

BILAGA 7.1 HYDROGEOLOGISKA FÄLTARBETEN

TRAFIKVERKET

TILLSTÅNDSANSÖKAN VATTENVERKSAMHET FÖR NYKÖPINGS NYA RESECENTRUM

SLUTVERSION

**UPPRÄTTAD AV: ISABELLE KARNIK
GRANSKAD AV: ANNA BRUNSELL**

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Omfattning	1
3	Grundvattennivåmätningar	1
4	Installation grundvattenrör och jordprov	10
4.1	Utvärdering av jordprov	18
5	Pulstest	19
5.1	Utvärdering pulstest	19
6	Infiltrationsförsök	21
6.1.1	September 2017	21
6.1.2	Oktober 2020	21
6.2	Utvärdering och analys av infiltrationstest	24
6.2.1	September 2017	24
6.2.2	Oktober 2020	25
6.3	Slutsats	28
7	Vattenprovtagning	29

Bilagor

Bilaga 7.1.1 – Siktanalysprotokoll

Bilaga 7.1.2 – Pulstest utvärdering

1 Inledning

Inom ramen för tillståndsansökan vattenverksamheter för ombyggnation av Nyköpings resecentrum har hydrogeologiska fältarbeten utförts. Syftet har varit att kartlägga grundvattnets strömning, kvalitet och grundvattenmagasinets egenskaper för att ge indata till beräkningar och underlag för bedömning av påverkan.

I föreliggande bilaga redovisas kortfattat dessa fältarbeten, samt utvärderingar av undersökningsresultaten. Fältarbetena redovisas även i underlagsrapporterna:

- *Hydrogeologisk fältrapport – Fältarbeten för Nyköpings Resecentrum, november 2016, Sweco*
- *Hydrogeologisk fältrapport – Fältarbeten för Nyköpings Resecentrum, juli och september 2017, Sweco.*
- *10-G-17-01 Markundersökningsrapport, 2021, Sweco.*

I samtliga nivåanvisningar och figurer används höjdsystem RH2000 och koordinatsystem SWEREF99 16 30.

2 Omfattning

Hydrogeologiska fältarbeten har gjorts i fem omgångar; november 2016, juli och september 2017, oktober 2020 samt oktober 2021.

Fältundersökningarna i områdets grundvattenrör har omfattat:

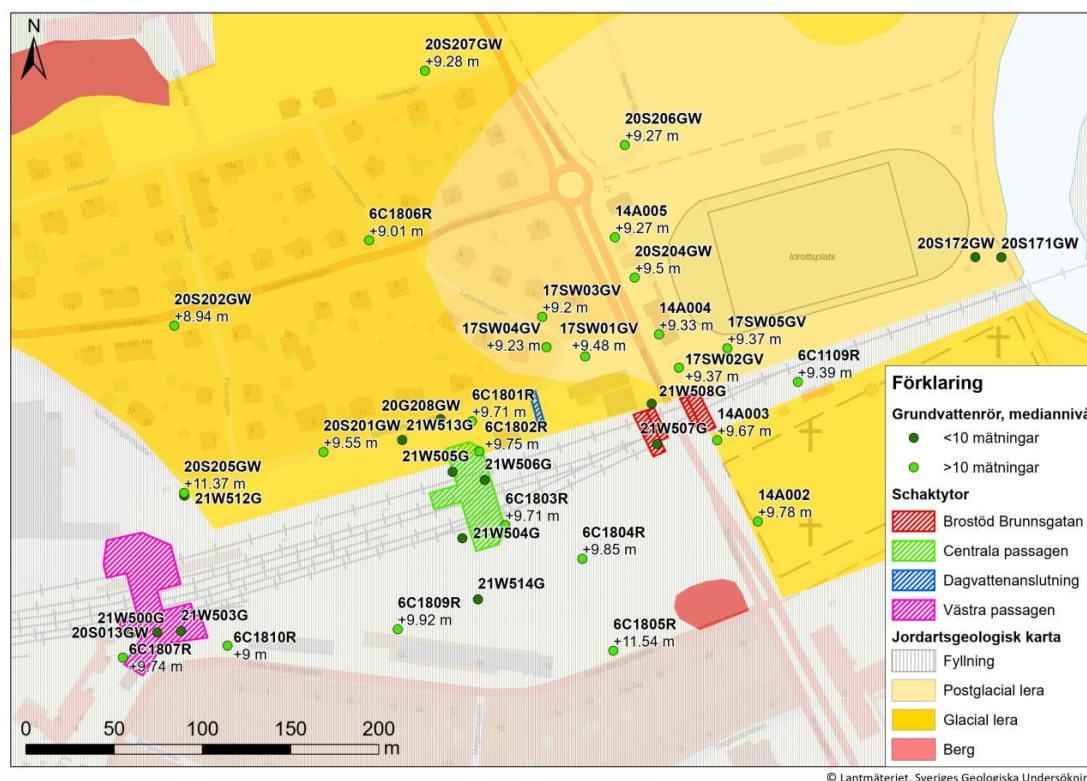
- Grundvattennivåmätningar
- Installation av 1" och 2" grundvattenrör
- Pulstester
- Infiltrationsförsök
- Jordprovtagning
- Vattenprovtagning

I samband med fältinventering av grundvattenrören i området lodades rörens djup och vattennivån i respektive rör. I vissa grundvattenrör utfördes hydraultest vilka redovisas i följande avsnitt.

3 Grundvattennivåmätningar

Inom utredningsområdet eller i den direkta närheten till detta har grundvattennivåmätningar utförts i 39 grundvattenrör (Tabell 3.1 och Figur 3.1). I 13 utav de nyare grundvattenrören har färre än 10 mätningar gjorts och mediannivåer för dessa rör redovisas i en egen figur och tabell (Figur 3.2 och Tabell 3.2).

Grundvattennivåmätningar utförs månatligen av Trafikverket och nivåvariationer redovisas i diagram (Figur 3.3, Figur 3.4, Figur 3.6, Figur 3.7 och Figur 3.8).



Figur 3.1. Läge för undersökta grundvattenrör och relaterade mediannivåer, samt de planerade schaktområdena för västra passagen, centrala passagen och bröstöden vid Brunnsgatan.

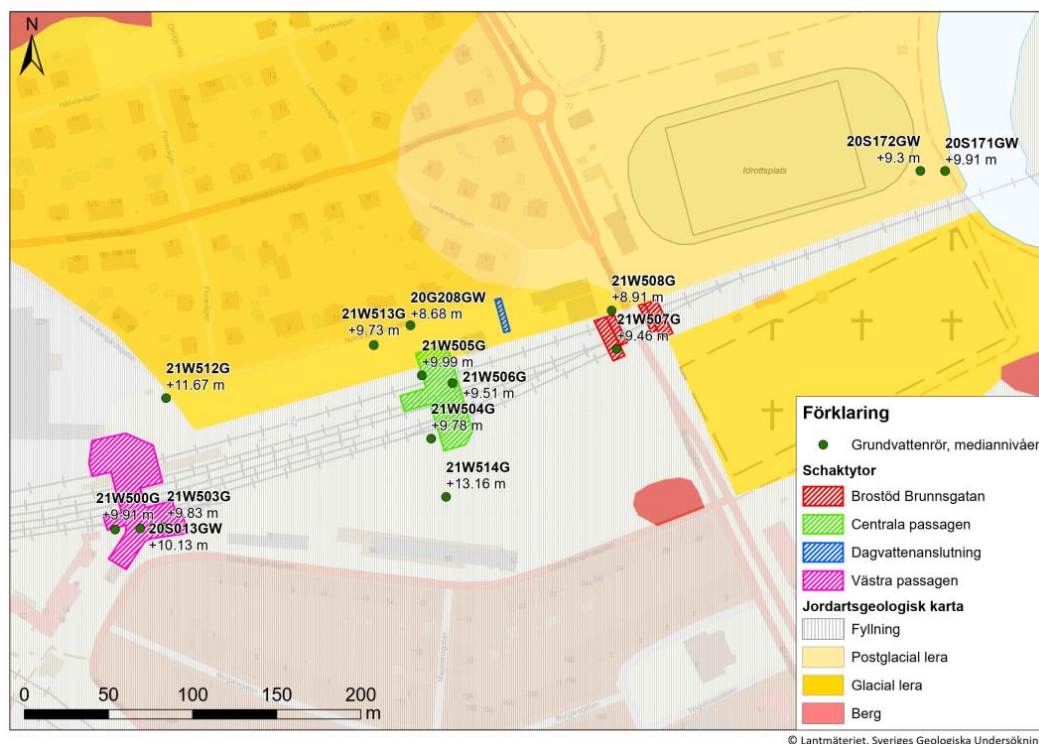
Utförda nivåmätningar i området indikerar en sjunkande grundvattenyta mot öster och en huvudsaklig grundvattenströmning mot Nyköpingsån. Grundvattennivåerna är också något högre söder om järnvägen jämfört med den norra sidan. Lokala skillnader i flödesriktningar kan förekomma på grund av jordlagersammansättning och variationer i jorddjup.

Tabell 3.1. Mätningar i de inventerade grundvattenrören inom utredningsområdet.

Rör ID	Mark-nivå	Rör-topp	Rör-spets	Max-nivå	Median-nivå	Minimi-nivå	Antal	Genomförd undersökning och kommentar
6C1109R	+12,59	+13,03	+2,53	+10,16	+9,39	+8,82	61	Funktionskontroll OK (jul 2020) Pulstest (nov 2016) Snabb återhämtning.
6C1801R	+13,19	+13,93	+6,45	+10,04	+9,71	+9,39	50	Funktionskontroll OK (jul 2020) Funktionstest (nov 2016) Snabb återhämtning

Rör ID	Mark-nivå	Rör-topp	Rör-spets	Max-nivå	Median-nivå	Minimi-nivå	Antal	Genomförd undersökning och kommentar
6C1802R	+13,24	+13,65	+1,15	+10,08	+9,75	+9,45	54	Funktionskontroll OK med anmärkning (maj 2020) Pulstest (nov 2016) Snabb återhämtning
6C1803R	+14,98	+15,98	-2,52	+10,18	+9,71	+9,47	91	Funktionskontroll OK (jul 2020) Pulstest (sep 2017)
6C1804R	+14,61	+15,10	+6,60	+10,30	+9,85	+9,55	53	Funktionskontroll OK med anmärkning (maj 2020)
6C1805R	+14,56	+15,41	+10,91	+12,27	+11,54	+11,40	55	Funktionskontroll OK (jul 2020)
6C1806R	+13,41	+13,38	-13,07	+9,57	+9,01	+8,52	48	Funktionskontroll OK med anmärkning (aug 2019)
6C1807R	+13,51	+13,42	+6,92	+10,55	+9,74	+9,40	59	Funktionskontroll OK (aug 2019) Pulstest (sep 2017)
6C1809R	+14,83	+14,78	+9,28	+10,34	+9,92	+9,77	44	Funktionskontroll OK (jun 2020)
6C1810R	+14,42	+15,41	+6,91	+10,55	+9,82	+9,52	63	Funktionskontroll OK (jun 2020)
14A002	+13,52	+13,92	+7,10	+10,21	+9,78	+9,35	256	Funktionskontroll OK (jul 2020)
14A003	+12,85	+13,90	+3,20	+10,07	+9,67	+9,20	89	Funktionskontroll OK (jul 2020) Pulstest (nov 2016) Långsam återhämtning.
14A004	+12,15	+12,69	-5,81	+9,73	+9,33	+9,02	91	Funktionskontroll OK (jul 2020) Pulstest (nov 2016) Nivån återhämtades inte, igensatt rör. Vattenprov (sep 2017)
14A005	+12,61	+13,31	+0,31	+9,76	+9,27	+8,95	87	Funktionskontroll OK (jul 2020) Pulstest (nov 2016) Nivån återhämtades inte, igensatt rör.
17SW01GV	+12,20	+13,15	+0,70	+9,82	+9,48	+9,11	49	Funktionskontroll OK med anmärkning (maj 2020) Vattenprov och siktanalys (sep 2017) Infiltrationsförsök (okt 2020) Låg infiltrations-kapacitet. Långsam återhämtning. Möjligtvis igensatt rör.
17SW02GV	+12,10	+12,07	-1,50	+9,75	+9,37	+8,99	38	Funktionskontroll OK (aug 2019) Pulstest, siktanalys och infiltrationsförsök (sep 2017) God vattenförande förmåga.
17SW03GV	+12,50	+12,46	-13,30	+9,59	+9,20	+8,88	46	Funktionskontroll OK (jul 2020) Siktanalys (sep 2017)

Rör ID	Mark-nivå	Rör-topp	Rör-spets	Max-nivå	Median-nivå	Minimi-nivå	Antal	Genomförd undersökning och kommentar
17SW04GV	+12,60	+13,80	-3,40	+9,62	+9,23	+8,92	50	Funktionskontroll OK med anmärkning (maj 2020) Pulstest och siktanalys (sep 2017) Infiltrationsförsök (okt 2020) Låg infiltrations-kapacitet. Långsam återhämtning.
17SW05GV	+11,90	+11,84	-2,10	+9,76	+9,37	+9,00	41	Funktionskontroll OK med anmärkning (maj 2020) Pulstest och siktanalys (sep 2017) Nivån återhämtades inte.
20S201GW	+14,74	+14,71	+8,11	+9,69	+9,55	+9,07	10	Ingen status för funktionskontroll.
20S202GW	+15,91	+16,80	+2,80	+9,16	+8,94	+8,60	13	Ingen status för funktionskontroll.
20S204GW	+12,59	+13,59	-4,41	+9,72	+9,50	+9,11	12	Ingen status för funktionskontroll.
20S205GW	+15,89	+16,92	+10,85	+11,69	+11,37	+11,12	13	Ingen status för funktionskontroll. Infiltrationsförsök (okt 2020) Långsam återhämtning.
20S206GW	+13,11	+14,11	-7,89	+9,58	+9,27	+9,06	13	Ingen status för funktionskontroll. Infiltrationstest (okt 2020) God vattenförande förmåga.
20S207GW	+14,08	+15,40	-1,60	+9,54	+9,28	+9,02	12	Ingen status för funktionskontroll.
20S208GW	+13,63	+13,60	+6,80	+9,66	+8,68	+8,40	12	Ingen status för funktionskontroll. Infiltrationstest (okt 2020) God vattenförande förmåga. Funktionsproblem efter 2021.

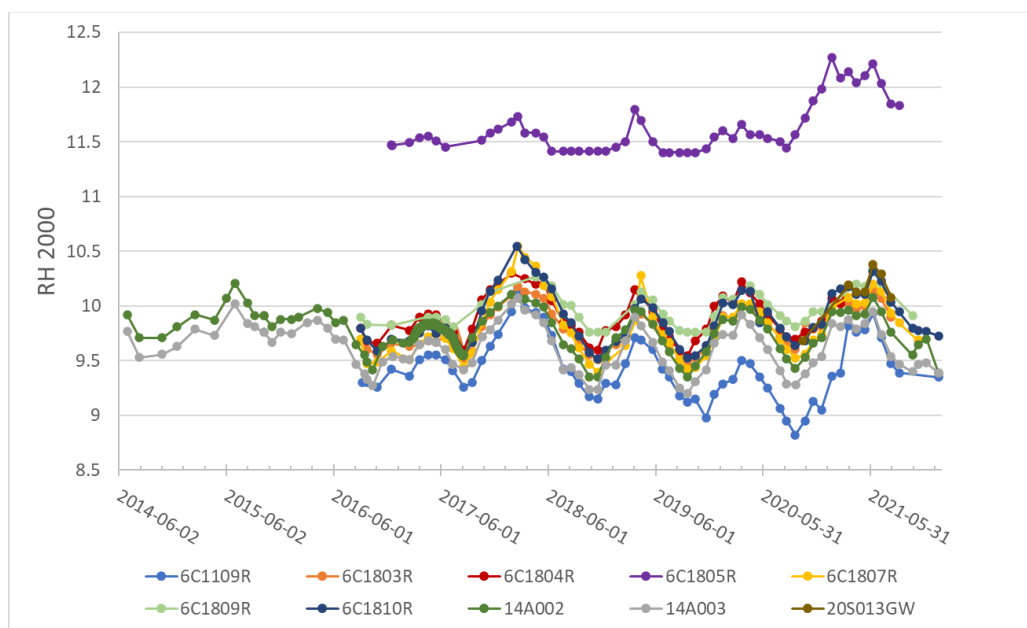


Figur 3.2. Grundvattenrör med färre än 10 mätningar (se Tabell 3.2).

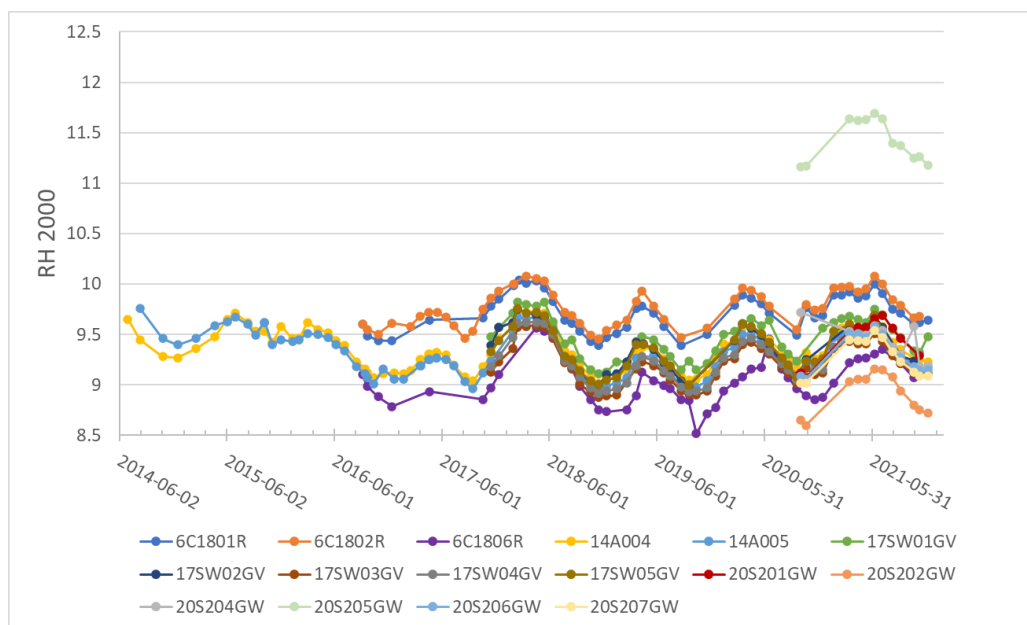
Tabell 3.2. Grundvattennivåstatistik för grundvattenrör med färre än 10 mätningar (se Figur 3.2).

Rör ID	Mark-nivå	Rör-topp	Rör-spets	Max-nivå	Median-nivå	Minimi-nivå	Antal	Genomförd undersökning och kommentar
20S013GW	+14,89	+16,31	+5,81	+10,38	+10,13	+9,68	7	Ingen status för funktionskontroll.
20S171GW	+8,93	+9,85	-14,65	+10,11	+9,91	+9,73	5	Ingen status för funktionskontroll.
20S172GW	+11,35	+12,23	-12,3	+9,56	+9,30	+9,18	5	Ingen status för funktionskontroll.
21W500G	+14,81	+15,54	+8,04	+10,21	+9,91	+9,84	3	Ingen status för funktionskontroll. Pulstest (okt 2021)
21W503G	+14,68	+15,68	+5,53	+9,93	+9,83	+9,75	3	Ingen status för funktionskontroll. Pulstest (okt 2021)
21W504G	+14,96	+15,76	+3,26	+10,15	+9,78	+9,75	3	Ingen status för funktionskontroll. Pulstest (okt 2021)
21W505G	+14,14	+15,14	+2,14	+11,44	+9,99	+9,99	3	Ingen status för funktionskontroll. Misslyckat pulstest (okt 2021) Mycket tät alt. fel på rör.

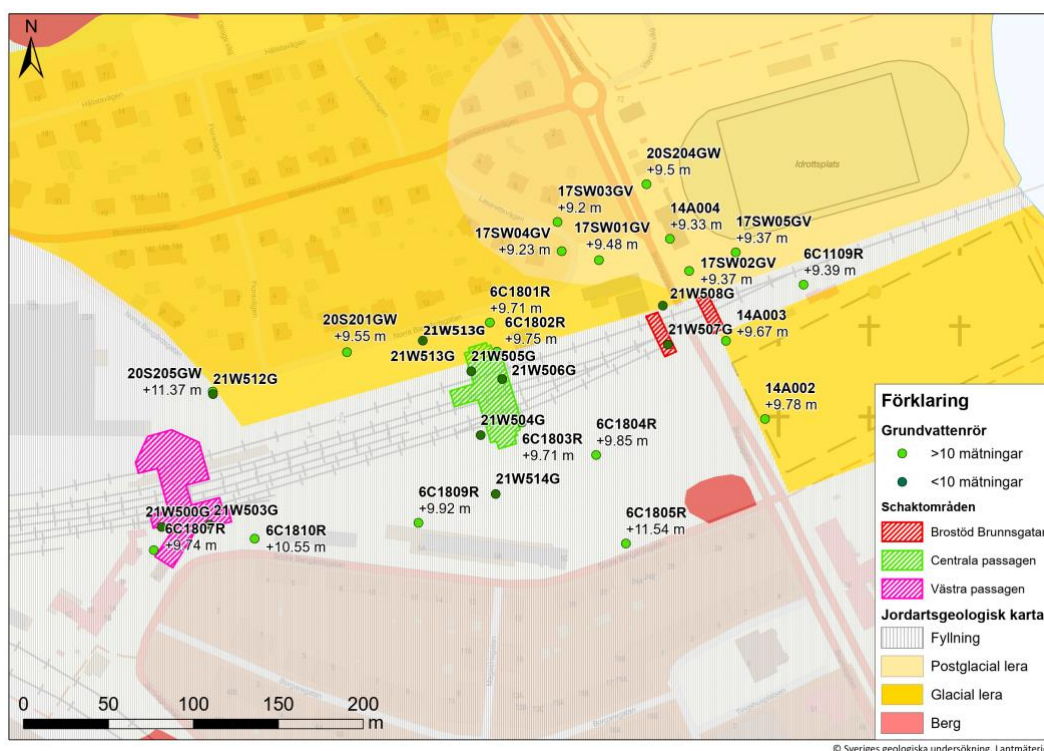
Rör ID	Mark-nivå	Rör-topp	Rör-spets	Max-nivå	Median-nivå	Minimi-nivå	Antal	Genomförd undersökning och kommentar
21W506G	+15,58	+15,48	+2,38	+9,72	+9,51	+9,47	3	Ingen status för funktionskontroll.
21W507G	+15,19	+16,19	+5,69	+9,55	+9,46	+9,37	2	Ingen status för funktionskontroll. Pulstest (okt 2021)
21W508G	+11,04	+12,18	+3,67	+9,20	+8,91	+8,86	3	Ingen status för funktionskontroll. Pulstest (okt 2021)
21W512G	+15,83	+17,32	+10,82	+11,67	+11,67	+11,67	1	Ingen status för funktionskontroll.
21W513G	+14,52	+15,52	+3,02	+10,02	+9,73	+9,73	3	Ingen status för funktionskontroll. Pulstest (okt 2021)
21W514G	+15,90	+16,76	+12,26	+13,16	+13,16	+13,16	1	Ingen status för funktionskontroll.



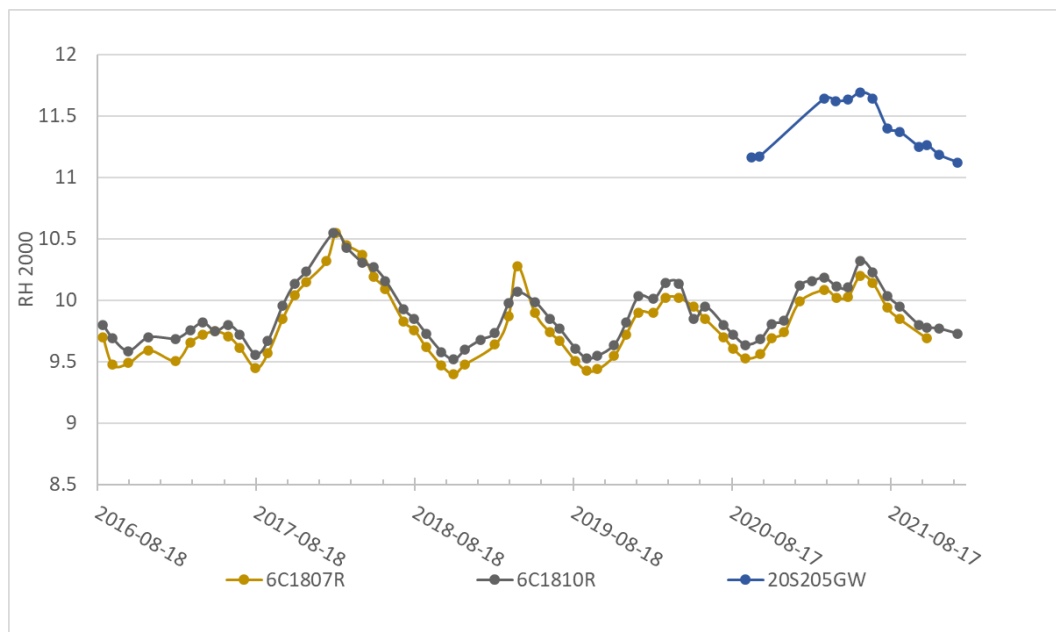
Figur 3.3. Grundvattennivåer från rör söder om järnvägen (se Figur 3.1).



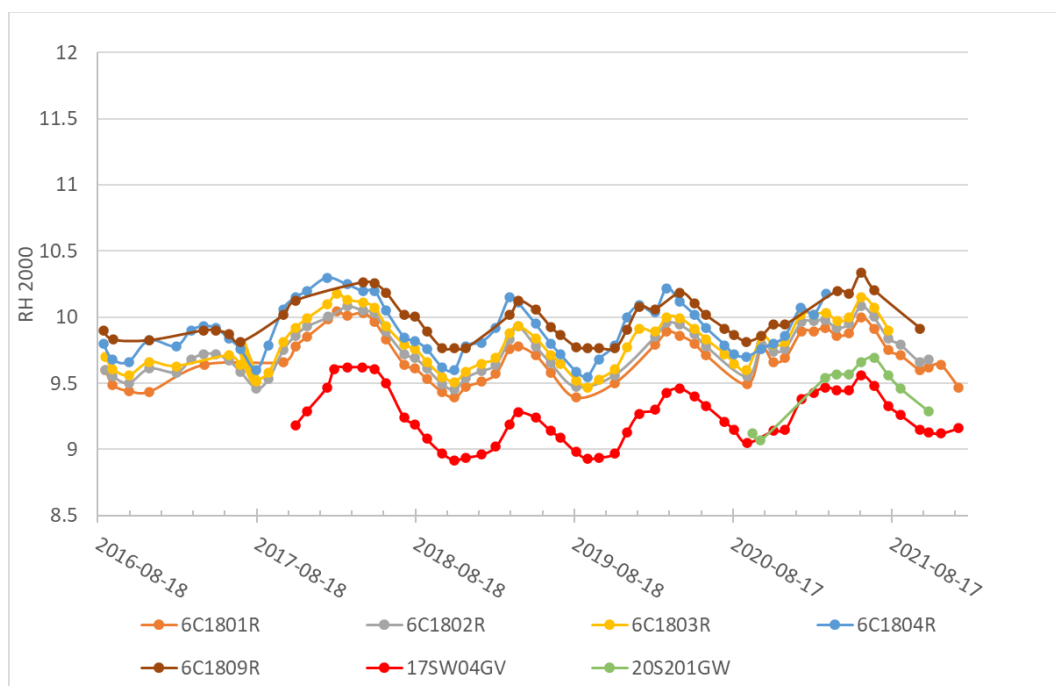
Figur 3.4. Grundvattennivåer från rör norr om järnvägen (se Figur 3.1).



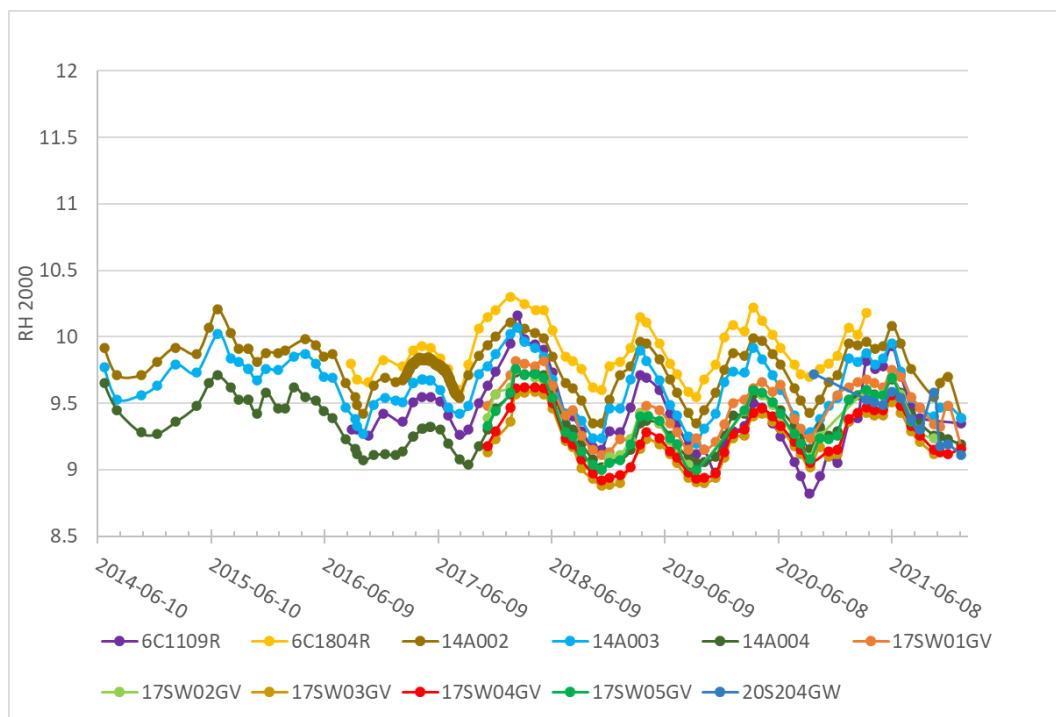
Figur 3.5. Grundvattenrör inom en radie på ca 100 m omkring schaktområdet Brunnsgraven.



Figur 3.6. Grundvattennivåer från mätpunkter nära västra passagen (se Figur 3.5).



Figur 3.7. Grundvattennivåer från mätpunkter nära centrala passagen (se Figur 3.5).



Figur 3.8. Grundvattennivåer från mätpunkter nära brostöden för Brunnsgatan (se Figur 3.5).

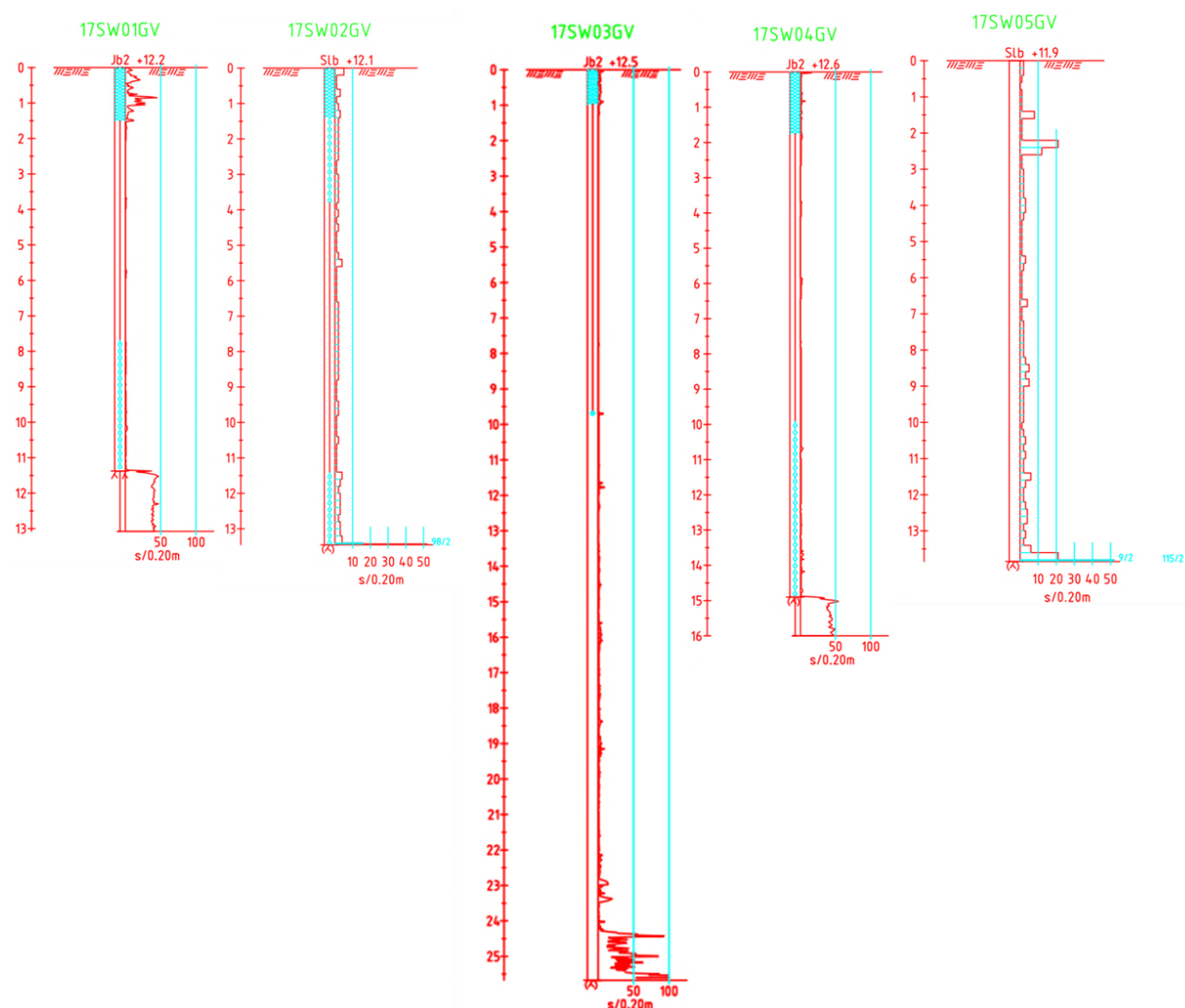
4 Installation grundvattenrör och jordprov

Den 10–11 juli 2017 installerades fem stycken 2-tums stålrör med krysspets vid Lasarettsvägen och inne på Folkungavallens IP (Tabell 4.1 och Figur 4.1). I samband med installationen av samtliga rör blåstes prov från friktionsjorden upp från cirka 10–13 m djup som ett samlingsprov för friktionsmaterialet. Syftet med att endast provta friktionsmaterialet var för att vidare analysera bland annat kornstorleksfördelningen, hydraulisk konduktivitet och permeabilitet i det under grundvattenmagasinet på laboratorium, Sweco geolab.

Innan installation av grundvattenrör utfördes bergkontroll på samtliga punkter för att mäta djup till berg. Grundvattenrören slogs sedan ner med filterspetsarna mot bergöverytan med krysspets. Efter installation jetspolades grundvattenrören för att få ut sediment.

Tabell 4.1. Grundvattenrör (stålrör) som installerades 2017-09-10 till 2017-09-11.

Rör ID	X	Y	Z	Rörtopp	Rörspets	Rördiameter	Filterlängd
17SW01GV	178924,2	6515757,5	+12,2	+13,15	+0,9	2 tum	1 m
17SW02GV	178977,3	6515751,1	+12,1	+12,07	-1,3	2 tum	3 m
17SW03GV	178899,8	6515779,9	+12,5	+12,46	-13,1	2 tum	1 m
17SW04GV	178902,3	6515762,8	+12,6	+13,8	-3,2	2 tum	1 m
17SW05GV	179004,8	6515762,1	+11,9	+11,84	-1,9	2 tum	1 m



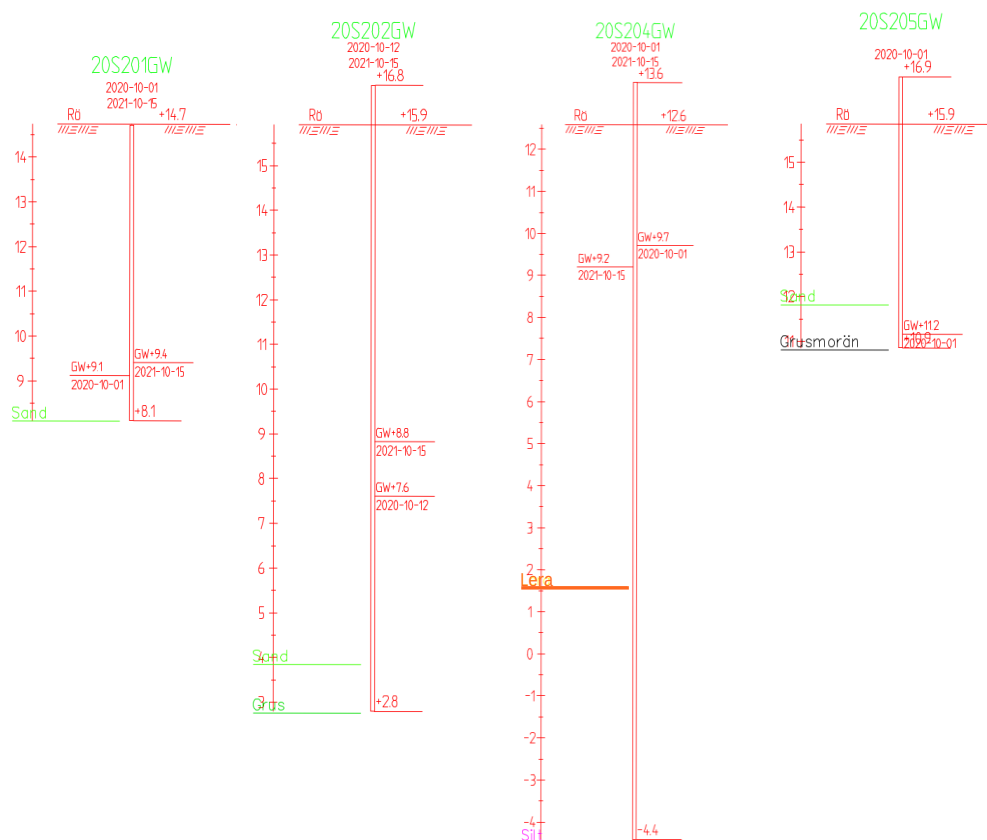
Figur 4.1. Sonderingsprofiler för installerade grundvattenrör angivet i meter under markytan

Åtta 2-tums stålrör med krysspets (20S201GW, 20S202GW, 20S204GW, 20S205GW, 20S206GW, 20S207GW, 20S208GW och 20S013GW) installerades den 1–12 oktober 2020 (Tabell 4.2). I anslutning till rören och också CPT-prover tagits för bedömning av leran. Resultaten från dessa provtagningar redovisas i 10-G-17-01, *Markundersökningsrapport, 2021, Sweco*.

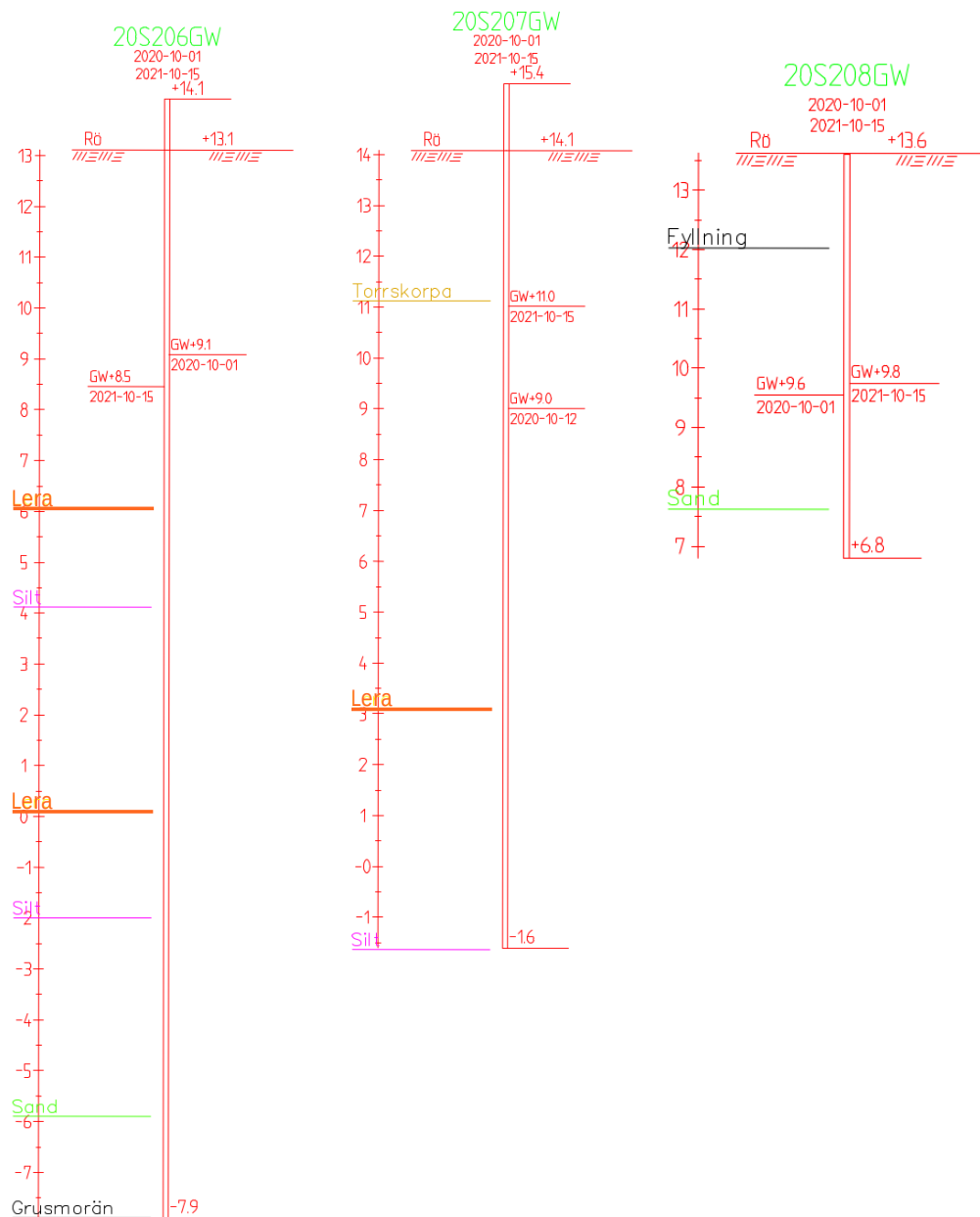
Två 1-tums stålrör med invändig geotextil (20S171GW och 20S172GW) installerades den 12 maj 2021 (Tabell 4.2, Figur 4.2, Figur 4.3 och Figur 4.4).

Tabell 4.2. Stålrör som installerades 2020-10-01, 2020-10-12 och 2021-05-12.

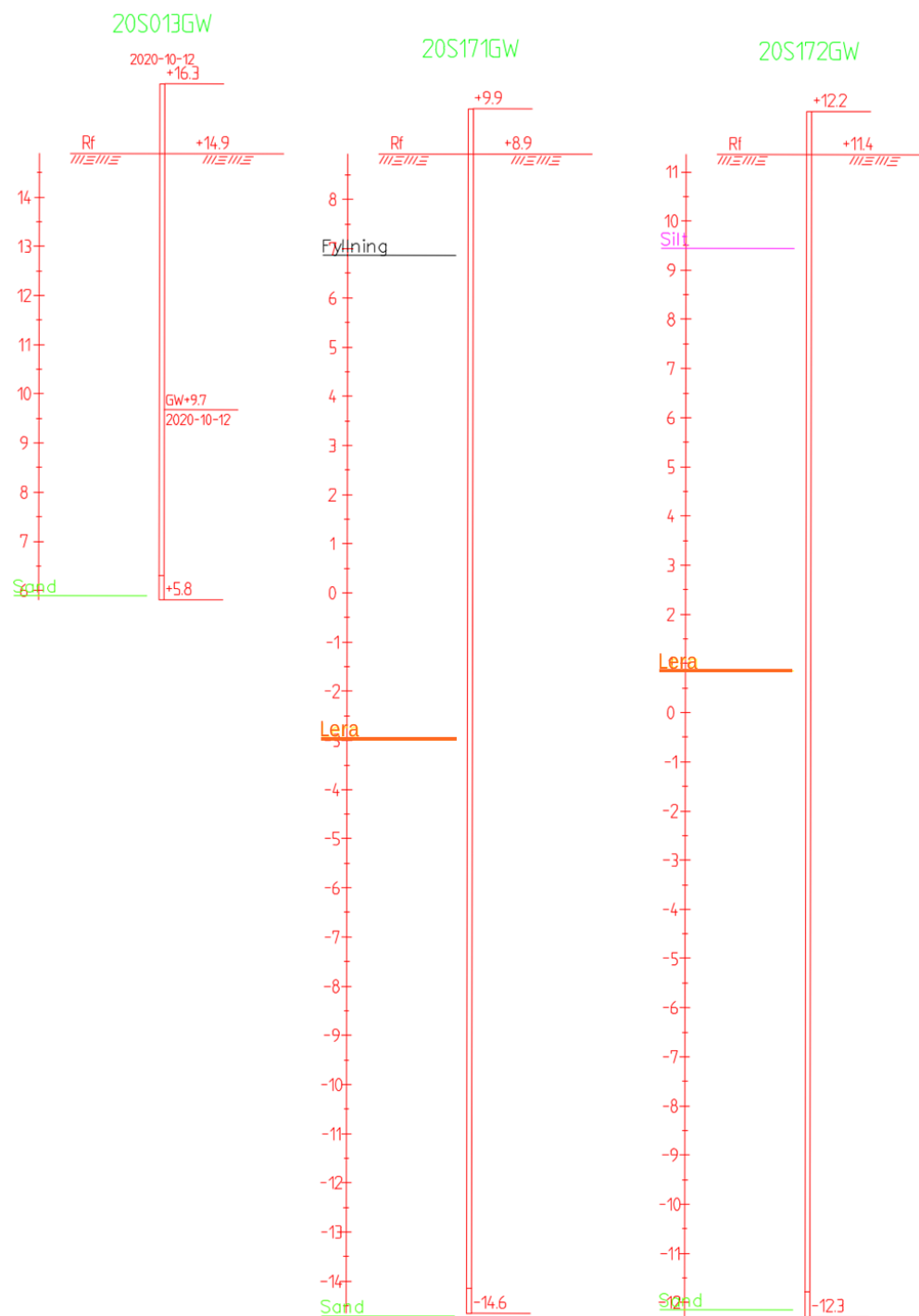
Rör ID	X	Y	Z	Rörtopp	Rörspets	Rördiameter	Filterlängd
20S201GW	178775,78	6515703,3	+14,7	+14,71	8,1	2 tum	1 m
20S202GW	178691,22	6515774,9	+15,9	+16,80	2,8	2 tum	1 m
20S204GW	178952,21	6515802,2	+12,6	+13,59	-4,4	2 tum	1 m
20S205GW	178696,76	6515680,1	+15,9	+16,92	10,9	2 tum	1 m
20S206GW	178946,60	6515877,3	+13,1	+14,11	-7,9	2 tum	1 m
20S207GW	178833,35	6515919,4	+14,1	+15,40	-1,6	2 tum	1 m
20S208GW	178842,22	6515721,9	+13,6	+13,60	6,8	2 tum	1 m
20S013GW	178681,60	6515601,1	+14,9	+16,31	5,8	2 tum	0,5 m
20S171GW	179160,06	6515813,7	+8,9	+9,85	-14,6	1 tum	0,5 m
20S172GW	179145,36	6515813,8	+11,3	+12,23	-12,3	1 tum	0,5 m



Figur 4.2. Sonderingsprofiler för installerade grundvattenrör angivet i nivå.



Figur 4.3. Sonderingsprofiler för installerade grundvattenrör angivet i nivå.

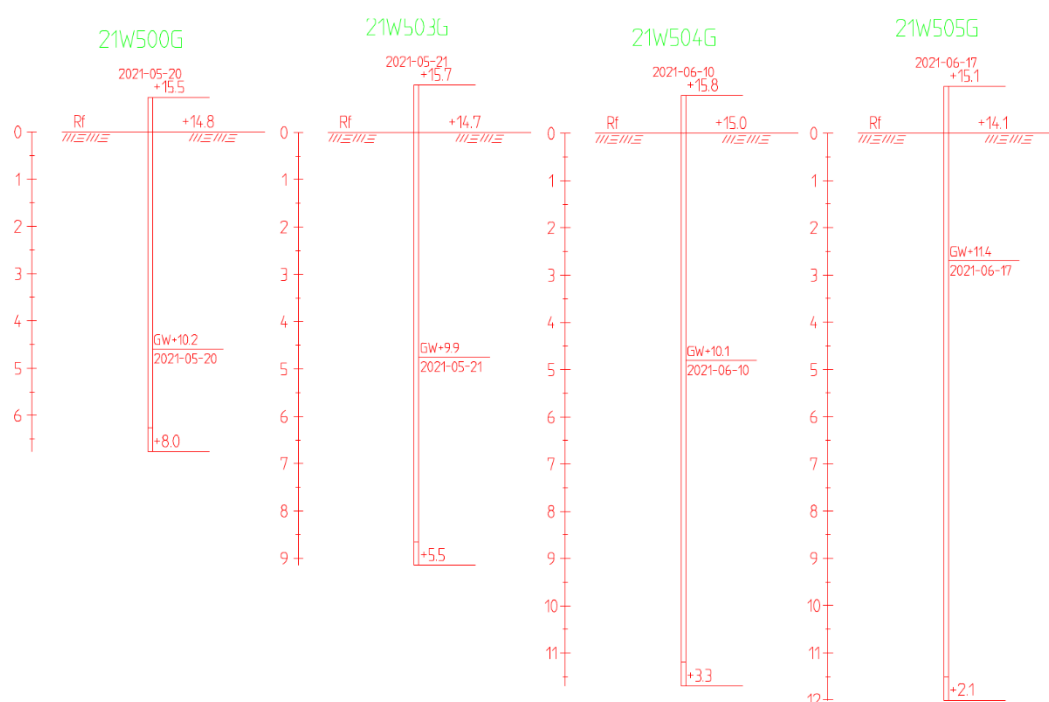


Figur 4.4. Sonderingsprofiler för installerade grundvattenrör angivet i nivå.

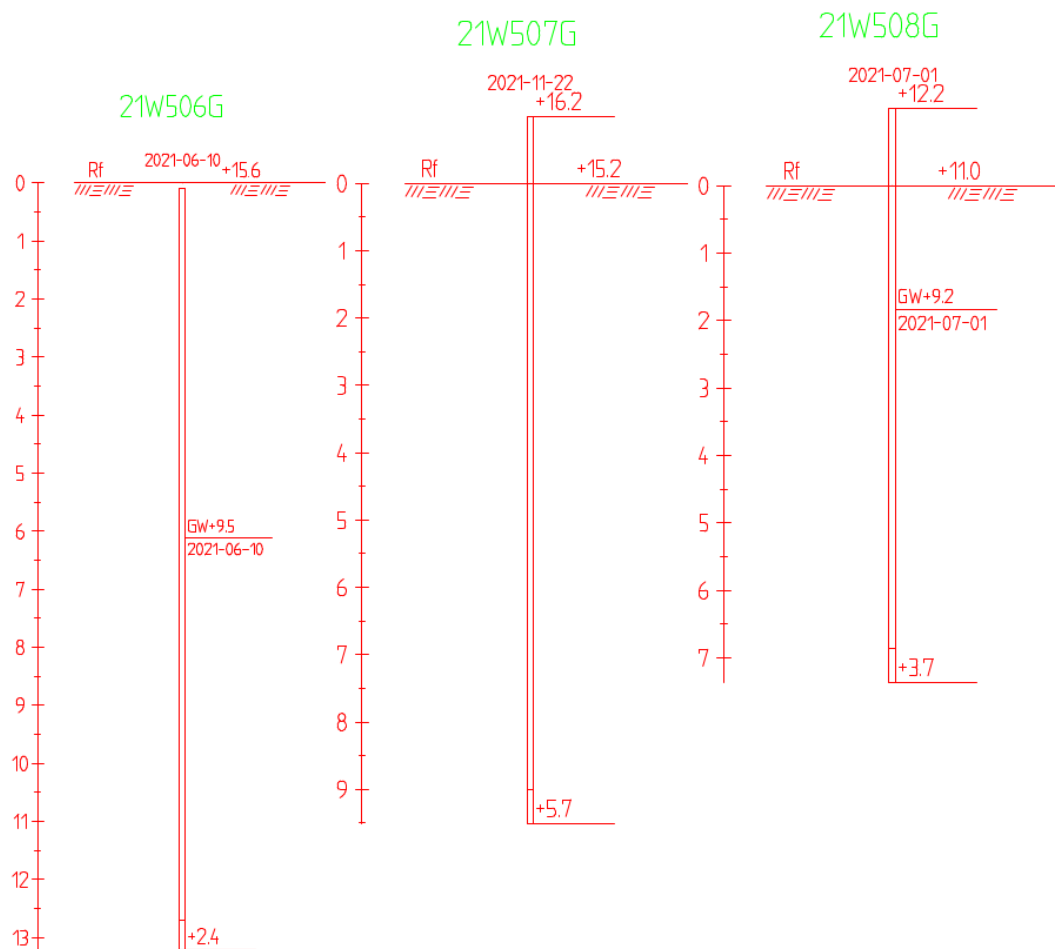
Under 2021 installerades nio stycken 1-tums stålror med invändig geotextil och ett 2-tums perforerat stålror inom utredningsområdet för alla schaktområden (Tabell 4.3, Figur 4.5, Figur 4.6 och Figur 4.7).

Tabell 4.3. Grundvattenrör som installerade av WSP under 2021.

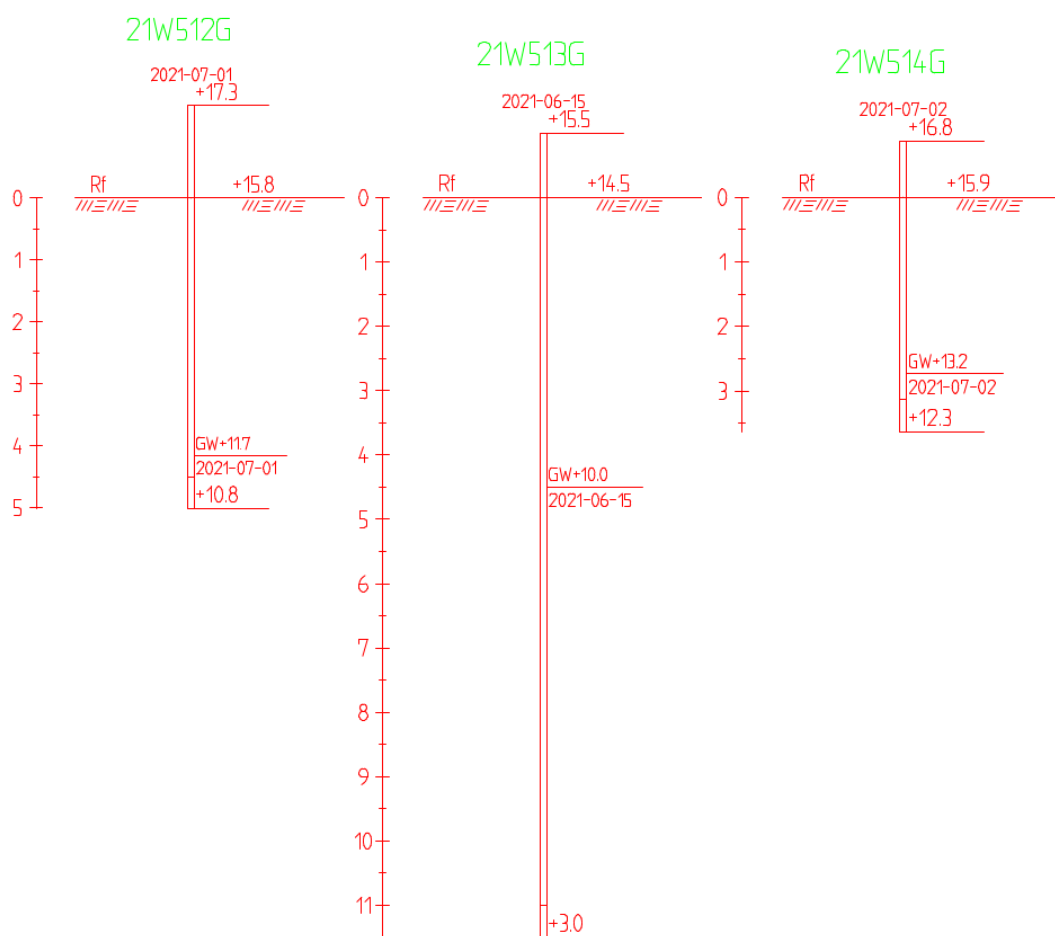
Rör ID	X	Y	Z	Rörtopp	Rörspets	Rördiameter	Filterlängd
21W500G	6515600	178666,6	+14,81	+15,54	+8,04	1 tum	0,5 m
21W503G	6515602	178695	+14,68	+15,68	+5,53	1 tum	0,5 m
21W504G	6515654	178854,5	+14,96	+15,76	+3,26	1 tum	0,5 m
21W505G	6515692	178849	+14,14	+15,14	+2,14	2 tum	1 m
21W506G	6515688	178867,2	+15,58	+15,48	+2,38	1 tum	0,5 m
21W507G	6515708	178964,9	+15,19	+16,19	+5,69	1 tum	0,5 m
21W508G	6515731	178961,8	+11,04	+12,18	+3,67	1 tum	0,5 m
21W512G	6515679	178696,9	+15,83	+17,32	+10,82	1 tum	0,5 m
21W513G	6515710	178820,4	+14,52	+15,52	+3,02	1 tum	0,5 m
21W514G	6515620	178863,4	+15,90	+16,76	+12,26	1 tum	0,5 m



Figur 4.5. Sonderingsprofiler för installerade grundvattenrör angivet i meter under markytan.



Figur 4.6. Sonderingsprofiler för installerade grundvattenrör angivet i meter under markytan.



Figur 4.7. Sonderingsprofiler för installerade grundvattenrör angivet i meter under markytan.

4.1 Utvärdering av jordprov

Jordproven siktades på Sweco geolab.

Siktanalyserna visade att materialet består av siltig sand eller sandig silt. Med tre metoder beräknades K-värde utifrån kornfördelningskurvorna och redovisas i Tabell 4.4.

Grundvattenrörens placering redovisas i Figur 5.1. Labprotokoll från siktanalysen är bilagda till detta dokument, Bilaga 7.1.1.

Tabell 4.4. Utifrån kornstorleksfördelningskurvor beräknad hydraulisk konduktivitet (K) enligt tre metoder och dess medianvärde, samt beräknad porositet enligt Gustafsons metod.

Rör ID	K (m/s) beräknat enl Hazen	K (m/s) beräknat enl Fair & Hatch	K (m/s) beräknat enl Gustavsson	K (m/s) Median	Porositet (%) beräknat enl Gustafson
17SW01GV	$1,78 \cdot 10^{-6}$	$1,27 \cdot 10^{-6}$	$1,85 \cdot 10^{-6}$	$1,78 \cdot 10^{-6}$	15,3
17SW02GV	$5,07 \cdot 10^{-6}$	$2,20 \cdot 10^{-6}$	$6,02 \cdot 10^{-6}$	$5,07 \cdot 10^{-6}$	16,6
17SW03GV	$1,22 \cdot 10^{-7}$	$7,12 \cdot 10^{-6}$	$1,40 \cdot 10^{-7}$	$1,22 \cdot 10^{-7}$	16,3
17SW04GV	$3,19 \cdot 10^{-7}$	$1,54 \cdot 10^{-5}$	$2,85 \cdot 10^{-7}$	$3,19 \cdot 10^{-7}$	14,1
17SW05GV	$6,13 \cdot 10^{-7}$	$1,26 \cdot 10^{-5}$	$5,24 \cdot 10^{-7}$	$6,13 \cdot 10^{-7}$	13,8

5 Pulstest

Det har utförts pulstester (även kallade slug-tester) i tre omgångar, i november 2016, september 2017 och under oktober 2021. Testerna utfördes genom att toppfylla rören med kranvatten och med hjälp av en automatisk trycknivågivare registrera vattennivåns återhämtning med en frekvens av 1 gång/sekunden. Vattennivåns återhämtning övervakades även kontinuerligt genom manuell lodning av grundvattennivån.

Testerna har utförts i 14 grundvattenrör inom utredningsområdet med syfte att utvärdera det vattenförande jordlagrets permeabilitet. Två av rören (14A004 och 14A005) var igensatta och dessa utvärderades därför inte kvantitativt. Materialet kring 21W507G var antingen mycket tät eller så var det fel på röret.

5.1 Utvärdering pulstest

Resultaten utvärderades genom kurvpasning med mjukvaran Aqtesolv. Akviferegenskaper såsom det vattenförande jordlagrets mäktighet har uppskattats från genomförda sonderingar. Grundvattenrörens placering redovisas i Figur 5.1.

Tabell 5.1, Tabell 5.2 och Tabell 5.3 redovisas resultaten från utvärderingen. Plottade resultat från utvärderingen är bilagda detta dokument, Bilaga 7.1.2.

Tabell 5.1. Beräknad hydraulisk konduktivitet (K) utifrån genomfört pulstest i november 2016.

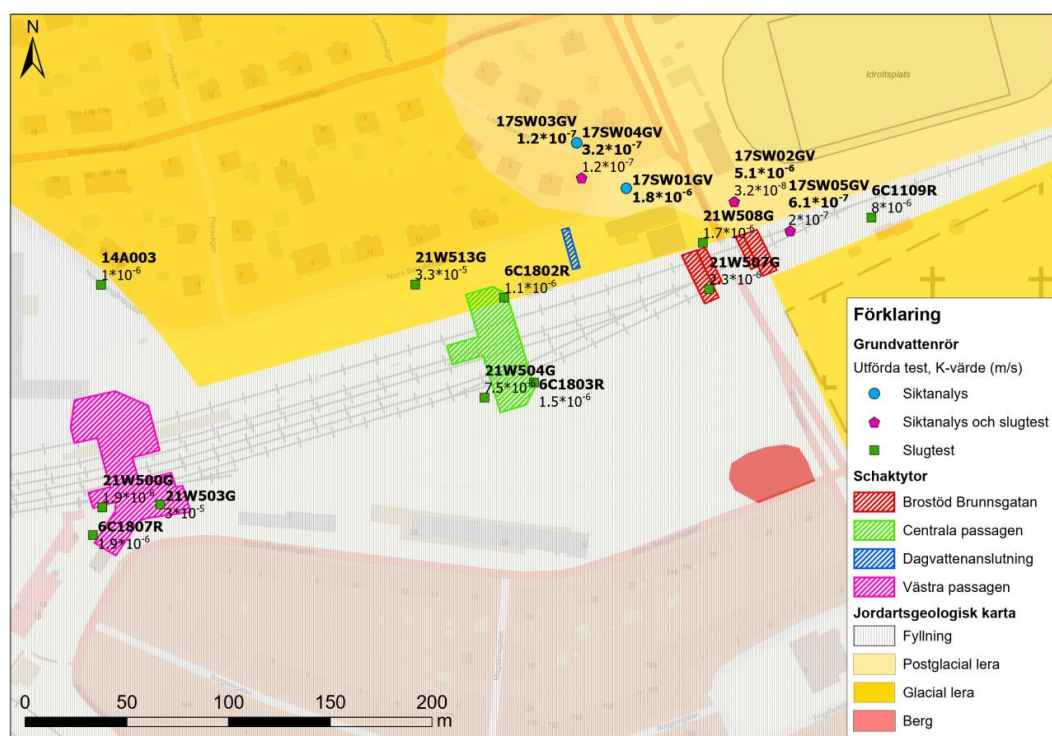
Rör ID	K (m/s)
6C1109R	$8,0 \cdot 10^{-6}$
6C1802R	$1,1 \cdot 10^{-6}$
14A003	$1,0 \cdot 10^{-6}$

Tabell 5.2. Beräknad hydraulisk konduktivitet (K) utifrån genomfört pulstest i september 2017.

Rör ID	K (m/s)
6C1803R	$1,5 \cdot 10^{-6}$
6C1807R	$1,9 \cdot 10^{-6}$
17SW02GV	$3,2 \cdot 10^{-8}$
17SW04GV	$1,2 \cdot 10^{-7}$
17SW05GV	$2,0 \cdot 10^{-7}$

Tabell 5.3. Beräknad hydraulisk konduktivitet (K) utifrån genomfört pulstest 7 oktober 2021.

Rör ID	K (m/s)
21W500G	$1,9 \cdot 10^{-6}$
21W503G	$3,0 \cdot 10^{-5}$
21W504G	$7,5 \cdot 10^{-6}$
21W507G	$2,3 \cdot 10^{-6}$
21W508G	$1,7 \cdot 10^{-6}$
21W513G	$3,3 \cdot 10^{-5}$



Figur 5.1. Grundvattenrör där siktanalyser och slugtester har genomförts. K-värden från siktanalys är angivna i fet stil och K-värden från slugtester är angivna i normal stil.

6 Infiltrationsförsök

Det har utförts infiltrationstest i två omgångar, i september 2017 och i oktober 2020.

Syftet med undersökningen är att verifiera att infiltration kan användas som skyddsåtgärd för att förhindra marksättningar och skador på omgivande byggnader under grundvattenbortledningen vid planerade schakt. Detta görs genom ett infiltrationsförsök där det primära målet är att påvisa att infiltration i grundvattenrör medför att omgivande grundvattennivåer stiger och lämpar sig som skyddsåtgärd.

6.1.1 September 2017

Provpumpningsförsök påbörjades 2017-09-20 på grundvattenrör 17SW02GV. Dock stannade såväl dränkbar som peristaltisk pump på grund av finsediment i vattnet. Beslut togs då att istället infiltrera vatten med hjälp av vattenslang från Folkungavallens IP.

Infiltration i grundvattenrör 17SW02GV påbörjades på kvällen 2017-09-20 med ett flöde av ca 4 l/min varav den från pumptestet störda vattenytan steg ca 4 m. Flödet ökades stegvis under den första timman upp till cirka 45 l/min som var rörets maxkapacitet. Vattenytan i röret höjdes då ca 2 m, nästan upp till rörtoppen vid markytan. Infiltrationen avslutades morgonen 2017-09-22.

Natten mellan 20–21 september 2017 regnade det relativt rikligt, cirka 10 mm, i övrigt var det torrt väder, även dagarna före och efter infiltrationsförsöket.

Syftet med infiltrationsförsöket var att undersöka om det är möjligt att infiltrera vatten samt om infiltrationen gav utslag i omgivningen.

6.1.2 Oktober 2020

I oktober 2020 utfördes infiltrationsförsök i området norr om järnvägsstationen och väster om Folkungavallen i Nyköping.

Testet startades den 19 oktober 2020 kl.12:47 i punkt 20S206GW, se Tabell 6.1. Flödet var cirka 130 liter per minut. Flödesmätaren i röret gick sönder första natten och för att kunna mäta flödesmängden så byttes denna ut under morgonen den 20 oktober.

Infiltrationen stängdes av under tiden för bytet, men det korta avbrottet bedöms inte påverka infiltrationsförsöket i stort. Den 20 oktober kl.10:40 startades infiltration igen och då blev flödet cirka 80 liter/minut fram till att testet avslutades den 21 oktober kl.14:05.

Det minskade flödet berodde på det inte blev helt tätt mellan kopplingarna och den nya flödesmätaren. För att minska mängden sprutande vatten valdes ett lägre flöde. Inte heller det längre flödet bedömdes påverka infiltrationen i stort eftersom infiltrationskapaciteten var mycket god. Flödet har varit relativt konstant innan och efter bytet av flödesmätaren.

Den 19 oktober 2020 kl.17:53 startades infiltration i 20S208GW. Flödet var cirka 90 liter per minut i början och ökades till 100 l/min fram till att infiltrationen avslutades den 21 oktober kl.14:11. Flödet har varit relativt konstant under hela försöket.

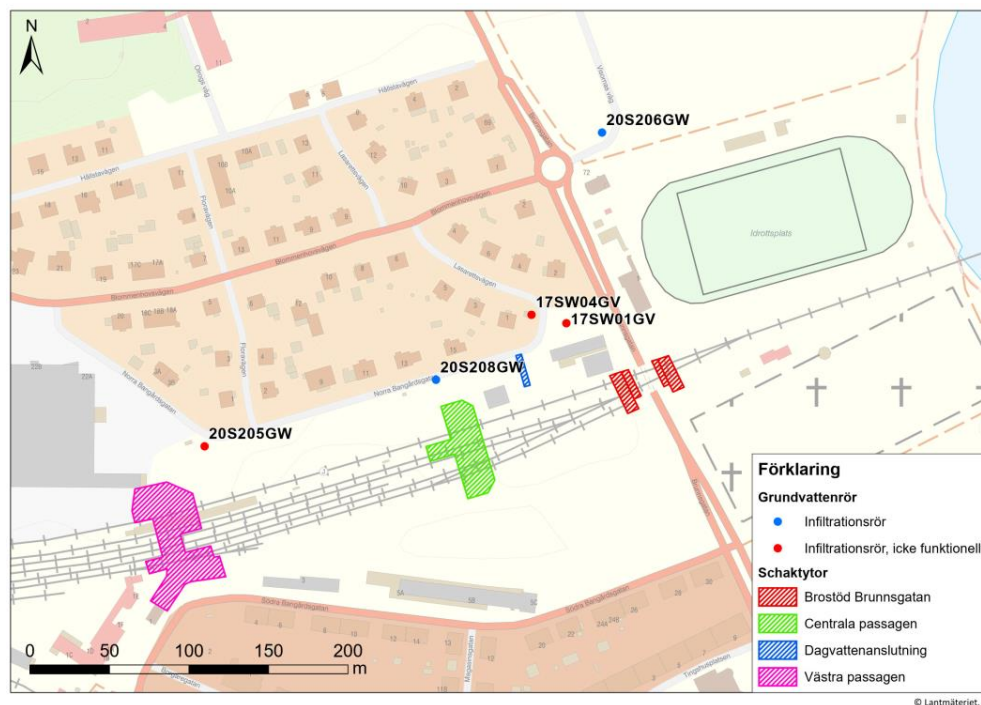
Tabell 6.1. Start- och stopptider för samtliga infiltrationsrör.

Punkt ID	Starttid	Stopptid	Medelflöde
20S206GW	2020-10-19 12:47	2020-10-21 14:05	87 l/min
20S208GW	2020-10-19 17:63	2020-10-21 14:11	98 l/min

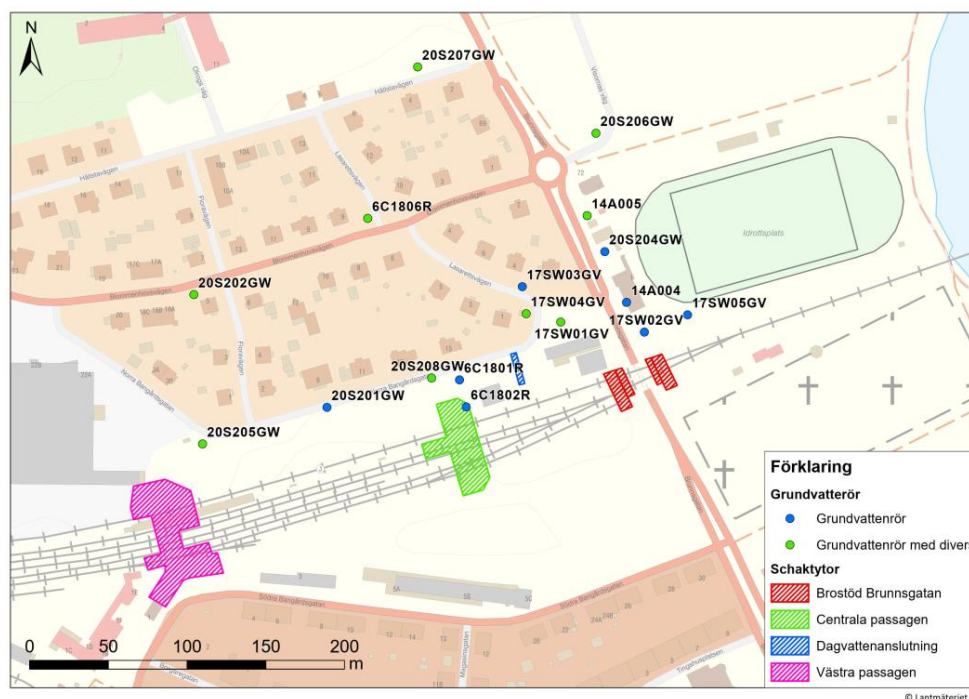
För att maximera flödet av vatten som infiltrerades, och därigenom minimera genomförandeperioden, tillfördes vatten med övertryck. Detta utfördes genom att koppla brandslangen till röret med en tät kopplingsmuff. Grundvattenrörens placering redovisas i Figur 6.1.

Vatten från närliggande brandposter infiltrerades i grundvattenrör med diameter 2-tum ner i grundvattenmagasinet. Vattnet leddes till röret i brandslang och flödesmätare kopplades på i anslutning till grundvattenröret. Infiltrationens påverkan på omgivande grundvattennivåer mättes genom att vattenståndet i utvalda omgivande grundvattenrör regelbundet mättes manuellt och registreras med automatiska tryckmätare (diver) som installeras i rören. Manuella mätningarna utfördes i 16 observationsrör och divers installerades i 9 grundvattenrör (Figur 6.2). Manuella mätningarna utfördes var andra och tredje timme på dagen respektive natten och divers mätte var femte minut. Observationsrör belägna på privata fastigheter mättes inte under nattetid. I samband med grundvattennivåmätningen avlästes det momentana och ackumulerade flödet från flödesmätarna. Mätdata registrerades i protokoll för senare utvärdering.

Infiltrationsförsök gjordes också i rören 17SW01GV, 17SW04GV och 20S205GW men fick avbrytas i då återhämtningen av grundvattennivåerna var mycket långsamma vilket tyder på att rören kan ha satt igen vid filtret. 20S206GW och 20S208GW visade på god vattenförande förmåga och med stora vattenflöden, vilket indikerade att dessa två punkter var tillräckliga för att uppfylla syftet med infiltrationsförsöket.



Figur 6.1. Utvalda infiltrationspunkter för test.



Figur 6.2. Grundvattenrör som mättes manuellt och med diver under infiltrationstestet.

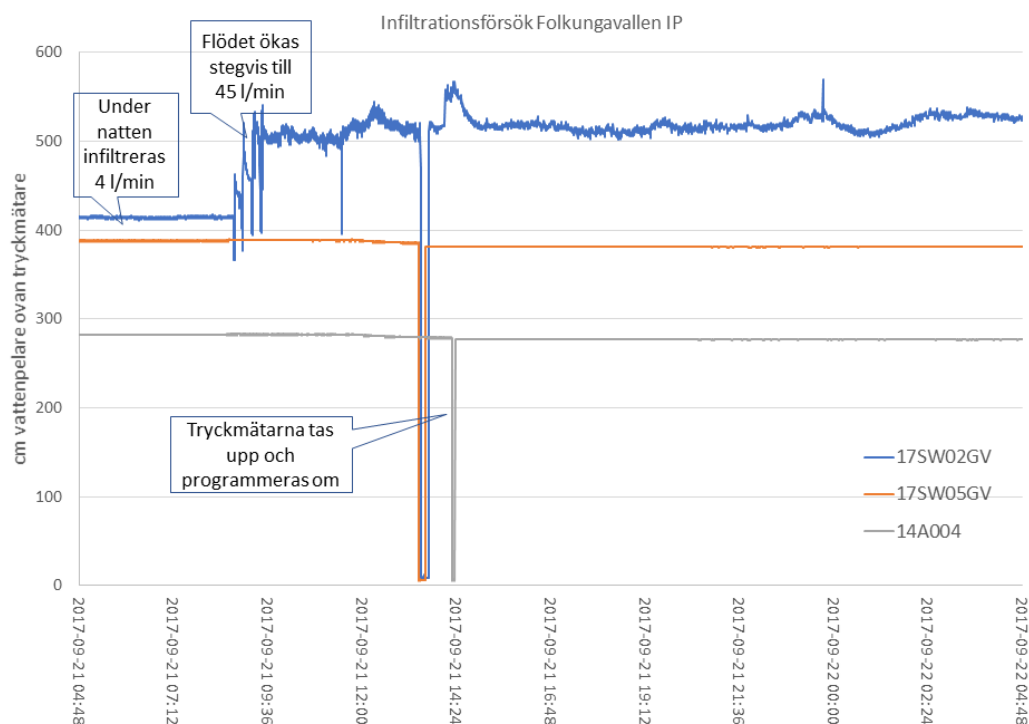
Enligt SMHI:s databas och daglig klimathistoriken på freemeteo.se var det främst uppehåll dagarna innan testet. Temperaturen sjönk under 0 °C den första natten av testet sedan höjde det upp till 11 °C slutet av testet. Det regnade 8–9 mm under den 21 och 22 oktober 2020.

6.2 Utvärdering och analys av infiltrationstest

6.2.1 September 2017

Med automatiska trycknivågivare (divers) registrerades vattennivåns förändring i infiltrationsröret och omkringliggande grundvattenrör, men ingen påverkan från infiltrationen kunde urskiljas.

I Figur 6.3 har data från trycknivåmätarna plottats. Fluktuationen i infiltrationsröret bedöms bero på att nya flödesvägar öppnas vid olika trycknivåer. Närmast belägna observationsrör 14A004 knappt 25 m bort har tidigare konstaterats vara igensatt vilket kan antas ha betydande påverkan på att det inte blev någon respons i det röret. 17SW05GV som ligger nästan lika nära var dock inte igensatt och inte heller där kunde någon påverkan urskiljas.



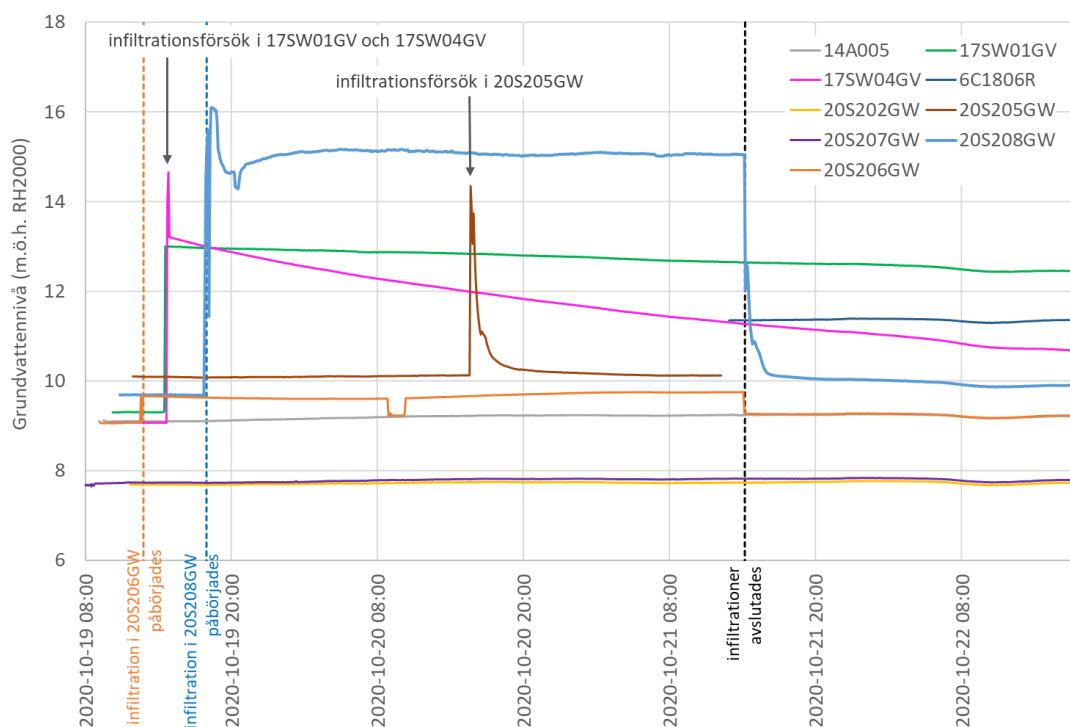
Figur 6.3. Uppmätta trycknivåer i infiltrationsrör 17SW02GV och närmast liggande observationsrör under infiltrationsförsöket.

6.2.2 Oktober 2020

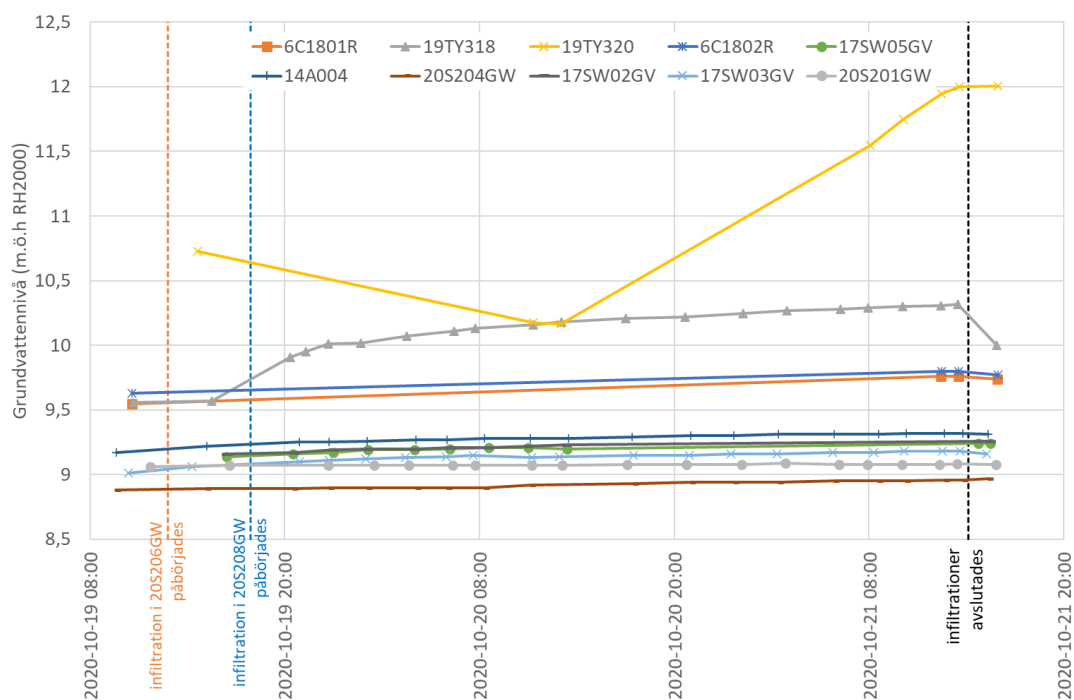
Resultaten redovisas i Figur 6.4, Figur 6.5 och Figur 6.6.

I observationspunkter 14A005, 20S204GW och 14A004 höjdes nivån 0,1 meter. De högsta ökningarna observerades i observationsrör 19TY318 som ligger närmast 20S208GW. Ökningen var 1,3 meter vilket var den största nivåförändringen utav samtliga rör. Nivåförändringen i intilliggande rör 19TY320 visar en avvikande trend med sjunkande nivåer efter start och sedan kraftig ökning. Vad detta beror på är svårt att uttala sig om. Mätningarna, då de lägre nivåer uppmättes, utfördes flera gånger för att bekräfta resultatet.

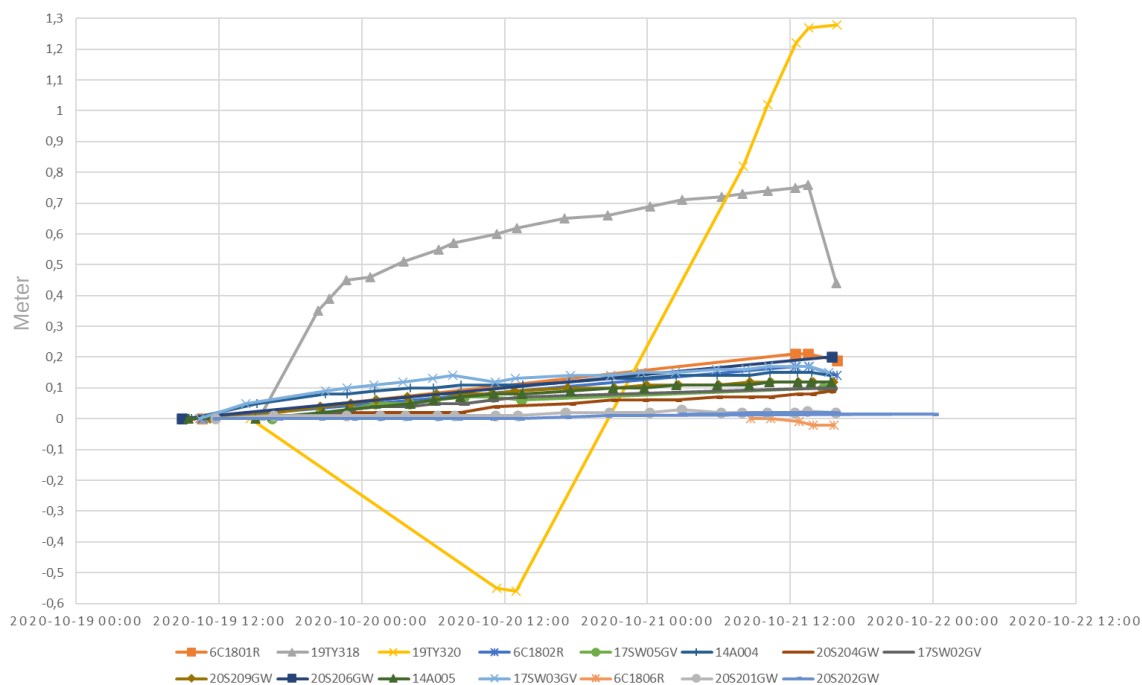
Infiltrationsförsöken som utfördes i 17SW01GV och 17SW04GV visar att infiltrationskapaciteten är låg i båda rören då rören inte återhämtade sig under hela försöket. Rören har troligen satt igen vid filtret och rören behövs rensas för att användas vid senare infiltration. 20S205GW återhämtade sig något snabbare än de andra två punkterna men bedöms ha långsam reaktion och troligtvis är igensatt. Det kan dock inte uteslutas att rören skulle kunna fungera som infiltrationspunkter efter rensning av grundvattenrören.



Figur 6.4. Urval av infiltrationspunkter samt observationspunkter där divers installerades. Dess lägen i plan redovisas i Figur 6.2. Nivåer redovisas i RH2000.



Figur 6.5. Manuella mätningarna i omgivningen. Observationsrör med divers exkluderades.



Figur 6.6. Grundvattennivåförändring i från start.

Tabell 6.2. Grundvattennivåförändringar i observationspunkter. Nivåförändringarna avser maximalt uppmätta värden under testets gång. Rören där infiltration skedde exkluderades.

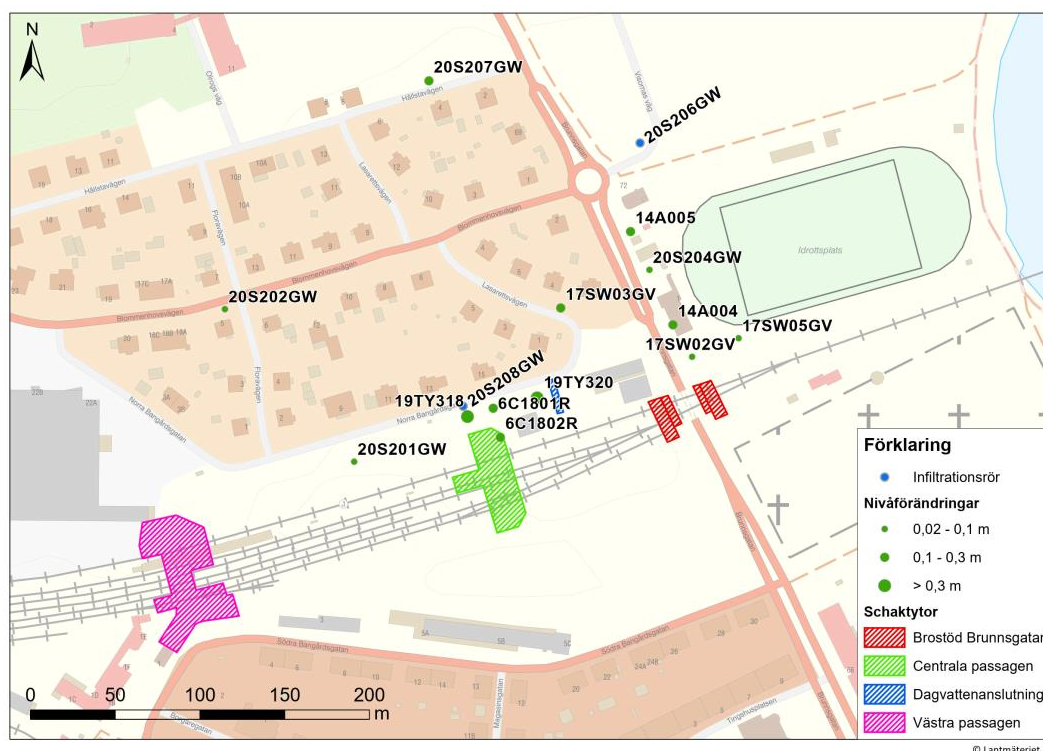
Punkt ID	Avstånd (m) från infiltrationspunkt		Grundvatten-nivåförändring (m)
	20S206GW	20S208GW	
14A004	108	131	0,15
14A005	52	141	0,12
17SW02GV	128	136	0,1
17SW03GV	108	80	0,17
17SW05GV	127	166	0,1
19TY318	190	7	0,76
19TY320	162	41	1,28
20S201GW	244	70	0,03
20S202GW	265	153	0,02
20S204GW	74	134	0,09
20S207GW	131	192	0,12
6C1801R	179	16	0,21
6C1802R	192	28	0,17
6C1806R	159	106	0*

*Mätningar påbörjades sent under testet

Infiltrationskapaciteten är god i de sydöstra samt östra delarna av det undersökt område. Resultaten från försöket redovisas tillsammans med SGU:s jorrdjupskarta i Figur 6.7. Jorddjupskartan visar på stor variation inom undersökt område vilket kan påverka transportvägar för grundvatten inom magasinet. I området vid infiltrationspunkt 20S208GW visar observationerna på stora skillnader i nivåpåverkan inom ett litet område, vilket stärker tidigare antagande att det råder en komplex geologi med komplex transport av vatten inom magasinet. 19TY318 och 19TY320 är belägna i närheten av varandra och visar på olika trender men med större variationer än omgivande rör. Vad detta beror på är svårt att säga men visar att infiltration är möjlig och bör regleras med åtgärdsnivåer i kontrollprogram för planerad vattenverksamhet.

Då det saknas observationspunkter i den direkta närheten till 20S206GW går det inte att säga om nivåökningen är likvärdig den vid 20S208GW. Dock visar resultaten att infiltrationsförsöken gett nivåhöjning inom hela området där nivåobservationer utförts sammanhängande under försöket. 6C1806R hittades inte förrän i den senare delen av försöket och uppmätta nivåer är för få och visar ingen förändring. I grundvattenrören 20S205GW, 17SW01GV och 17SW04GV utfördes försök till infiltration utan framgång och återhämtningen var långsam. Detta gör att det inte går att utläsa om nivåvariationer skett från de andra infiltrationspunkterna.

Viss påverkan kan avläsas i grundvattenrör 20S201GW samt 20S202GW. men då det regnade under testet är det svårt att avgöra om denna höjning är till följd av nederbörd eller försöket.



Figur 6.7. Jorddjupskarta med grundvattennivåförändringarna i observationsrören.

6.3 Slutsats

Syftet med infiltrationsförsöket var att undersöka om det går att använda infiltration som skyddsåtgärd vilket undersökningen tydligt visat att detta är möjligt. Utifrån det korta försöket är det uppenbart att infiltration fungerar väl och ger en nivåhöjning inom det beräknade påverkansområde för planerade vattenverksamheter. Detta tyder på att magasinet är sammanhängande, men med en komplex geologi.

Skyddsinfiltration kan utföras på flera olika sätt, antingen från ett fåtal punkter med högre flöden eller i flera punkter med lägre flöde. Syftet med skyddsinfiltration är att höja grundvattennivån som avsänks till följd av grundvattenbortledning. Samtliga grundvattenrör med diametern 2-tum kan användas för infiltration, dock bör funktionen kontrolleras och eventuell rensning av filter bör utföras innan de används. Behövs fler rör för skyddsinfiltrationen ska dessa installeras och testas innan bortledningen påbörjas.

7 Vattenprovtagning

Vattenprovtagning utfördes 2017-09-26 i grundvattenrör 14A004 och 17SW01GV. Syftet med vattenprovtagningen var att få bättre underlag gällande vattenkvalitet för eventuellt utsläpp av vatten på dagvattennätet. Vattenproven lämnades för analys på ackrediterat laboratorium. Proven togs med peristaltisk pump efter att vattnet omsatts i röret. Vattenprov från 14A004 analyserades enligt analyspaket korrosivitet i vatten och dagvatten litet. prov från 17SW01GV analyserades avseende petroleumprodukter. I Tabell 7.1 redovisas analysresultaten.

Tabell 7.1. Analysresultat från vattenprovtagning 2017-09-26.

Element	Enhet	14A004	17SW01GV
dekandering		Ja	Ja
oljeindex	µg/l	784	478
fraktion >C10-C12	µg/l	<5.0	310
fraktion >C12-C16	µg/l	8	145
fraktion >C16-C35	µg/l	689	<30
fraktion >C35-<C40	µg/l	46.5	<10
pH		7.4	
konduktivitet	mS/m	47.5	
suspenderade ämnen	mg/l	39	
N-tot	mg/l	1.3	
filtrering 0.45 µm; metaller		Ja	
As	µg/l	<0.5	
Cd	µg/l	<0.05	
Co	µg/l	0.288	
Cr	µg/l	<0.9	
Cu	µg/l	<1	
Mo	µg/l	0.733	
Ni	µg/l	1.21	
Pb	µg/l	<0.5	
V	µg/l	<0.2	
Zn	µg/l	149	
Hg	µg/l	<0.02	
P	µg/l	<10	
Ca	mg/l	59	
Mg	mg/l	21.1	
totalhårdhet	°dH	13.1	
klorid	mg/l	9.88	
sulfat	mg/l	<5	
ammonium	mg/l	0.803	
ammoniumkväve	mg/l	0.623	
alkalinitet	mg HCO ₃ /l	290	
kolsyra. marmoraggressiv.	mg/l	<1	

Bilaga 7.1.1 - Siktanalysprotokoll

Konförelning
enl. SS027123 och SS027124

SWECO GEOLAB

Projekt: **Nyköping Resecentrum**

Datum: 2017-09-12

Uppdragsnr: 3314731513

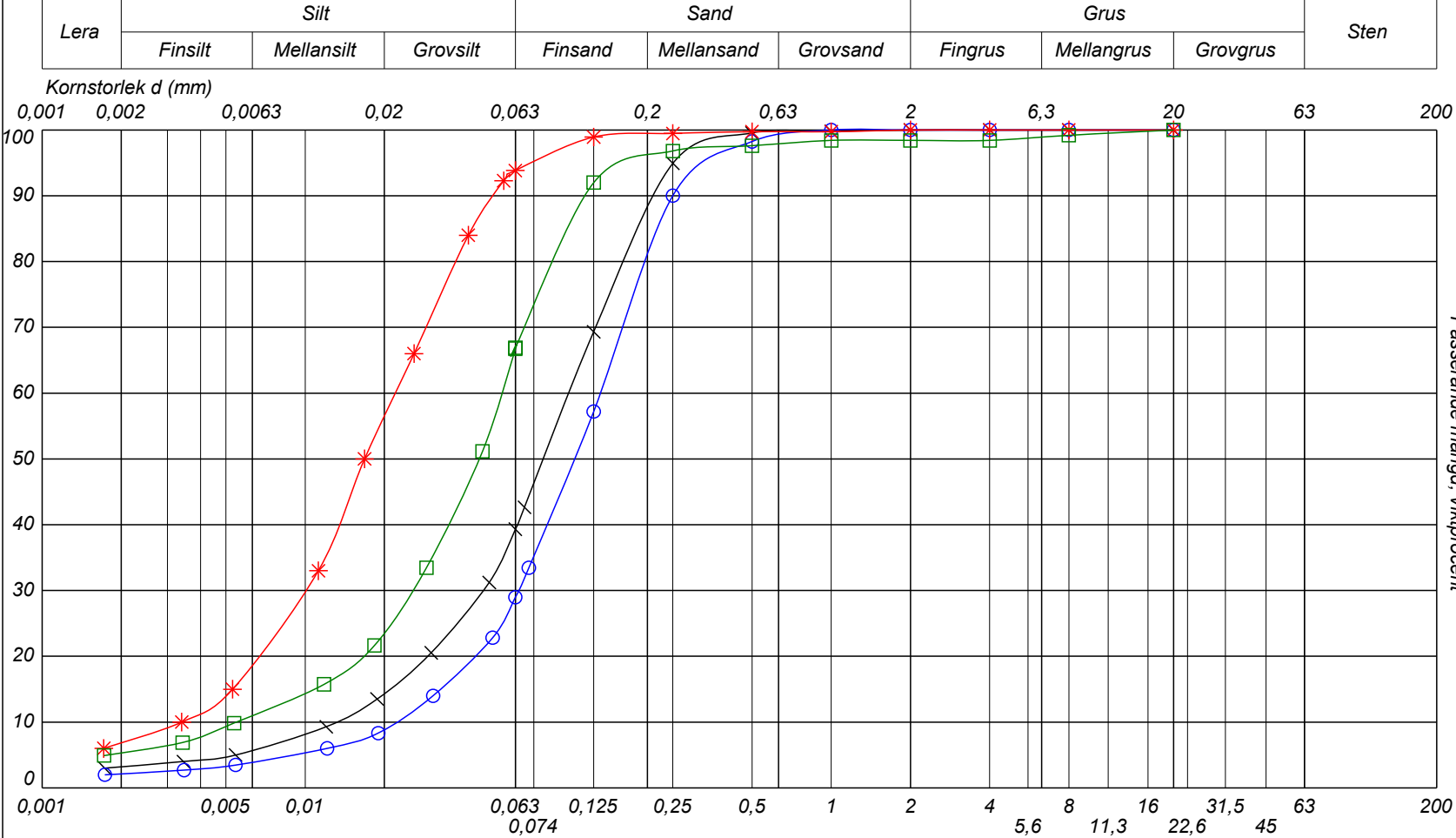
Provtagningsdatum:

Uppdragsgivare: SWECO Architects AB, Stockholm

2017-07-10 - 2017-07-11

Löp-nr: 32177
Gransk./Sign:

Passerande mängd, viktprocent



*=AMA Anläggning 13

Sektion Borrhål	Prov- beteckning	Djup (m)	Gäller mellan (m)	Benämning	Siktat Prov (g)	Glödgn.- förlust %	Mtrl % > mm	Tjäl- farlighet	d10	d60	d90
17SW01GU	—x—			Siltig SAND	440			4A/3*	0,013	0,101	0,219
17SW02GU	—○—			Siltig SAND	236			3B/2*	0,022	0,133	0,250
17SW03GU	—*—			SILT	373			5A/4*	0,003	0,022	0,052
17SW04GU	—□—			Sandig SILT	125**			5A/4*	0,005	0,056	0,118

**=Provmängden är inte tillräcklig för att uppfylla kraven enligt aktuell standard.

Projekt: **Nyköping Resecentrum**

Datum: 2017-09-12

Uppdragsnr: 3314731513

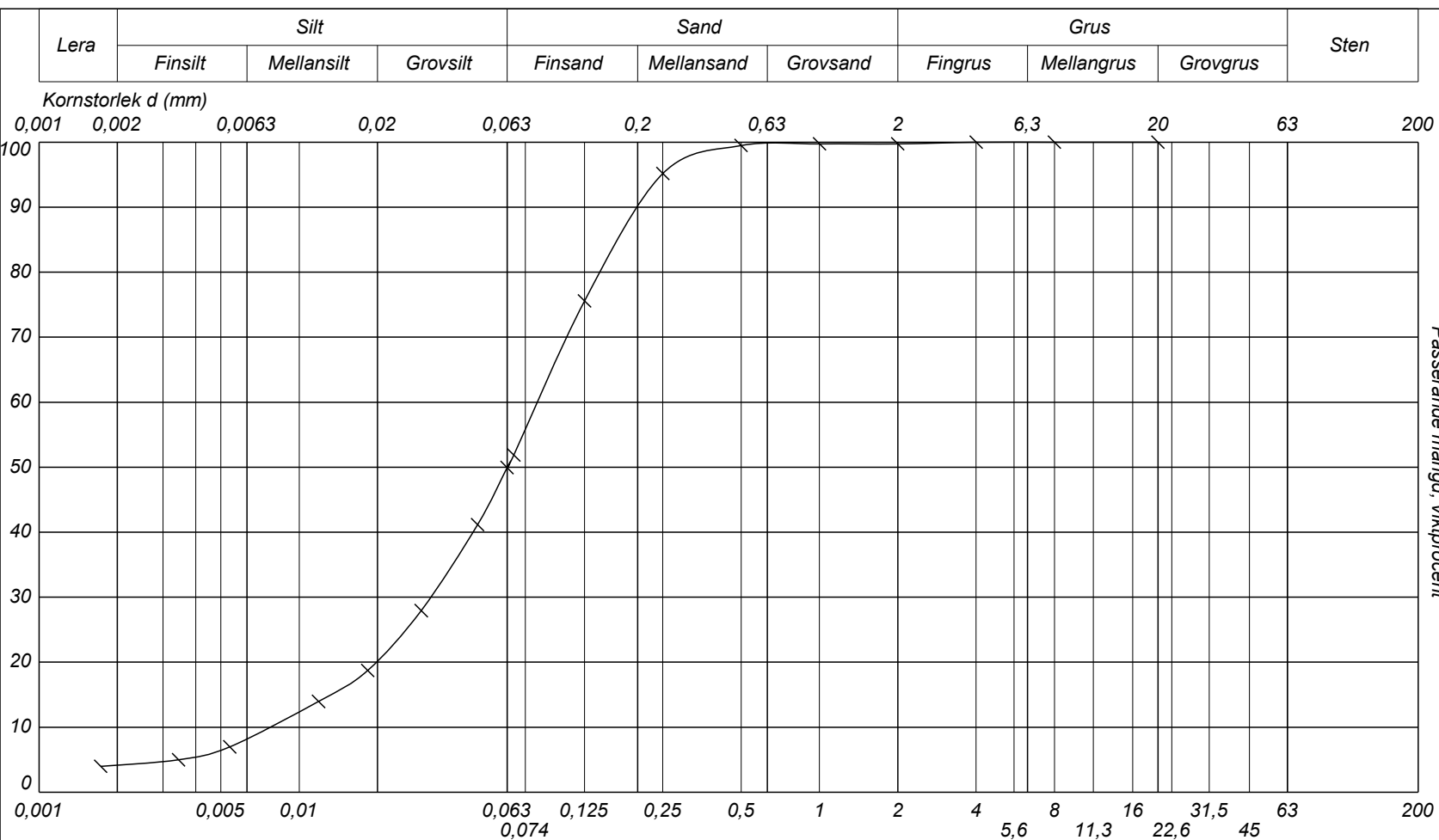
Provtagningsdatum: 2017-09-11

Löp-nr: 32177

Uppdragsgivare: SWECO Architects AB, Stockholm

Gransk./Sign:

Passerande mängd, viktprocent



*=AMA Anläggning 13

Sektion Borrhål	Prov- beteckning	Djup (m)	Gäller mellan (m)	Benämning	Siktat Prov (g)	Glödn.- förlust %	Mtrl % > mm	Tjäl- farlighet	d10	d60	d90
17SW05GU	— / —			Sandig SILT	393			5A/4*	0,008	0,083	0,208

Permeabilitetssammanställning

Projekt Nyköping Resecentrum			
Uppdragsnummer	Uppdragsgivare	Gransk./Tabell /	<i>Bäcke</i>
3314731513	SWECO Architects AB, Stockholm	Löp-nr	32177
Provtagningsdatum	Provtagningsredskap	Datum/Sign	2017-09-14 <i>Balv</i>
2017-07-10 - 2017-09-11	Skr	Undersökningsdatum	2017-09-11

Sektion/ Borrhål	Djup [m]	Kornstorlekar, (mm)			Permeabilitet, (m/s)			Vatten- temp. °C ⁴	Teta- värde q ⁵	Poro- sitet % ⁶	Poro- sitet % ⁷
		D10	D60	D60/D10	Hazen ¹	Fair & Hatch ²	Gustafson ³				
17SW01GU		0,013	0,101	7,806	1,78E-06	1,27E-06	1,85E-06	7	6,5	25	15,3
17SW02GU		0,022	0,133	6,065	5,07E-06	2,20E-06	6,02E-06	7	6,5	25	16,6
17SW03GU		0,003	0,022	6,494	1,22E-07	7,12E-06	1,40E-07	7	6,4	60	16,3
17SW04GU		0,005	0,056	10,143	3,19E-07	1,54E-05	2,85E-07	7	6,4	55	14,1
17SW05GU		0,008	0,083	10,902	6,13E-07	1,26E-05	5,24E-07	7	6,9	50	13,8

1. Beräknad permeabilitet enl. Hazen.

2. Beräknad permeabilitet enl. Fair&Hatch's formel ,
"Handboken Bygg, Geoteknik, 1984"

3. Beräknad permeabilitet enl. G. Gustafsson.

4. Uppskattad vattentemperatur.

5. Uppskattat tetavärde

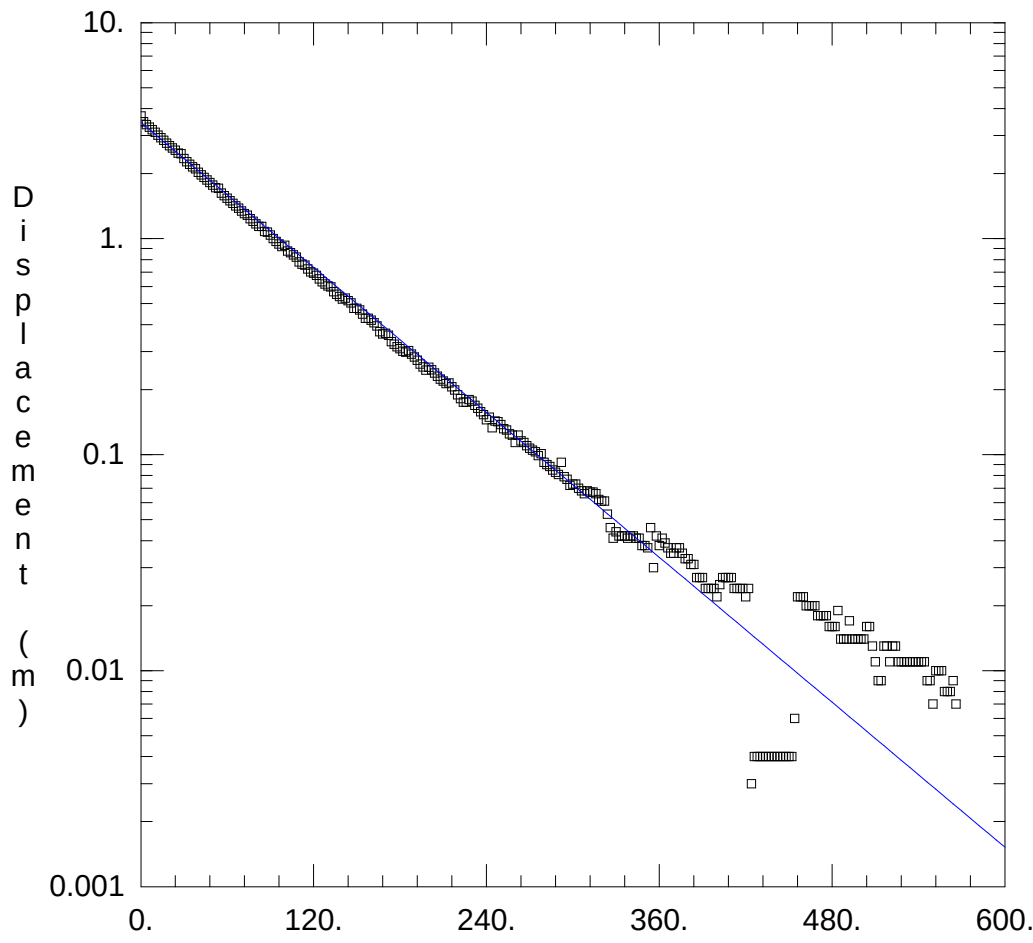
6. Generella porositetvärden har hämtats ur
litteraturen (se t ex SGF:s lab.anvisningar, del 7,

7. Beräknad porositet enl. G. Gustafson.

P:\2172\Uppdrag 2017\32177\Siktperm 170914.xlsx\Siktperm



Bilaga 7.1.2 - Pulstest utvärdering



Time (sec)
6C1109R

Data Set: \...\Aqtw 6C1109R.aqt
Date: 06/12/18

Time: 17:36:43

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 6.23 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (New Well)

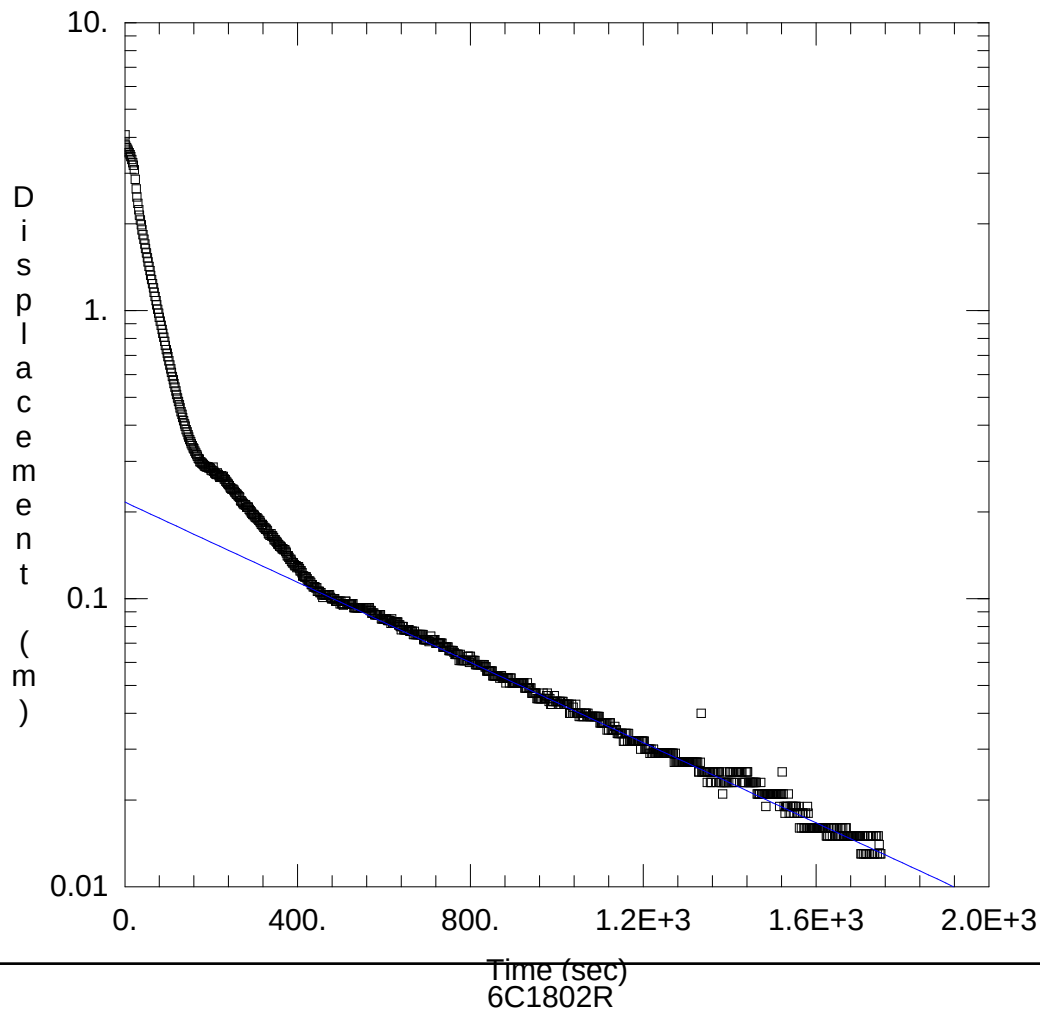
Initial Displacement: 3.7 m
Total Well Penetration Depth: 6.2 m
Casing Radius: 0.0127 m

Static Water Column Height: 6.23 m
Screen Length: 0.5 m
Well Radius: 0.013 m

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
K = 8.04E-6 m/sec

Solution Method: Bouwer-Rice
y0 = 3.459 m



Data Set: \...\Aqtw 6C1802R.aqt
Date: 06/12/18

Time: 17:39:20

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 5.97 m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA (New Well)

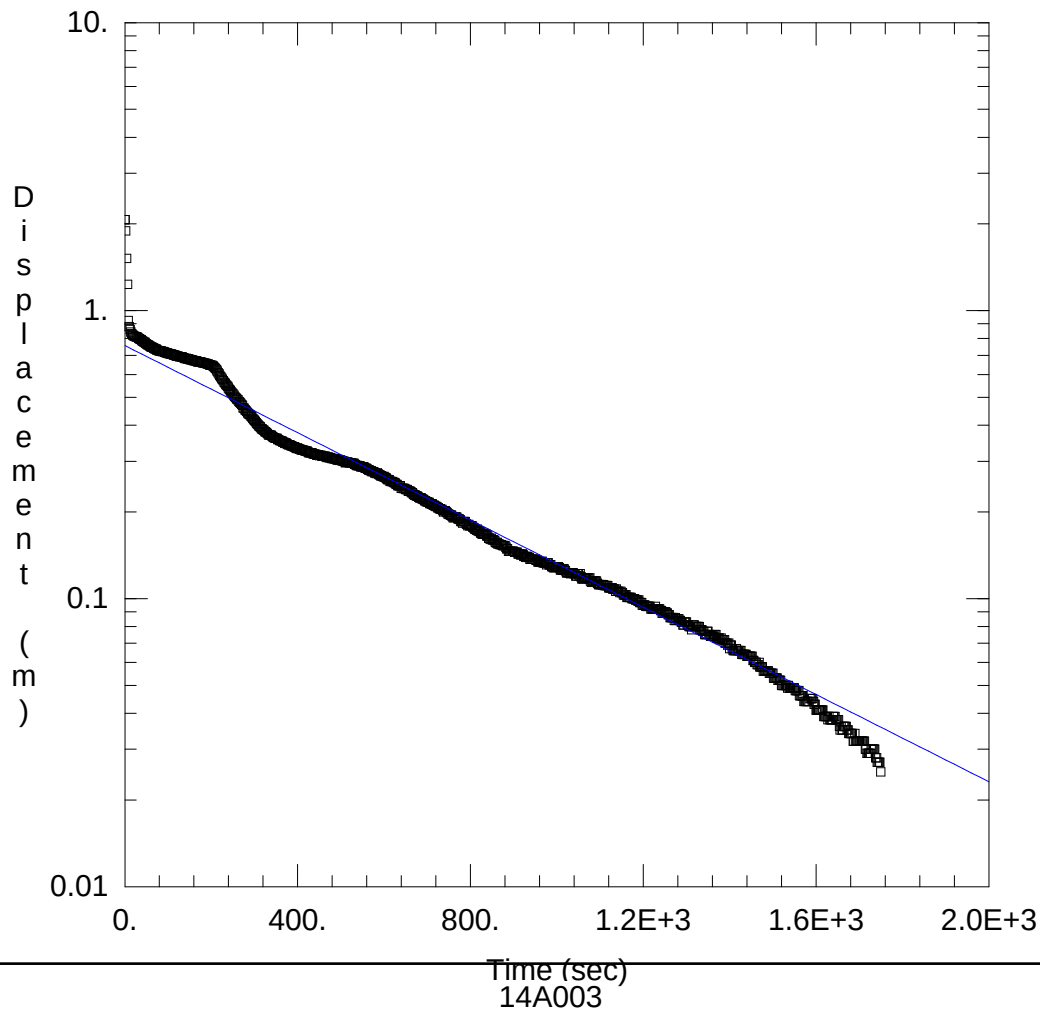
Initial Displacement: 4.08 m
Total Well Penetration Depth: 5.99 m
Casing Radius: 0.0127 m

Static Water Column Height: 5.97 m
Screen Length: 0.5 m
Well Radius: 0.013 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
 $K = 1.087E-6$ m/sec

Solution Method: Bouwer-Rice
 $y_0 = 0.2163$ m



Data Set: \...\Aqtw D97JW8GV_Hvorslev.aqt
Date: 06/12/18

Time: 17:41:45

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2.5 m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA (14A003)

Initial Displacement: 2.069 m

Static Water Column Height: 0.5 m

Total Well Penetration Depth: 0.5 m

Screen Length: 0.5 m

Casing Radius: 0.0127 m

Well Radius: 0.013 m

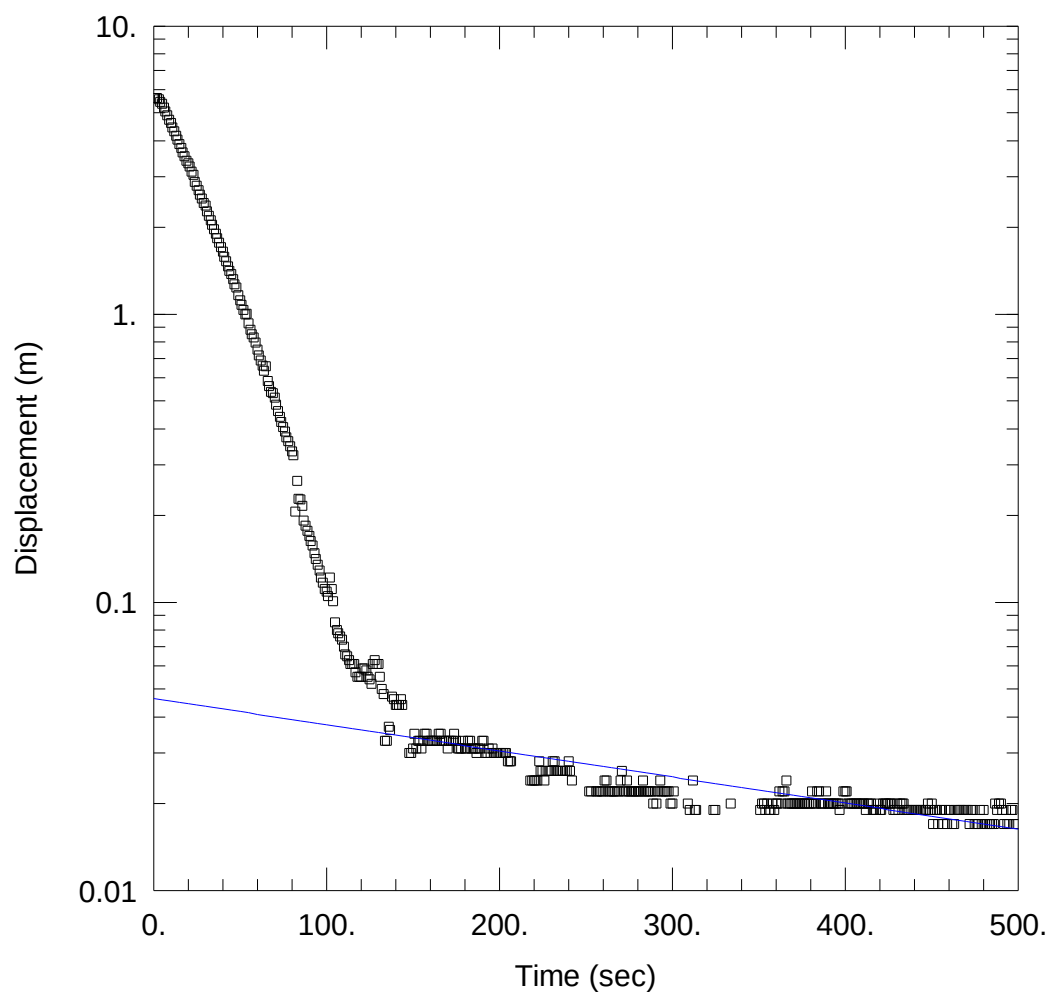
SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined

Solution Method: Hvorslev

$K = 1.027E-6$ m/sec

$y_0 = 0.7571$ m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: \\...\6C1803.aqt

Date: 12/12/17

Time: 12:35:20

PROJECT INFORMATION

Test Well: 6C1803

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1. m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA (6C1803)

Initial Displacement: 5.63 m

Static Water Column Height: 11.74 m

Total Well Penetration Depth: 11.74 m

Screen Length: 0.5 m

Casing Radius: 0.0127 m

Well Radius: 0.0129 m

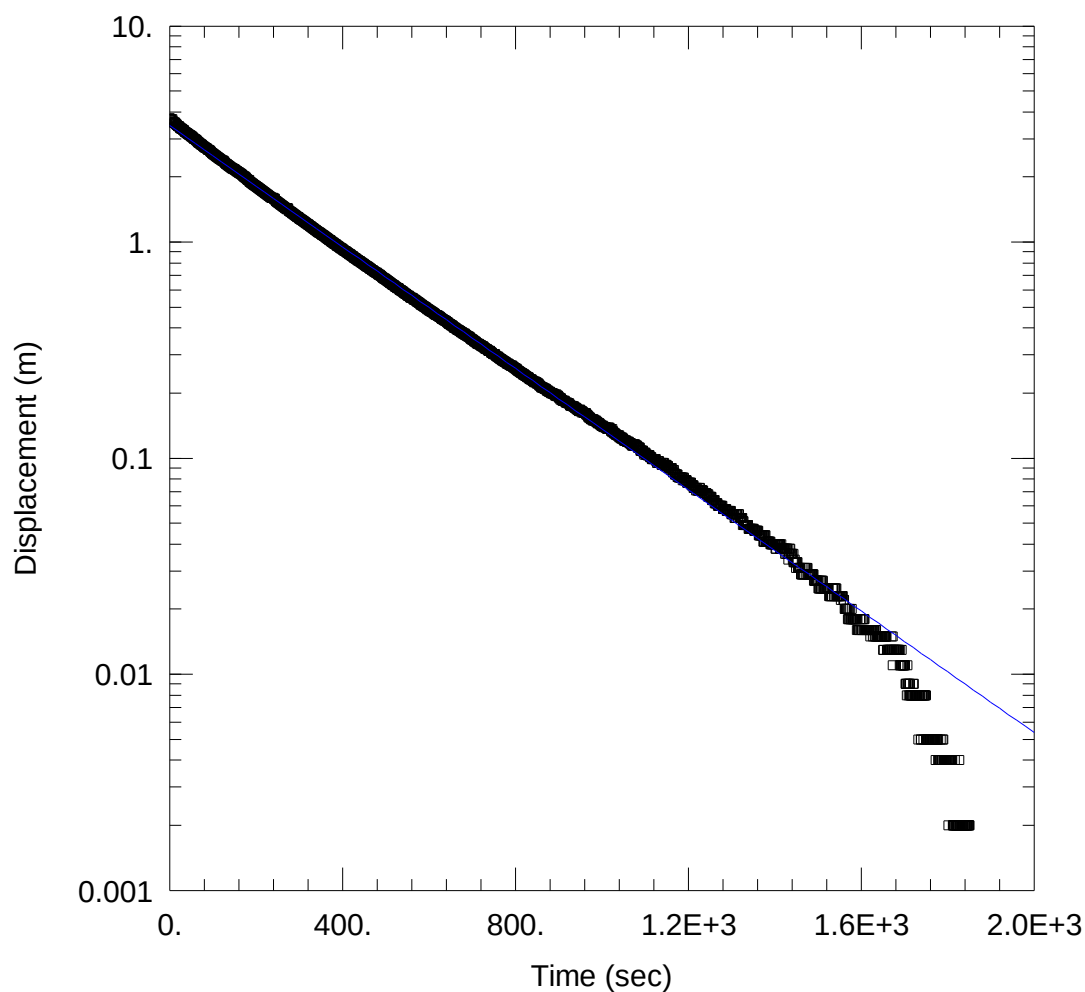
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Bouwer-Rice

$K = 1.534E-6$ m/sec

$y_0 = 0.04629$ m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: \\...\6C1807.aqt

Date: 12/12/17

Time: 12:49:08

PROJECT INFORMATION

Test Well: 6C1807

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1. m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA (6C1807)

Initial Displacement: 3.73 m

Static Water Column Height: 2.29 m

Total Well Penetration Depth: 2.29 m

Screen Length: 0.5 m

Casing Radius: 0.0127 m

Well Radius: 0.0129 m

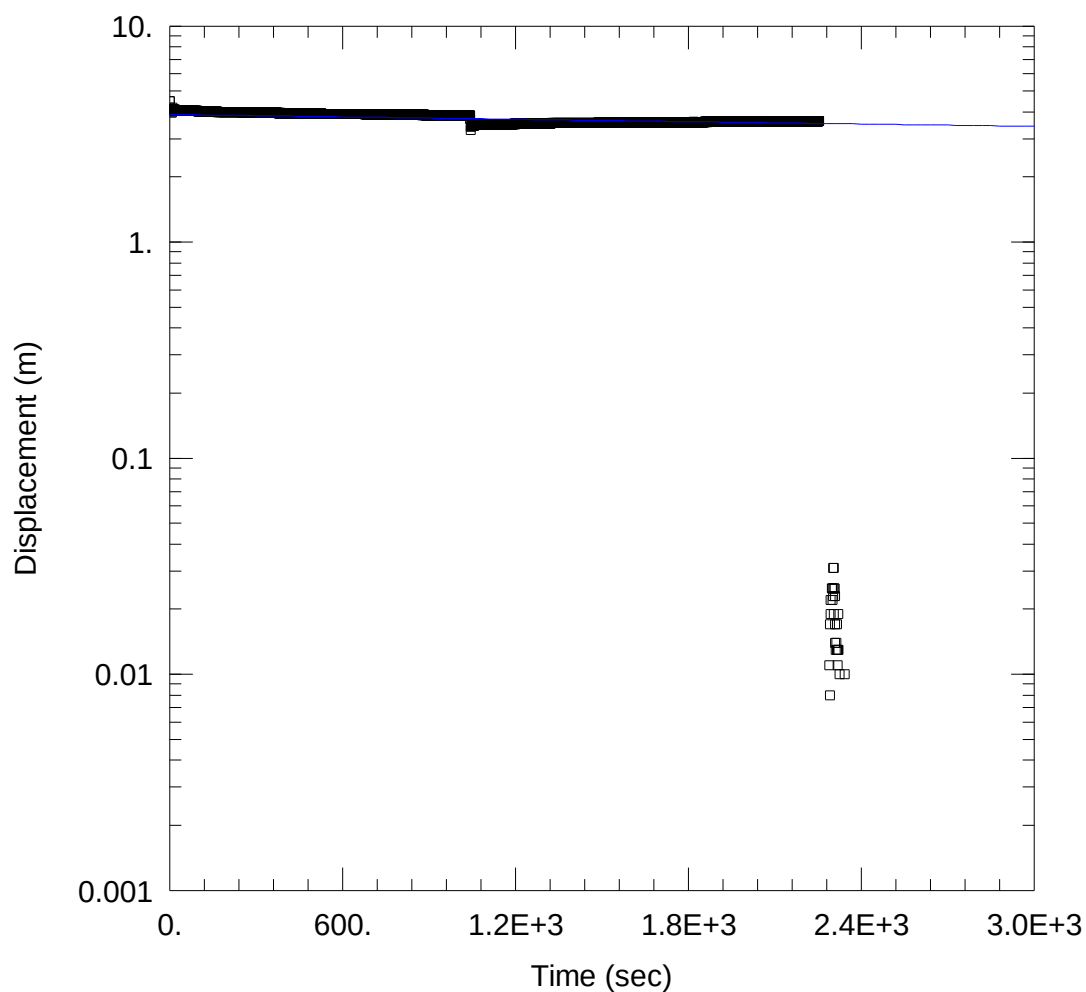
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Bouwer-Rice

$K = 1.928E-6$ m/sec

$y_0 = 3.463$ m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: \\...\17SW02GV.aqt

Date: 12/12/17

Time: 12:49:29

PROJECT INFORMATION

Test Well: 17SW02GV

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2. m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (17SW02GV)

Initial Displacement: 4.5 m

Static Water Column Height: 9.23 m

Total Well Penetration Depth: 9.23 m

Screen Length: 1.8 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0258 m

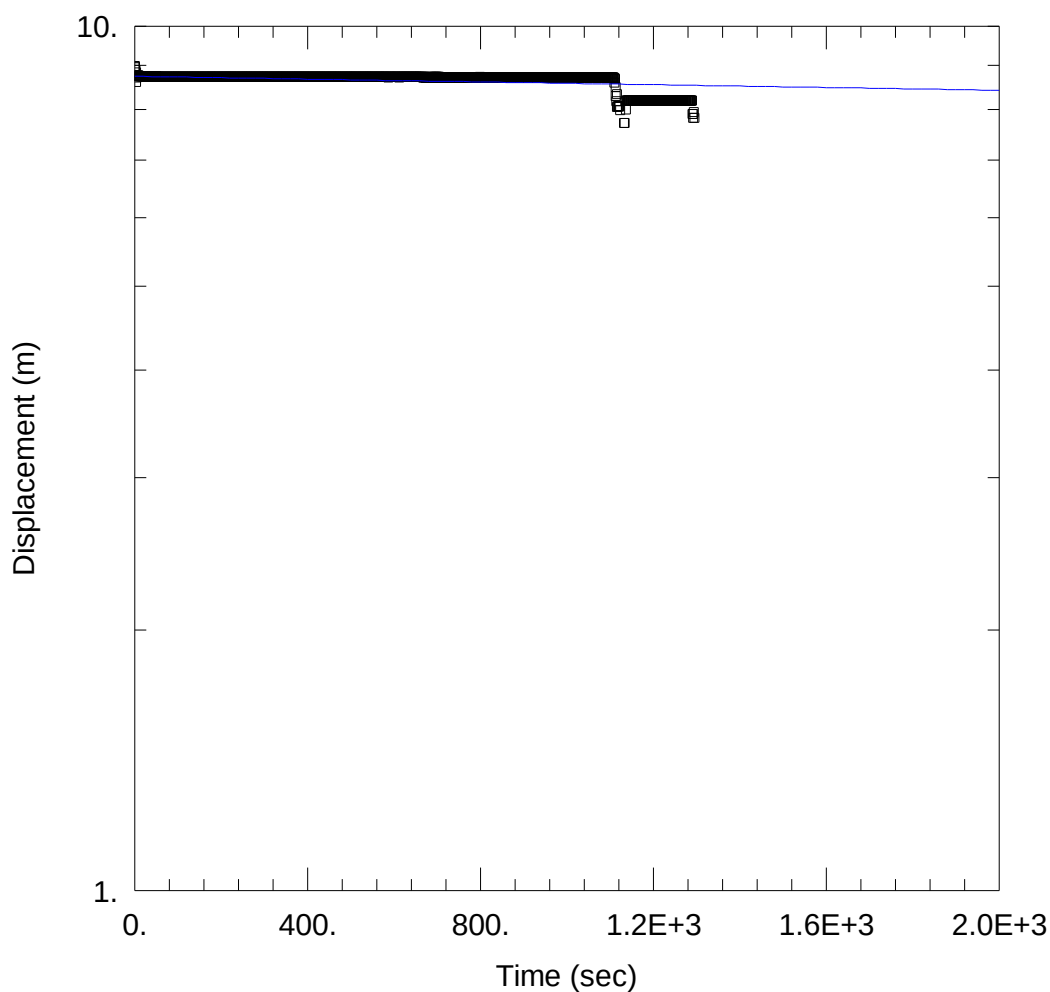
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Bouwer-Rice

K = 3.213E-8 m/sec

y0 = 3.892 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: \\...\17SW04GV.aqt

Date: 12/12/17

Time: 12:49:46

PROJECT INFORMATION

Test Well: 17SW04GV

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1. m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (17SW04GV)

Initial Displacement: 8.98 m

Static Water Column Height: 12.51 m

Total Well Penetration Depth: 12.51 m

Screen Length: 0.15 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0258 m

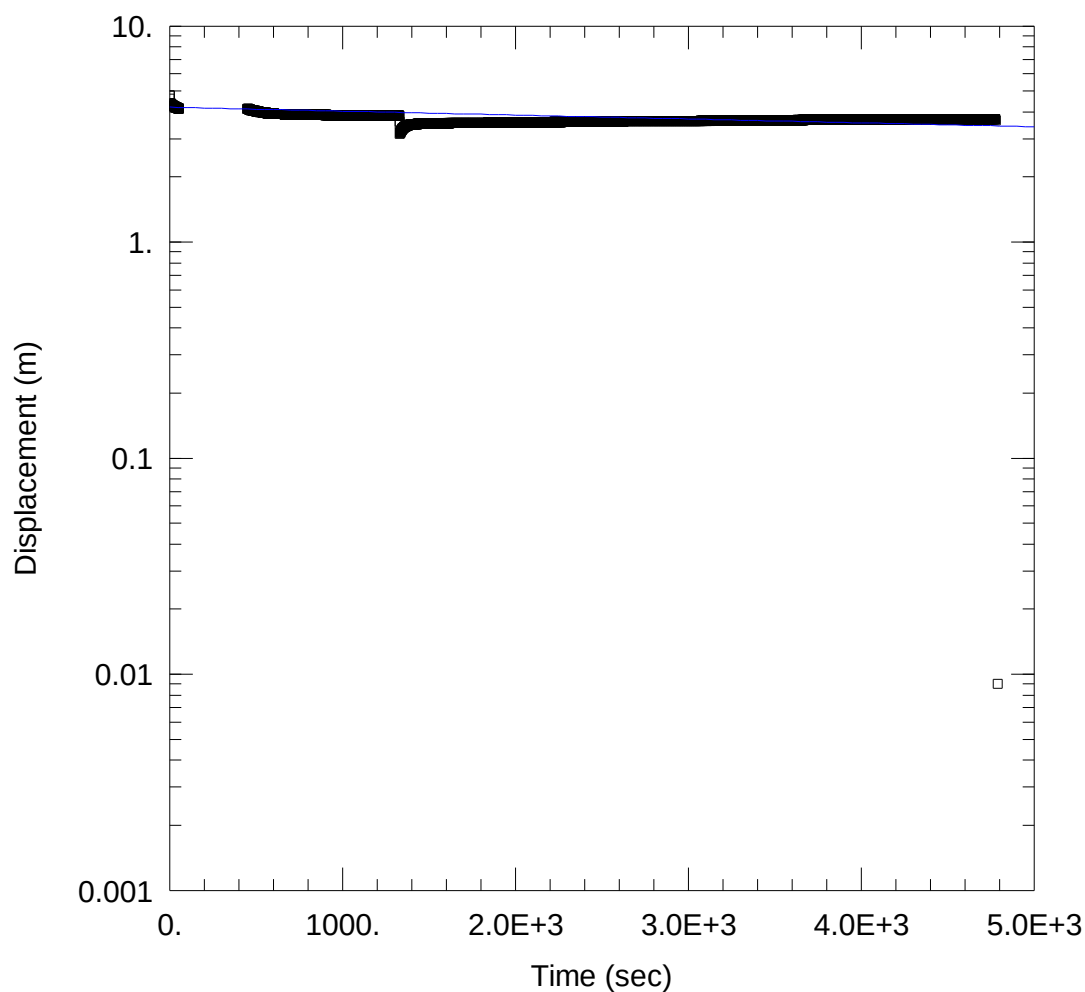
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Bouwer-Rice

K = 1.163E-7 m/sec

y0 = 8.744 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: \\...\17SW05GV.aqt

Date: 12/12/17

Time: 12:50:02

PROJECT INFORMATION

Test Well: 17SW05GV

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1. m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (17SW05GV)

Initial Displacement: 4.76 m

Static Water Column Height: 10.24 m

Total Well Penetration Depth: 10.24 m

Screen Length: 0.2 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0258 m

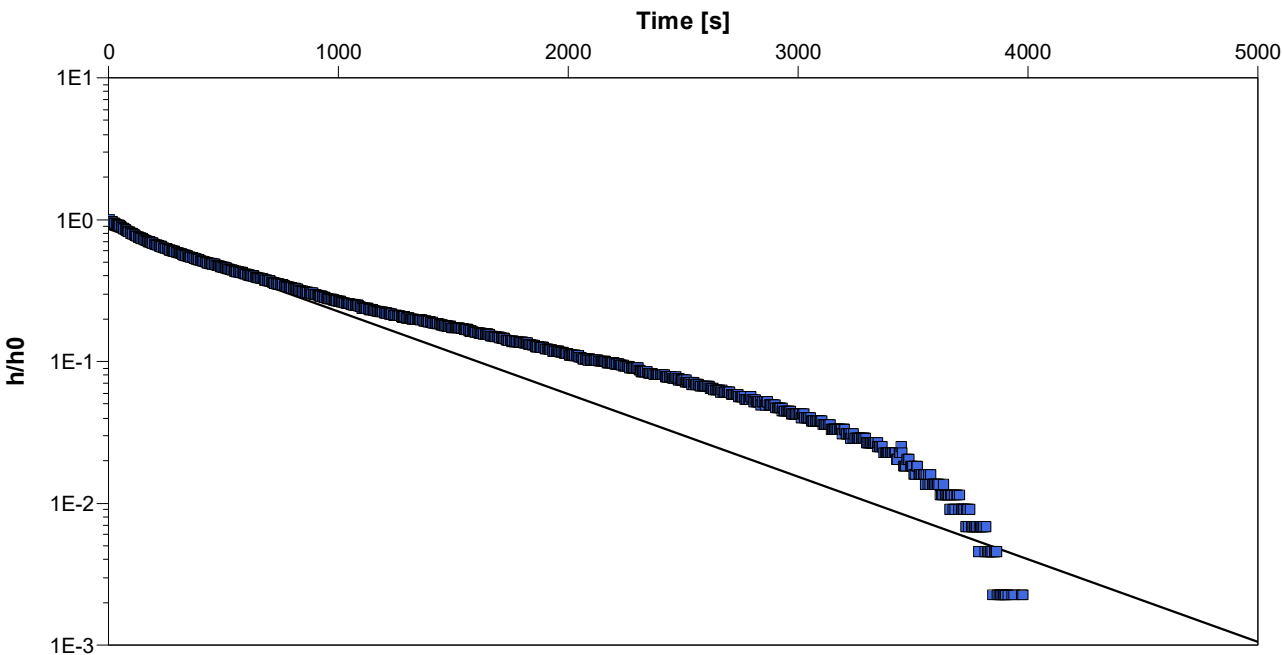
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

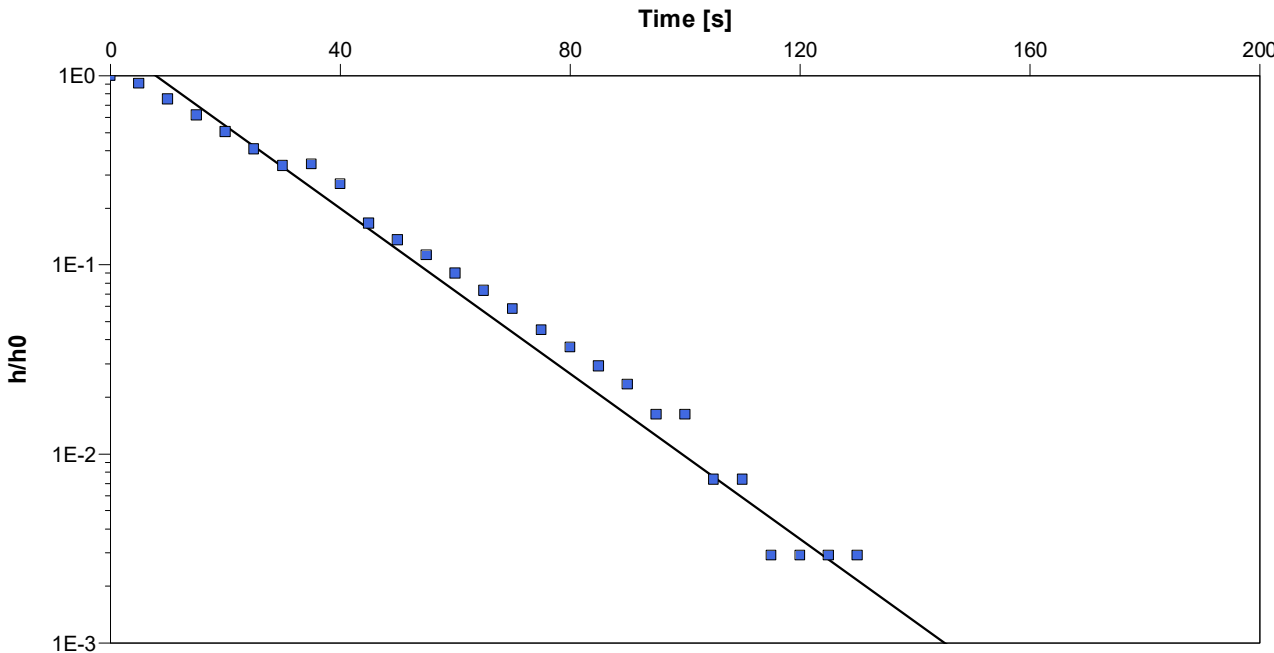
Solution Method: Bouwer-Rice

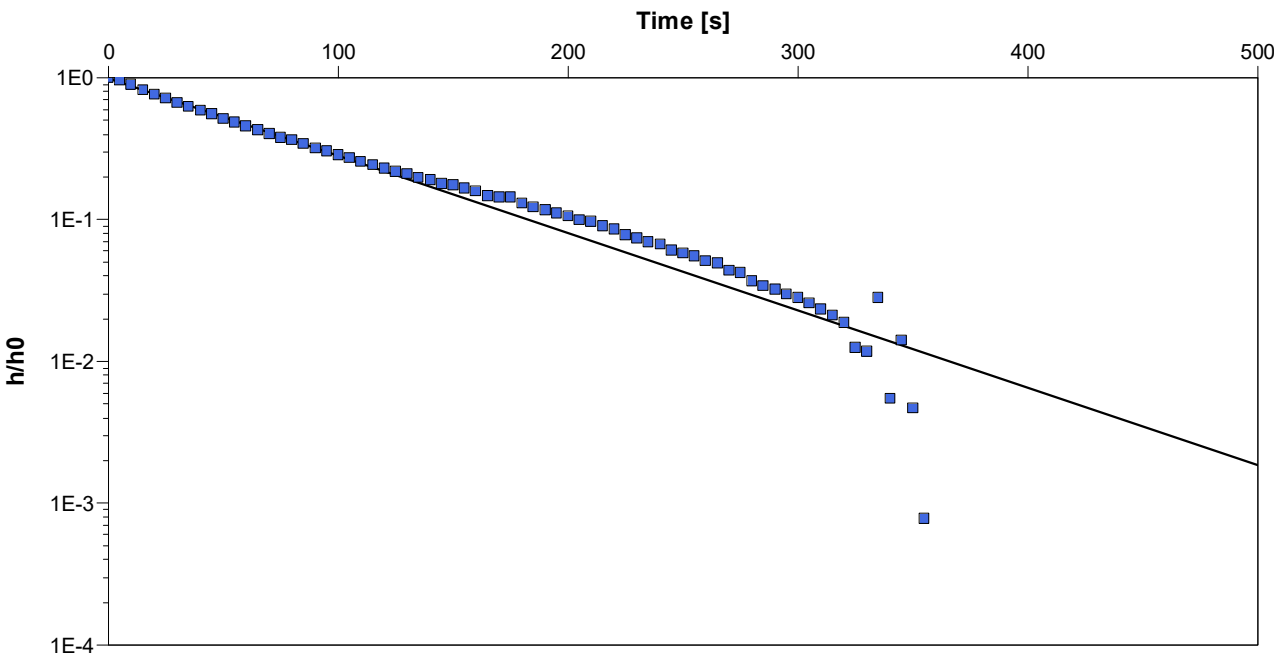
K = 2.032E-7 m/sec

y0 = 4.205 m

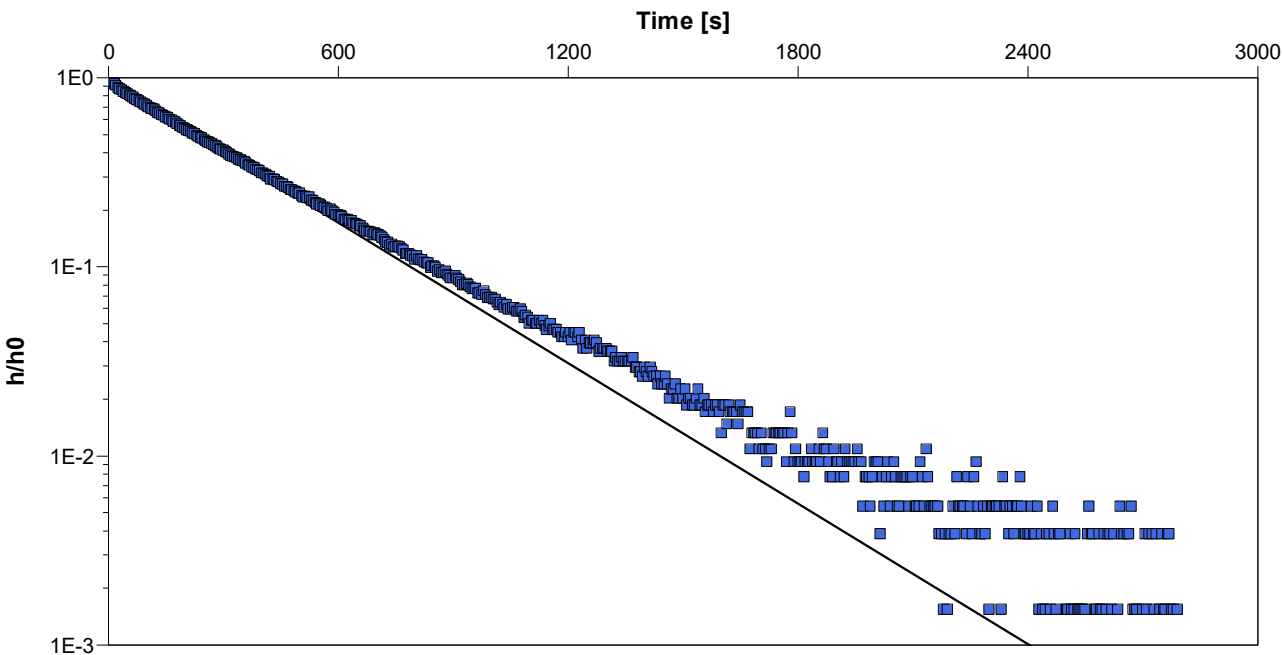
			Slug Test Analysis Report	
			Project: Nyköping C	
			Number:	
			Client:	
Location:		Slug Test: 21W046		Test Well: 21W046
Test Conducted by: FT				Test Date: 2021-10-07
Analysis Performed by:		Hvorslev		Analysis Date: 2021-10-07
Aquifer Thickness: 2.00 m				
Time [s] 				
Calculation using Hvorslev				
Observation Well		Hydraulic Conductivity [m/s]		
21W046		8.00 × 10 ⁻⁷		

			Slug Test Analysis Report		
			Project: Nyköping C		
			Number:		
			Client:		
Location:		Slug Test: 21W500G		Test Well: 21W500G	
Test Conducted by: FT				Test Date: 2021-10-07	
Analysis Performed by:		Hvorslev		Analysis Date: 2021-10-07	
Aquifer Thickness: 2.00 m					
<					

			Slug Test Analysis Report	
			Project: Nyköping C	
			Number:	
			Client:	
Location:		Slug Test: 21W503G		Test Well: 21W503G
Test Conducted by: FT			Test Date: 2021-10-07	
Analysis Performed by:		Hvorslev		Analysis Date: 2021-10-07
Aquifer Thickness: 2.00 m				
Time [s]  h/h0				
Calculation using Hvorslev				
Observation Well		Hydraulic Conductivity [m/s]		
21W503G		3.00 × 10 ⁻⁵		

			Slug Test Analysis Report	
			Project: Nyköping C	
			Number:	
			Client:	
Location:		Slug Test: 21W504G		Test Well: 21W504G
Test Conducted by: FT				Test Date: 2021-10-07
Analysis Performed by:		Hvorslev		Analysis Date: 2021-10-07
Aquifer Thickness: 2.00 m				
Time [s]  h/h0				
Calculation using Hvorslev				
Observation Well		Hydraulic Conductivity [m/s]		
21W504G		7.47×10^{-6}		

			Slug Test Analysis Report		
			Project: Nyköping C		
			Number:		
			Client:		
Location:		Slug Test: 21W507G		Test Well: 21W507G	
Test Conducted by: FT				Test Date: 2021-10-07	
Analysis Performed by:		Hvorslev		Analysis Date: 2021-10-07	
Aquifer Thickness: 2.00 m					
Time [s] h/h0					
Calculation using Hvorslev					
Observation Well		Hydraulic Conductivity [m/s]			
21W507G		2.30 × 10 ⁻⁶			

			Slug Test Analysis Report	
			Project: Nyköping C	
			Number:	
			Client:	
Location:		Slug Test: 21W508G		Test Well: 21W508G
Test Conducted by: FT				Test Date: 2021-10-07
Analysis Performed by:		Hvorslev		Analysis Date: 2021-10-07
Aquifer Thickness: 2.00 m				
Time [s] 				
Calculation using Hvorslev				
Observation Well		Hydraulic Conductivity [m/s]		
21W508G		1.70 × 10 ⁻⁶		

			Slug Test Analysis Report																								
			Project: Nyköping C																								
			Number:																								
			Client:																								
Location:		Slug Test: 21W513G		Test Well: 21W513G																							
Test Conducted by: FT				Test Date: 2021-10-07																							
Analysis Performed by:		Hvorslev		Analysis Date: 2021-10-07																							
Aquifer Thickness: 2.00 m																											
Time [s] <table border="1"><caption>Approximate data points from the plot</caption><thead><tr><th>Time [s]</th><th>h/h0</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>1.0</td></tr><tr><td>20</td><td>0.3</td></tr><tr><td>40</td><td>0.15</td></tr><tr><td>60</td><td>0.08</td></tr><tr><td>80</td><td>0.045</td></tr><tr><td>100</td><td>0.025</td></tr><tr><td>120</td><td>0.015</td></tr><tr><td>140</td><td>0.008</td></tr><tr><td>160</td><td>0.004</td></tr><tr><td>180</td><td>0.002</td></tr></tbody></table>						Time [s]	h/h0	0	1.0	20	0.3	40	0.15	60	0.08	80	0.045	100	0.025	120	0.015	140	0.008	160	0.004	180	0.002
Time [s]	h/h0																										
0	1.0																										
20	0.3																										
40	0.15																										
60	0.08																										
80	0.045																										
100	0.025																										
120	0.015																										
140	0.008																										
160	0.004																										
180	0.002																										
Calculation using Hvorslev																											
Observation Well		Hydraulic Conductivity [m/s]																									
21W513G		3.30×10^{-5}																									