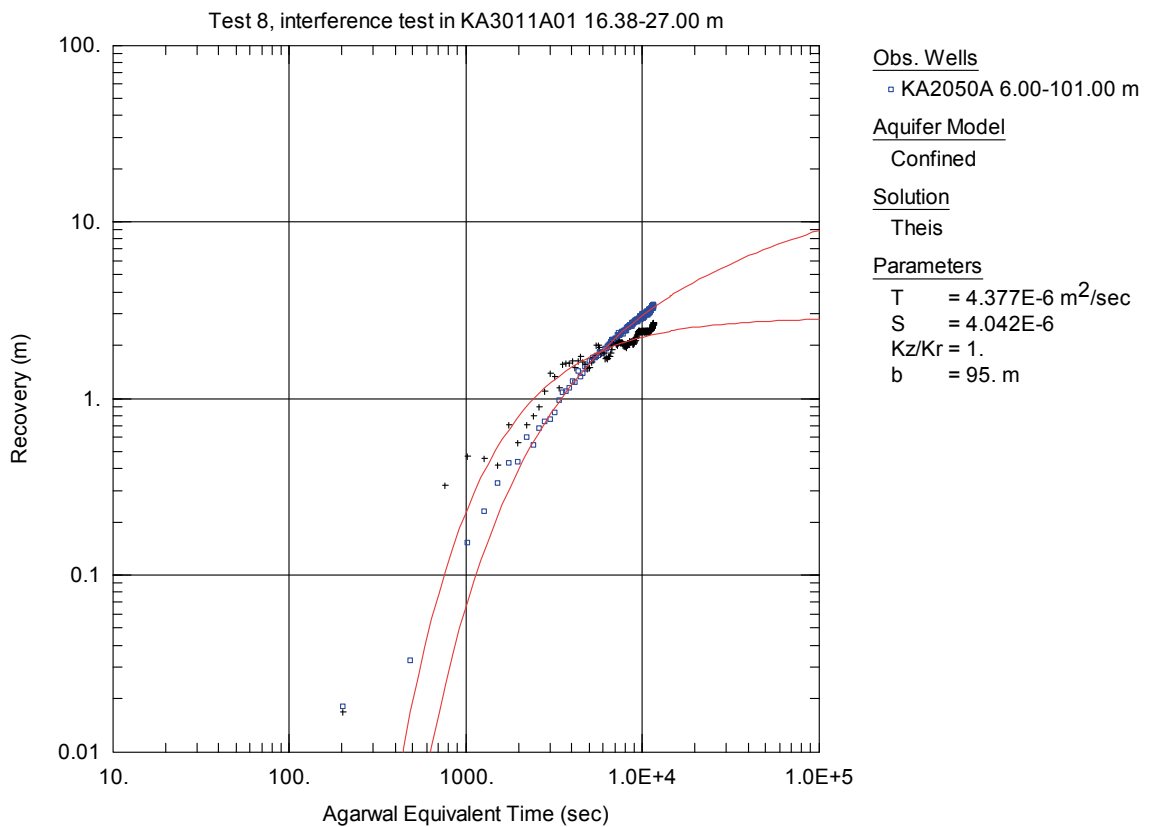


Figur B4-45

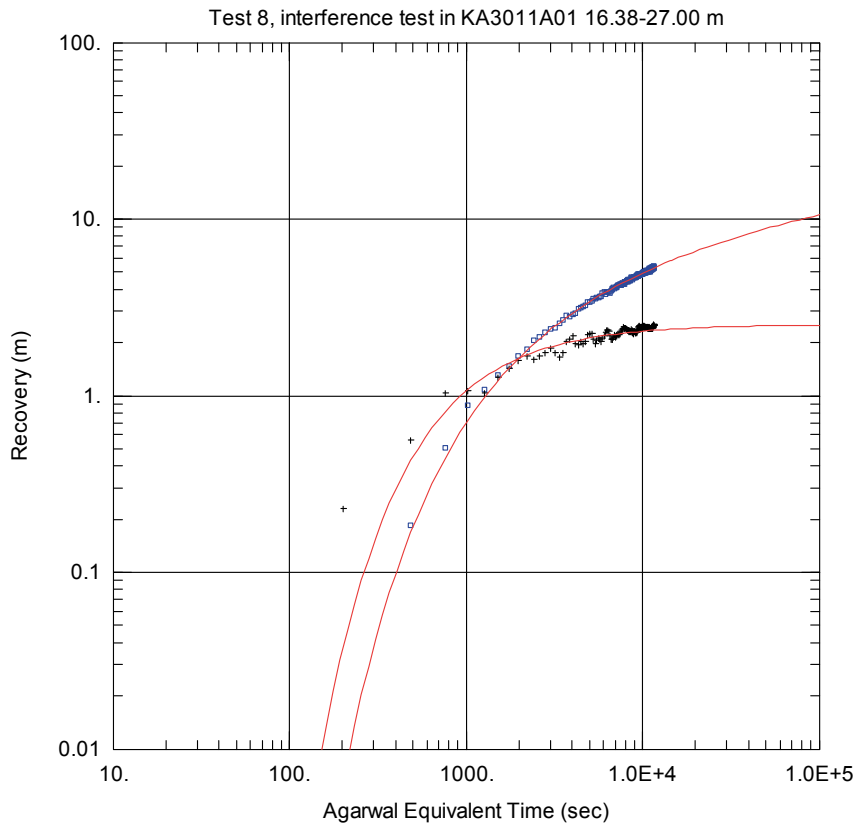


Figur B4-46

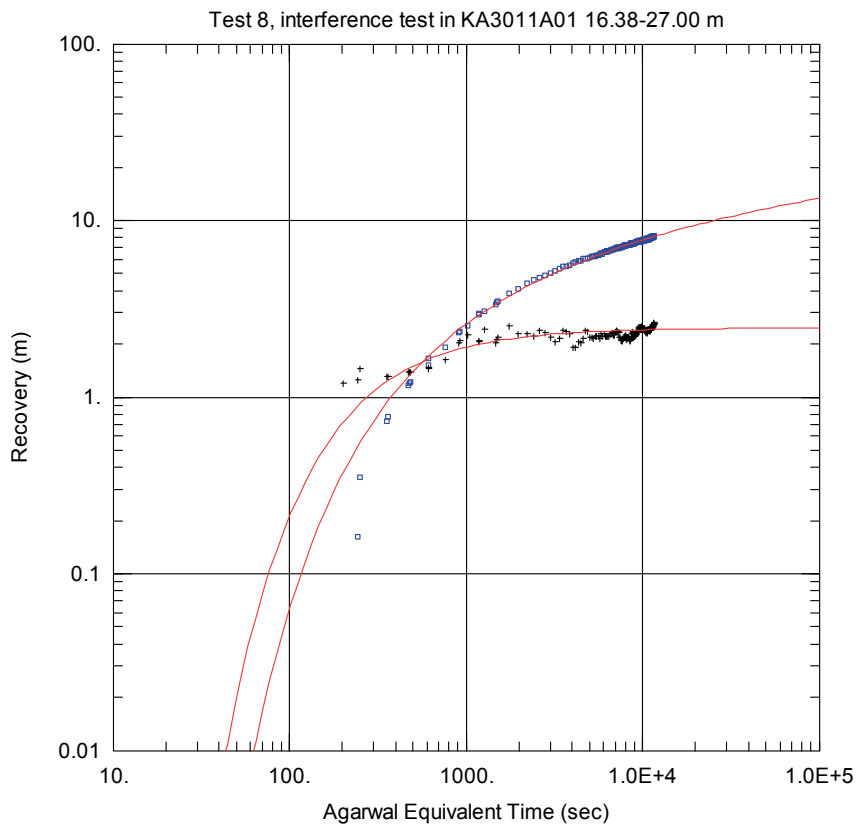
Test 8



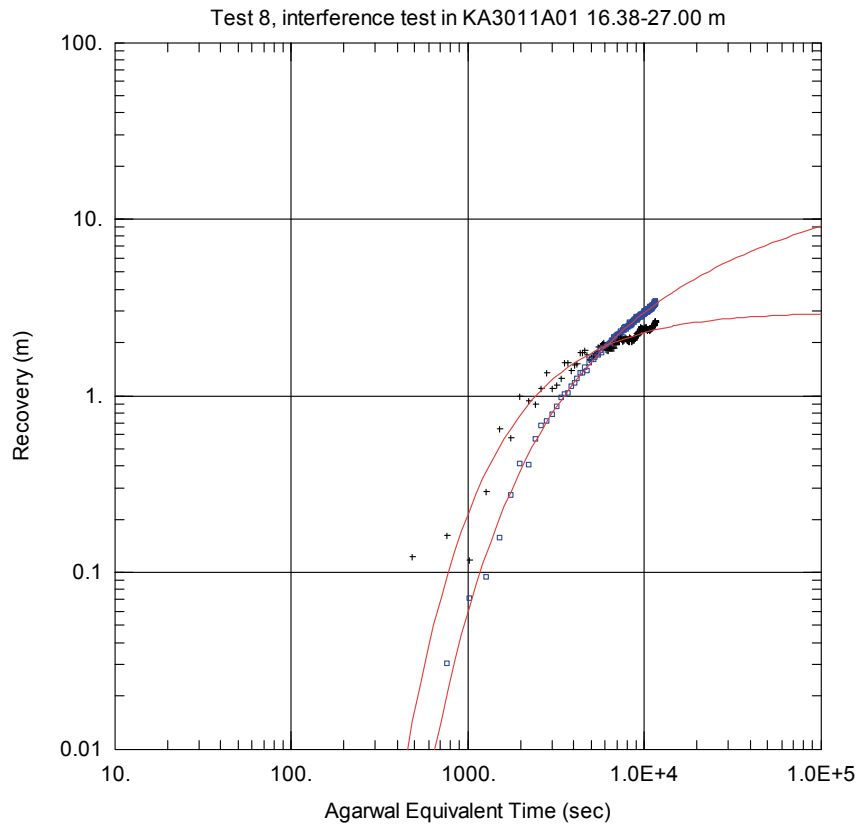
Figur B4-47



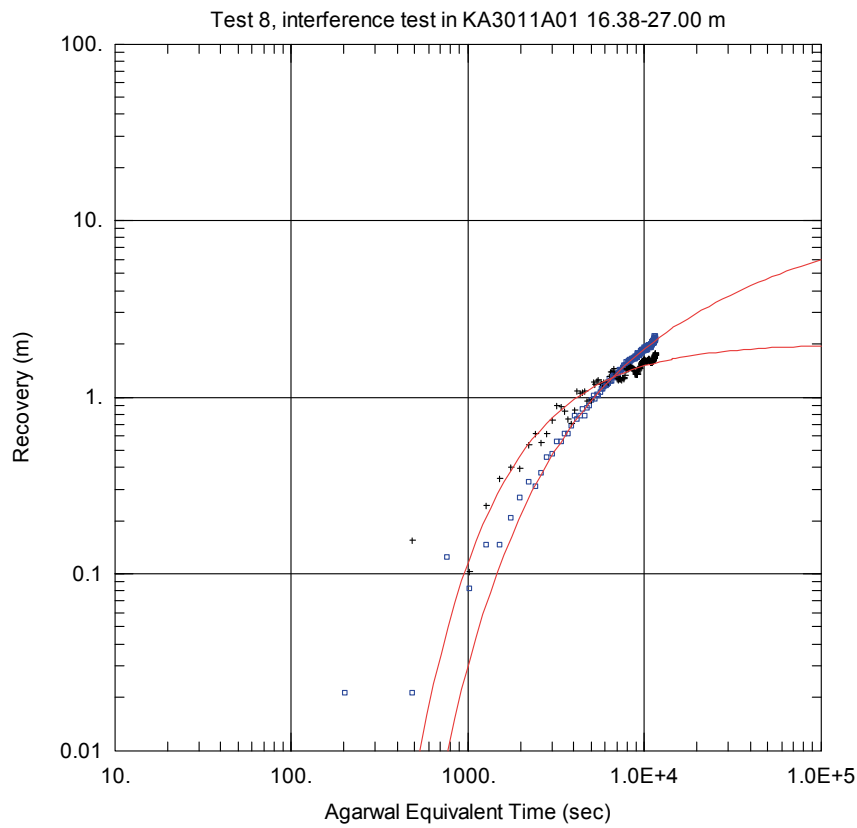
Figur B4-48



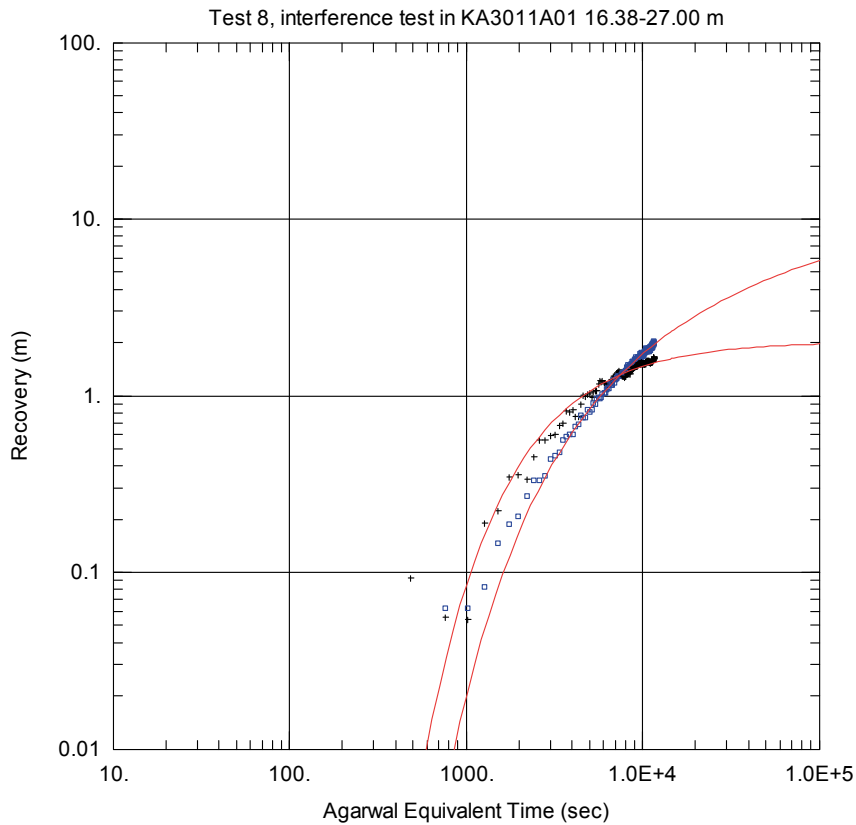
Figur B4-49



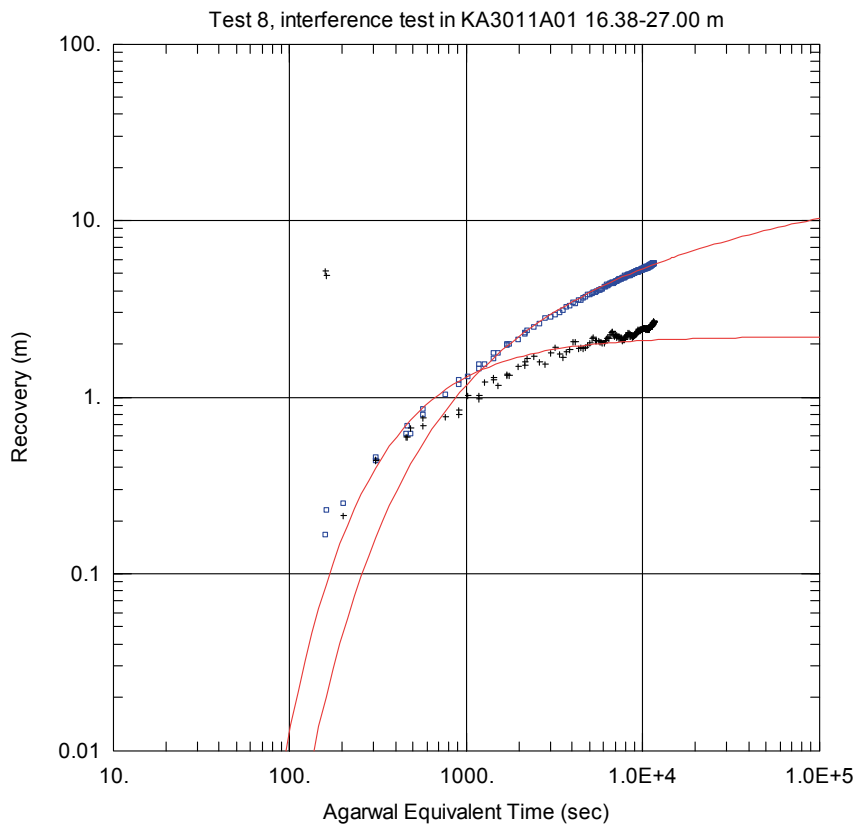
Figur B4-50



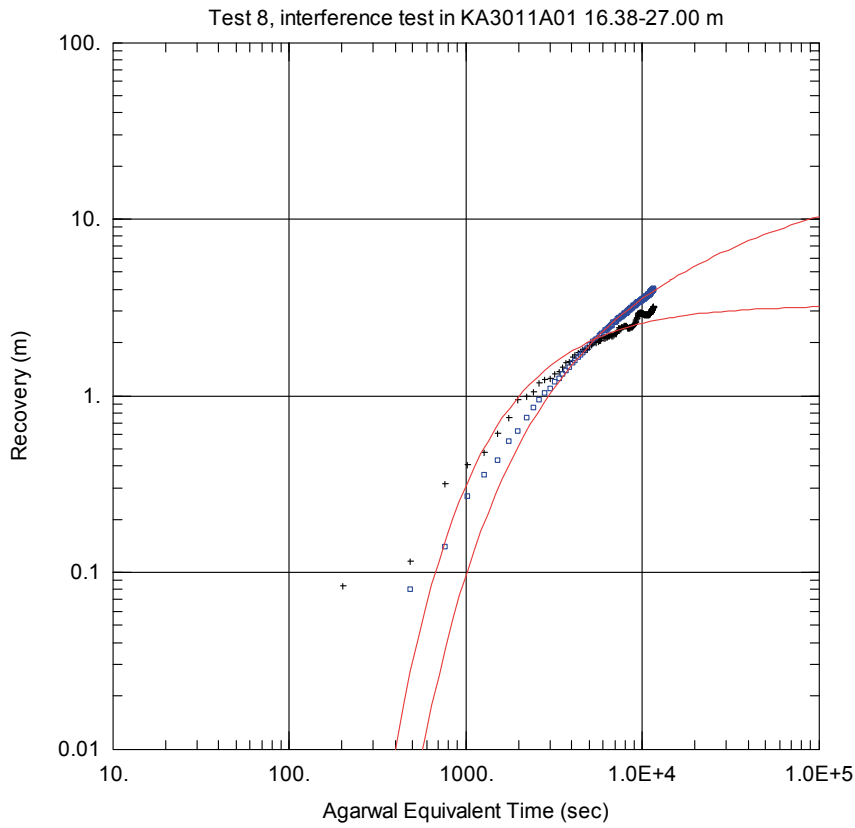
Figur B4-51



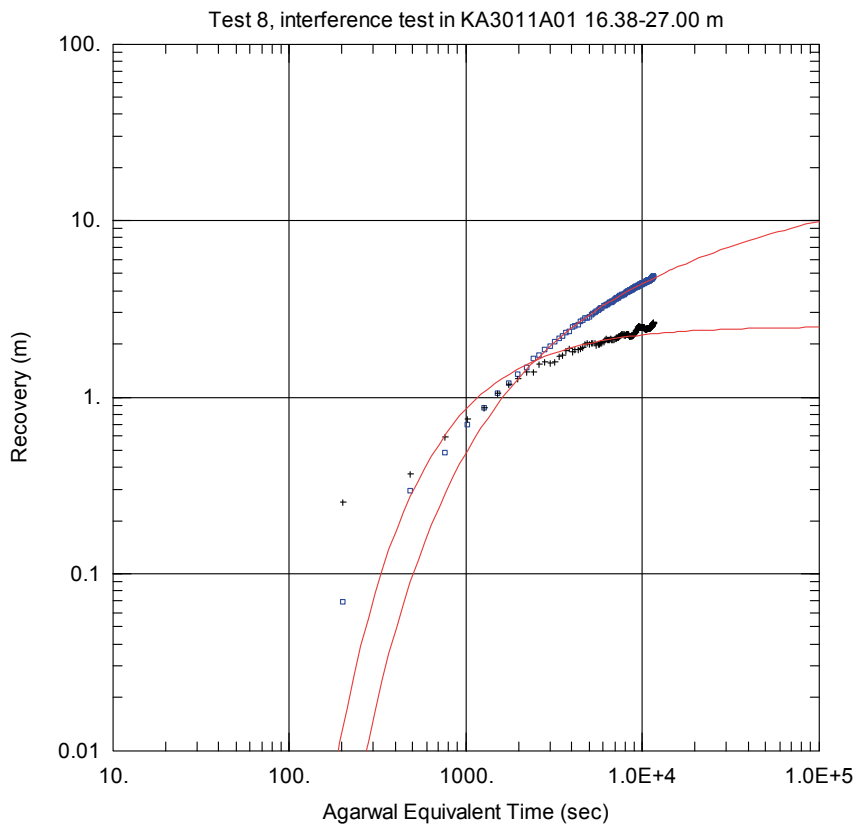
Figur B4-52



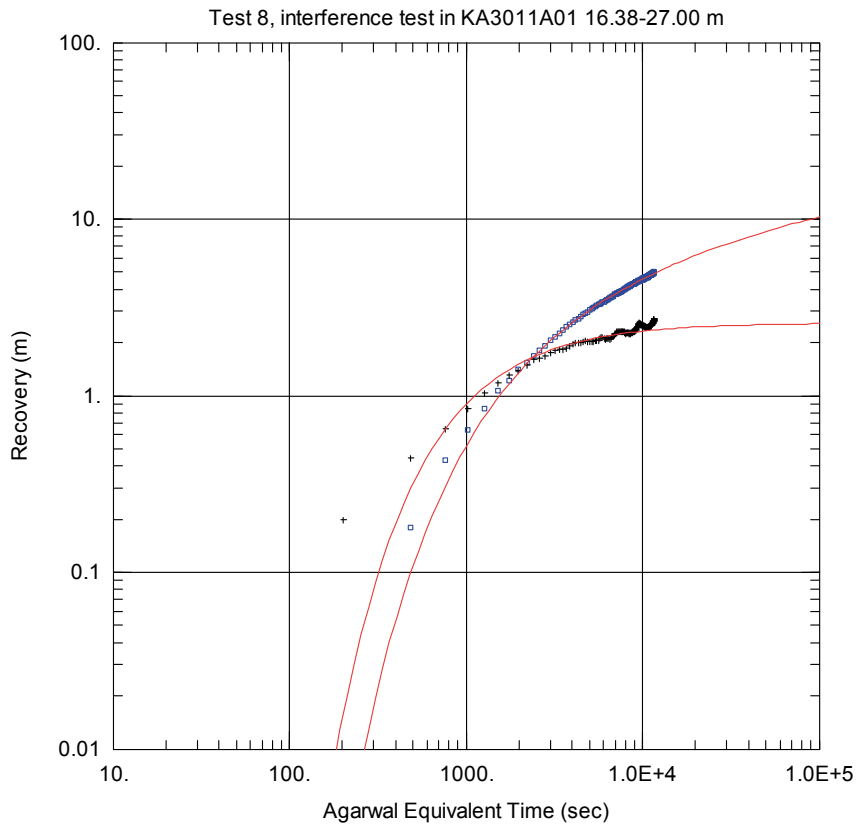
Figur B4-53



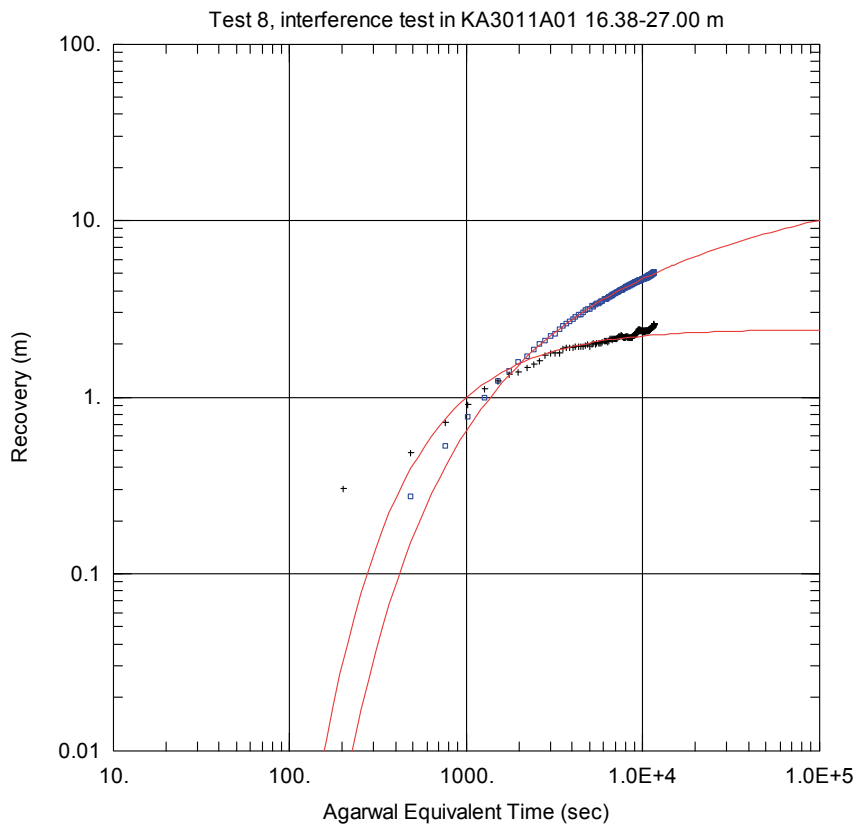
Figur B4-54



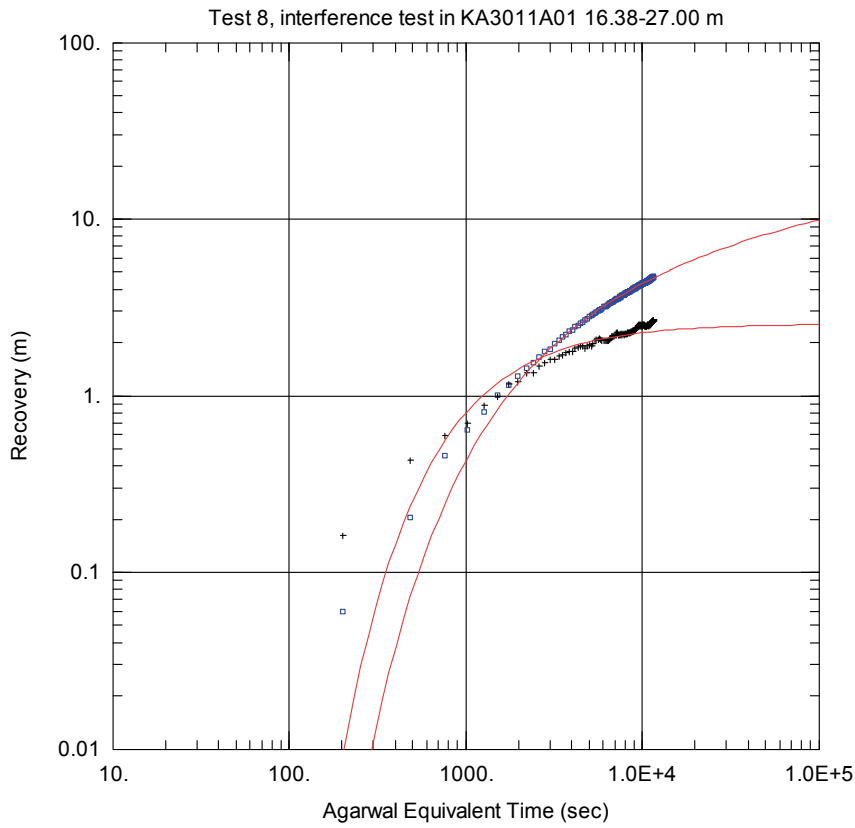
Figur B4-55



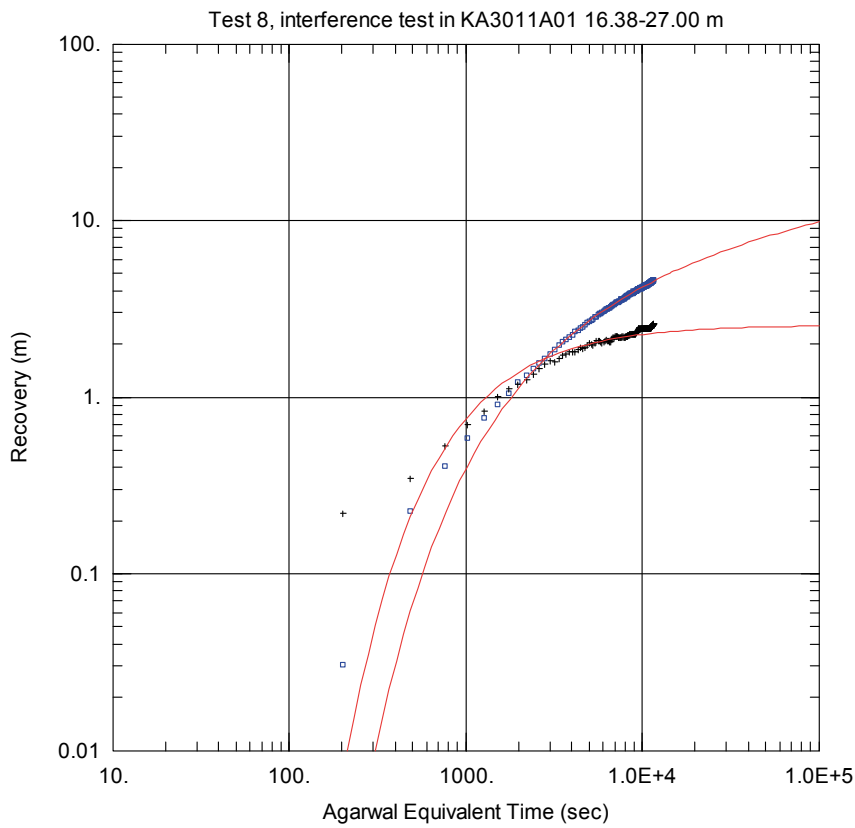
Figur B4-56



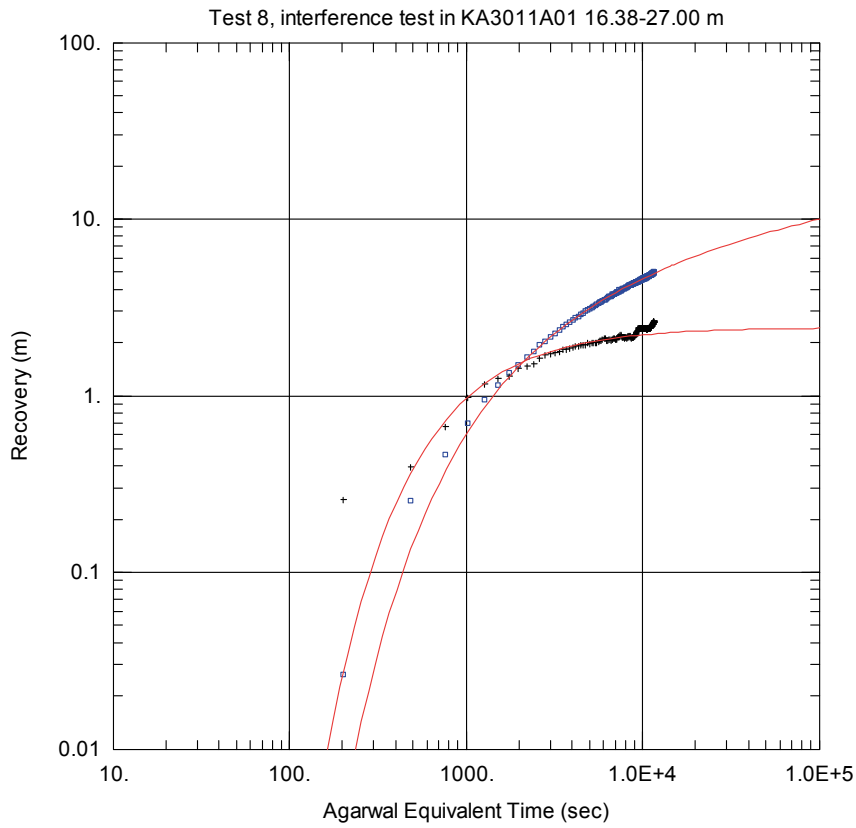
Figur B4-57



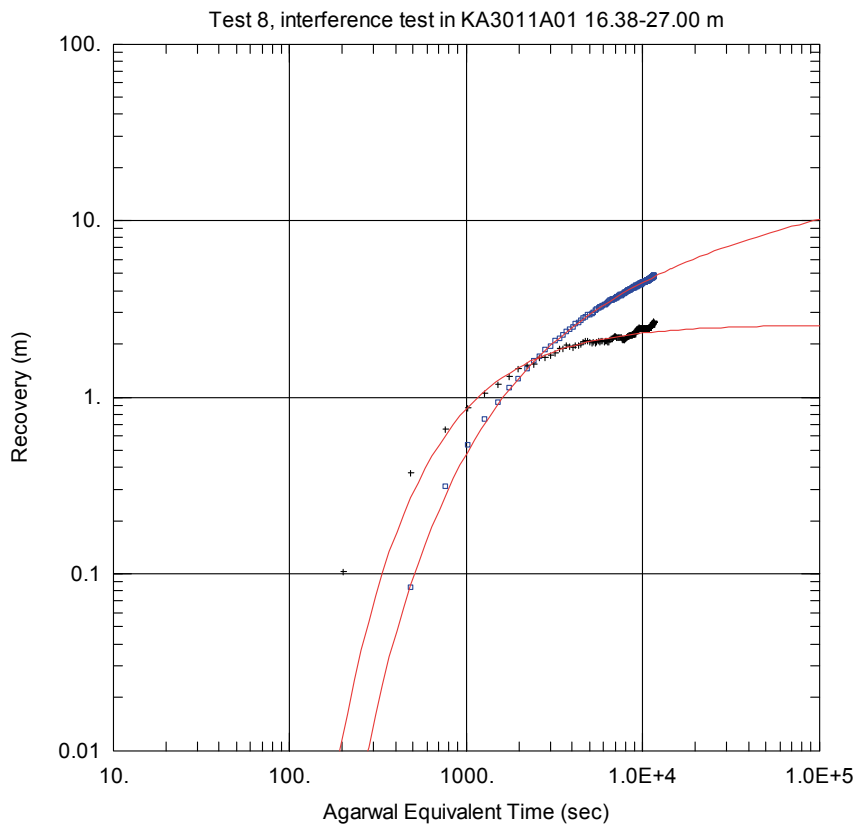
Figur B4-58



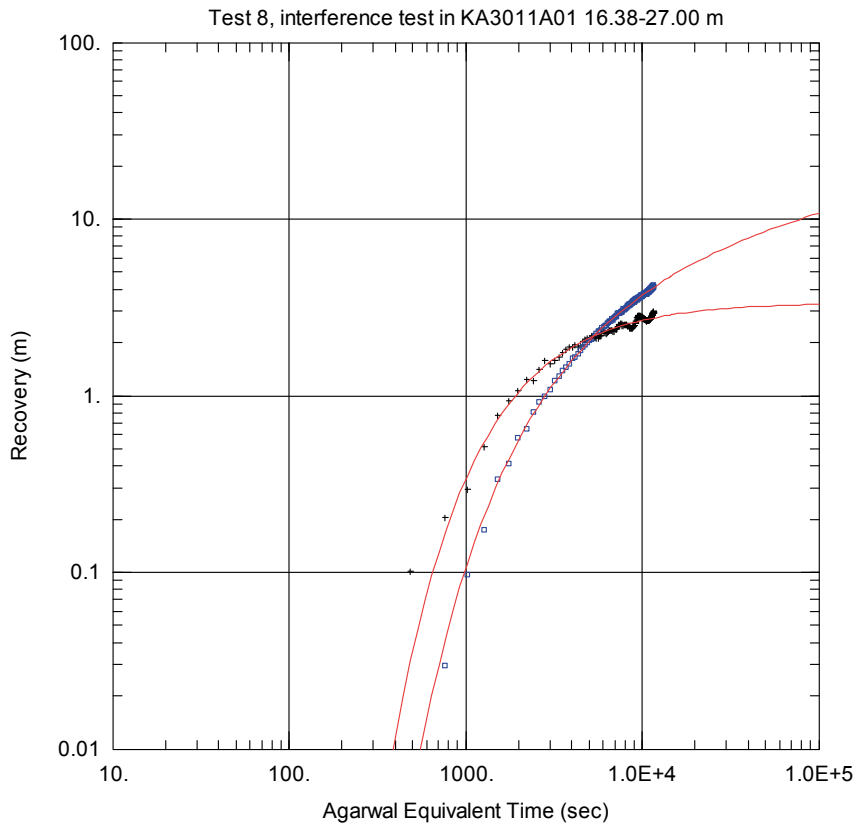
Figur B4-59



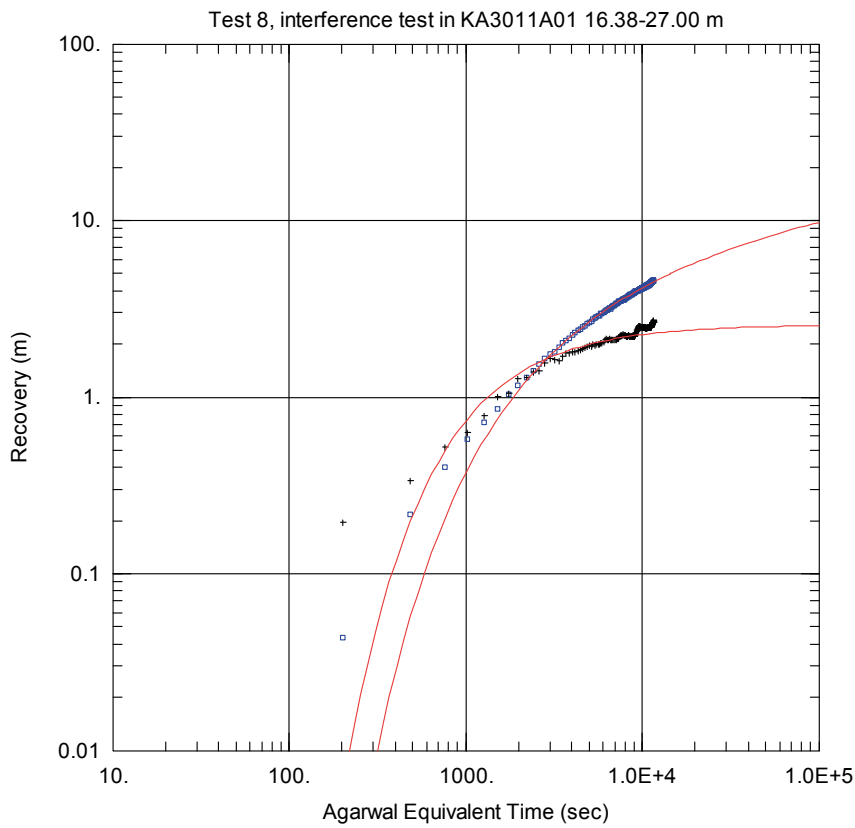
Figur B4-60



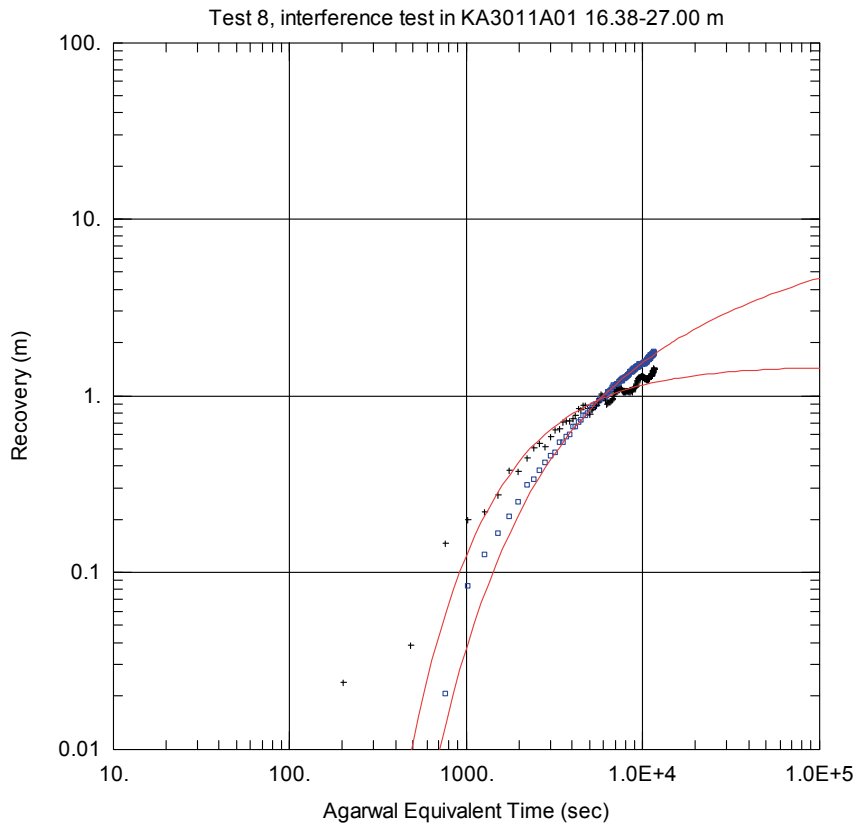
Figur B4-61



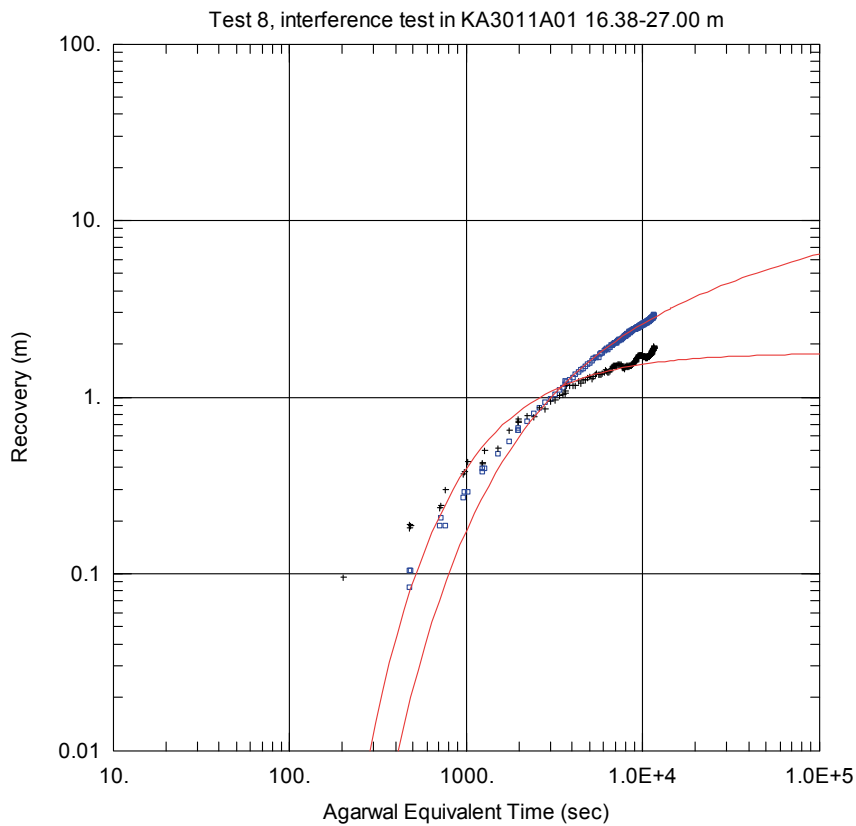
Figur B4-62



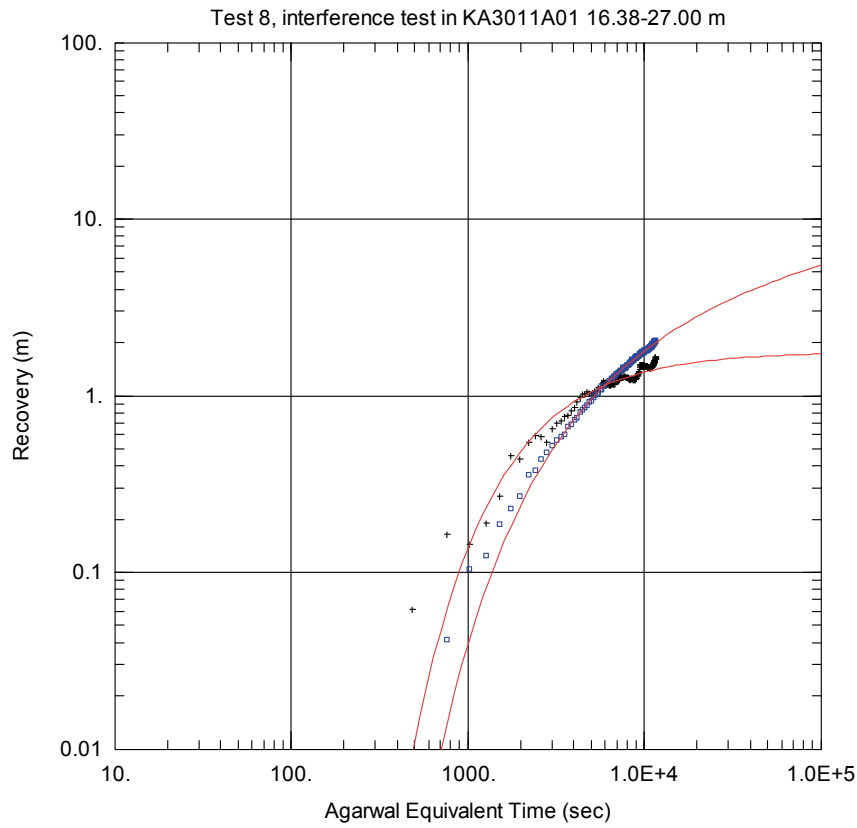
Figur B4-63



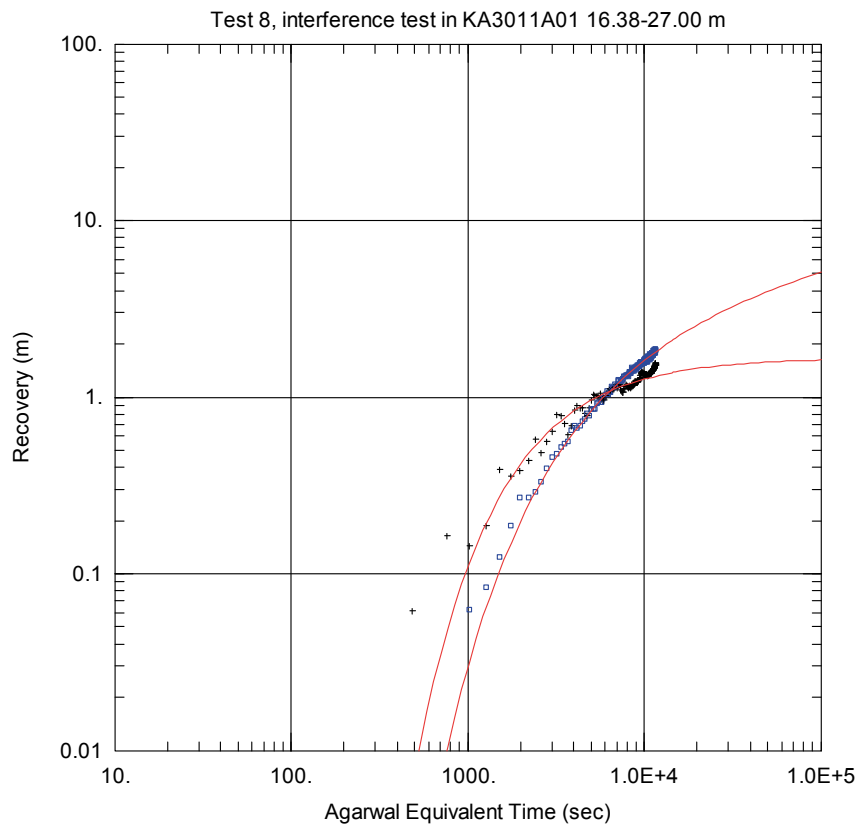
Figur B4-64



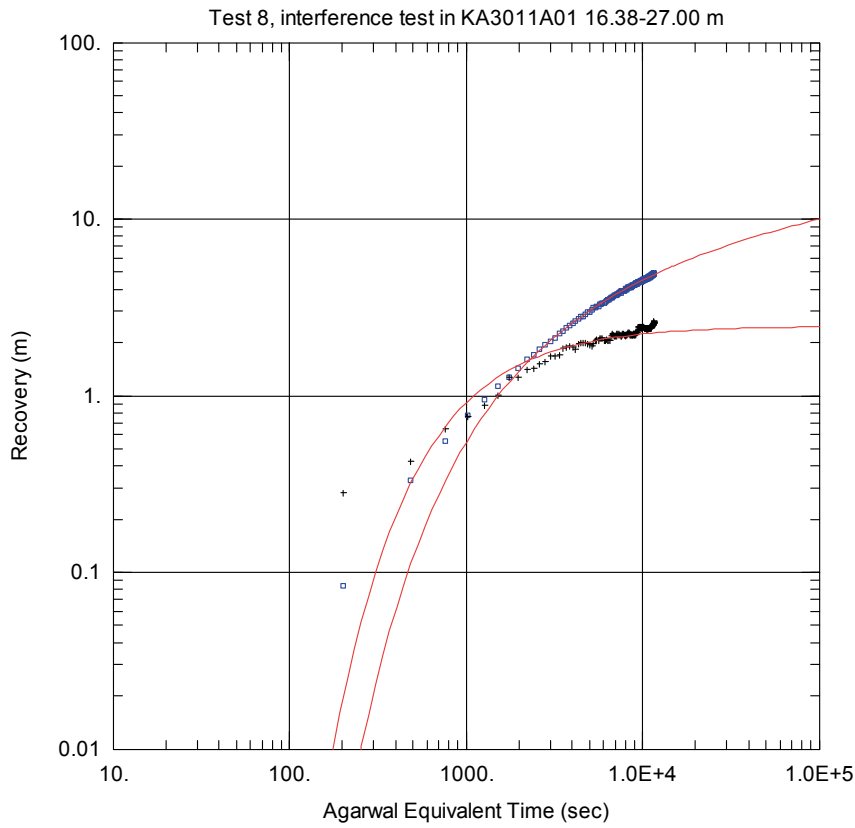
Figur B4-65



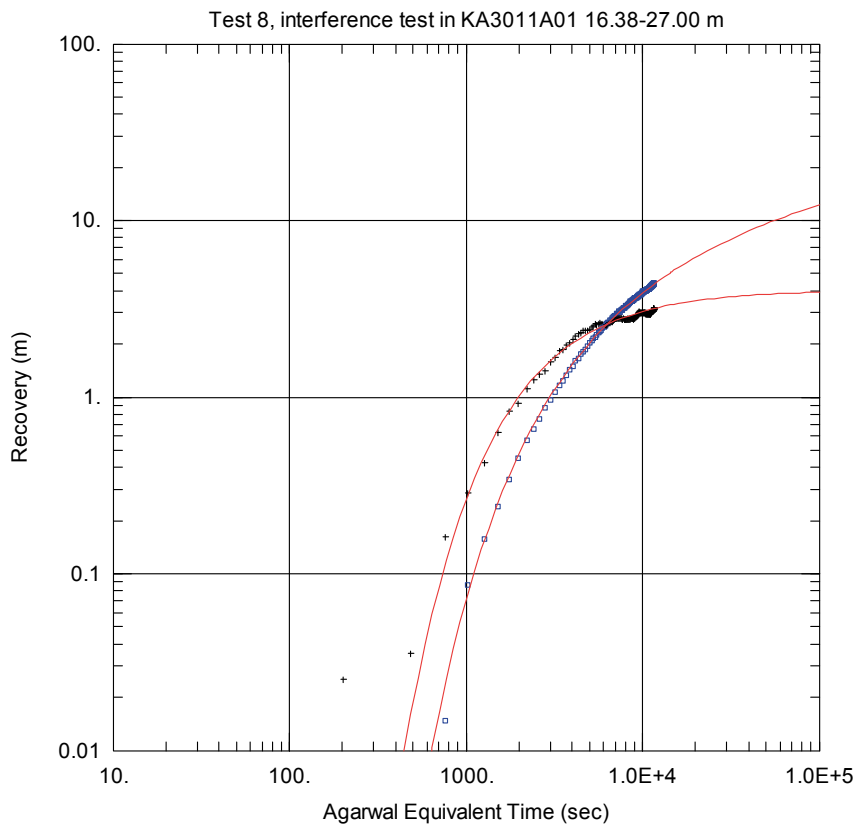
Figur B4-66



Figur B4-67

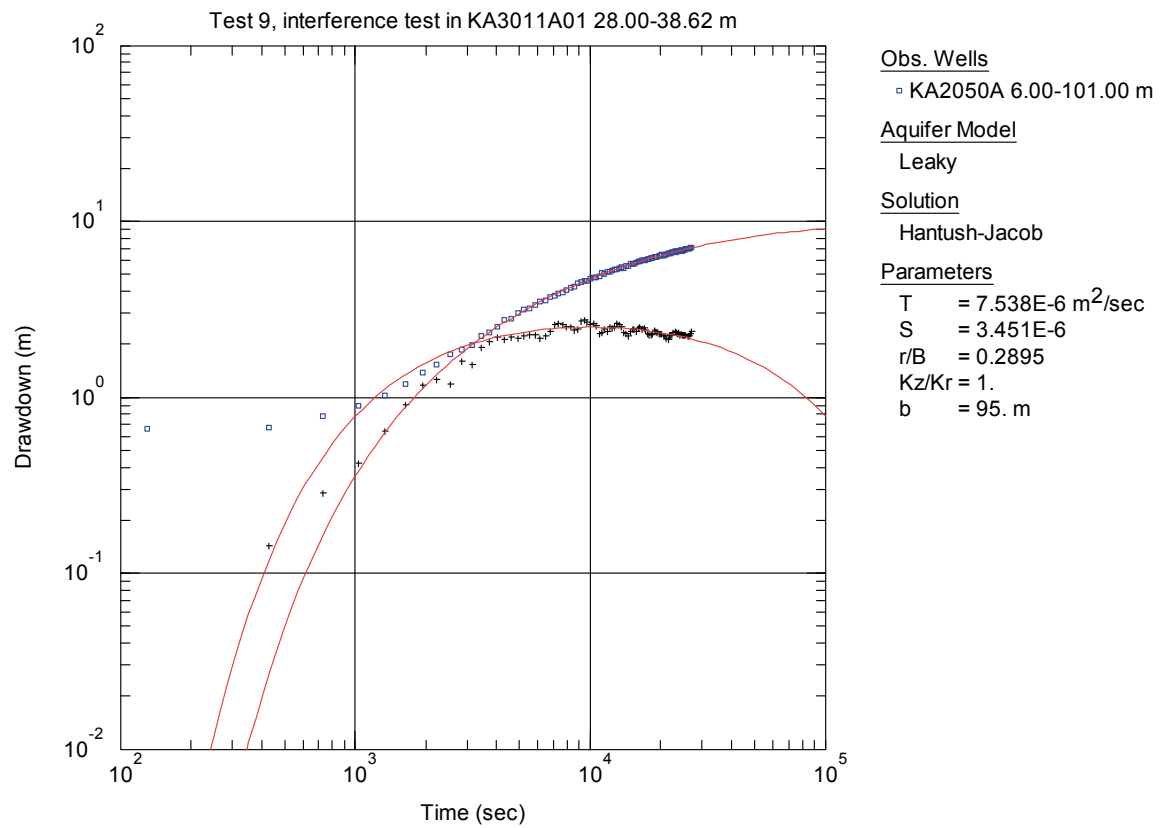


Figur B4-68

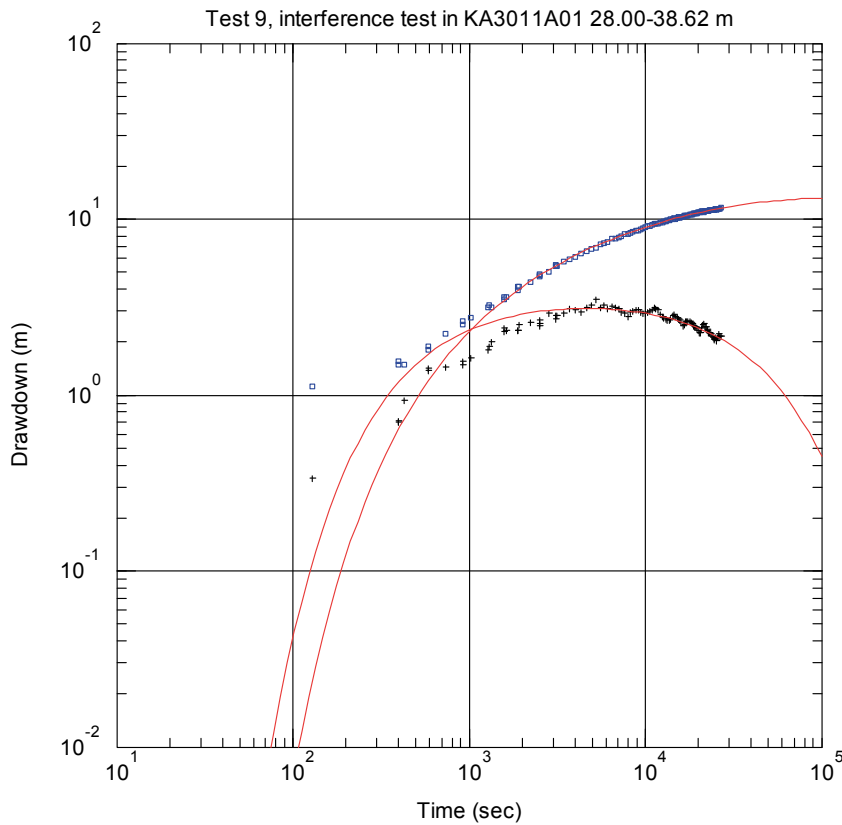


Figur B4-69

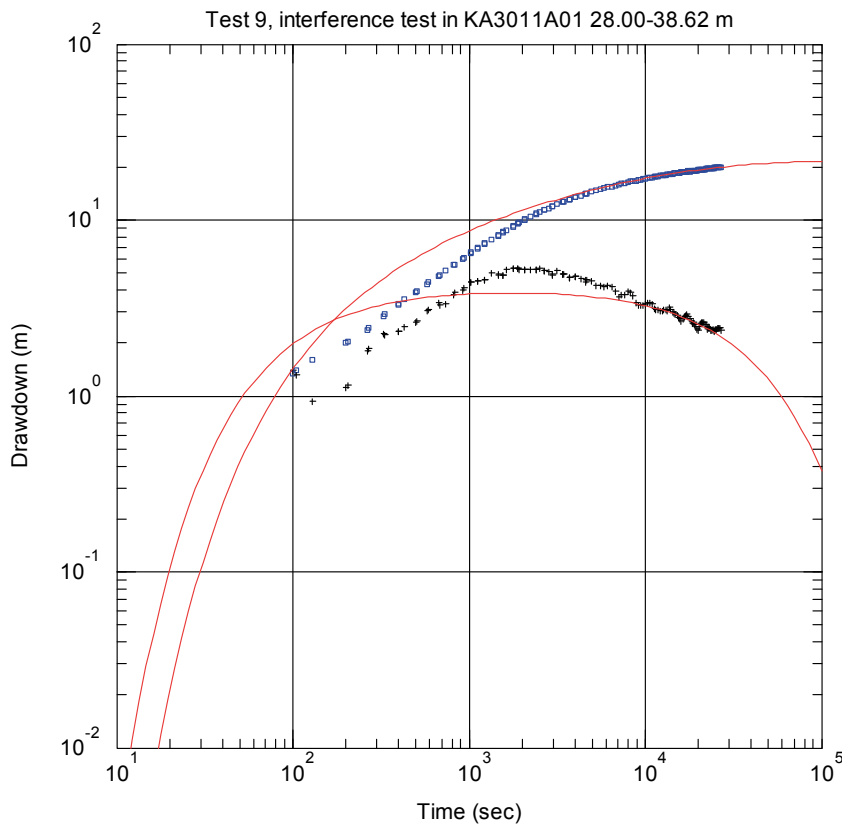
Test 9



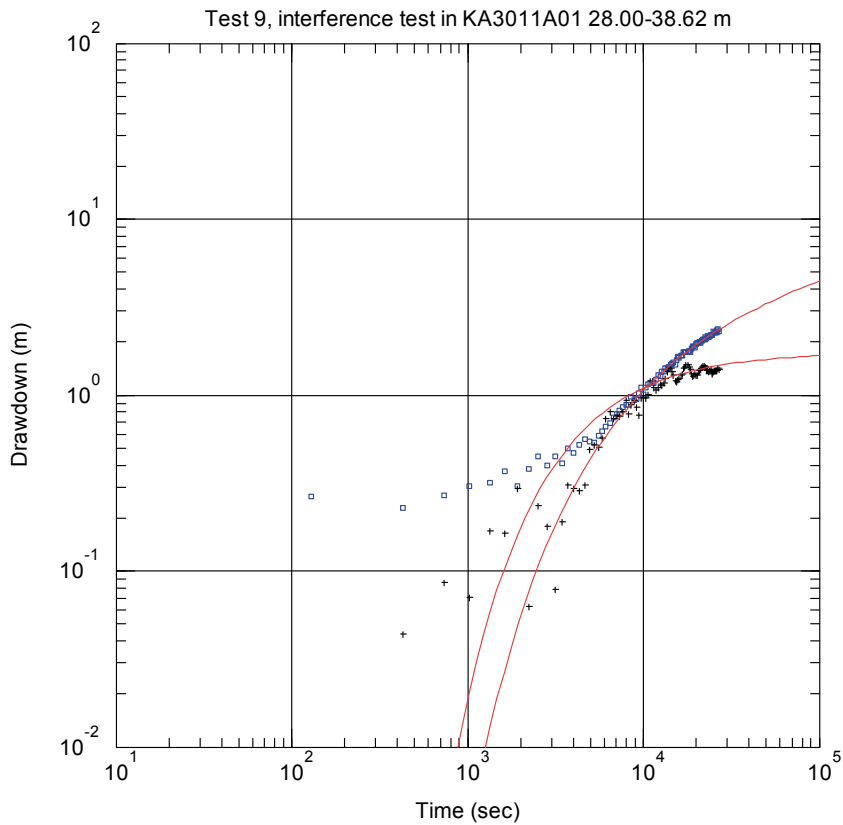
Figur B4-70



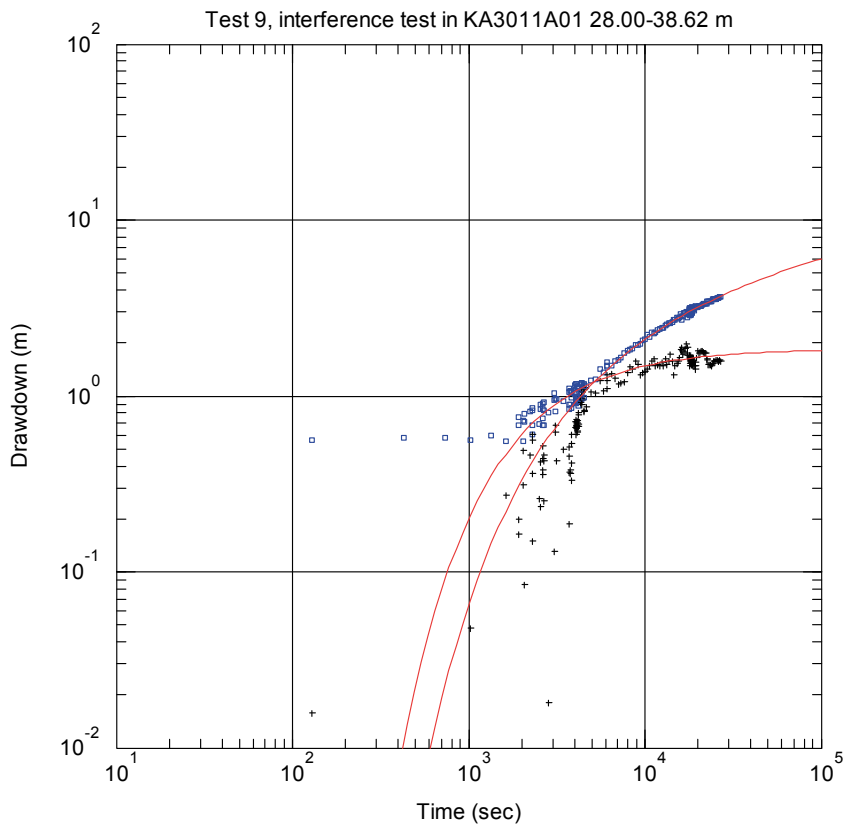
Figur B4-71



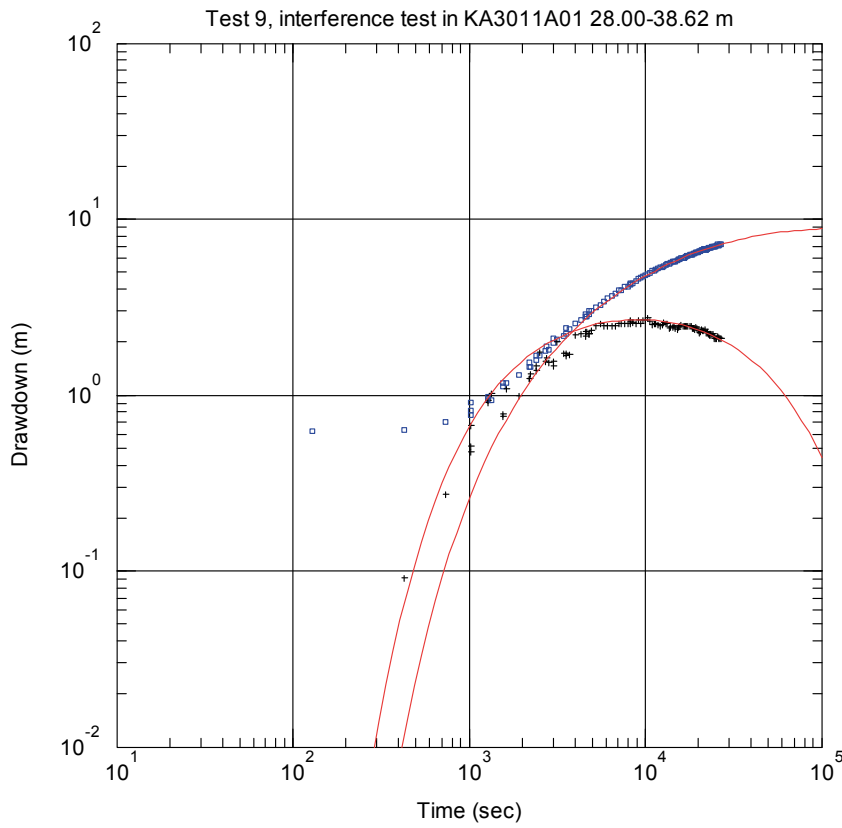
Figur B4-72



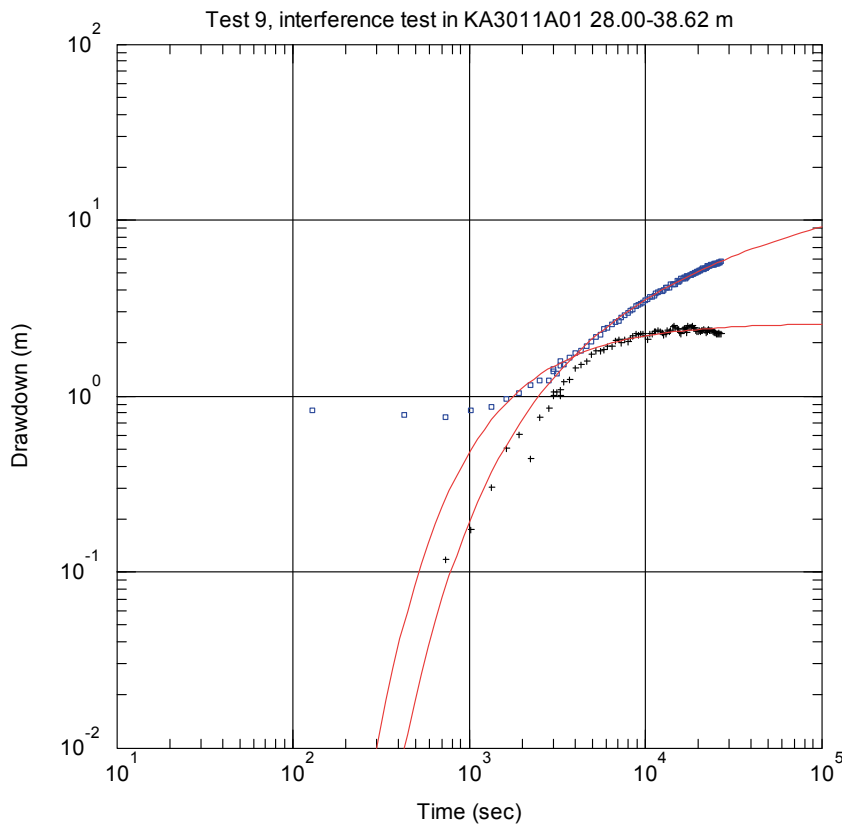
Figur B4-73



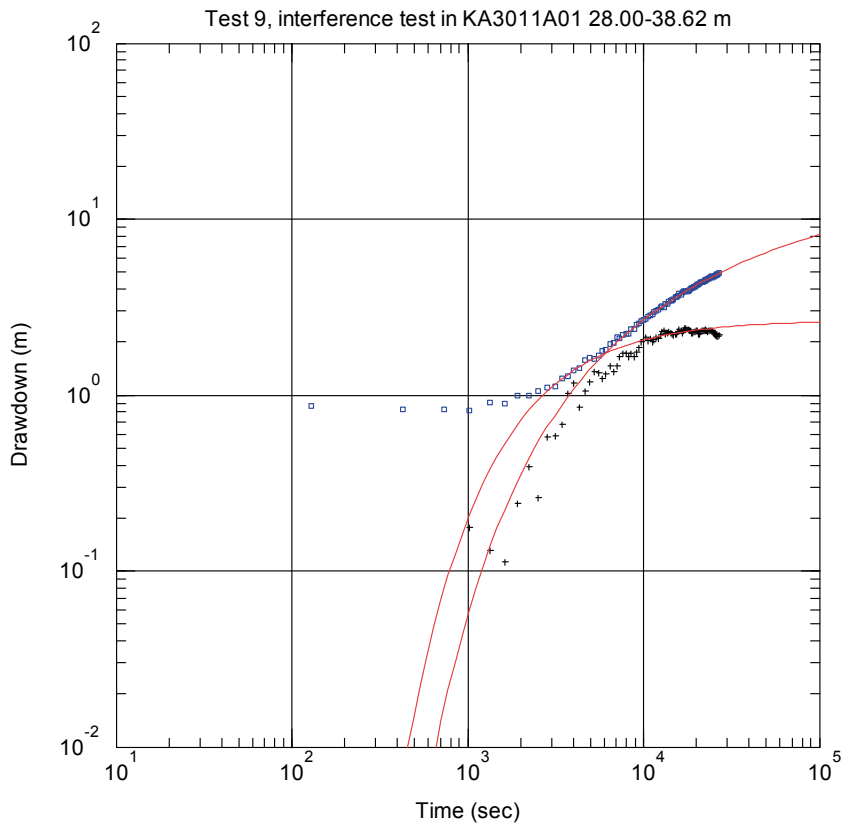
Figur B4-74



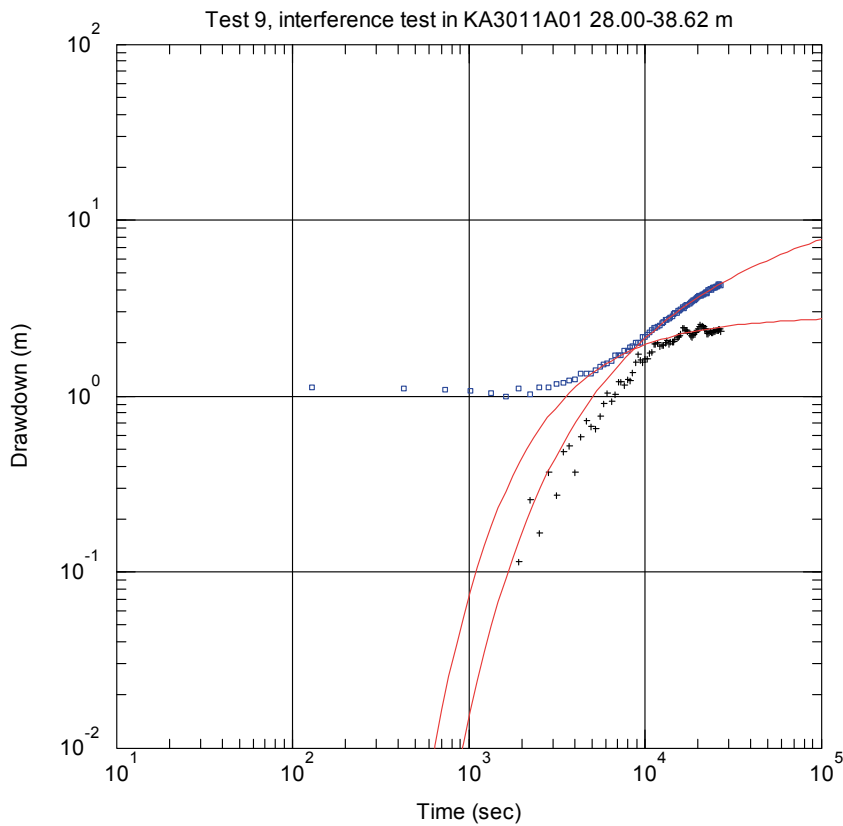
Figur B4-75



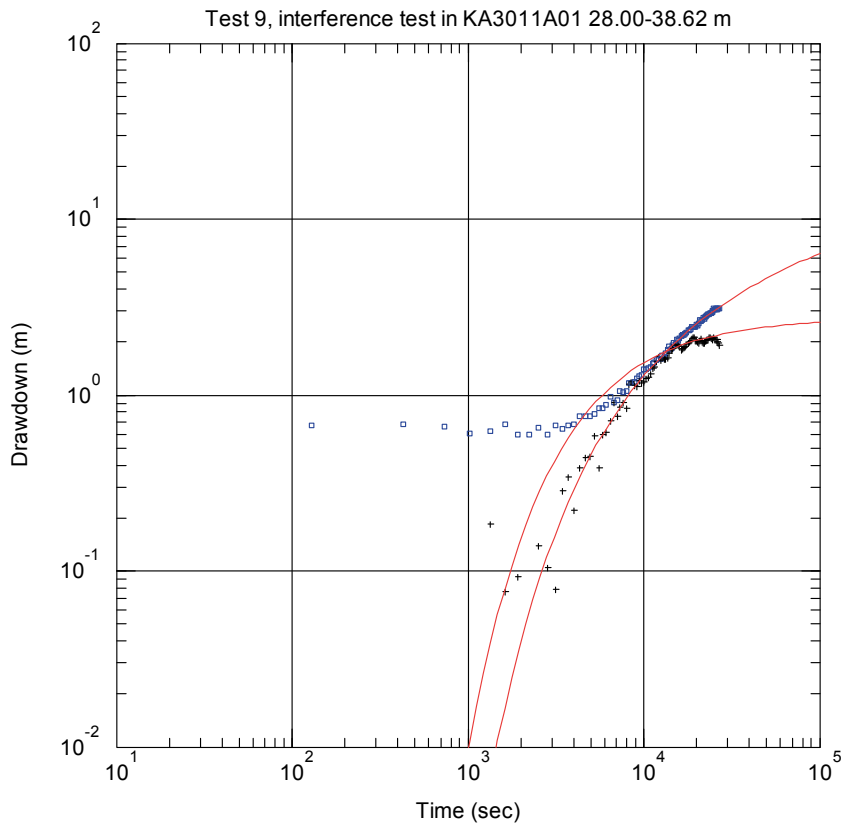
Figur B4-76



Figur B4-77



Figur B4-78



Obs. Wells

□ KA2051A01 136.00-203.00 m

Aquifer Model

Confined

Solution

Theis

Parameters

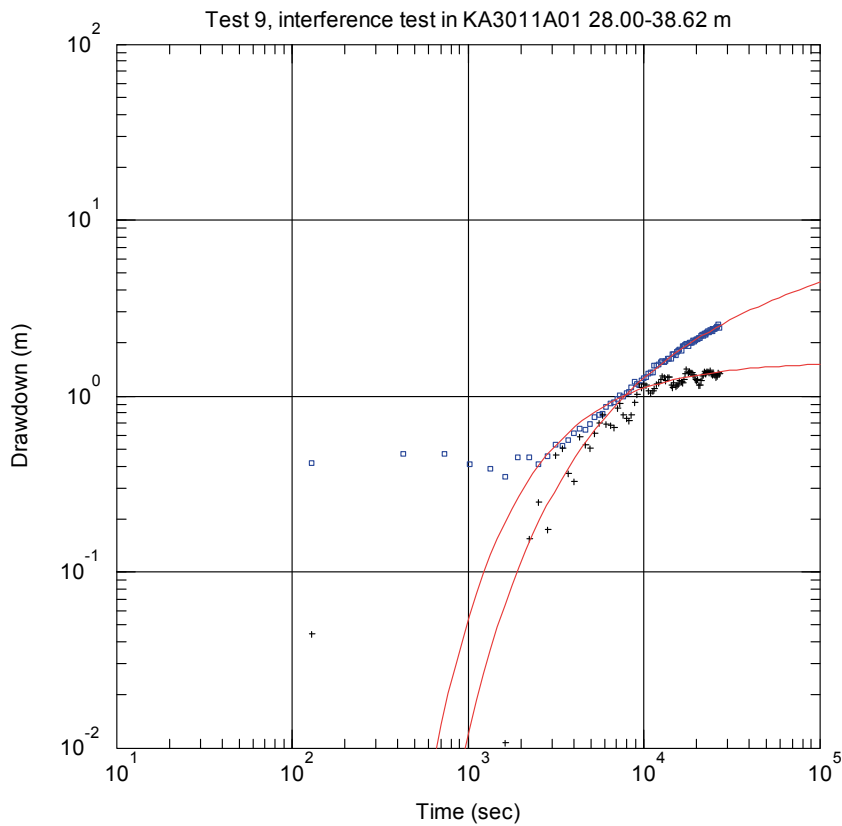
T = 9.201E-6 m²/sec

S = 1.548E-5

Kz/Kr = 1.

b = 67. m

Figur B4-79



Obs. Wells

□ KA2051A01 235.00-277.00 m

Aquifer Model

Confined

Solution

Theis

Parameters

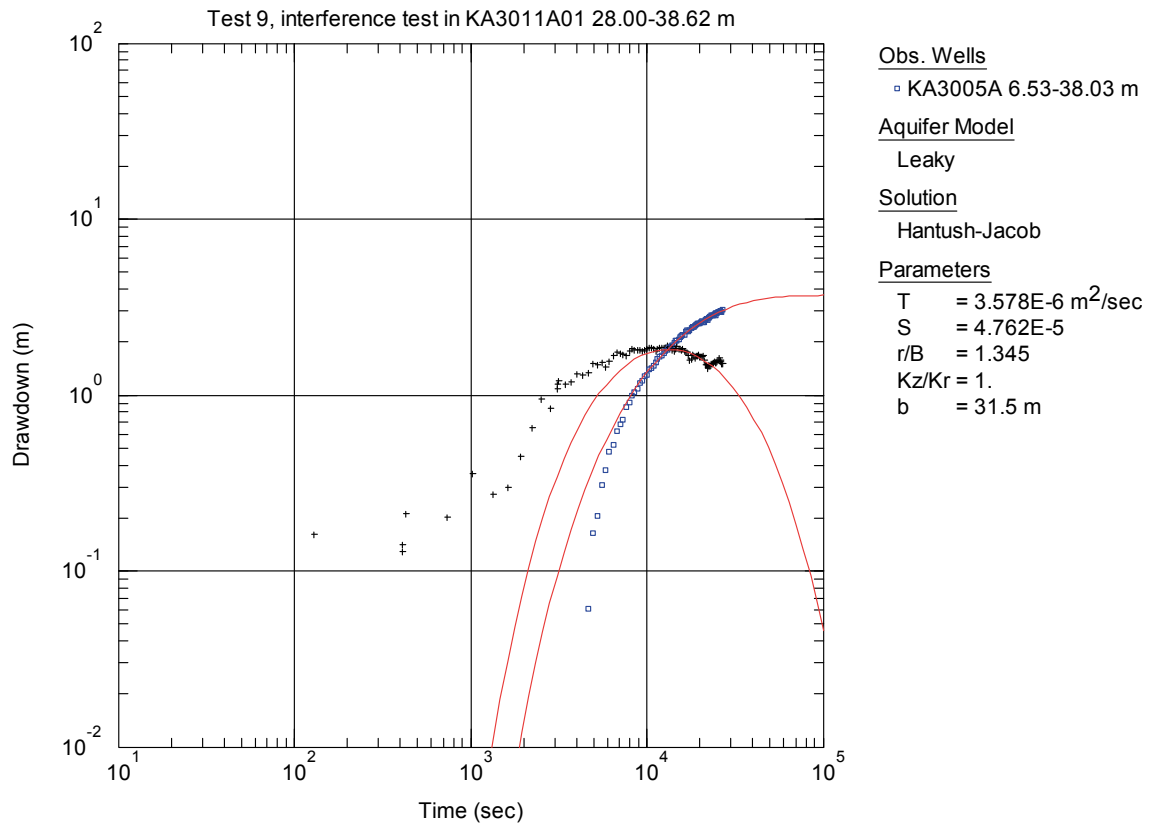
T = 1.614E-5 m²/sec

S = 7.125E-6

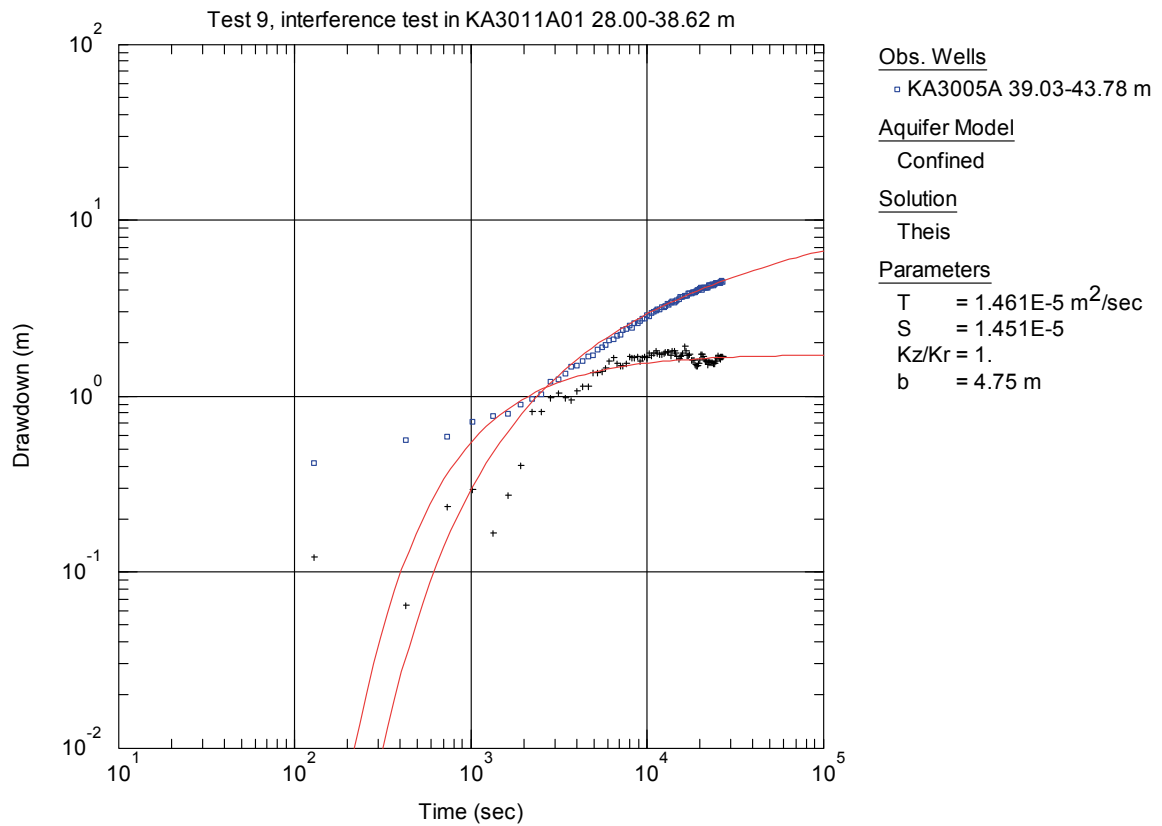
Kz/Kr = 1.

b = 42. m

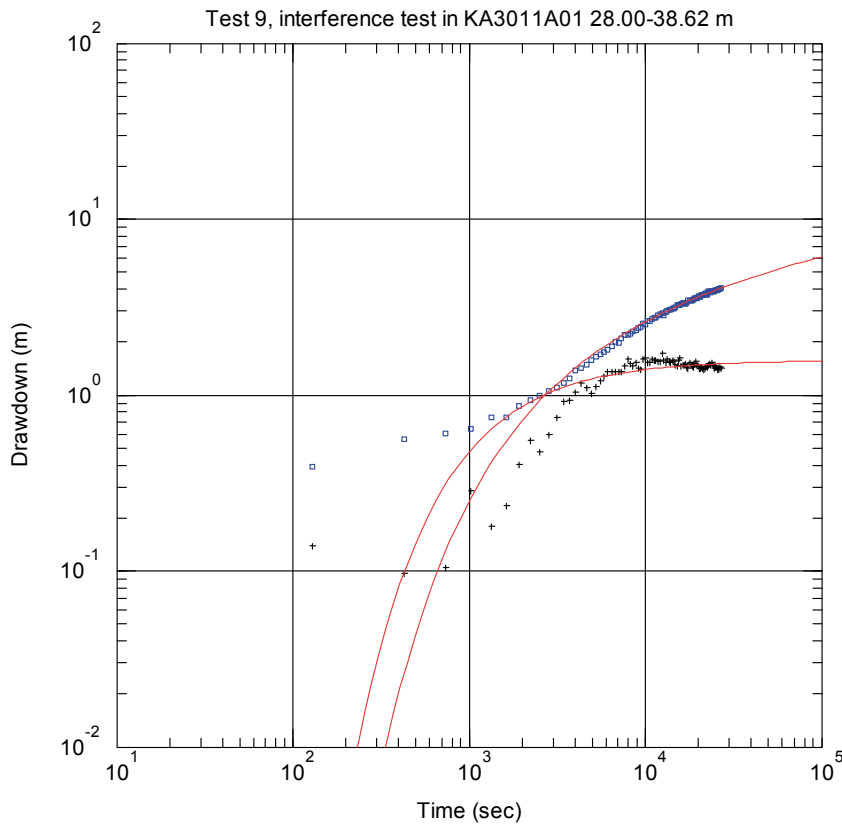
Figur B4-80



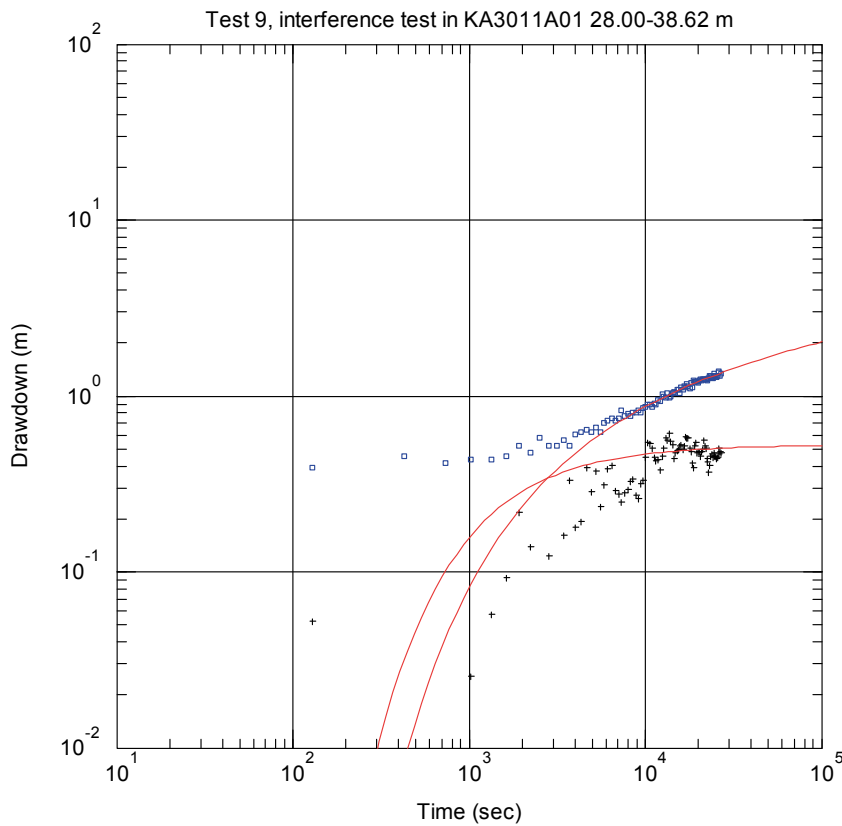
Figur B4-81



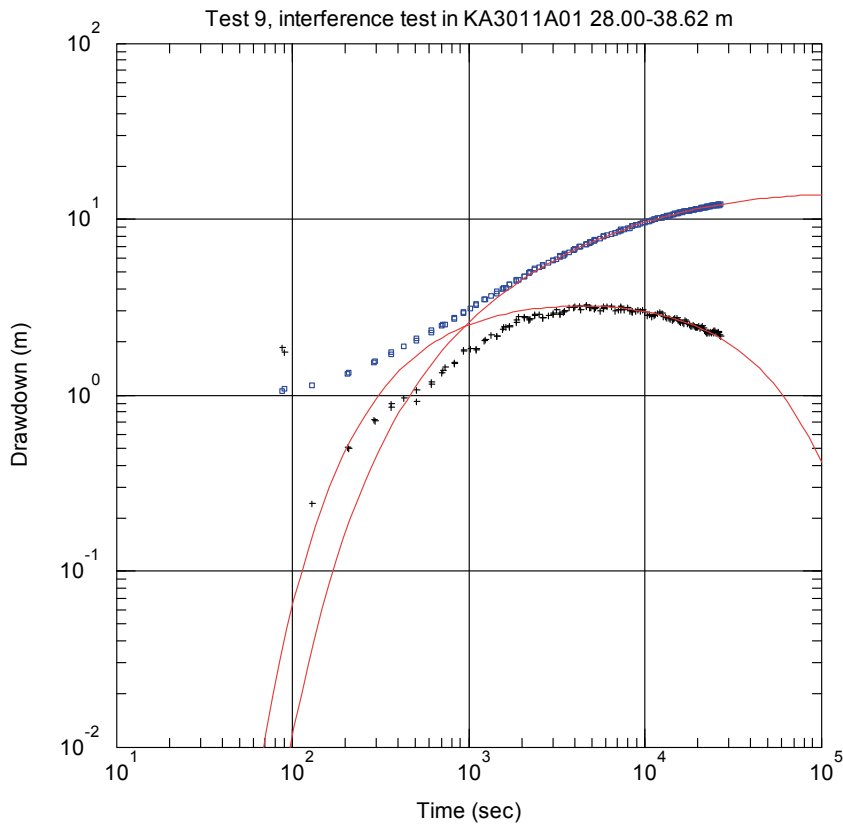
Figur B4-82



Figur B4-83



Figur B4-84



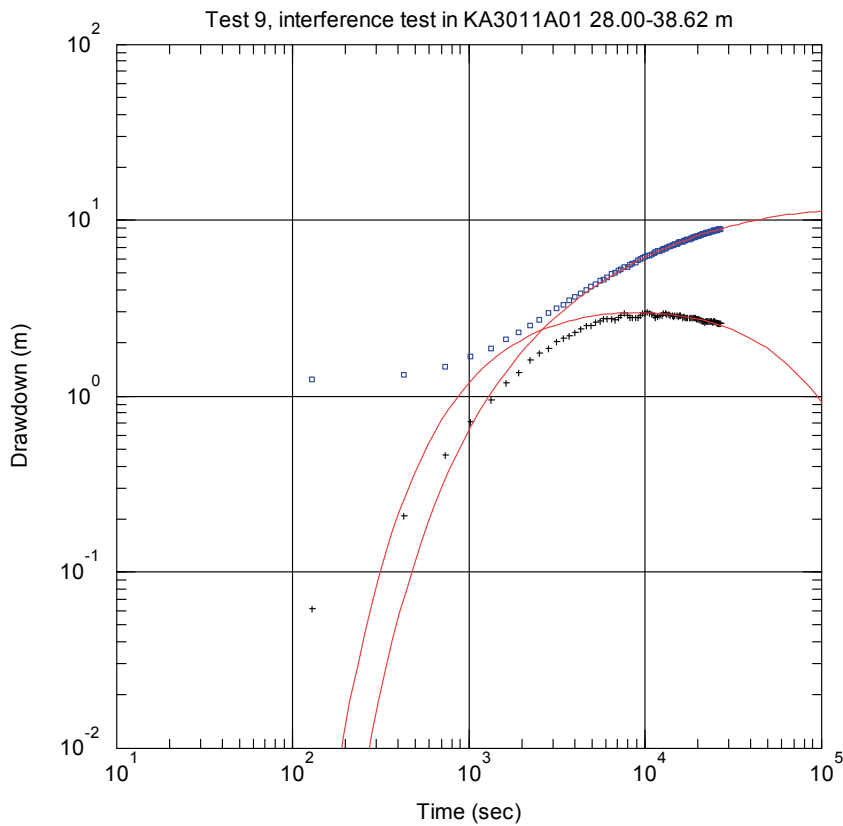
Obs. Wells
 □ KA3010A 8.56-15.06 m

Aquifer Model
 Leaky

Solution
 Hantush-Jacob

Parameters
 $T = 6.467E-6 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $S = 1.737E-5$
 $r/B = 0.1945$
 $Kz/Kr = 1.$
 $b = 6.5 \text{ m}$

Figur B4-85



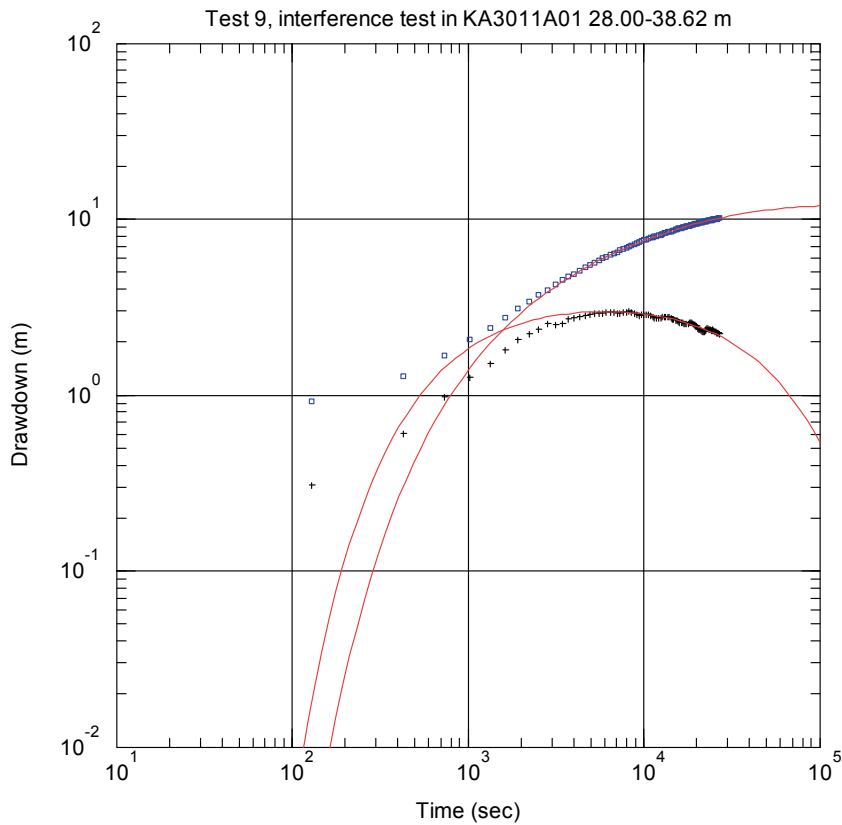
Obs. Wells
 □ KA3065A02 4.00-6.50 m

Aquifer Model
 Leaky

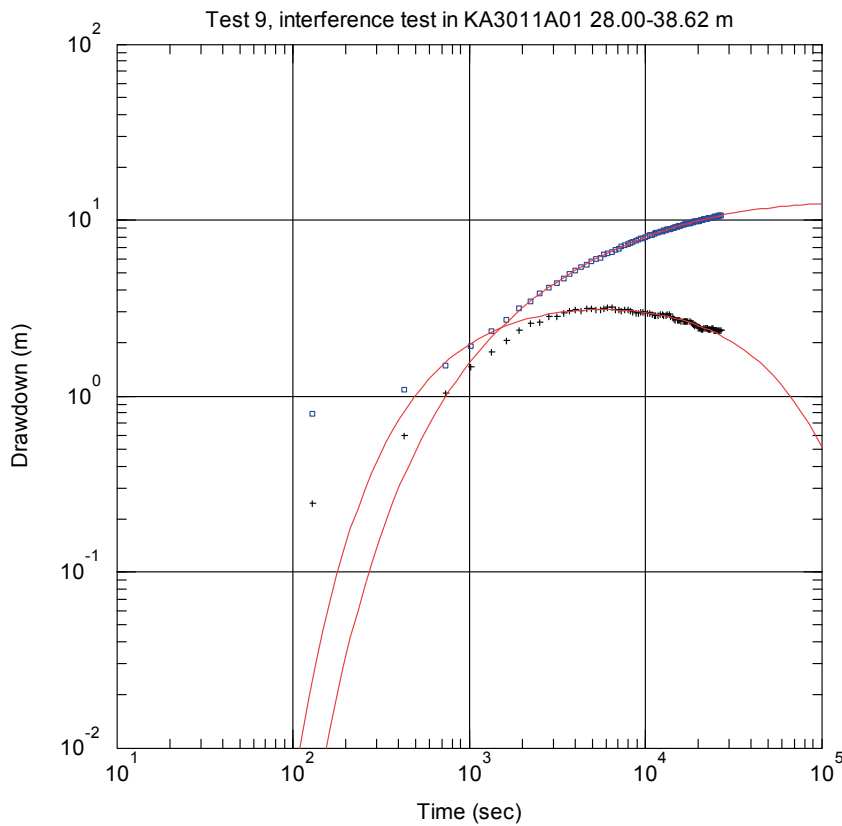
Solution
 Hantush-Jacob

Parameters
 $T = 6.533E-6 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $S = 5.844E-6$
 $r/B = 0.2581$
 $Kz/Kr = 1.$
 $b = 2.5 \text{ m}$

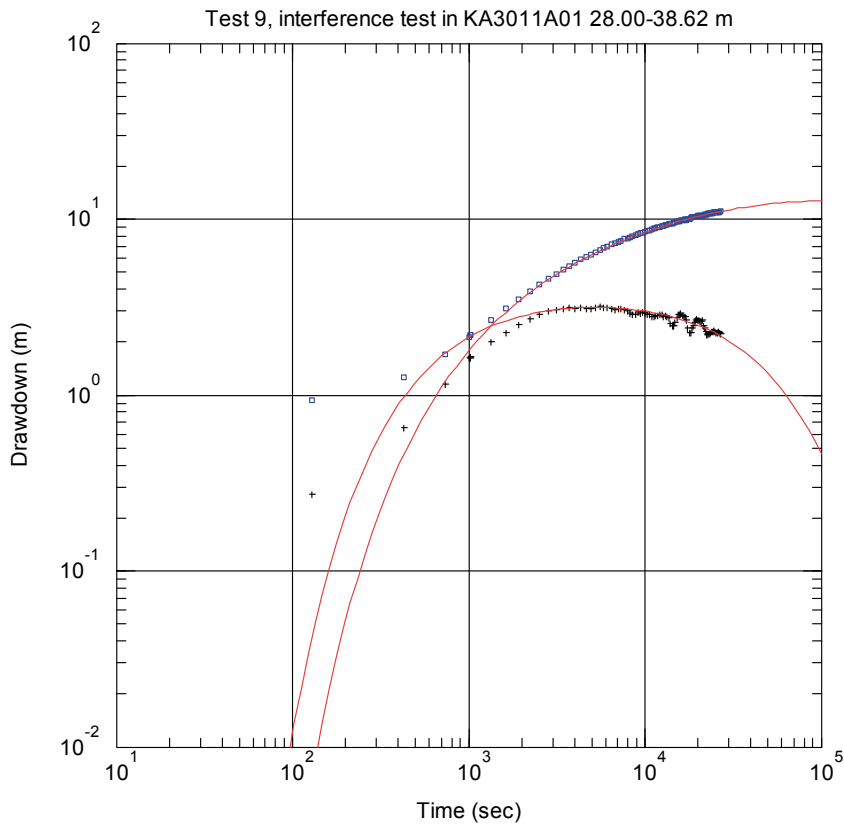
Figur B4-86



Figur B4-87



Figur B4-88



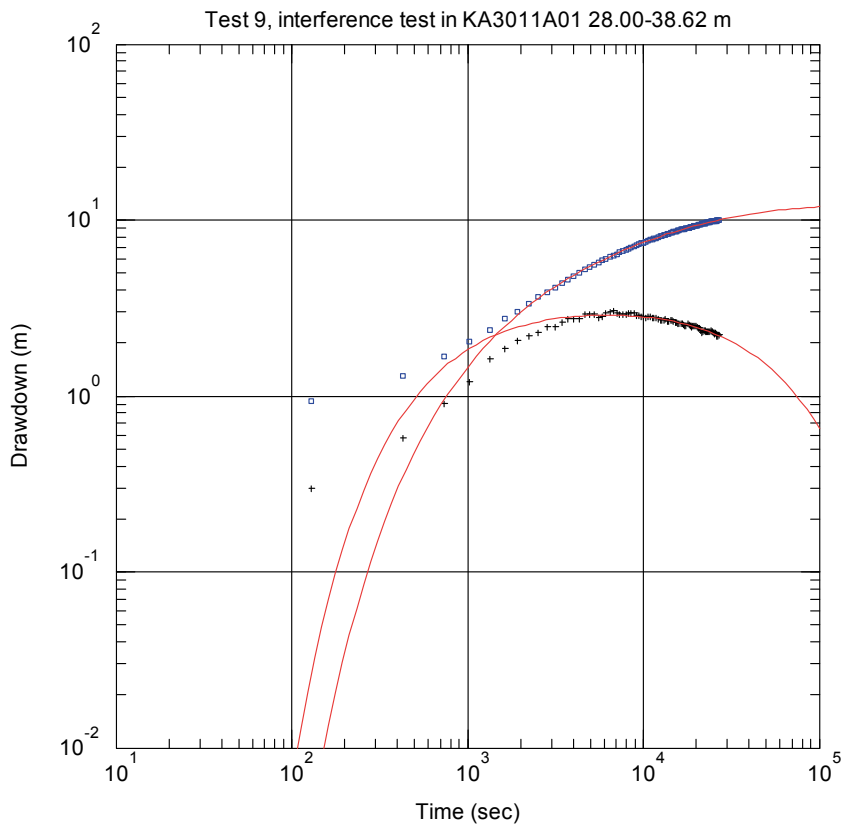
Obs. Wells
 □ KA3065A02 21.00-69.95 m

Aquifer Model
 Leaky

Solution
 Hantush-Jacob

Parameters
 T = 6.365E-6 m²/sec
 S = 3.875E-6
 r/B = 0.2277
 Kz/Kr = 1.
 b = 48.95 m

Figur B4-89



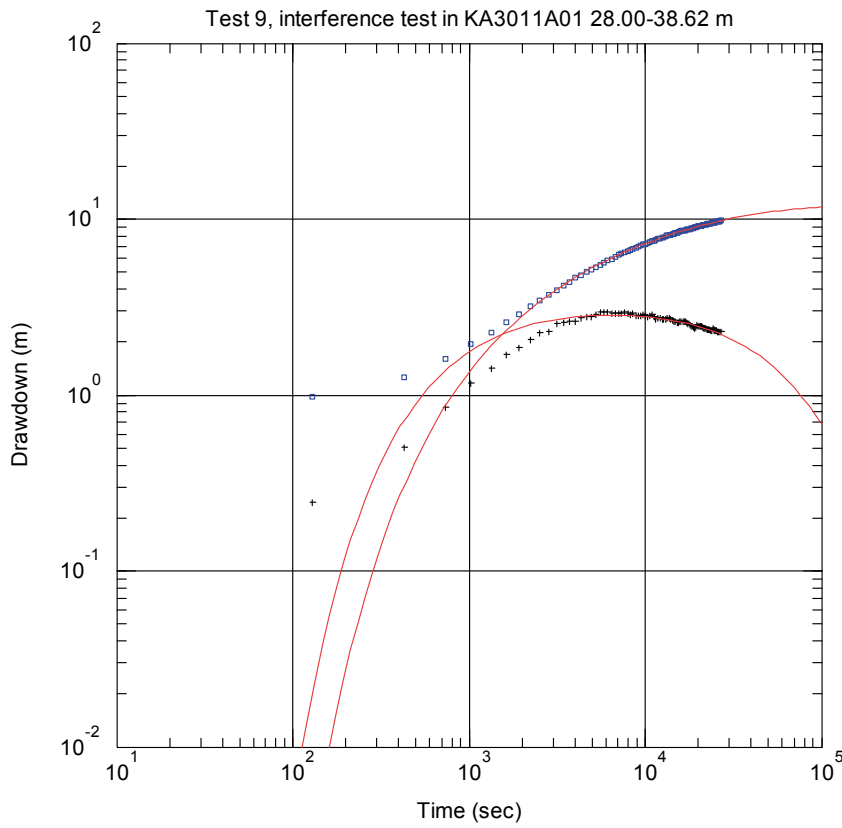
Obs. Wells
 □ KA3065A03 0.00-11.80 m

Aquifer Model
 Leaky

Solution
 Hantush-Jacob

Parameters
 T = 7.07E-6 m²/sec
 S = 3.448E-6
 r/B = 0.2102
 Kz/Kr = 1.
 b = 11.8 m

Figur B4-90



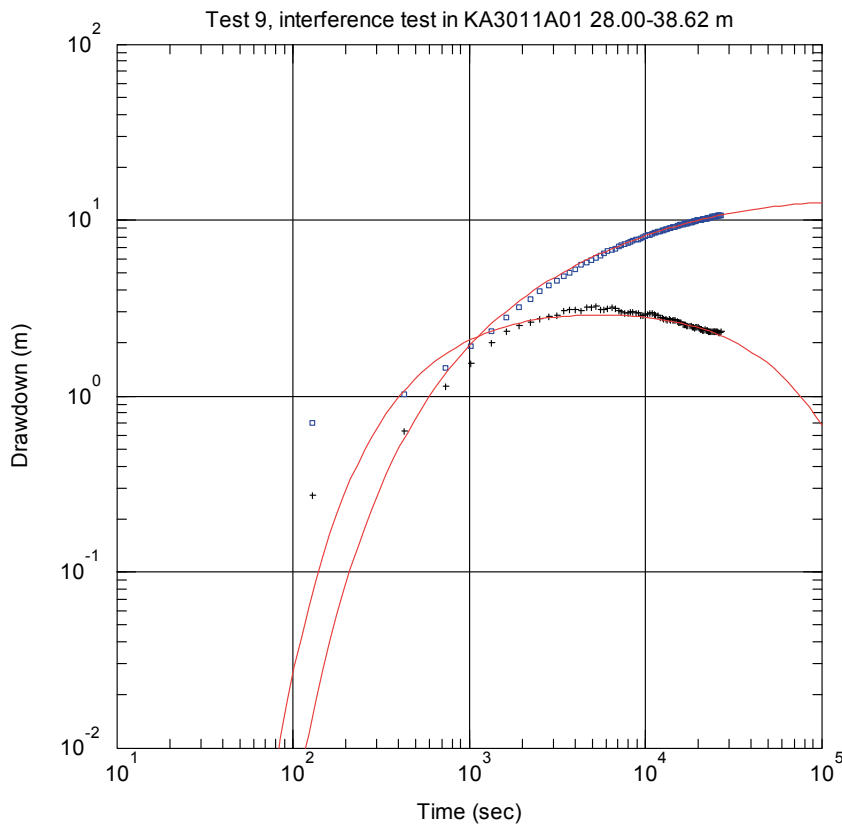
Obs. Wells
 □ KA3067A 6.55-27.05 m

Aquifer Model
 Leaky

Solution
 Hantush-Jacob

Parameters
 T = 7.131E-6 m²/sec
 S = 2.827E-6
 r/B = 0.2123
 Kz/Kr = 1.
 b = 20.5 m

Figur B4-91



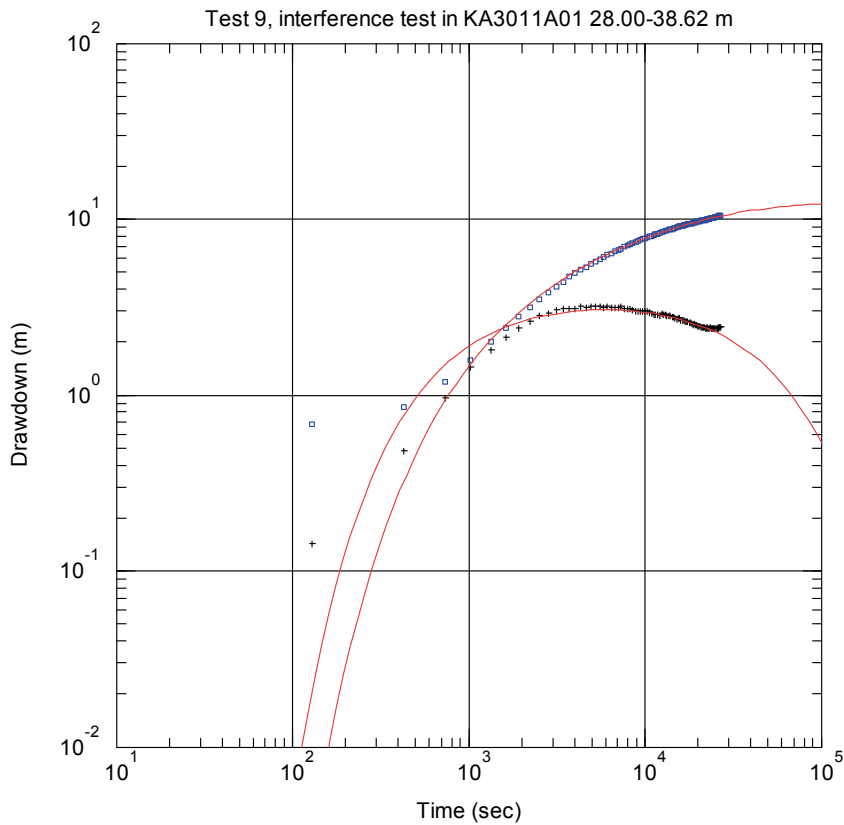
Obs. Wells
 □ KA3067A 28.05-29.55 m

Aquifer Model
 Leaky

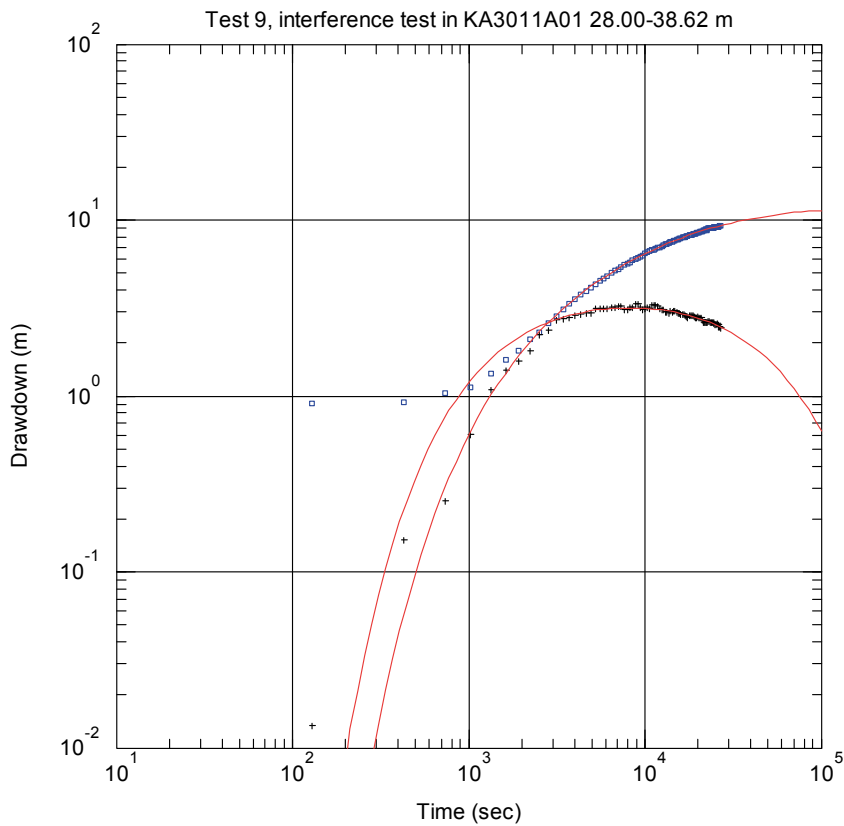
Solution
 Hantush-Jacob

Parameters
 T = 7.251E-6 m²/sec
 S = 1.896E-6
 r/B = 0.1809
 Kz/Kr = 1.
 b = 1.5 m

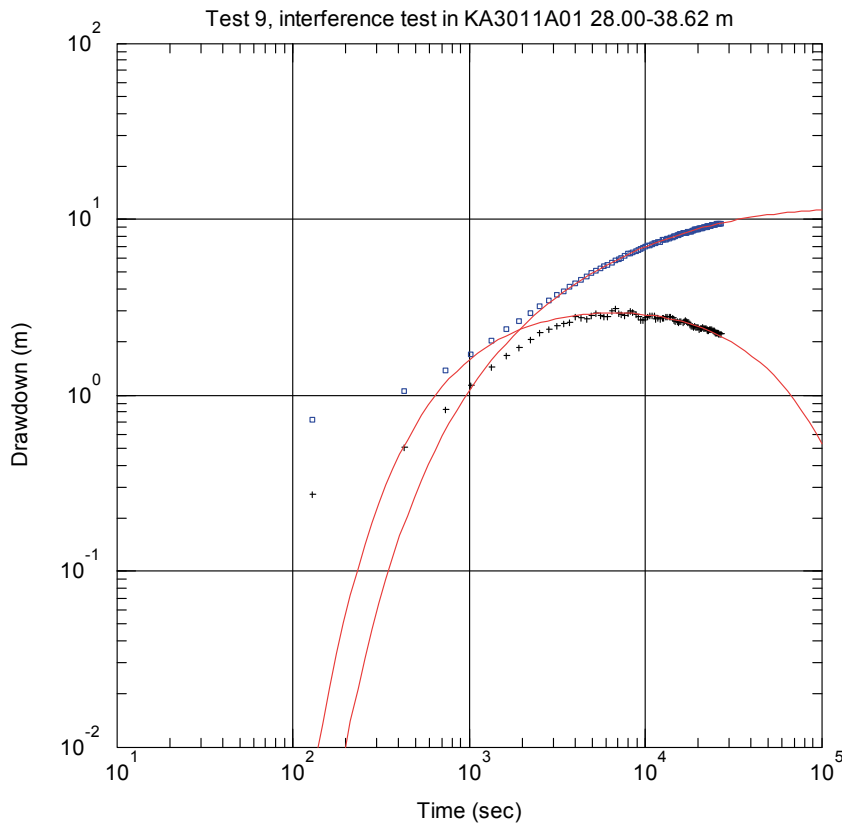
Figur B4-92



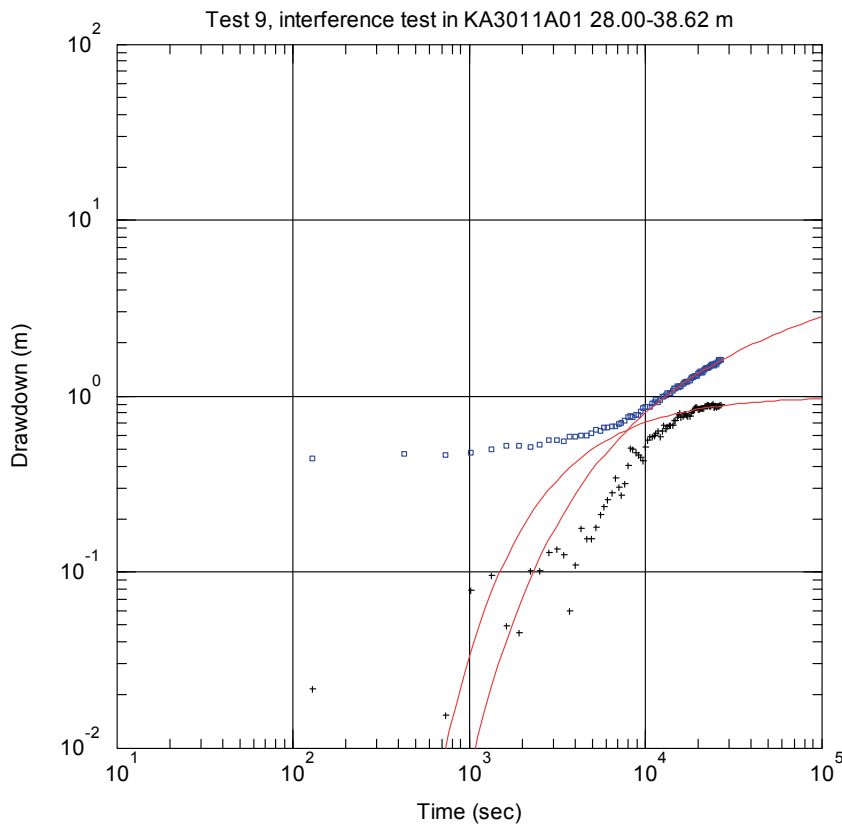
Figur B4-93



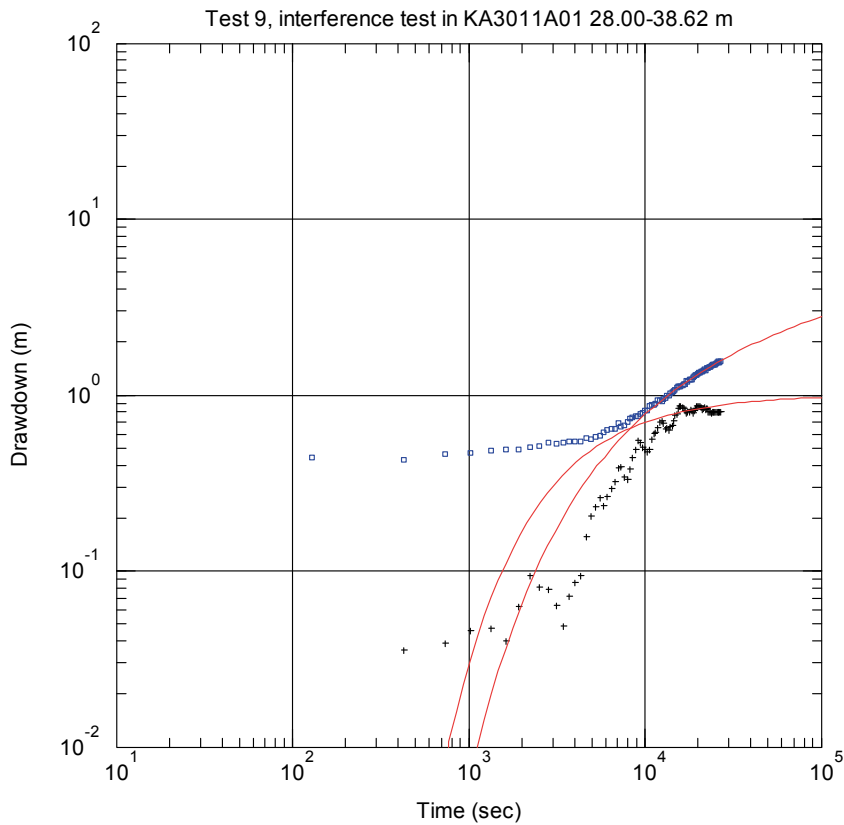
Figur B4-94



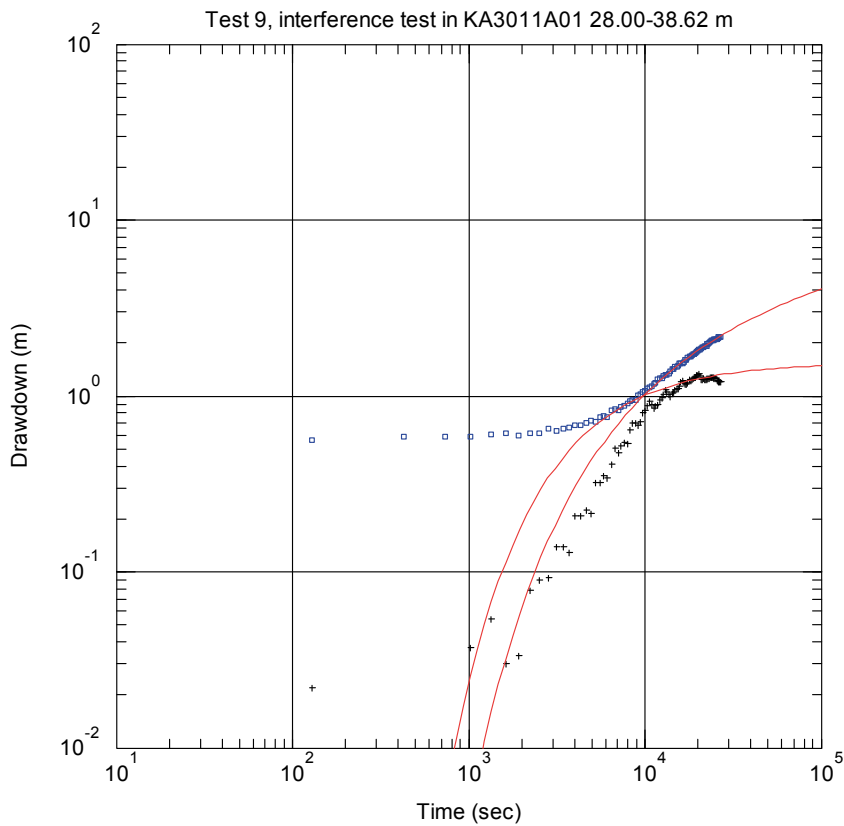
Figur B4-95



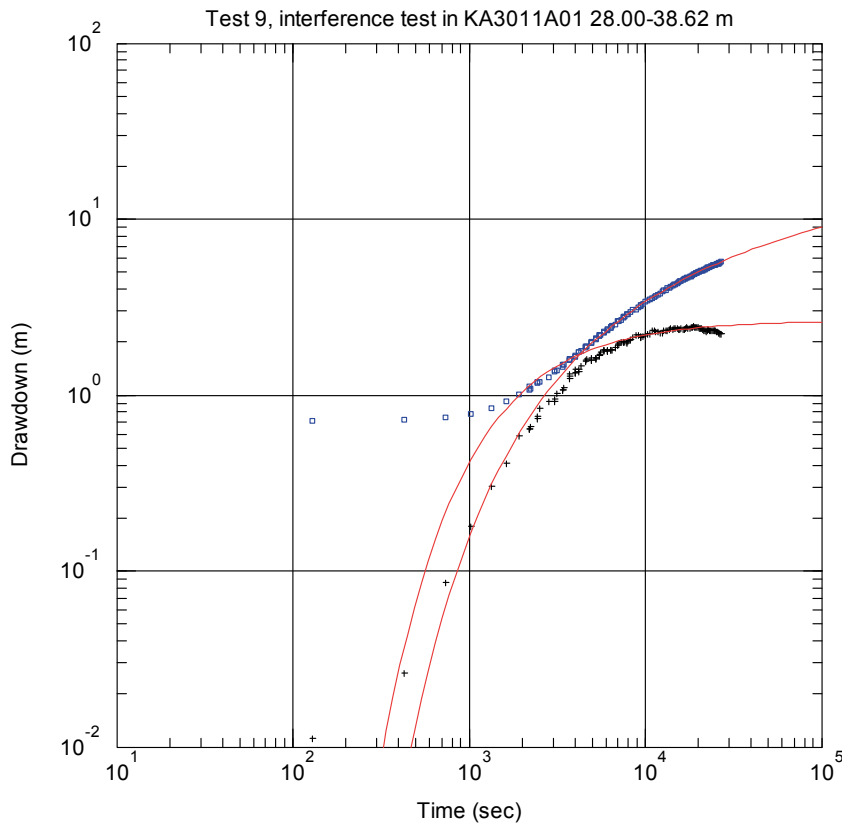
Figur B4-96



Figur B4-97



Figur B4-98



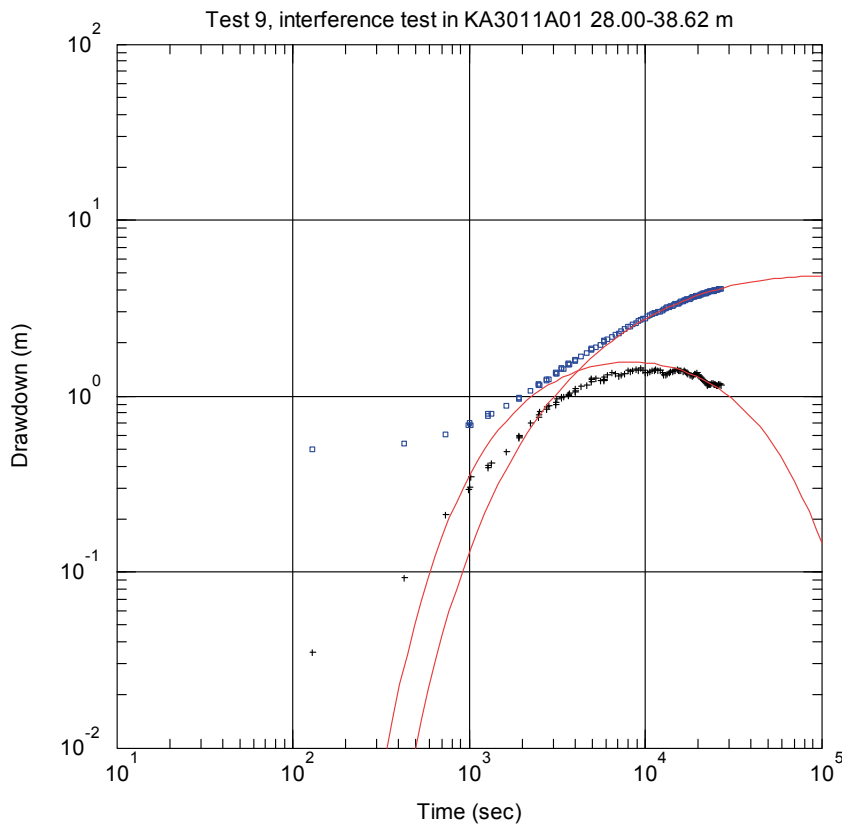
Obs. Wells
 □ KA3105A 53.01-68.95 m

Aquifer Model
 Confined

Solution
 Theis

Parameters
 T = 9.52E-6 m²/sec
 S = 4.482E-6
 Kz/Kr = 1.
 b = 15.94 m

Figur B4-99



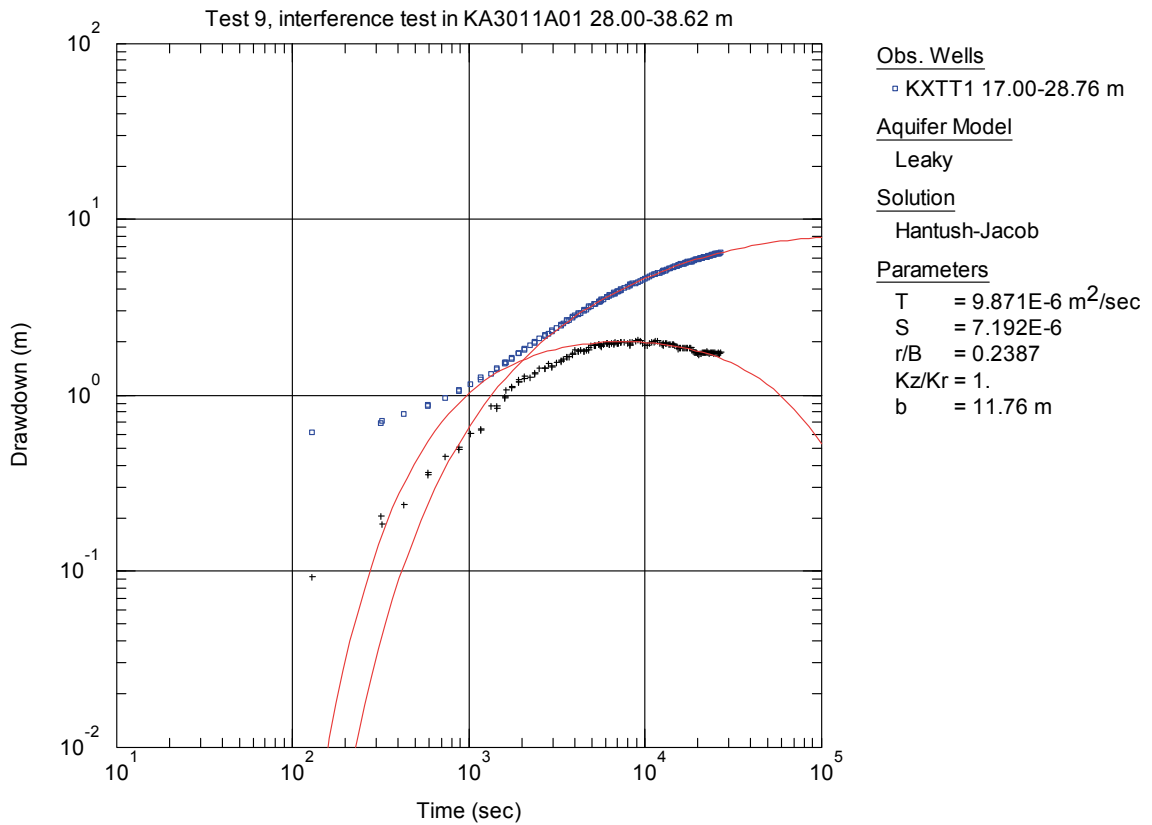
Obs. Wells
 □ KXTT1 16.00-17.00 m

Aquifer Model
 Leaky

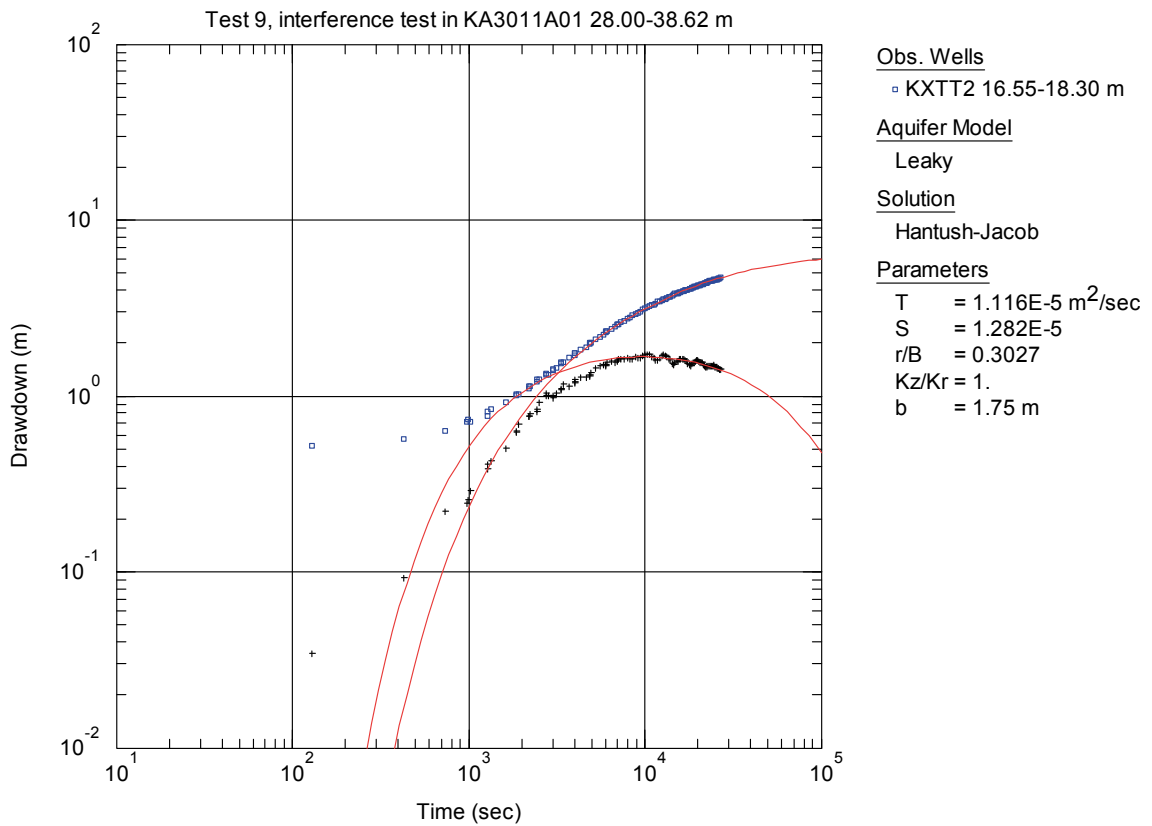
Solution
 Hantush-Jacob

Parameters
 T = 1.007E-5 m²/sec
 S = 1.438E-5
 r/B = 0.4728
 Kz/Kr = 1.
 b = 1. m

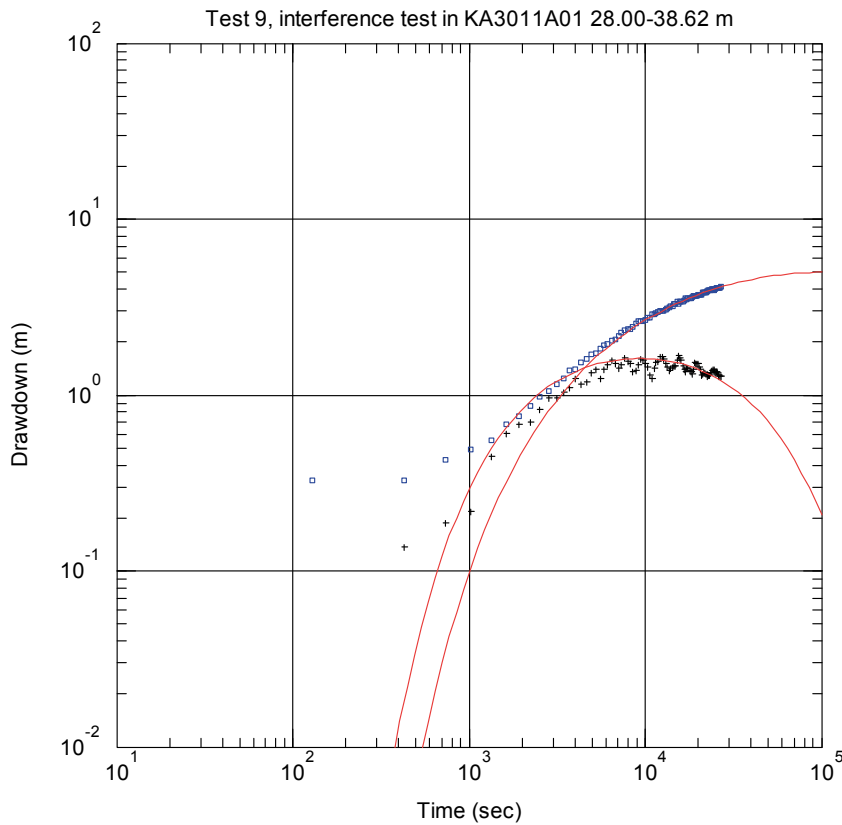
Figur B4-100



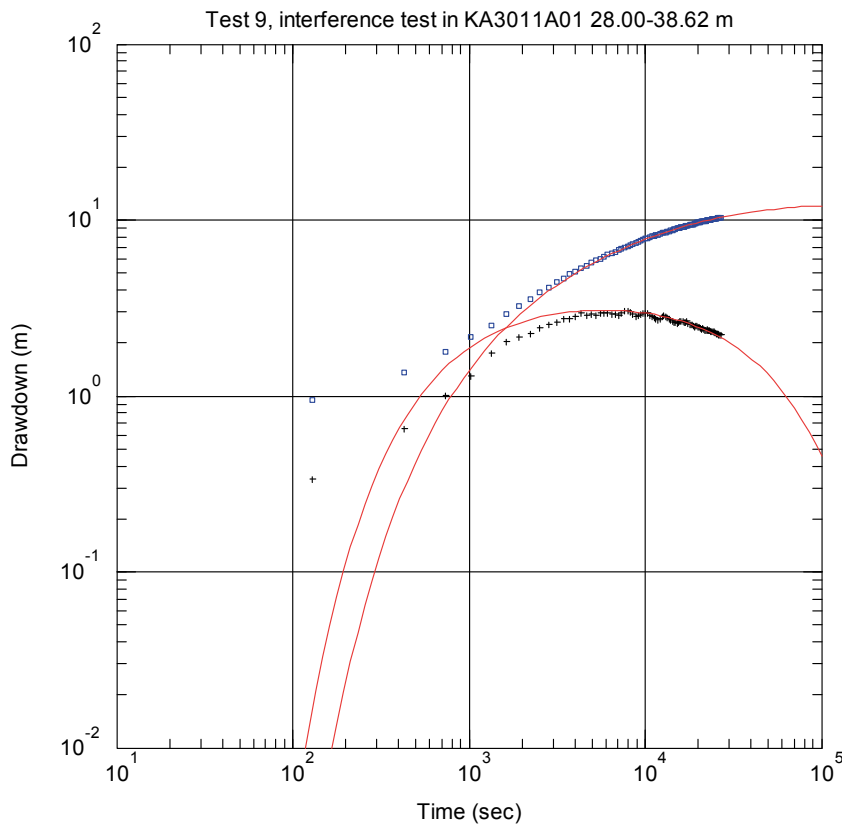
Figur B4-101



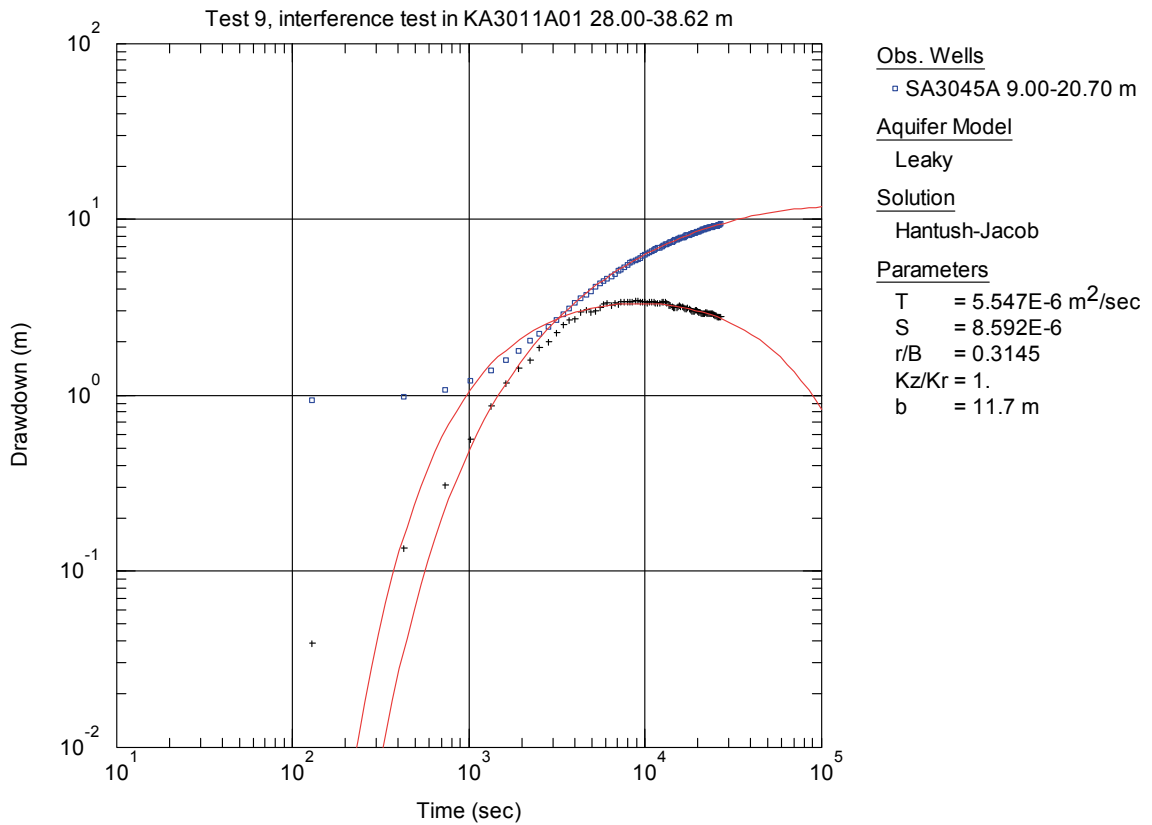
Figur B4-102



Figur B4-103

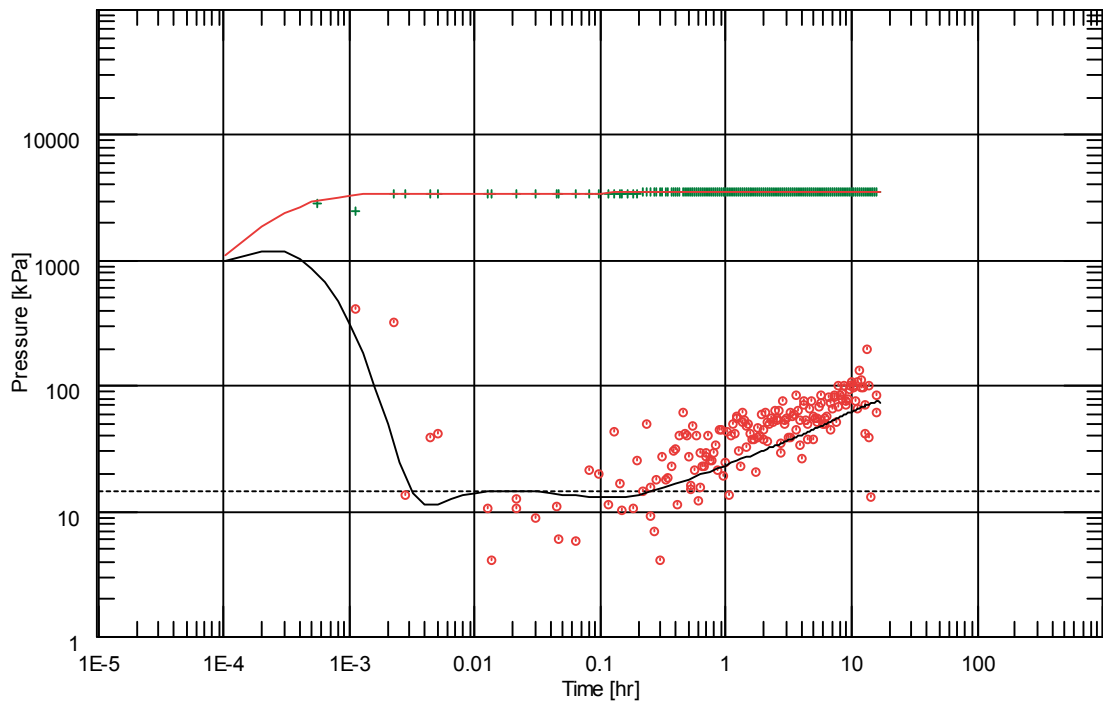


Figur B4-104



Figur B4-105

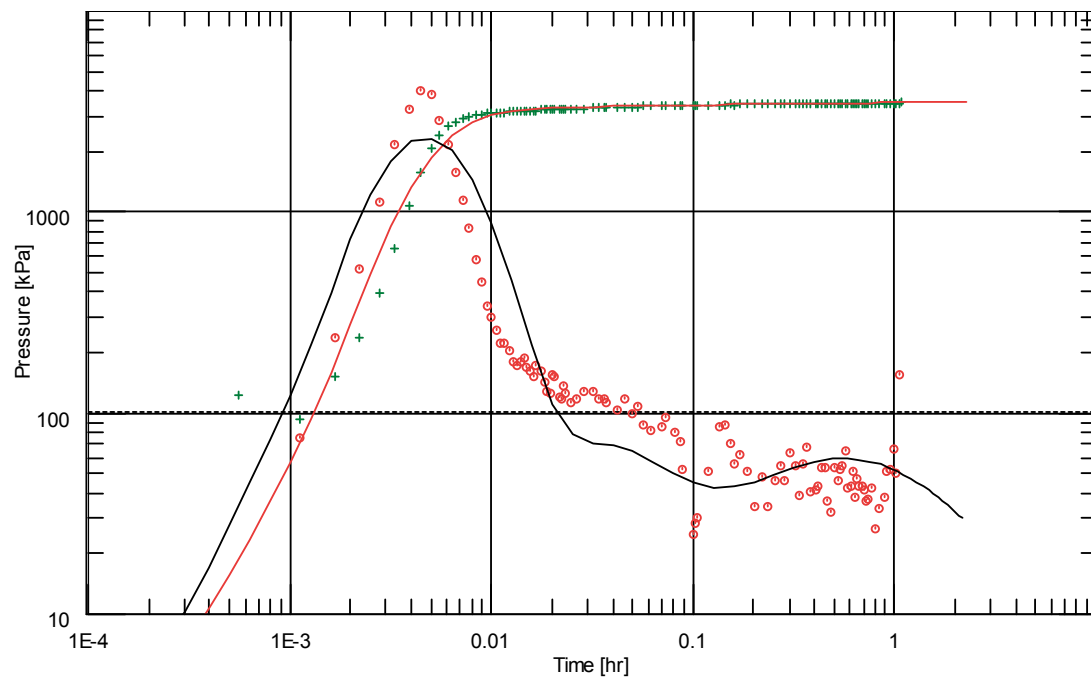
Test 14



Log-Log plot: $p-p@dt=0$ and derivative [kPa] vs dt [hr]

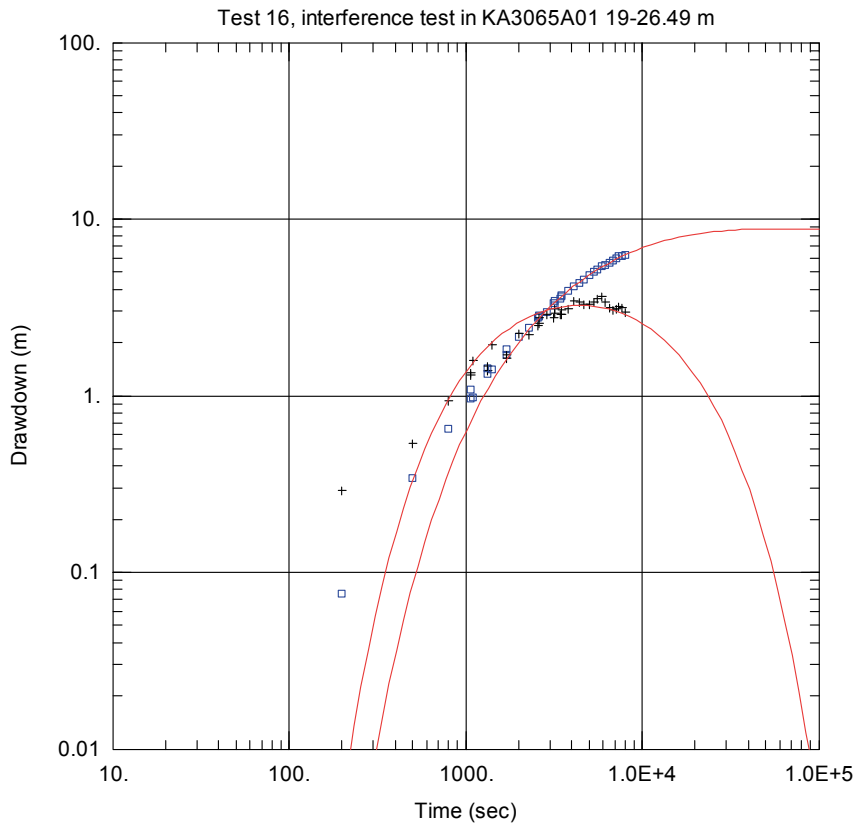
Figur B4-106. Test 14, återhämtningsfas för flödande sektion KA3065A01 2,04 – 12,06 m.

Test 16

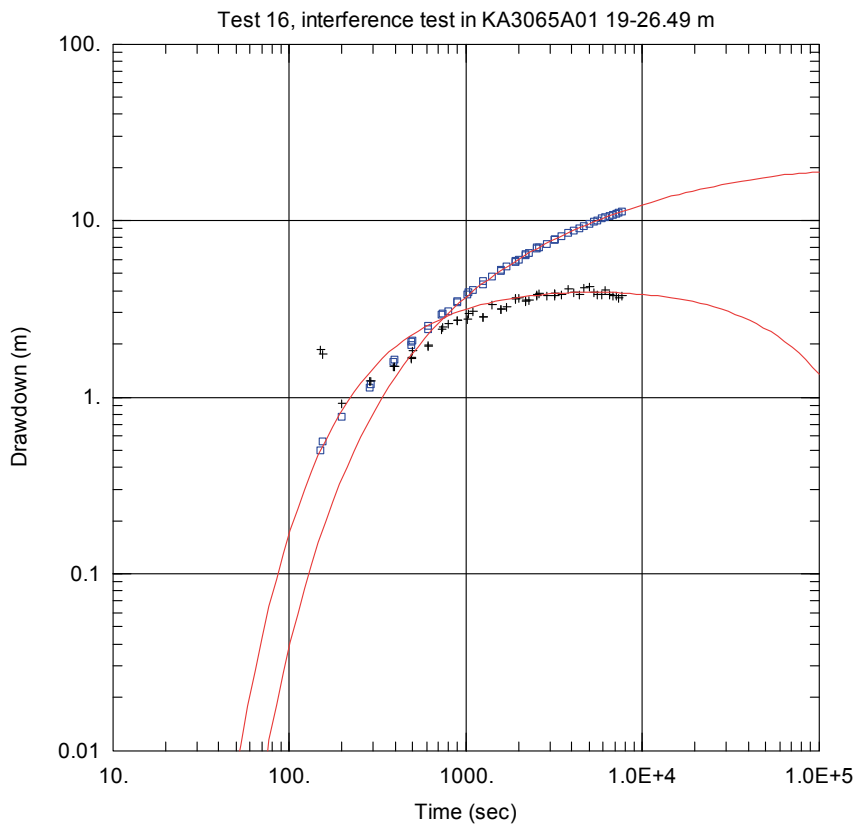


Log-Log plot: $p-p@dt=0$ and derivative [kPa] vs dt [hr]

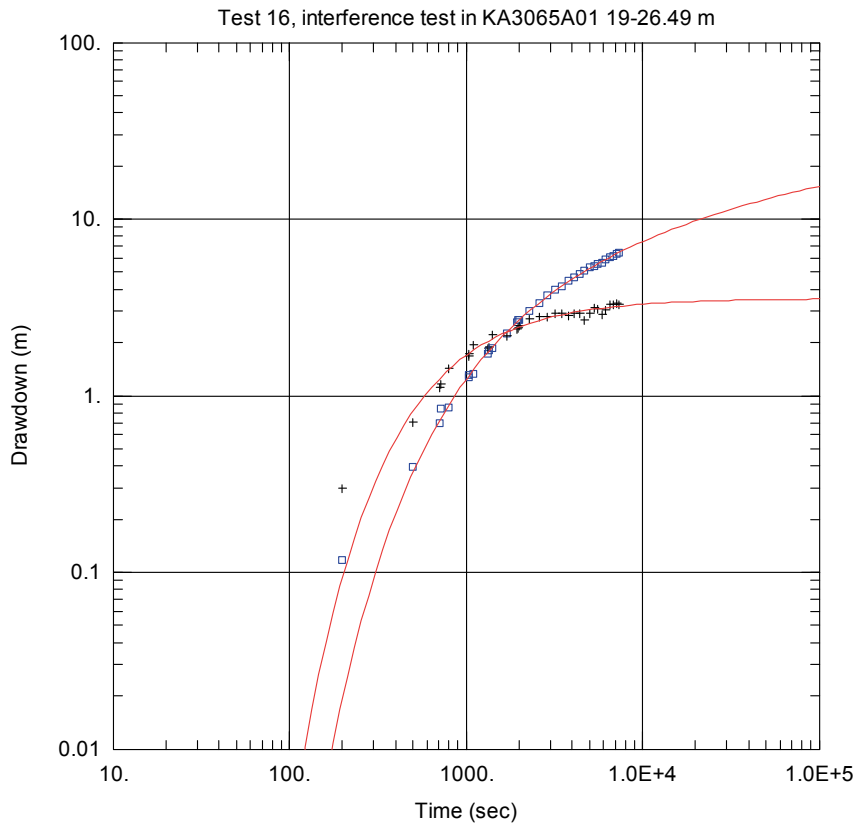
Figur B4-107. Test 16, återhämtningsfas för flödande sektion KA3065A01 19.00 –26,49 m.



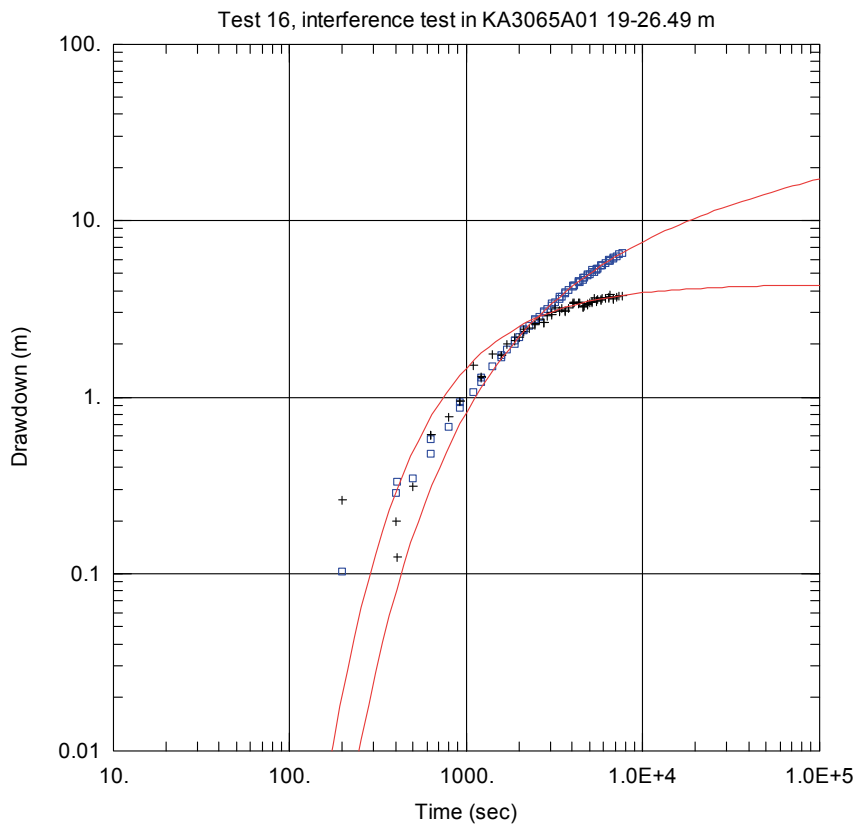
Figur B4-108



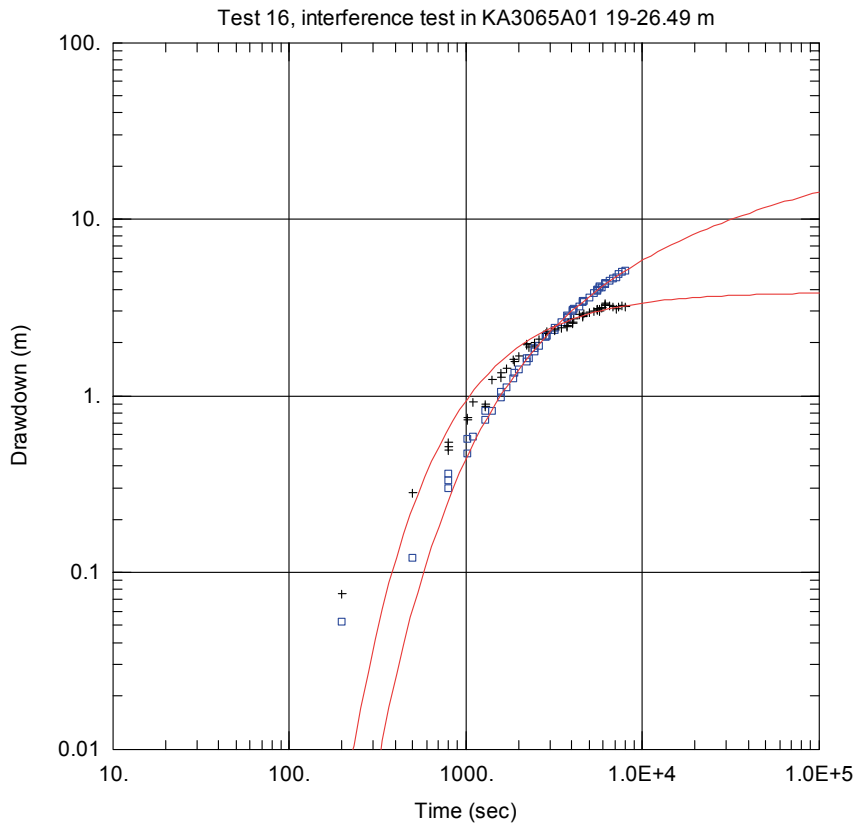
Figur B4-109



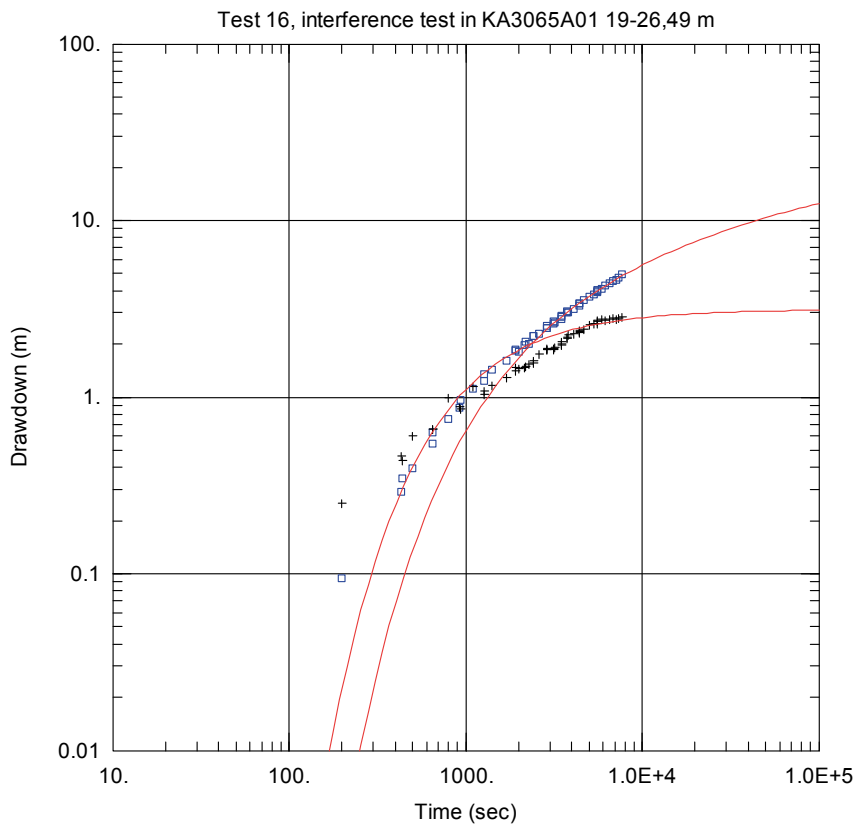
Figur B4-110



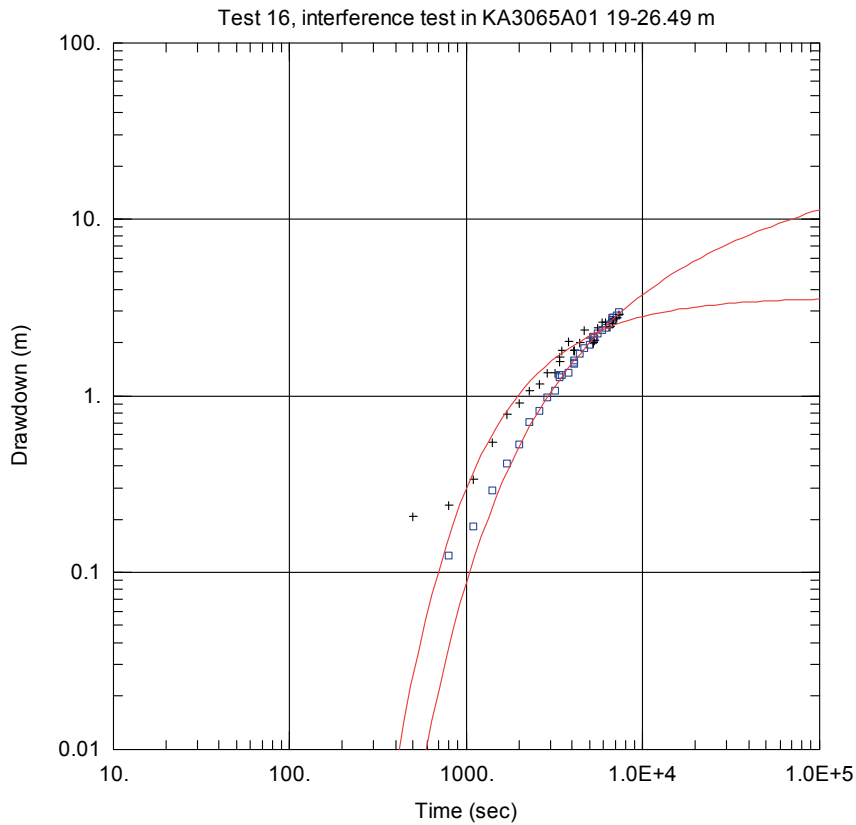
Figur B4-111



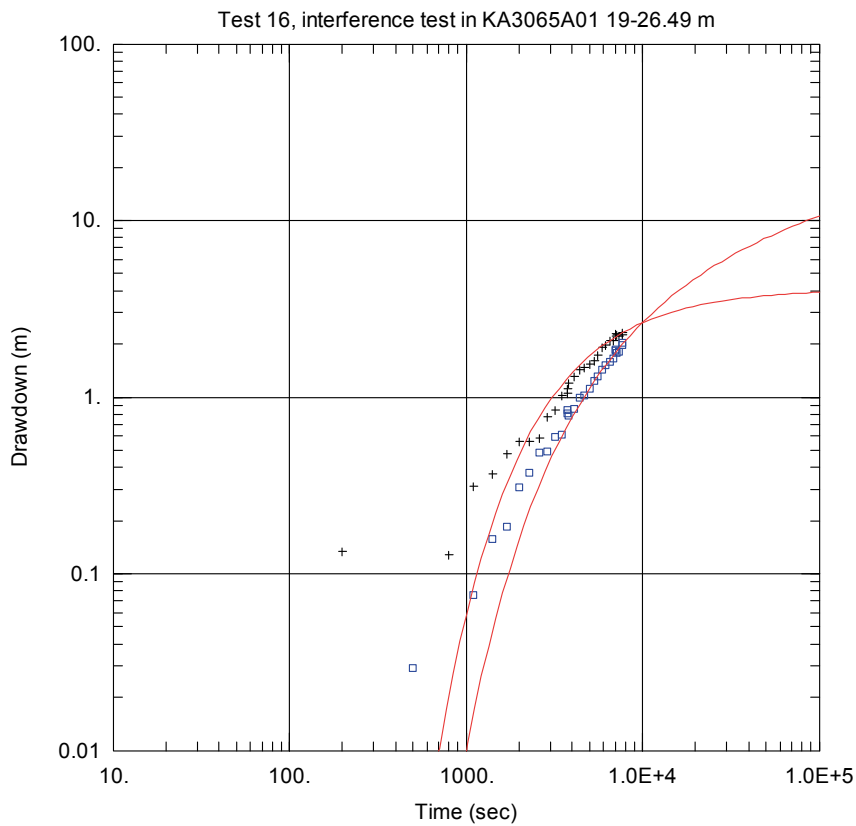
Figur B4-112



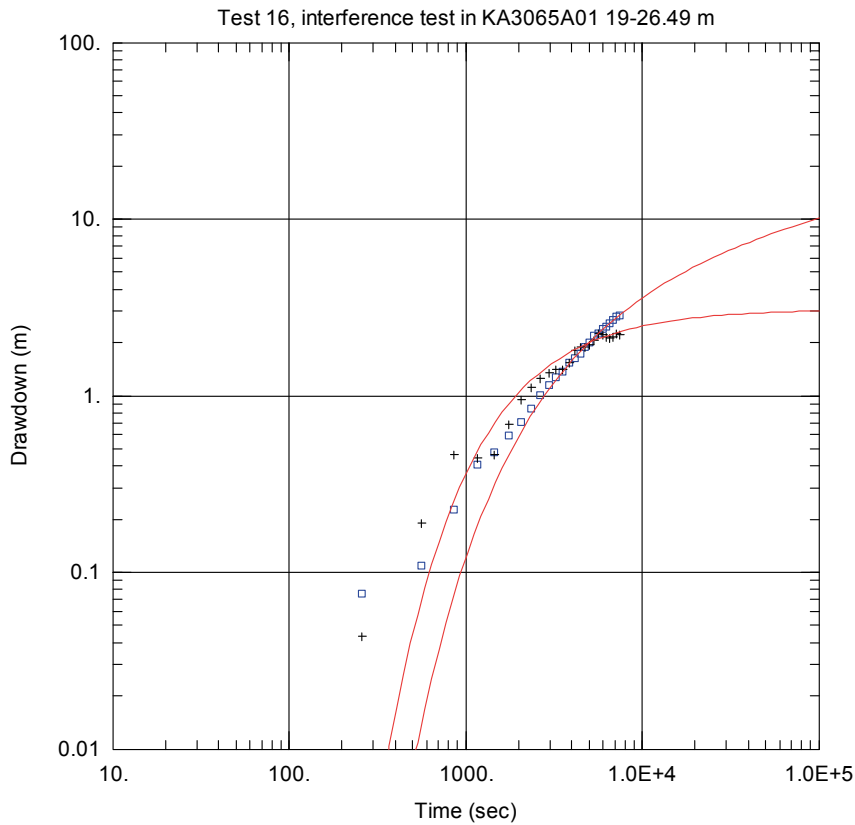
Figur B4-113



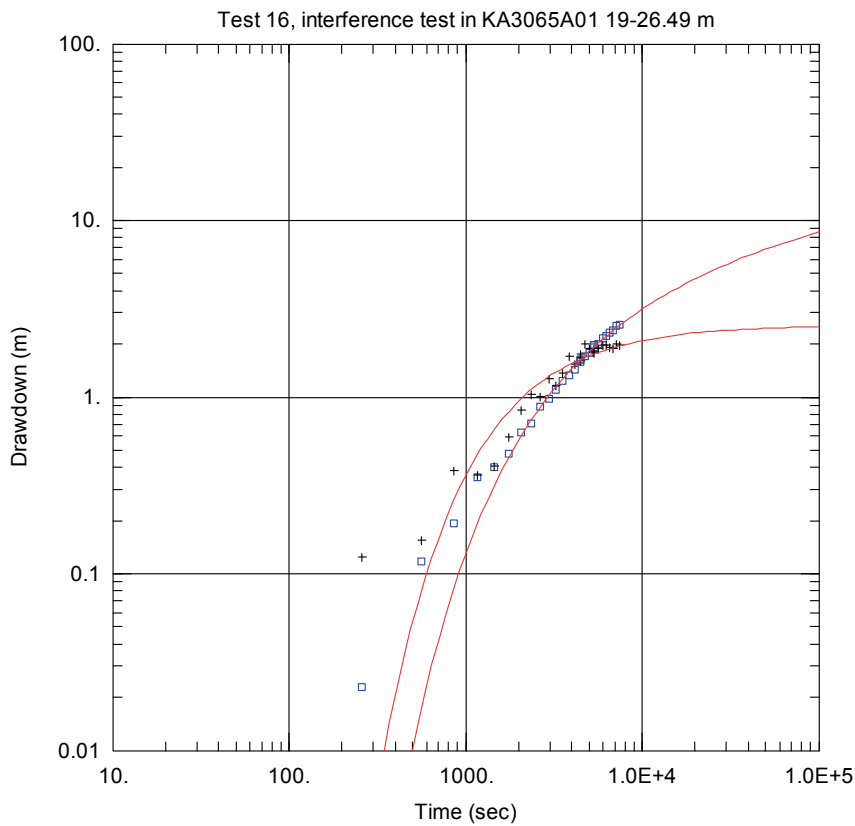
Figur B4-114



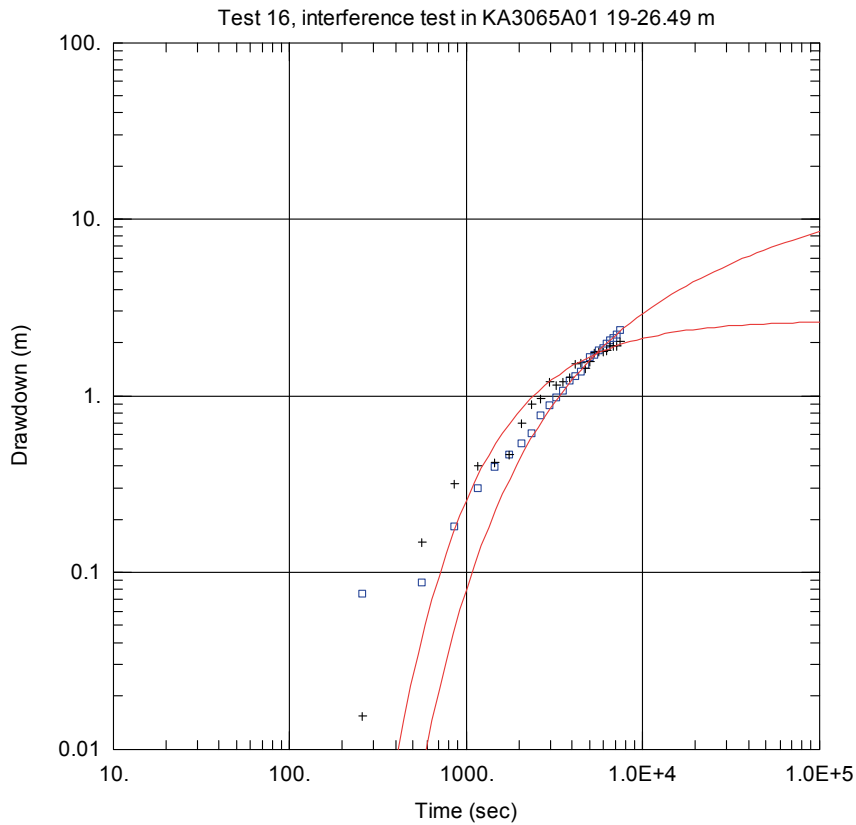
Figur B4-115



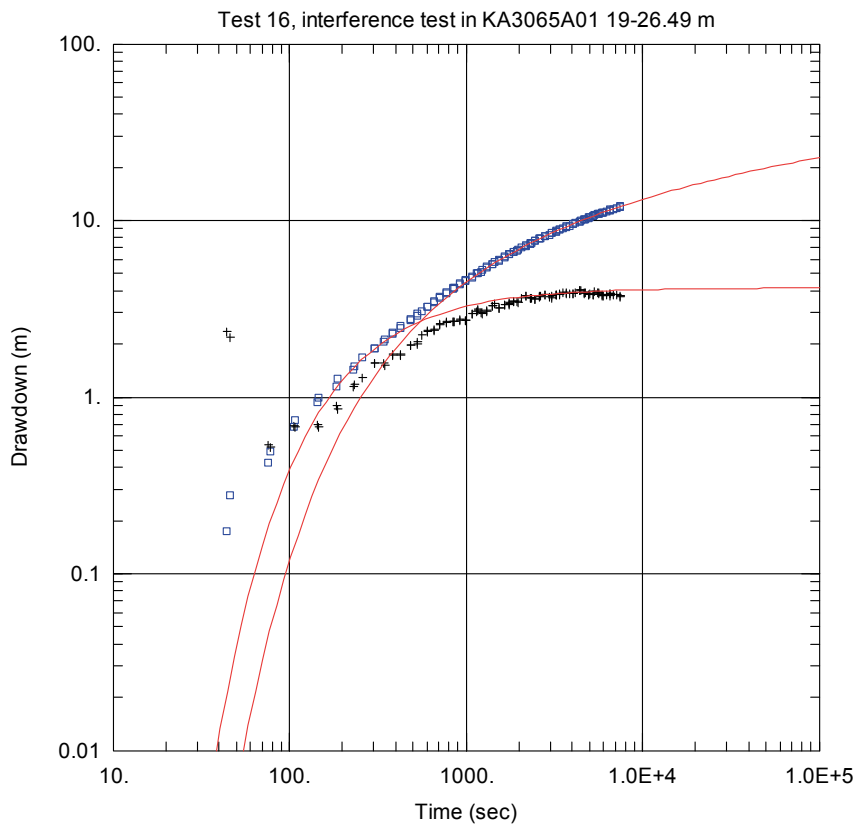
Figur B4-116



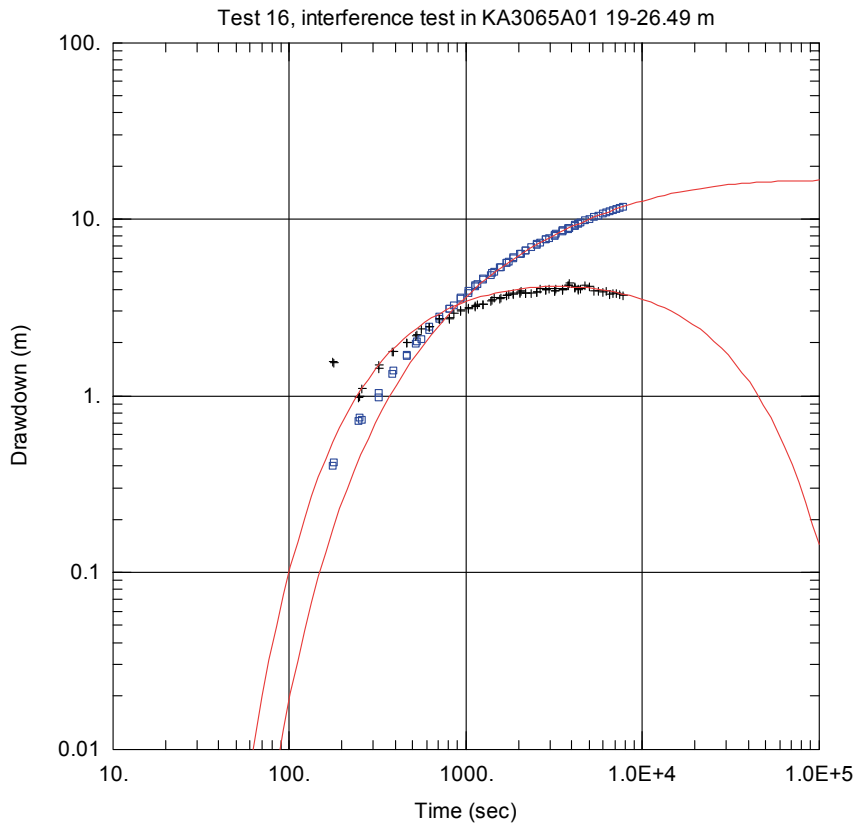
Figur B4-117



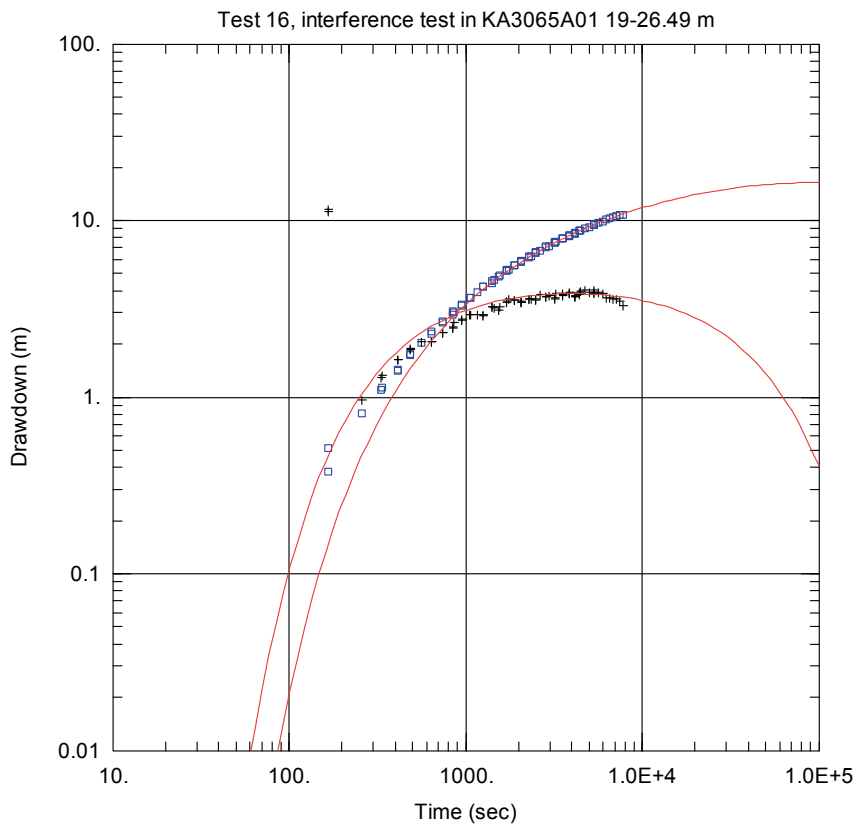
Figur B4-118



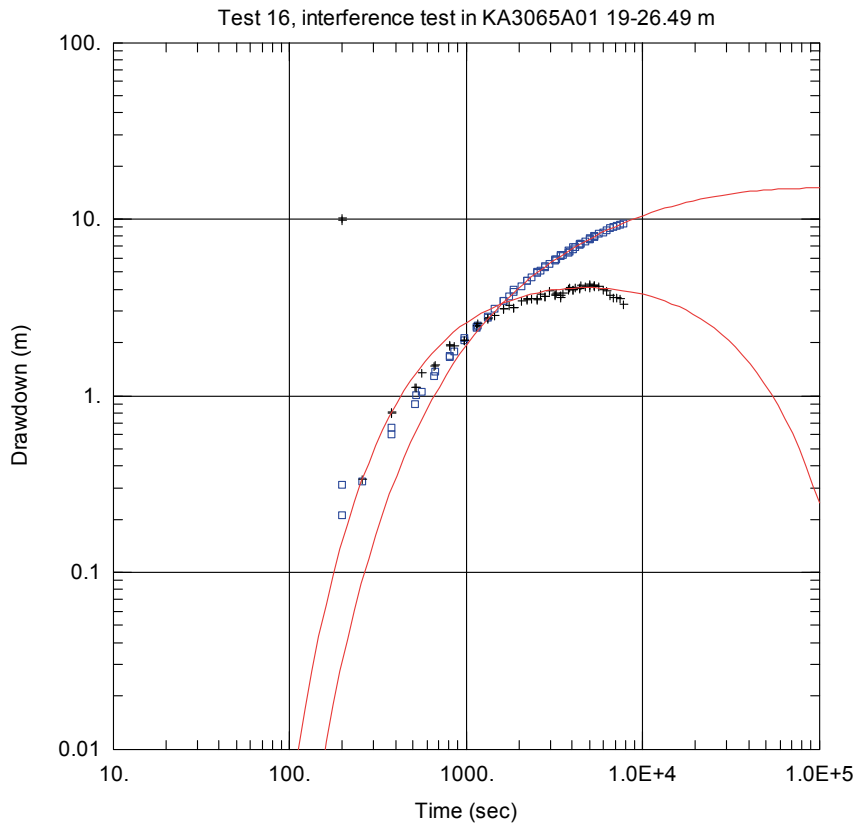
Figur B4-119



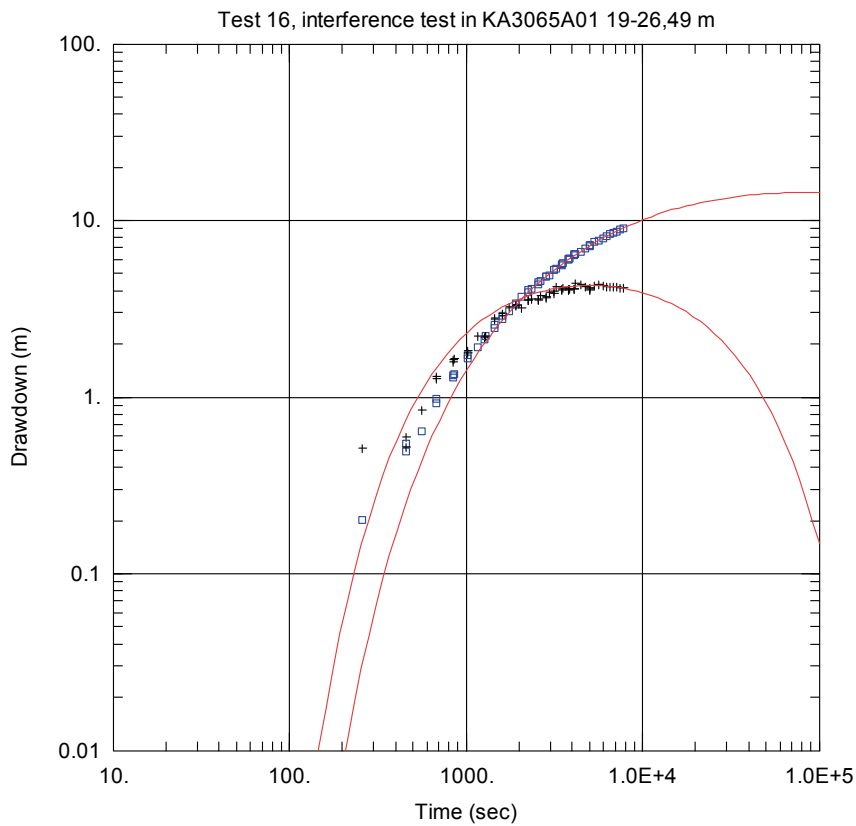
Figur B4-120



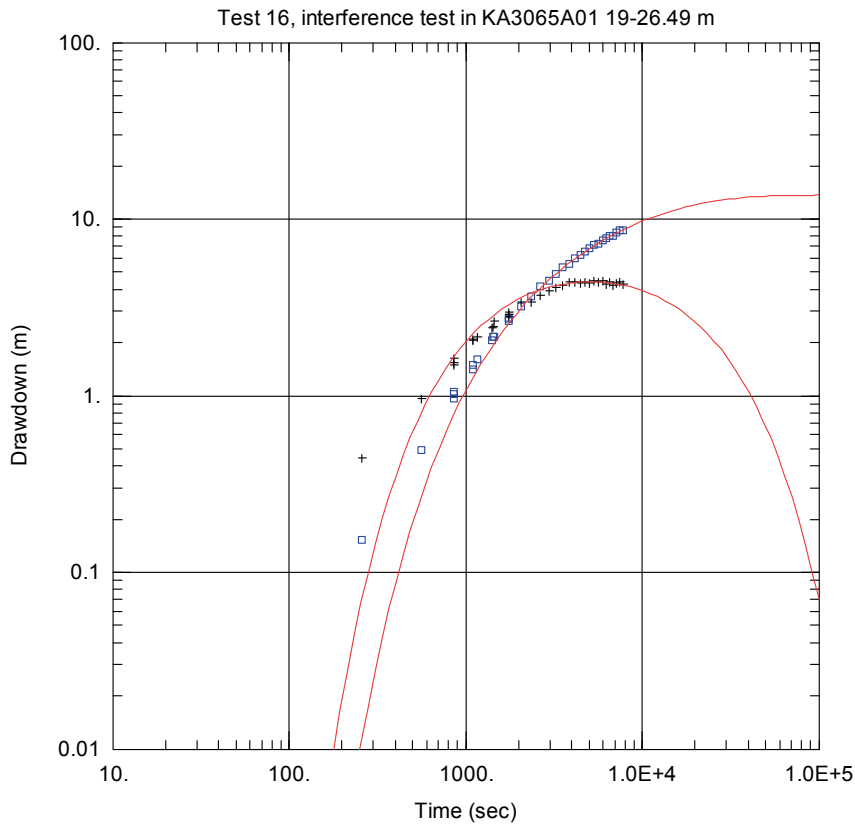
Figur B4-121



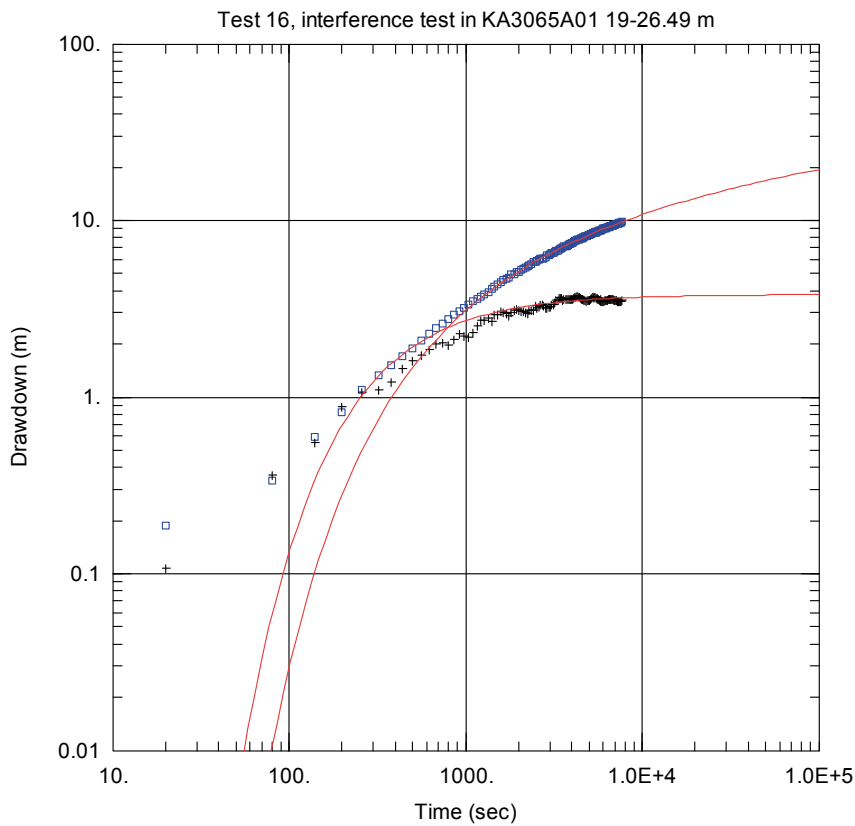
Figur B4-122



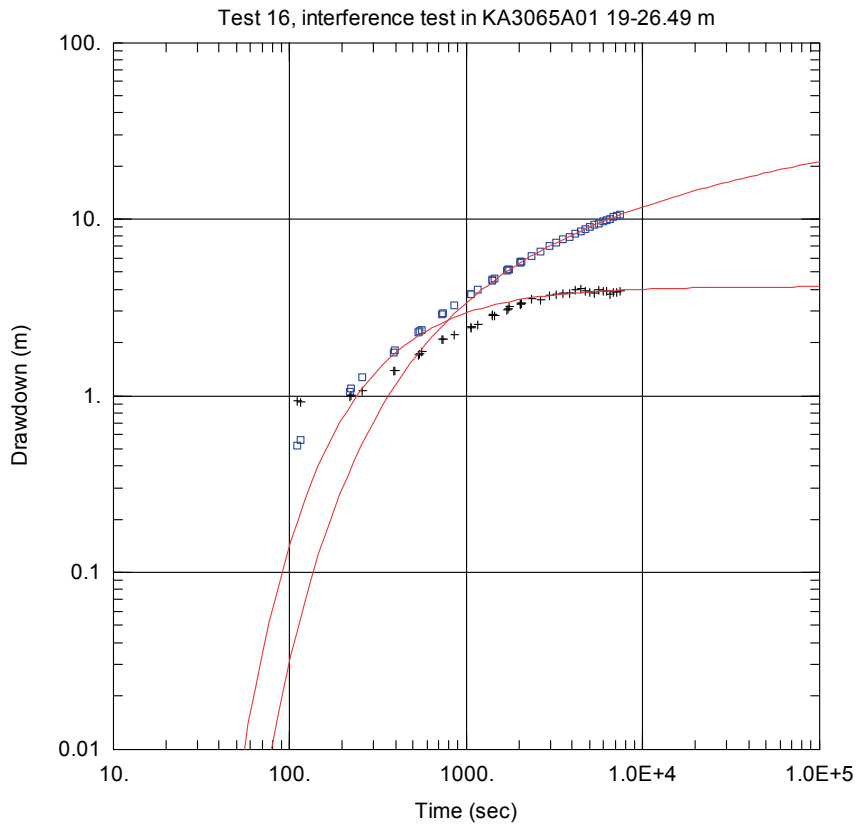
Figur B4-123



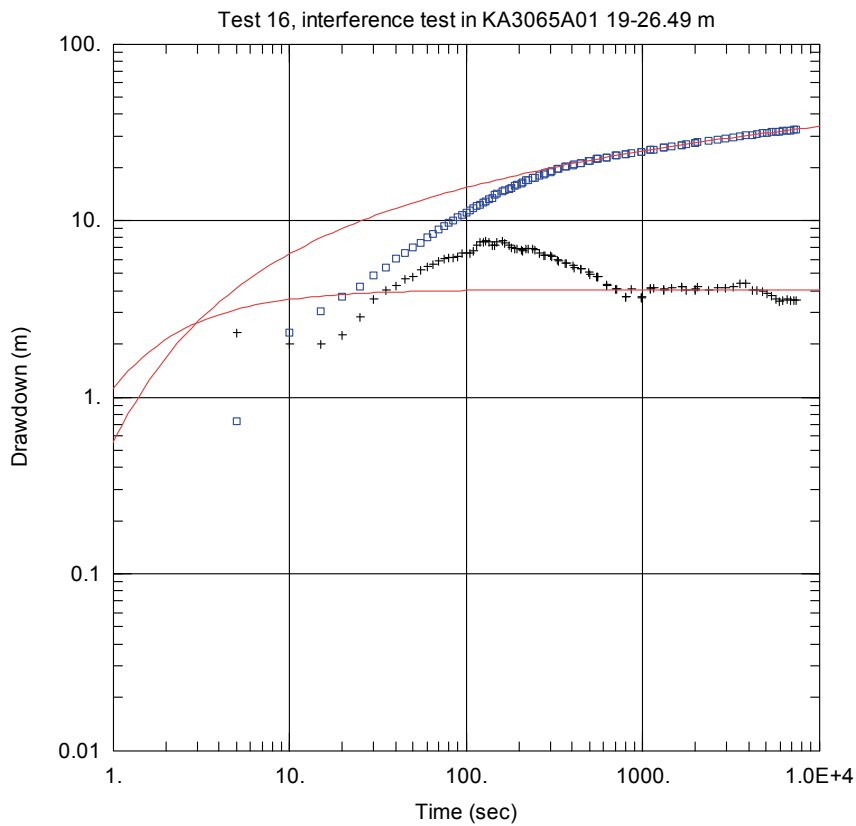
Figur B4-124



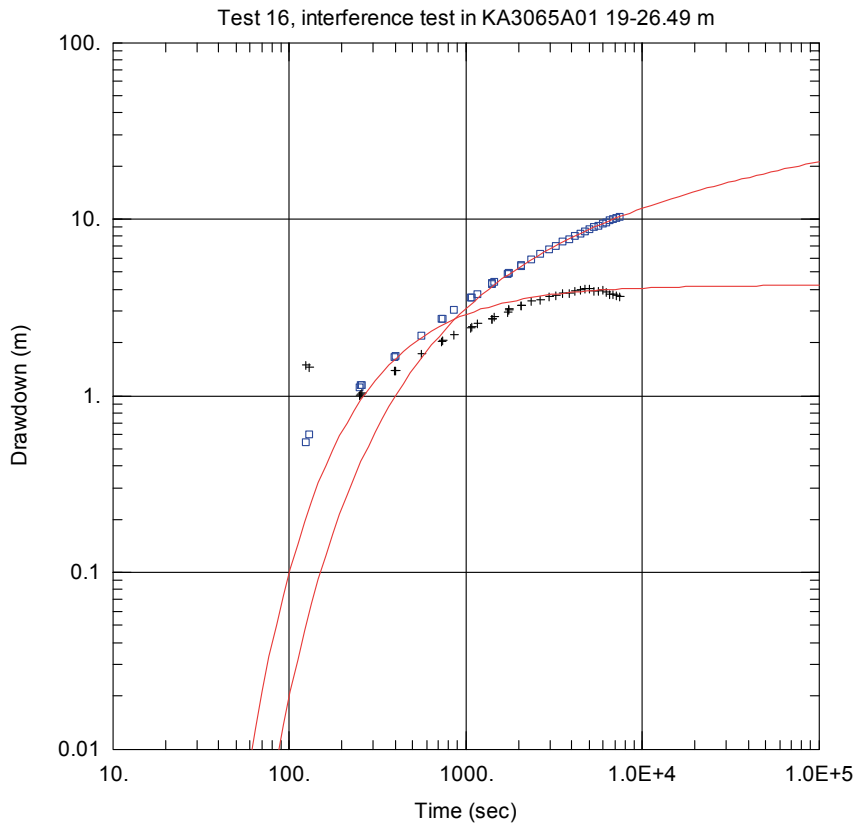
Figur B4-125



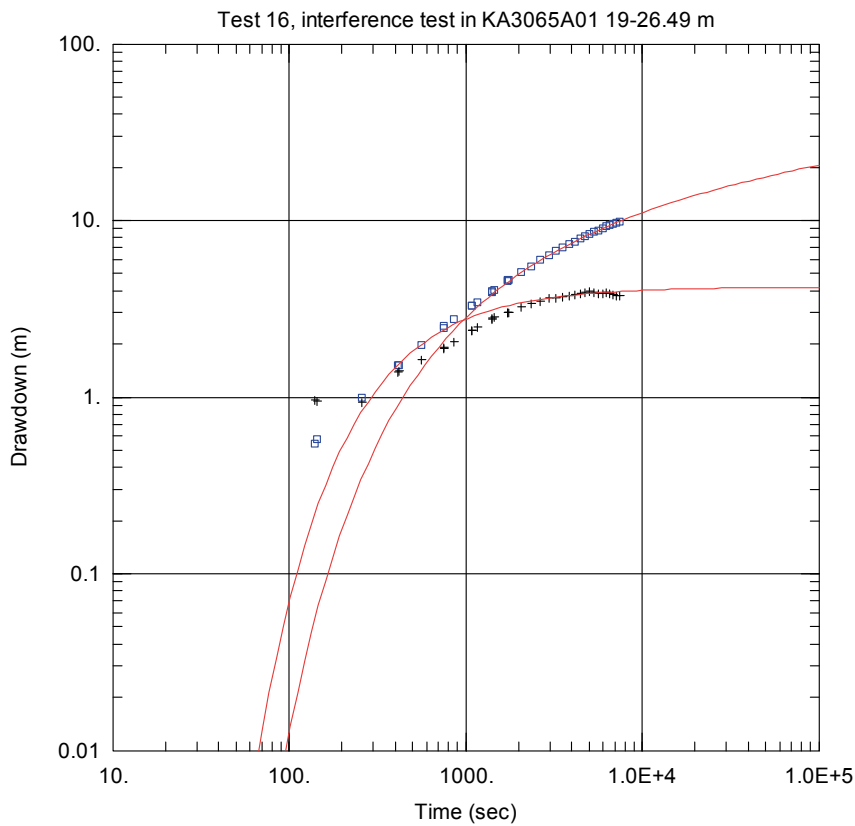
Figur B4-126



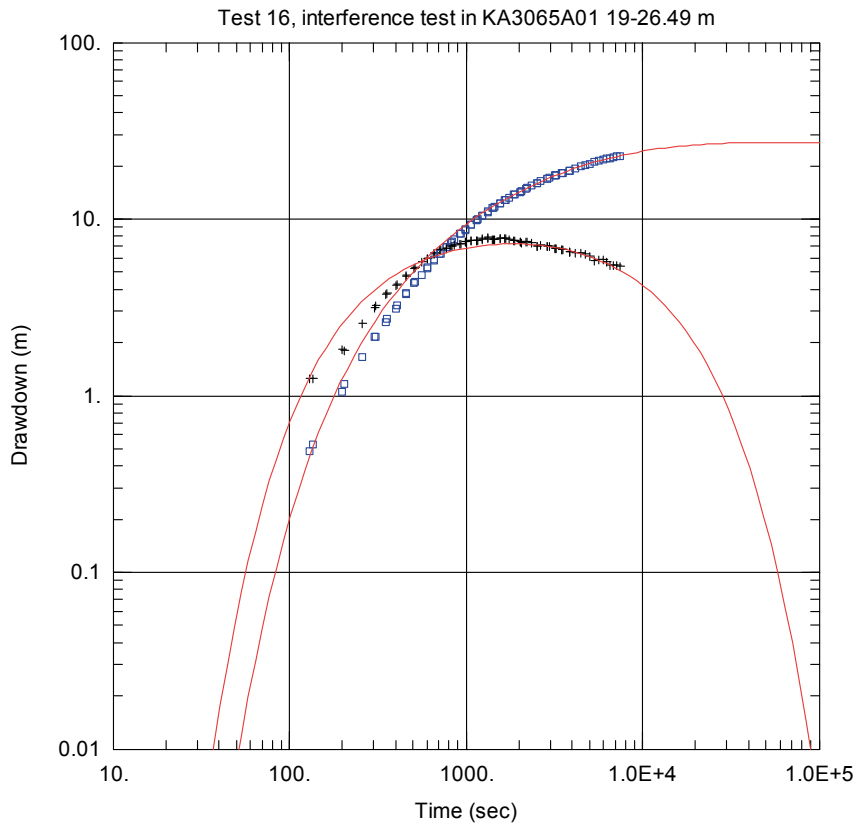
Figur B4-127



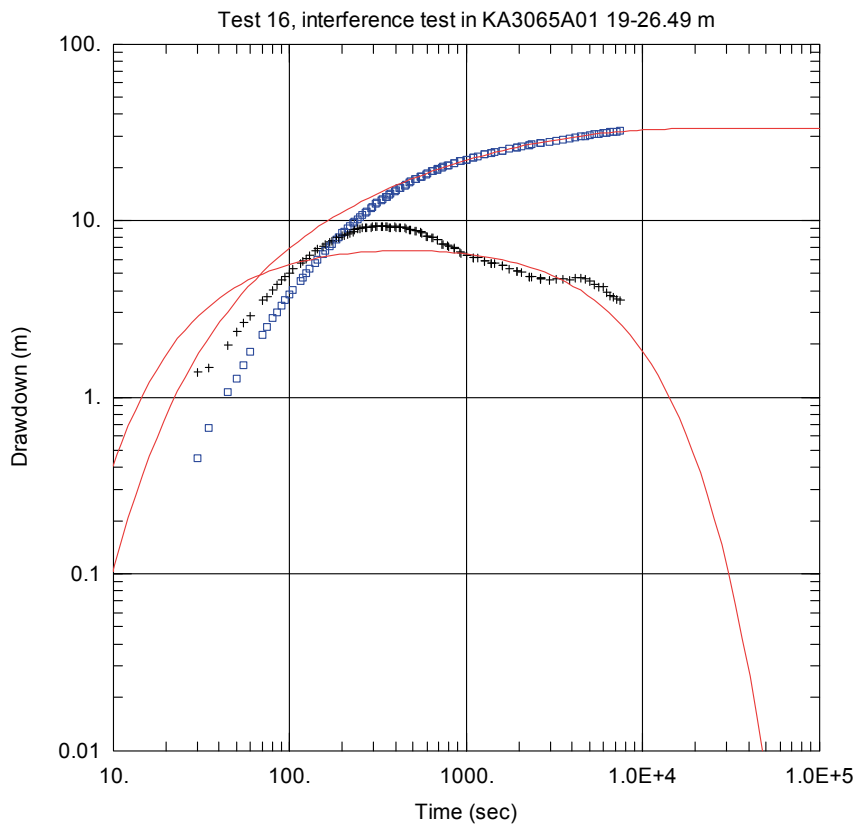
Figur B4-128



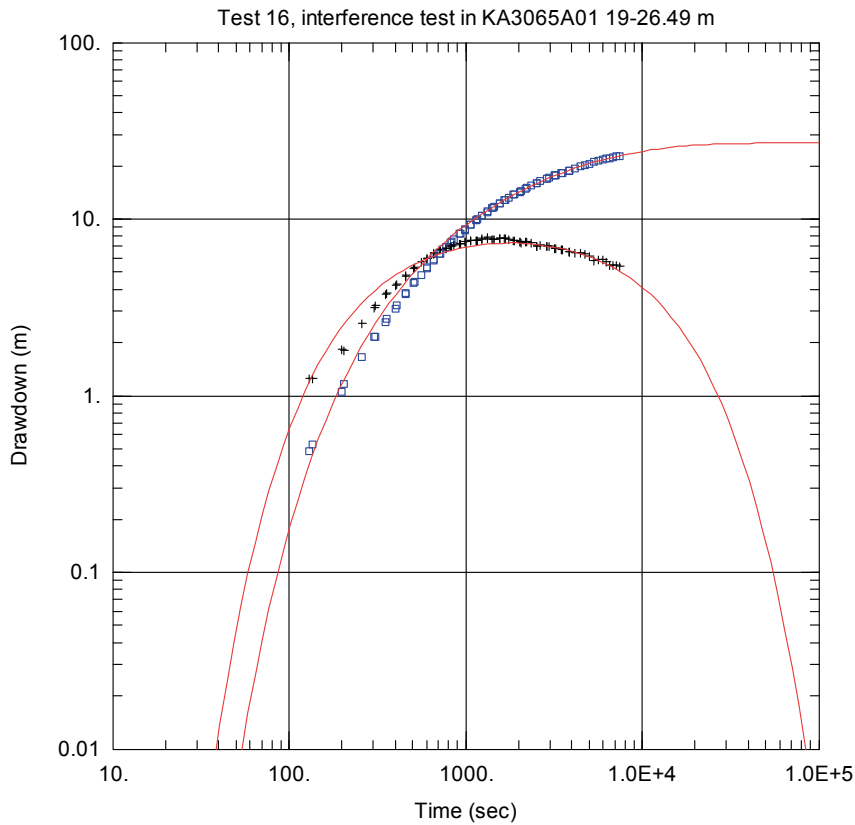
Figur B4-129



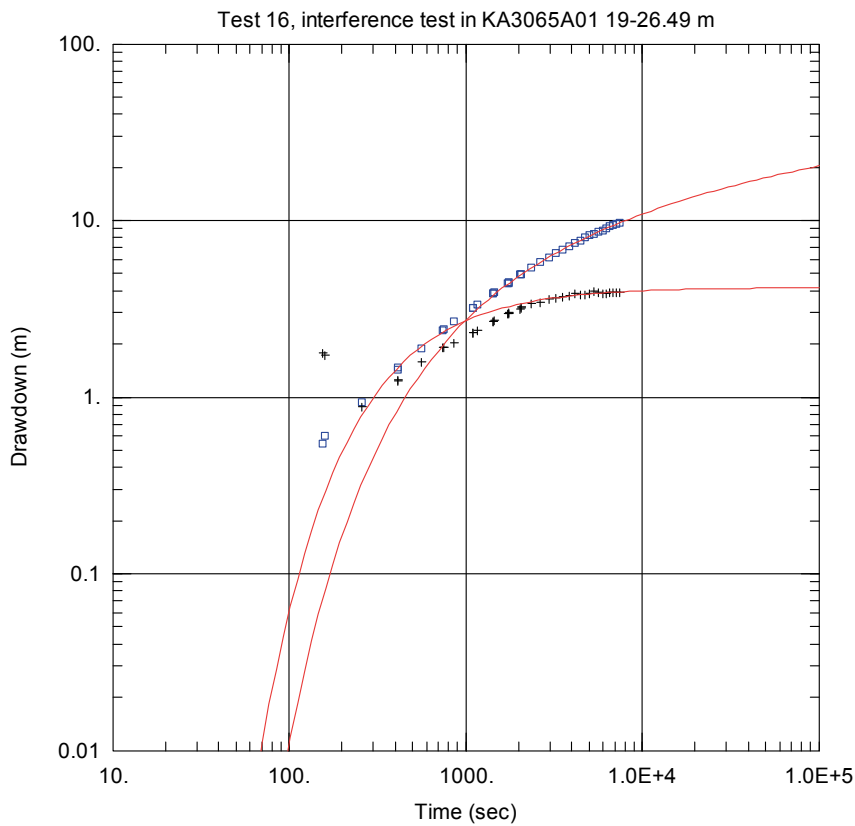
Figur B4-130



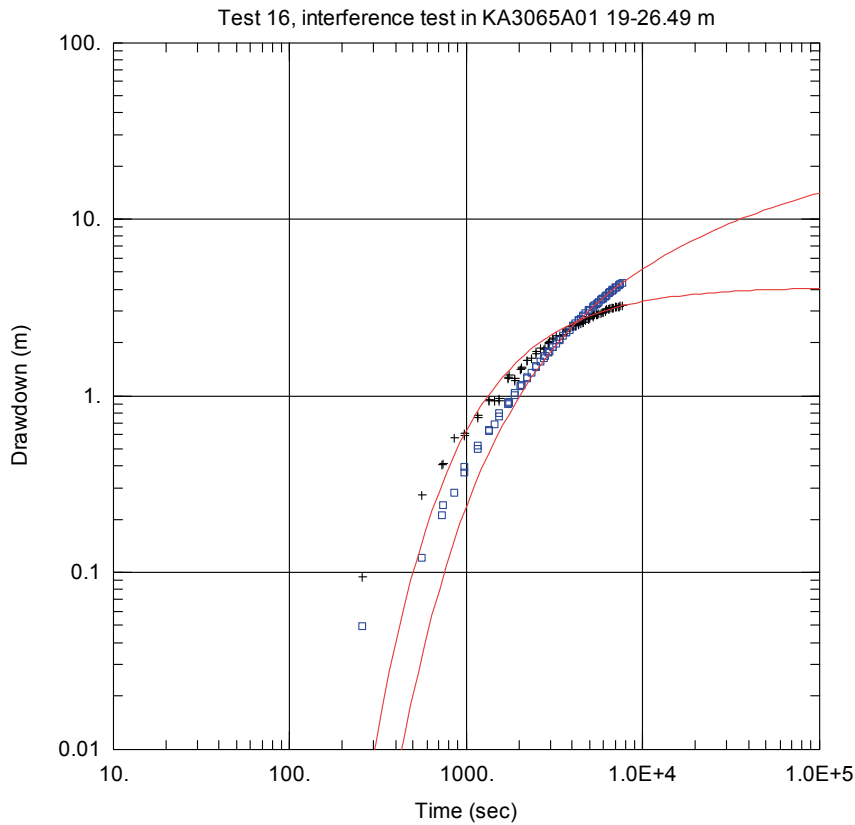
Figur B4-131



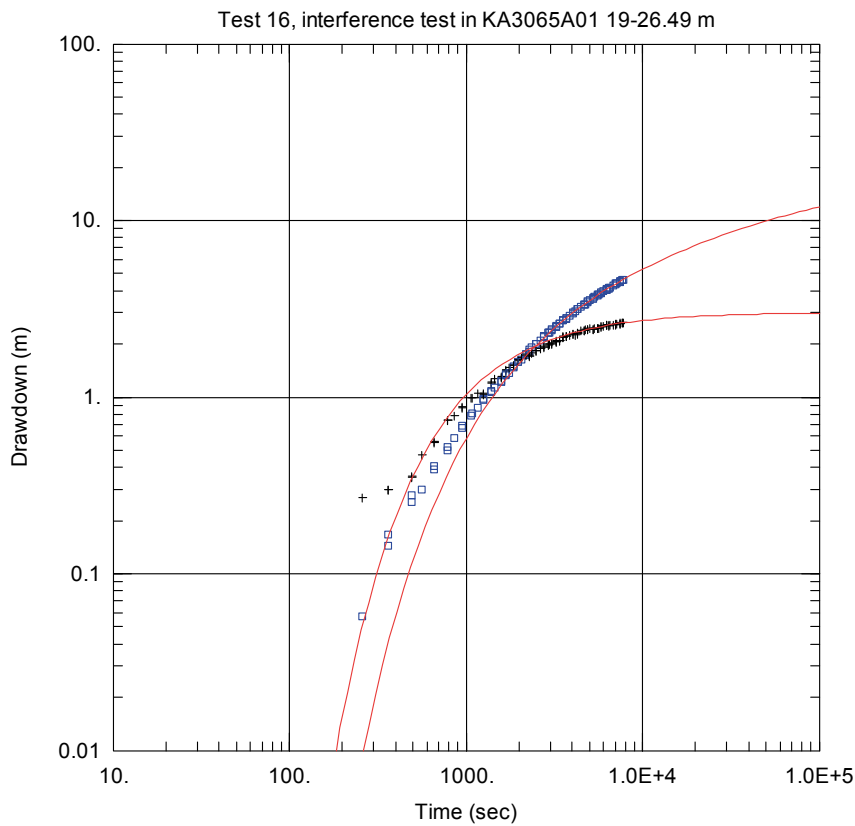
Figur B4-132



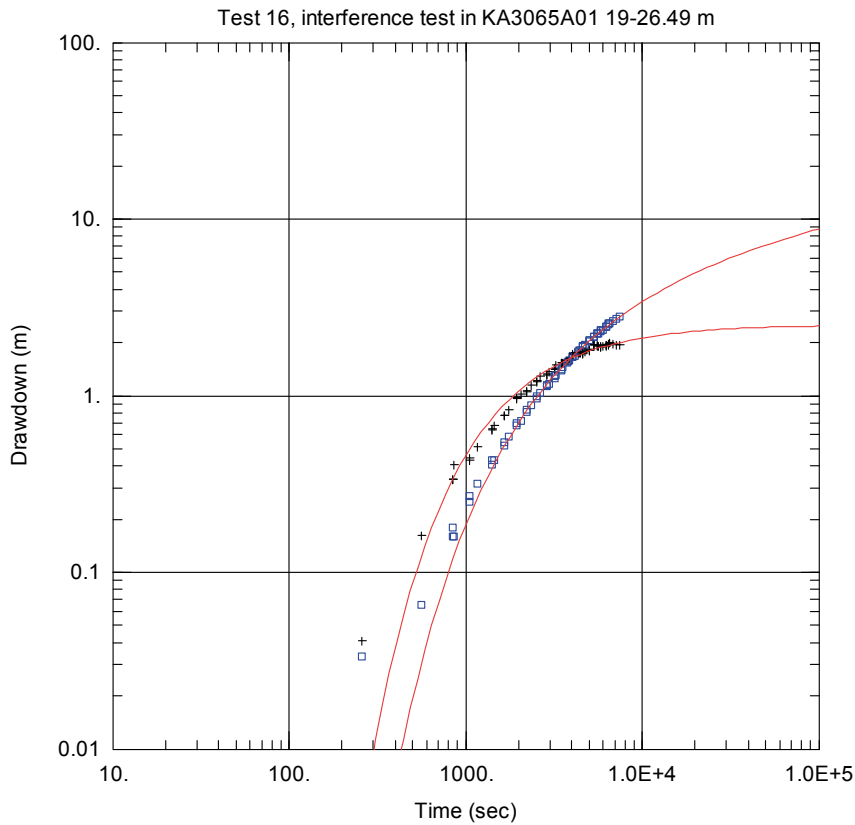
Figur B4-133



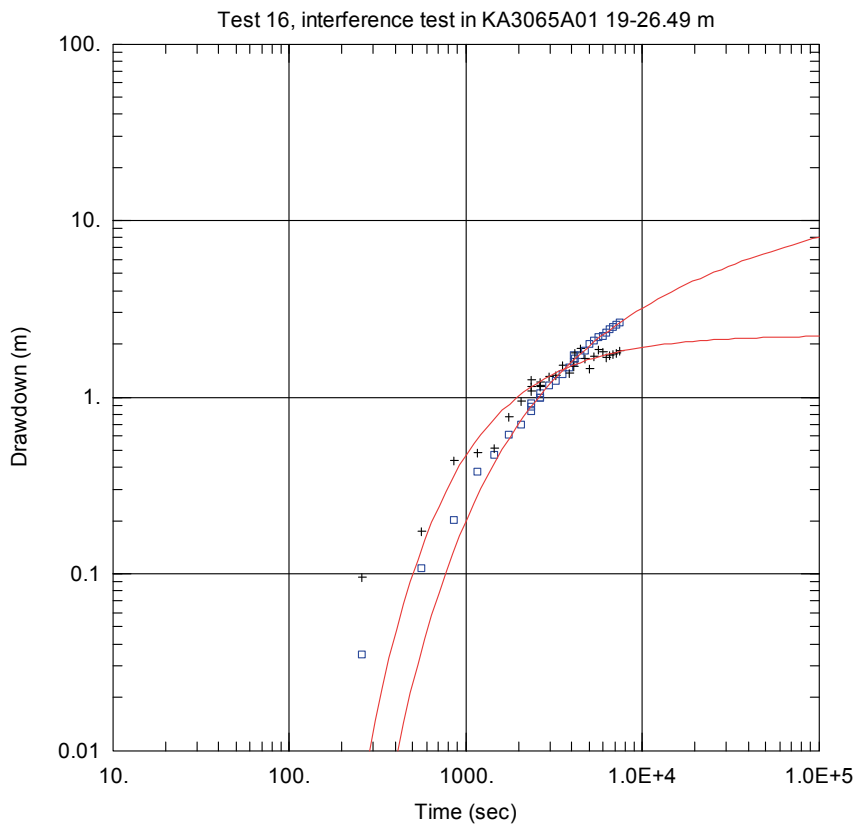
Figur B4-134



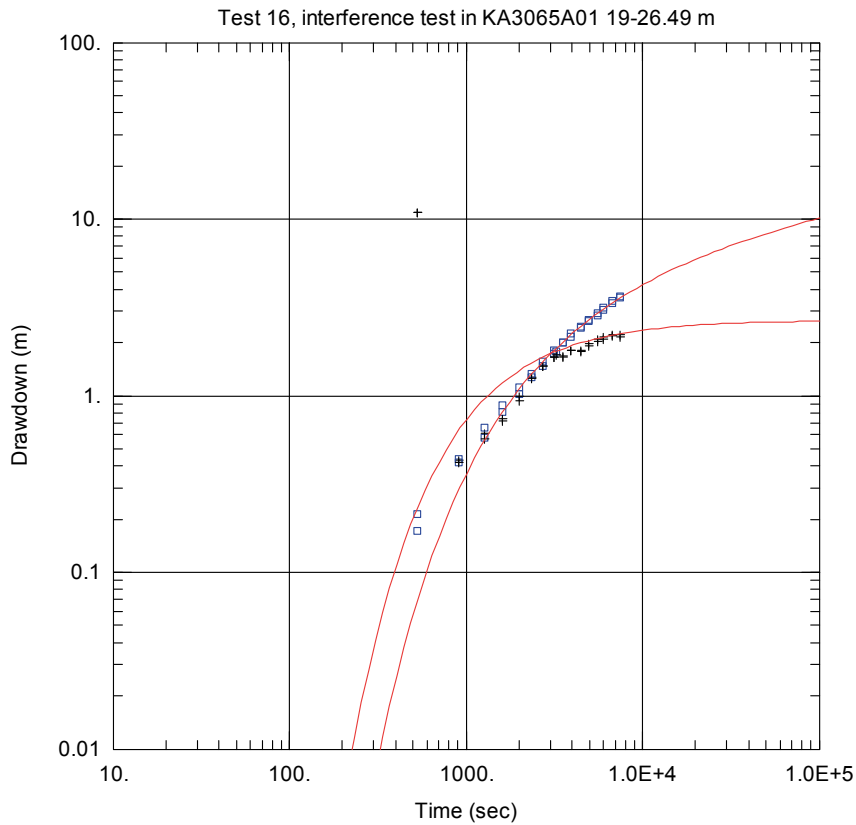
Figur B4-135



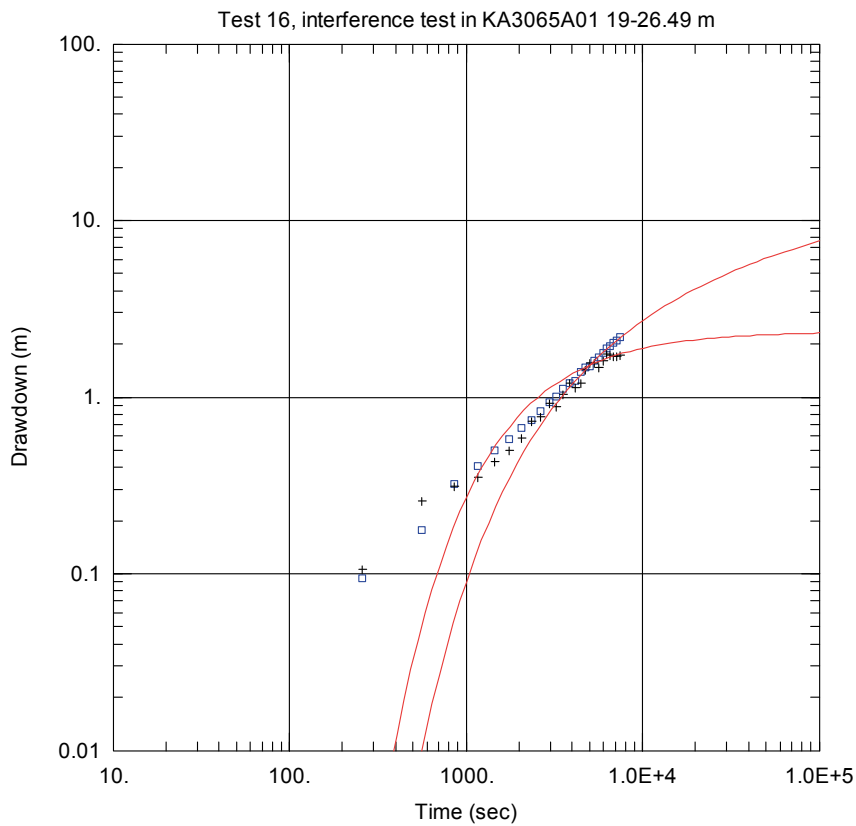
Figur B4-136



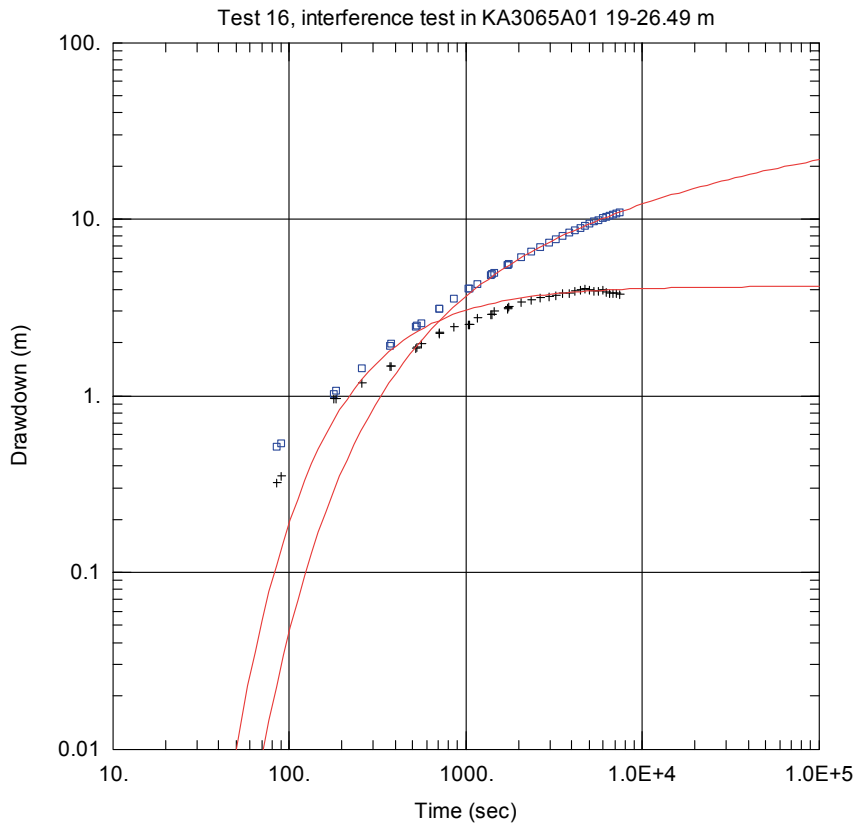
Figur B4-137



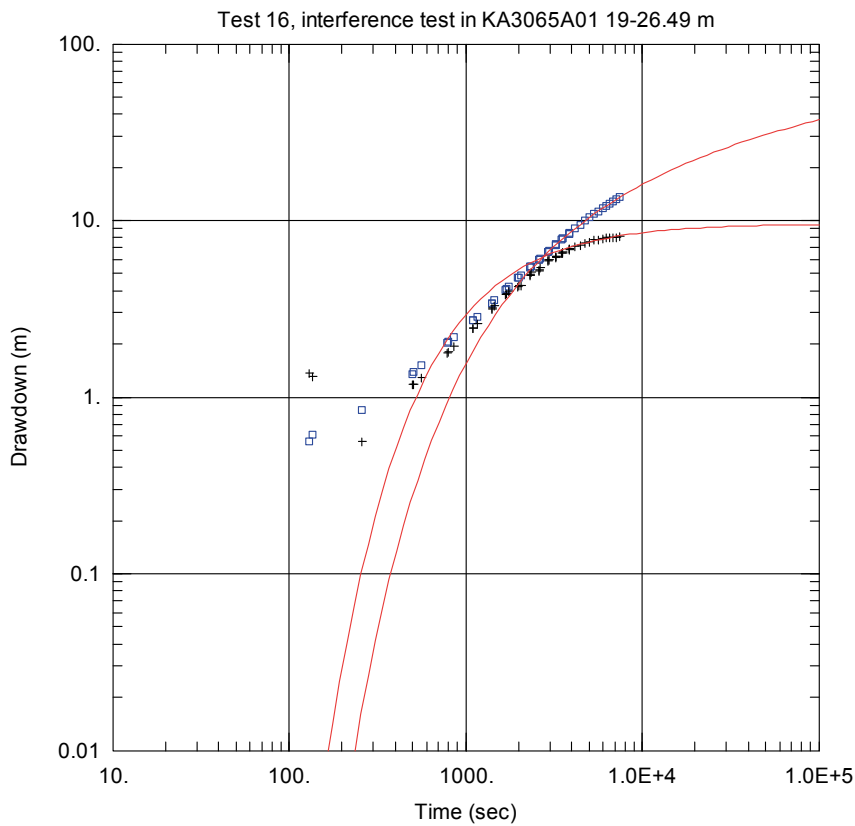
Figur B4-138



Figur B4-139

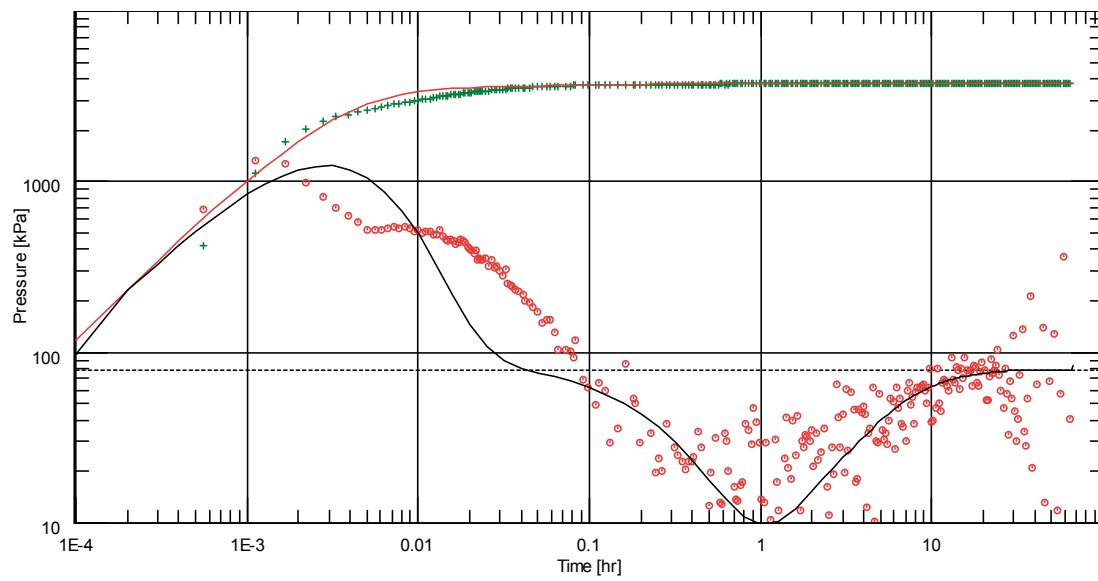


Figur B4-140



Figur B4-141

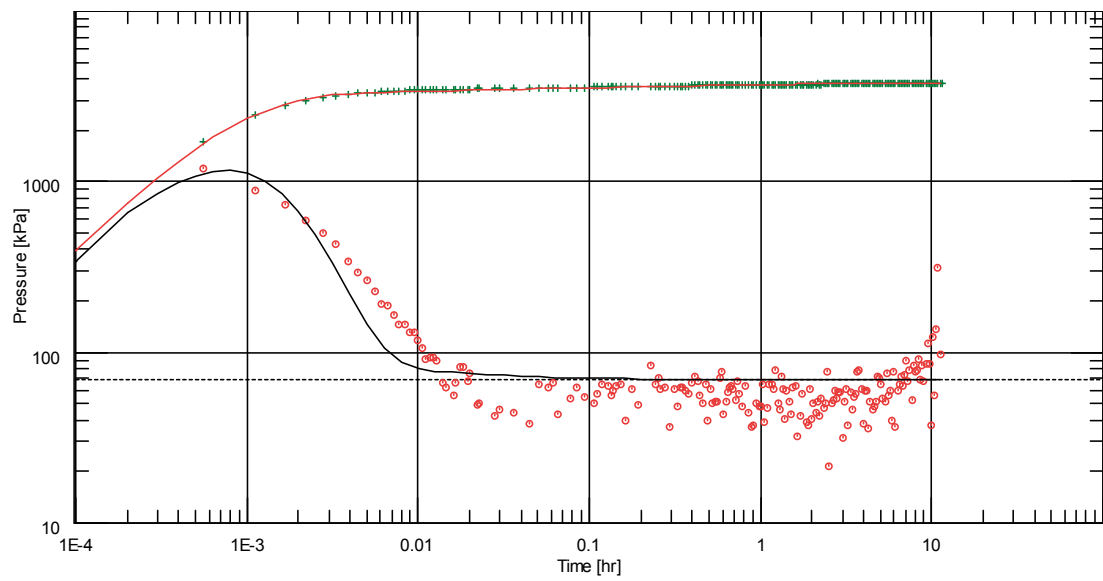
Test 17



Log-Log plot: $p-p@dt=0$ and derivative [kPa] vs dt [hr]

Figur B4-142. Test 17, återhämtningsfas för flödande sektion KA3065A01 85,00 – 9,99m.

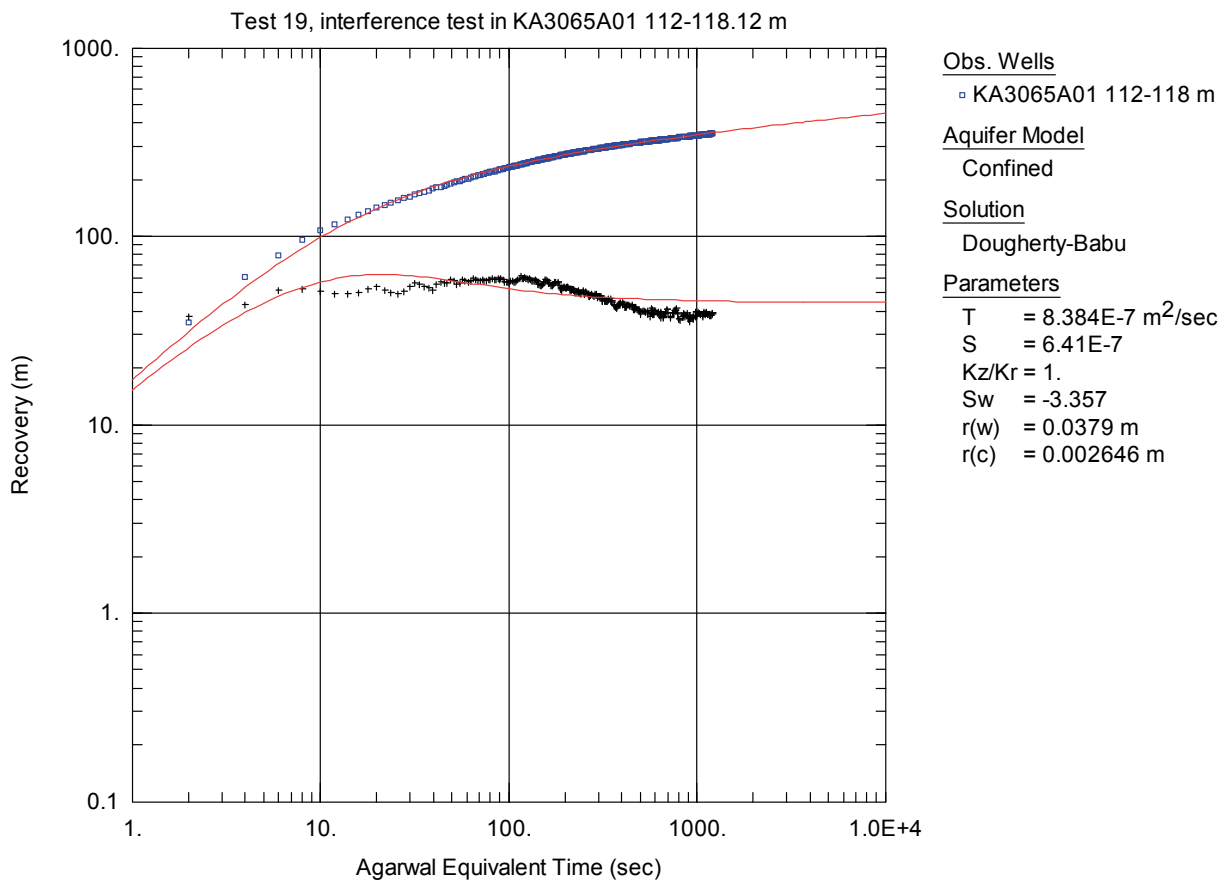
Test 18



Log-Log plot: $p-p@dt=0$ and derivative [kPa] vs dt [hr]

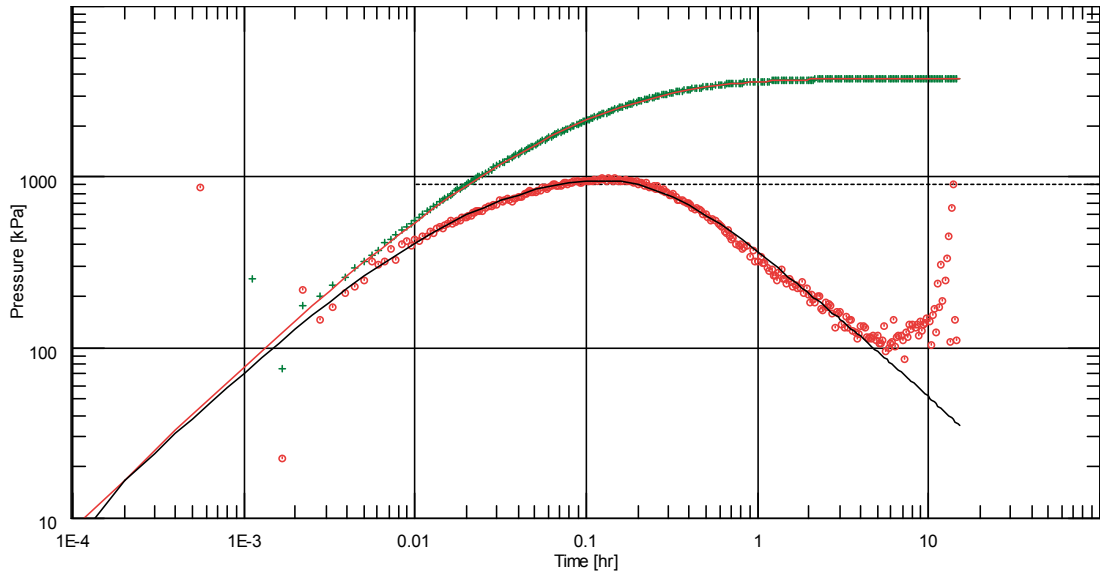
Figur B4-143. Test 18, återhämtningsfas för flödande sektion KA3065A01 106,00 – 112,12 m.

Test 19



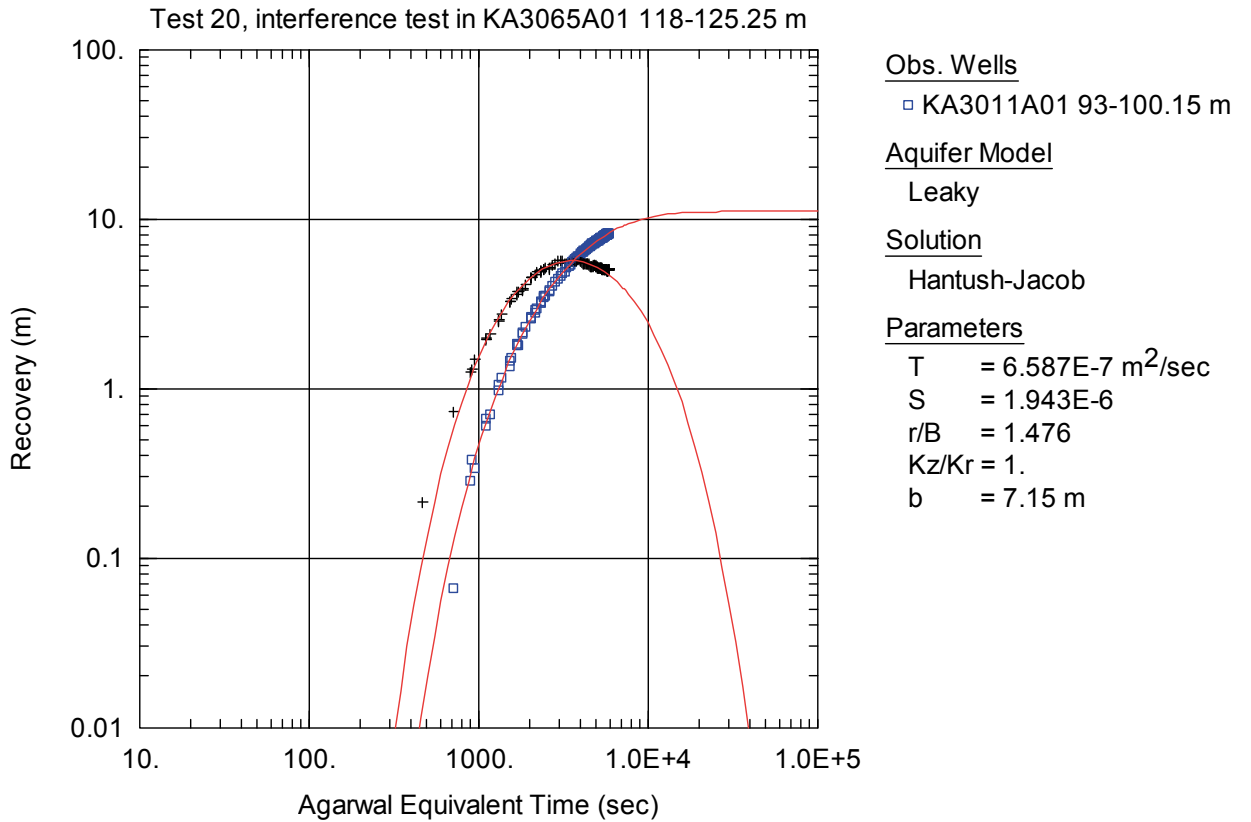
Figur B4-144. Test 19, återhämtningsfas för flödande sektion KA3065A01 112,000 –118,12m.

Test 20

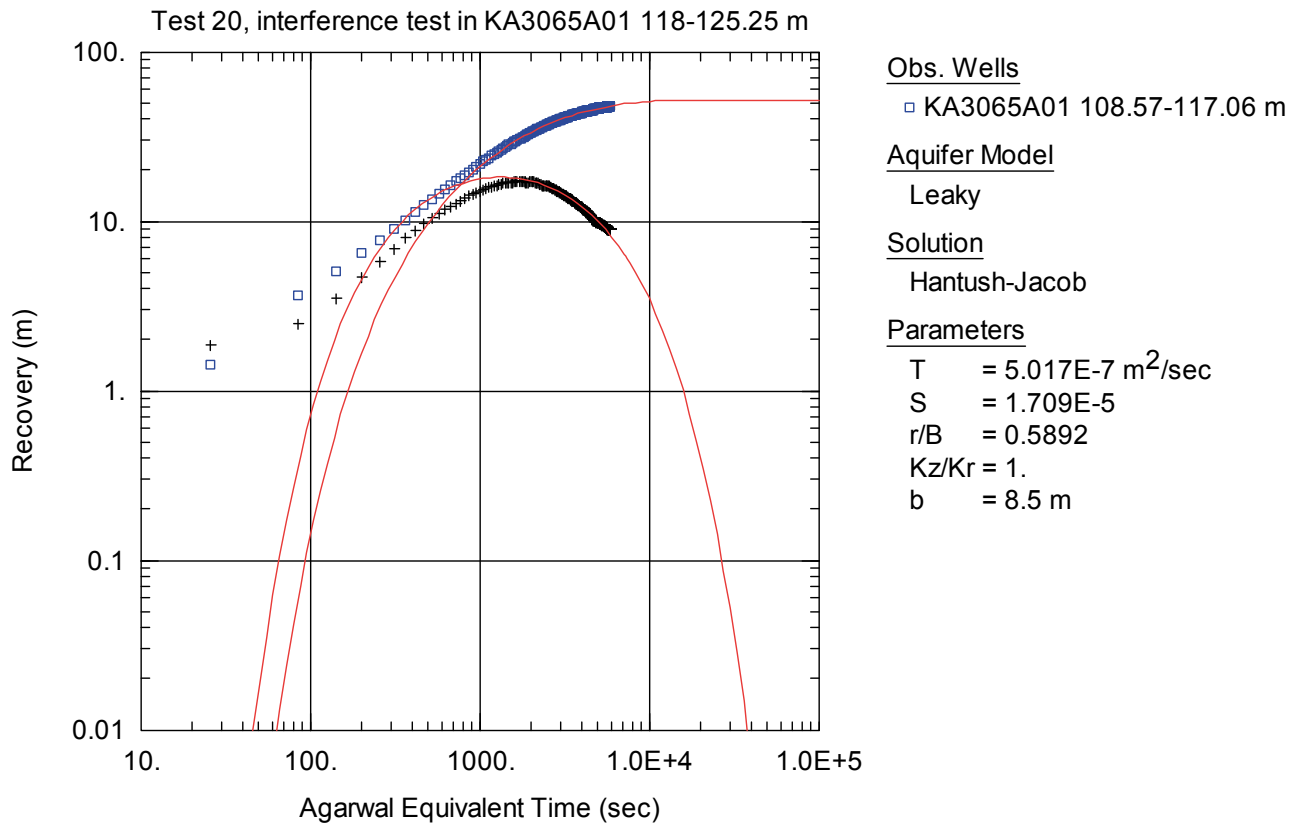


Log-Log plot: $p-p@dt=0$ and derivative [kPa] vs dt [hr]

Figur B4-145. Test 20, återhämtningsfas för flödande sektion KA3065A01 118,0 –125,25 m.



Figur B4-146



Figur B4-147

Responstestresultat i samband med tunneldrivning från borring av sonderingsborrhål och bultborrhål.

Denna bilaga består av fyra tabeller med responser från borring av skärmborrhål enligt följande:

1. Tabell B5-1 Responser från borring av skärmborrhål för TASP
2. Tabell B5-2 Responser från borring av skärmborrhål för TASU
3. Tabell B5-3 Responser från borring av skärmborrhål för TASN
4. Tabell B5-4 Responser från borring av skärmborrhål för TAS02 – TAS06 och TAS08, pilot- och bultborrhål.

Inflöden från borring i samband med tunneldrivning som genererade tryckresponser i HMS är redovisade Tabell 6-1 i rapporten.

För benämning av tunnlarna se Figur 1-1 i rapporten. Skärmar har löpnummer för respektive tunnel, t ex andra skärmen i TASN tunneln benämns TASN2. Inom varje skärm skjuts fyra salvor som vardera föregås av borring av injekteringsborrhål. Borrhål inom den första salvan för andra skärmen för TASN benämns då TASN2.1.

Tabell B5-1 Responser från borrning av skärmborrhål för TASP.

Observationssektioner				TASP:1 Sondhål 13 dt = 1h	TASP:1 Sondhål 5 dt = 10h	TASP:1 Sondhål 7 dt = 1h	TASP:1 Sondhål 9 dt = 4h	TASP:2 Sondhål 1 (= E1)	TASP:3 Inga responser	TASP:4 Sondhål 7 dt = 4h
Start borrhål:				2012-03-14 18:29:57				2012-05-31 16:48:58	2012-08-09 19:19:24	2012-08-29 21:11:48 2012-08-30 07:12:03
Stop borrhål:				2012-03-15 09:01:08				2012-05-31 18:41:22	2012-08-09 21:38:40	2012-08-30 15:21:26
Max flöde (L/min):				18,96–39,96 m 6,25	5,00	26,40	25,20	36–57 m 9,80	52–73 m 0,30	68–88,85 m 2,80
PoA tunnel (m):				23,20	31,96	30,66	26,96	43,54		75,54
PoA Bh (m):				4,26	13,00	11,70	8,00	7,54		11,50
Borrhål	Sektion nr	Secup tunnel (m)	Seclow tunnel (m)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)
KA2050A	1	155,00	211,57	8,00	30,00	23,00	59,00	dp 50min före borrhål	0,00	7,00
KA2050A	2	102,00	154,00	18,00	50,00	58,00	115,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2050A	3	6,00	101,00	20,00	60,00	80,00	148,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	1	278	319,84	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	2	235	277	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	3	204	234	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	4	136	203	0,00	30,00	lite	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	5	120	135	5,00	30,00	8,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	6	96	119	5,00	32,00	25,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	7	76	95	10,00	45,00	35,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	8	68	75	20,00	65,00	86,00	135,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	9	51	67	5,00	40,00	25,00	80,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2051A01	10	7	50	3,00	25,00	8,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA2858A	2	39,77	40,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA2862A	1	0,00	15,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3005A	1	0	50,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3005A	2	46,78	50,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3005A	3	44,78	45,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3005A	4	39,03	43,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3005A	5	6,53	38,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Observationssektioner				TASP:1 Sondhål 13 dt = 1h	TASP:1 Sondhål 5 dt = 10h	TASP:1 Sondhål 7 dt = 1h	TASP:1 Sondhål 9 dt = 4h	TASP:2 Sondhål 1 (= E1)	TASP:3 Inga responser	TASP:4 Sondhål 7 dt = 4h
Start borrhål:				2012-03-14 18:29:57				2012-05-31 16:48:58	2012-08-09 19:19:24	2012-08-29 21:11:48 2012-08-30 07:12:03
Stop borrhål:				2012-03-15 09:01:08				2012-05-31 18:41:22	2012-08-09 21:38:40	2012-08-30 15:21:26
Max flöde (L/min):				18,96–39,96 m 6,25	5,00	26,40	25,20	36–57 m 9,80	52–73 m 0,30	68–88,85 m 2,80
PoA tunnel (m):				23,20	31,96	30,66	26,96	43,54		75,54
PoA Bh (m):				4,26	13,00	11,70	8,00	7,54		11,50
Borrhål	Sektion nr	Secup tunnel (m)	Seclow tunnel (m)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)
KA3105A	1	53,01	68,95	20,00	56,00	80,00	150,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA3105A	2	25,51	52,01	3,00	0,00	7,00	40,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA3105A	3	22,51	24,51	3,00	0,00	5,00	30,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA3105A	4	17,01	19,51	3,00	0,00	5,00	25,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA3105A	5	6,51	16,01	0,00	0,00	0,00	7,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KA3110A	1	20,05	26,83	0,00	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00
KA3110A	2	6,55	19,05	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
KXTT1	1	17,00	28,76	0,00	0,00	3,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT1	2	15,00	16,00	0,00	0,00	2,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT1	3	7,50	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT1	4	3,00	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT2	1	16,55	18,30	0,00	0,00	2,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT2	2	14,55	15,55	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT2	3	11,55	13,55	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT2	4	7,55	10,55	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT2	5	3,05	6,55	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT5	1	10,81	25,85	0,00	0,00	8,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT5	2	9,61	9,81	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT5	3	6,11	8,61	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00
KXTT5	4	3,11	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	dp 50min före borrhål	0,00	0,00

Tabell B5-2. Responser från borrning av skärmborrhål för TASU.

Observationsektioner				TASU:1 Sondhål 13 dt = 1h	TASU:1 Sondhål 7 dt = 1h	TASU:2 Sondhål 10 och 7 dt = 1h	TASU:2 Sondhål 4 och 13 dt = 1h	TASU:3 inga responser	TASU:4 inga responser
Start borrhål:				2012-03-22 12:56:18		2012-05-30 07:34:30		2012-08-09 19:19:24	2012-09-10 20:46:37
Stop borrhål:				2012-03-22 16:17:06		2012-05-30 11:39:10		2012-08-09 21:38:40	2010-09-11 08:09:54
Max flöde (L/min):				11,68–33,68 m 51,00	92,00	24,96–45,96 m 17,50		42–63 m 1,00	56–77 m 0,00
PoA tunnel (m):				17,88	29,95	26?	45,46?		
PoA Bh (m):				6,20	18,27	1?	20,5?		
Borrhål	Sektion nr	Secup tunnel (m)	Seclow tunnel (m)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)
KA2050A	1	155,00	211,57	100,00	45,00	190	40	0,00	0,00
KA2050A	2	102,00	154,00	180,00	220,00	24	0	0,00	0,00
KA2050A	3	6,00	101,00	65,00	0,00	10	0	0,00	0,00
KA2051A01	1	278	319,84	0,00	0,00	2	0	0,00	0,00
KA2051A01	2	235	277	0,00	0,00	6	0	0,00	0,00
KA2051A01	3	204	234	1,00	0,00	3	0	0,00	0,00
KA2051A01	4	136	203	4,00	0,00	1	0	0,00	0,00
KA2051A01	5	120	135	8,00	0,00	4	0	0,00	0,00
KA2051A01	6	96	119	22,00	0,00	4	0	0,00	0,00
KA2051A01	7	76	95	28,00	0,00	4	0	0,00	0,00
KA2051A01	8	68	75	16,00	0,00	5	0	0,00	0,00
KA2051A01	9	51	67	6,00	0,00	3	0	0,00	0,00
KA2051A01	10	7	50	0,00	ja	2,5	0	0,00	0,00
KA2858A	2	39,77	40,77	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
KA2862A	1	0,00	15,98	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
KA3005A	1	0	50,03	8,00	70,00	0	0	0,00	0,00
KA3005A	2	46,78	50,03	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	3	44,78	45,78	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	4	39,03	43,78	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	5	6,53	38,03	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv

Observationsektioner				TASU:1 Sondhål 13 dt = 1h	TASU:1 Sondhål 7 dt = 1h	TASU:2 Sondhål 10 och 7 dt = 1h	TASU:2 Sondhål 4 och 13 dt = 1h	TASU:3 inga responser	TASU:4 inga responser
Start borrh:				2012-03-22 12:56:18		2012-05-30 07:34:30		2012-08-09 19:19:24	2012-09-10 20:46:37
Stop borrh:				2012-03-22 16:17:06		2012-05-30 11:39:10		2012-08-09 21:38:40	2010-09-11 08:09:54
Max flöde (L/min):				11,68–33,68 m 51,00	92,00	24,96–45,96 m 17,50		42–63 m 1,00	56–77 m 0,00
PoA tunnel (m):				17,88	29,95	26?	45,46?		
PoA Bh (m):				6,20	18,27	1?	20,5?		
Borrhål	Sektion nr	Secup tunnel (m)	Seclow tunnel (m)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)
KA3105A	1	53,01	68,95	40,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00
KA3105A	2	25,51	52,01	6,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
KA3105A	3	22,51	24,51	5,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
KA3105A	4	17,01	19,51	4,50	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
KA3105A	5	6,51	16,01	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3110A	1	20,05	26,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3110A	2	6,55	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KXTT1	1	17,00	28,76	60,00	160,00	11,00	0,00	0,00	0,00
KXTT1	2	15,00	16,00	45,00	100,00	9,00	0,00	0,00	0,00
KXTT1	3	7,50	11,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
KXTT1	4	3,00	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KXTT2	1	16,55	18,30	42,00	105,00	8,00	0,00	0,00	0,00
KXTT2	2	14,55	15,55	37,00	70,00	5,00	0,00	0,00	0,00
KXTT2	3	11,55	13,55	0,00	21,00	2,00	0,00	0,00	0,00
KXTT2	4	7,55	10,55	0,00	6,00	2,50	0,00	0,00	0,00
KXTT2	5	3,05	6,55	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
KXTT5	1	10,81	25,85	60,00	110,00	8,00	0,00	0,00	0,00
KXTT5	2	9,61	9,81	48,00	90,00	7,00	0,00	0,00	0,00
KXTT5	3	6,11	8,61	0,00	25,00	2,00	0,00	0,00	0,00
KXTT5	4	3,11	5,11	0,00	4,00	2,50	0,00	0,00	0,00

Tabell B5-3.Responser från borrning av skärnhål för TASN.

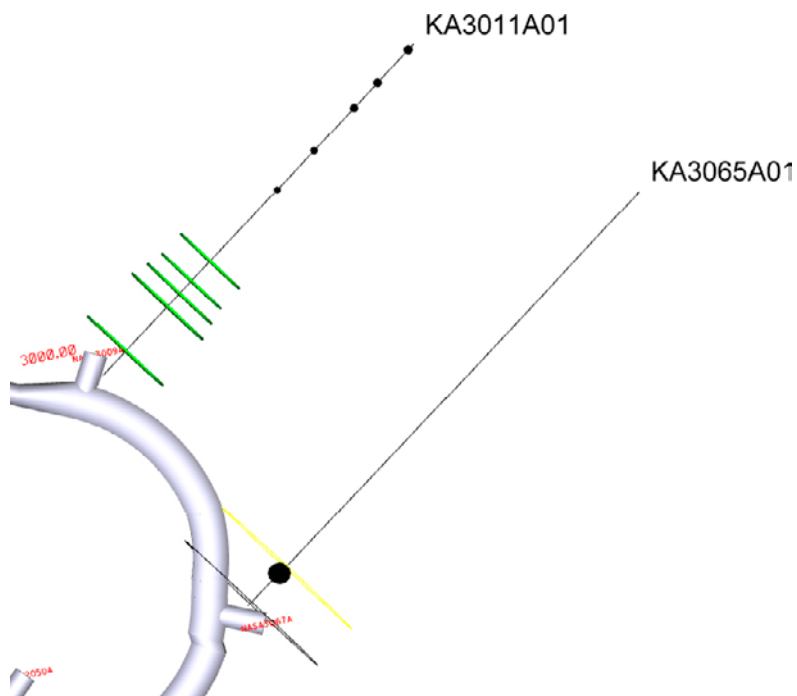
Observationsektioner				TASN1.1 Sondhål 8 dt = 1h	TASN2.1 Sondhål 7, dt = 1h	TASN2.1 Sondhål 11, dt = 1h	TASN2.1 Sondhål 9 dt = 1h	TASN3.1 Sondhål 9, dt = 1h	TASN3.1 Sondhål 11, dt = 1h	TASN4.1 Sondhål 7, dt = 1h
Start borrh:				Anomali: 2012-09-20 08:57:00	Anomali: 2012-10-09 17:40:00	2012-10-09 18:53:30	2012-10-09 19:41:30	2012-11-12 19:34:00	2012-11-12 20:31:00	2012-12-03 19:41:30
Stop borrh:										
Max flöde (L/min):				L = 12,09 m Q = 9,1	L = 19,07 m Q = 6	L = 12,25 m Q = 12	L = 16,84 m Q = 66	L = 12,26 m Q = 7,2	L = 12,18 m Q = 14,1	L = 15,42 m Q = 2,3
PoA tunnel (m):										
PoA Bh (m):				12,09	19,07	12,25	16,84	12,26	12,18	15,42
Borrhål	Sektion nr	Secup tunnel (m)	Seclow tunnel (m)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)
KA2050A	1	155,00	211,57	8	2	7	20	3	0	4
KA2050A	2	102,00	154,00	25	10	20	70	15	20	11
KA2050A	3	6,00	101,00	47	12	50	180	23	60	30
KA2051A01	1	278	319,84	0	0	0	0	0	0	0
KA2051A01	2	235	277	0	0	0	2	0	0	0
KA2051A01	3	204	234	0	0	0	4	0	0	0
KA2051A01	4	136	203	7	0	4	15	0	0	4
KA2051A01	5	120	135	5	0	6	30	6	10	11
KA2051A01	6	96	119	9	6	10	40	10	10	10
KA2051A01	7	76	95	17	30	20	90	20	20	10
KA2051A01	8	68	75	45	25	60	180	22	60	22
KA2051A01	9	51	67	11	6	13	155	15	15	7
KA2051A01	10	7	50	5	2	6	25	8	5	4
KA2858A	2	39,77	40,77	0	0	0	0	0	0	0
KA2862A	1	0,00	15,98	0	0	0	0	0	0	0
KA3005A	1	0	50,03	0	0	0	0	0	0	0
KA3005A	2	46,78	50,03	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	3	44,78	45,78	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	4	39,03	43,78	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	5	6,53	38,03	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3105A	1	53,01	68,95	46	30	60	170	60	80	23

Observationsektioner				TASN1.1 Sondhål 8 dt = 1h	TASN2.1 Sondhål 7, dt = 1h	TASN2.1 Sondhål 11, dt = 1h	TASN2.1 Sondhål 9 dt = 1h	TASN3.1 Sondhål 9, dt = 1h	TASN3.1 Sondhål 11, dt = 1h	TASN4.1 Sondhål 7, dt = 1h
Start borrh:				Anomali: 2012-09-20 08:57:00	Anomali: 2012-10-09 17:40:00	2012-10-09 18:53:30	2012-10-09 19:41:30	2012-11-12 19:34:00	2012-11-12 20:31:00	2012-12-03 19:41:30
Stop borrh:										
Max flöde (L/min):				L = 12,09 m Q = 9,1	L = 19,07 m Q = 6	L = 12,25 m Q = 12	L = 16,84 m Q = 66	L = 12,26 m Q = 7,2	L = 12,18 m Q = 14,1	L = 15,42 m Q = 2,3
PoA tunnel (m):				12,09	19,07	12,25	16,84	12,26	12,18	15,42
PoA Bh (m):										
Borrhål	Sektion nr	Secup tunnel (m)	Seclow tunnel (m)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)
KA3105A	2	25,51	52,01	5	3	6	22	6	6	2
KA3105A	3	22,51	24,51	3,5	2	5	15	4	4	2
KA3105A	4	17,01	19,51	3,5	2,5	5	15	4	4	1,5
KA3105A	5	6,51	16,01	0	1	2	4	1	0	0
KA3110A	1	20,05	26,83	0	0	0	0	0	0	0
KA3110A	2	6,55	19,05	0,6	0	1,5	0	0	0	0
KXTT1	1	17,00	28,76	7	3	8	0	4	0	2
KXTT1	2	15,00	16,00	5	0	6	0	3	0	2
KXTT1	3	7,50	11,50	1	0	0	0	0	0	0
KXTT1	4	3,00	6,50	0	0	0	0	0	0	0
KXTT2	1	16,55	18,30	0,9	1,5	4	0	5	0	0
KXTT2	2	14,55	15,55	2	0	3	0	3	0	0
KXTT2	3	11,55	13,55	1	0	0	0	1,5	0	0
KXTT2	4	7,55	10,55	0,6	0	0	0	0	0	0
KXTT2	5	3,05	6,55	0	0	0	0	0	0	0
KXTT5	1	10,81	25,85	5	0	5	0	4	0	0
KXTT5	2	9,61	9,81	4	0	2	0	4	0	0
KXTT5	3	6,11	8,61	1,5	0	0	0	1,5	0	0
KXTT5	4	3,11	5,11	1	0	0	0	0	0	0

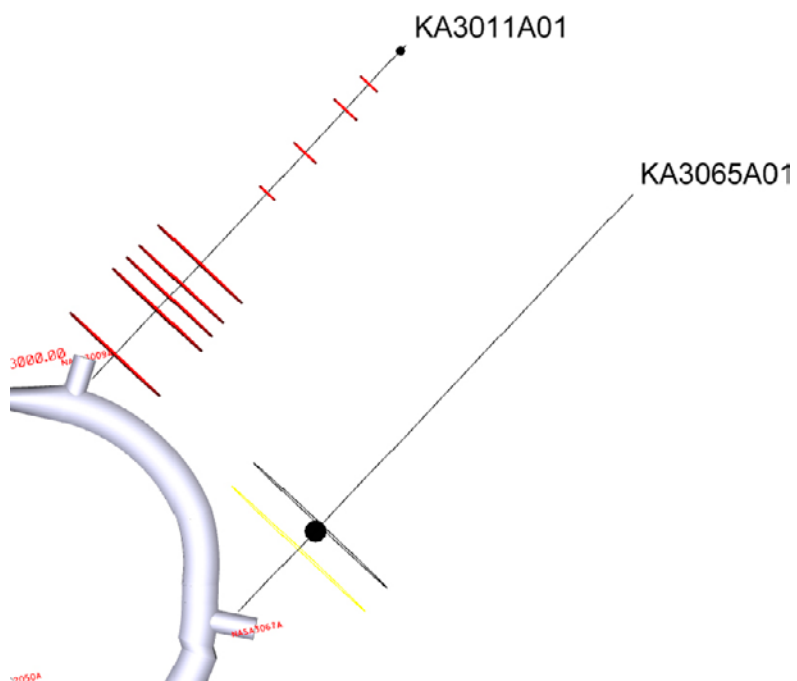
Tabell B5-4. Responser från borrning av skärmborrhål för TAS02–TAS06 och TAS08, pilot- och bultborrhål.

Observationsektioner				TAS02.1	TAS031.1	TAS04 pilot	TAS05 pilot	TAS06 pilot	TAS08.1	TAS08.2	Bultborrhål	Bultborrhål	Bultborrhål	Bultborrhål	Bultborrhål
				inga resp.	inga borrddata	inga resp.	TAS05 pilot	inga resp.	inga resp.	inga resp.	TASA 3042 m dt = 6h	TAS05 19 m dt = 1d	TAS05 17.7 m inga resp.	TASN 30 m 1d	TASN 45 m 1d
Max flöde (L/min):						0,00	L = 14,30 m 3,25	0,00			L = ? 23	L = ? 19	L = ? 18	L = ? 7	L = ? 16
Borrhål	Sektion nr	Secup tunnel (m)	Seclow tunnel: (m)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)	dp (kPa)
KA2050A	1	155,00	211,57	0	?	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	14,00	10,00
KA2050A	2	102,00	154,00	0	?	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	115,00	0,00	0,00	30,00	20,00
KA2050A	3	6,00	101,00	0	?	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	125,00	0,00	0,00	45,00	40,00
KA2051A01	1	278	319,84	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA2051A01	2	235	277	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	10	0,00
KA2051A01	3	204	234	0	?	0,00	60,00	0,00	0,00	0,00	7,00	60,00	0,00	25,00	0,00
KA2051A01	4	136	203	0	?	0,00	140,00	0,00	0,00	0,00	7,00	125,00	0,00	40	8,00
KA2051A01	5	120	135	0	?	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	25,00	30,00	0,00	30,00	18,00
KA2051A01	6	96	119	0	?	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	50,00	30,00	0,00	30,00	18,00
KA2051A01	7	76	95	0	?	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	60,00	15,00	0,00	30	18,00
KA2051A01	8	68	75	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	135,00	0,00	0,00	35,00	30,00
KA2051A01	9	51	67	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	0,00	0,00	25,00	18,00
KA2051A01	10	7	50	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	10,00	8,00
KA2858A	2	39,77	40,77	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA2862A	1	0,00	15,98	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3005A	1	0	50,03	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	10,00	8,00
KA3005A	2	46,78	50,03	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	3	44,78	45,78	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	4	39,03	43,78	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3005A	5	6,53	38,03	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv	ej aktiv
KA3105A	1	53,01	68,95	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00	47,00	45,00
KA3105A	2	25,51	52,01	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	16,00	12,00
KA3105A	3	22,51	24,51	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	12,00	8,00
KA3105A	4	17,01	19,51	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	12,00	6,00
KA3105A	5	6,51	16,01	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,50	0,00	0,00	5,00	5,00
KA3110A	1	20,05	26,83	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00
KA3110A	2	6,55	19,05	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00
KXTT1	1	17,00	28,76	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00	12,00	10,00
KXTT1	2	15,00	16,00	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	11,00	7,00
KXTT1	3	7,50	11,50	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KXTT1	4	3,00	6,50	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KXTT2	1	16,55	18,30	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,00	0,00	0,00	12,00	8,00
KXTT2	2	14,55	15,55	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,00	0,00	0,00	11,00	8,00
KXTT2	3	11,55	13,55	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KXTT2	4	7,55	10,55	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KXTT2	5	3,05	6,55	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0	0,00
KXTT5	1	10,81	25,85	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00	0,00	0,00	13,00	8,00
KXTT5	2	9,61	9,81	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,00	0,00	0,00	11,00	8,00
KXTT5	3	6,11	8,61	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	5,00
KXTT5	4	3,11	5,11	0	?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00

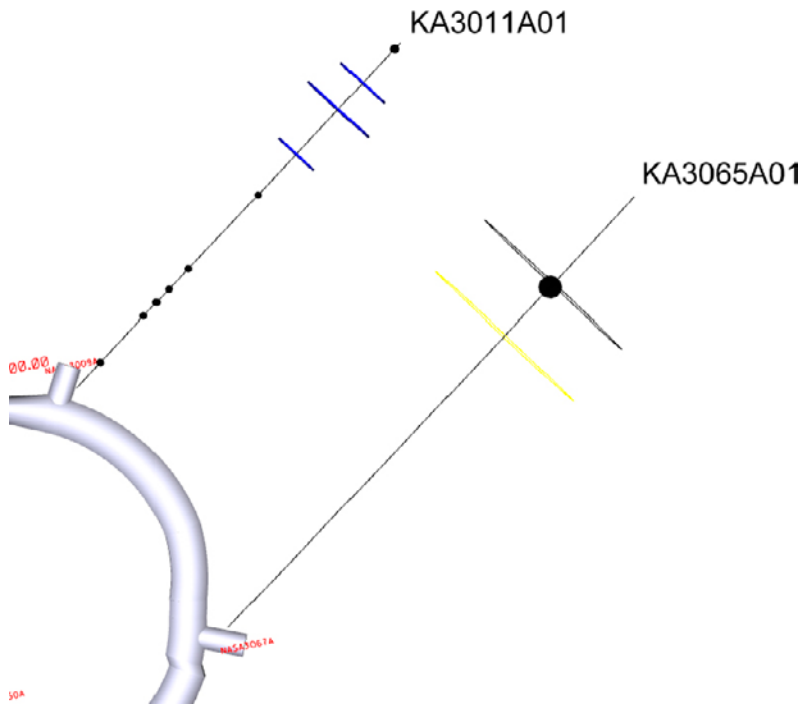
Visualisering av responser i KA3011A01 vid interferenstester från KA3065A01, #14, #16–20



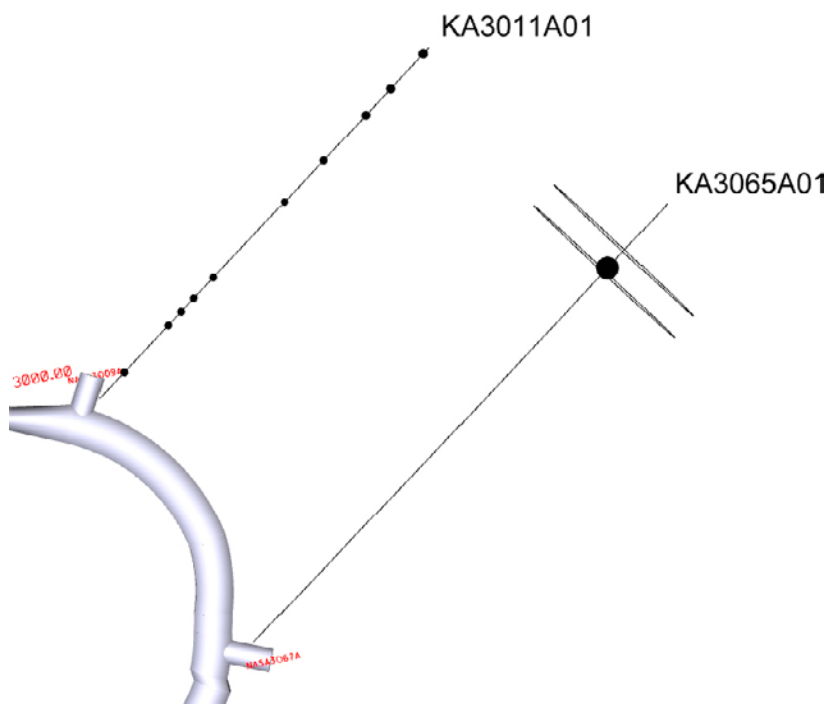
Figur B6-1. Test #14 KA3065A01 2.04-12.06m



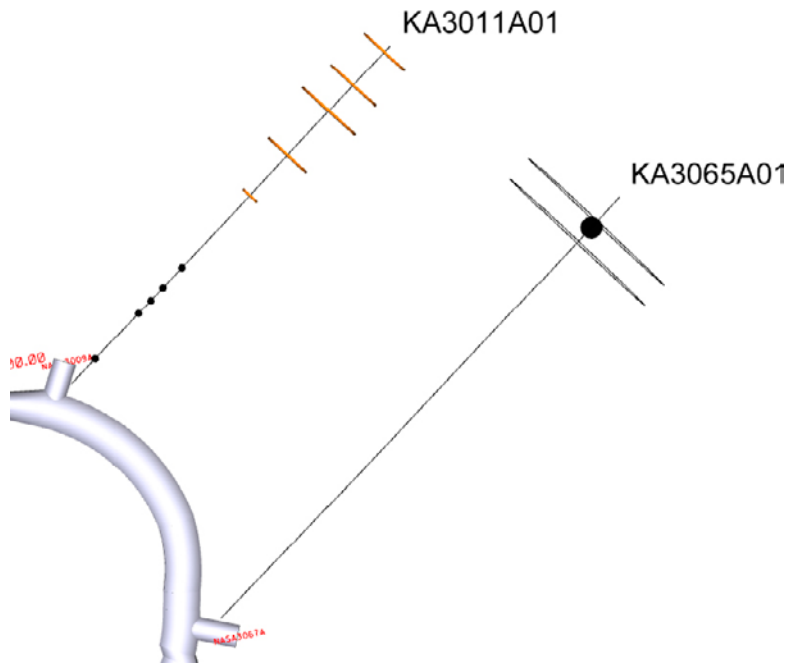
Figur B6-2. Test #16 KA3065A01 19.00-26.49m



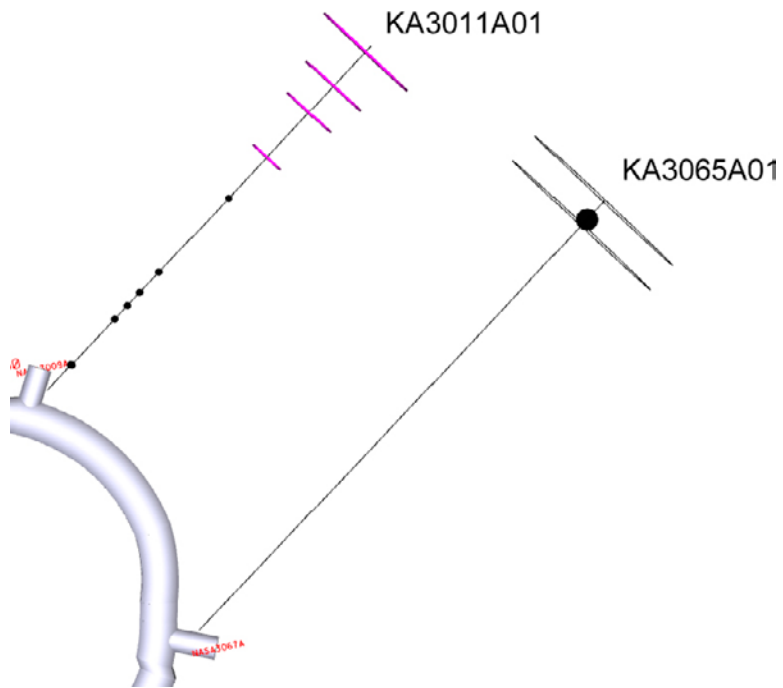
Figur B6-3. Test #17 KA3065A01 85.00-99.99m



Figur B6-4. Test #18 KA3065A01 106.00-112.12m



Figur B6-5. Test #19 KA3065A01 112.00-118.12m



Figur B6-6. Test #20 KA3065A01 118.00-125.25m