

Miljöprövning för tunnelbana till Arenastaden

Bilaga 3

**PM Infiltrationstest Arenastaden (Bilaga 3A) och
PM Infiltrationstest Norra begravningsplatsen
södra sänkan (Bilaga 3B)**



PM Infiltrationstest Arenastaden

Tunnelbana till Arenastaden

Titel: PM Infiltrationstest Arenastaden

Konsult: WSP

Författare: Julian Kolesnik Lindgren, Johanna Aronsson

Projektledare: Malin Harders

Bilder & illustrationer: WSP om inget annat anges

Dokumentid: 3140-M35-24-01001

Diarienummer: FUT 2016-0025

Utgivningsdatum: 2017-11-23

Distributör: Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 225 50, 104 22 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: nyatunnelbanan@sll.se

Innehållsförteckning

1	Uppdrag och syfte.....	4
2	Koordinatsystem	5
3	Metod/utförande	5
3.1	Stegtest.....	5
3.2	Infiltrationstest	5
4	Resultat och Diskussion	6
5	Slutsats	8

1 Uppdrag och syfte

Mark- och miljödomstolen i Nacka har förelagt SLL att svara på yttranden i miljöprövningen för Tunnelbana till Arenastaden. Enligt föreläggandet ska SLL utföra infiltrationstester på de platser där det i inlämnad miljöprövning anges att infiltration kan bli aktuellt under bygg- och/eller driftskede. Detta för att säkerställa att de geologiska förutsättningarna är tillräckligt gynnsamma för att infiltration ska fungera som skyddsåtgärd.

Grundvattenmagasinet Arenastaden breder ut sig norr om planerat stationsläge för station Arenastaden. Området bedöms vara sättningskänsligt. Potentiellt grundvattenkänsliga objekt är framförallt Ostkustbanan som passerar nära planerat stationsläge.

Brunn 14W018BR är placerad på Gårdsvägen i Solna, precis öster om Ostkustbanan (se Figur 1). Denna PM syftar till att redovisa resultat av det infiltrationstest som utförts i brunn 14W018BR i oktober 2017.



Figur 1. Infiltrationsbrunn 14W018BR med uppskattade utbredning av grundvattenmagasin Arenastaden, samt planerad anläggning.

2 Koordnatsystem

I uppförande av kartmaterial och grafer har koordinatsystemet SWEREF 99, 18 00 använts. Höjddata anges i RH2000.

3 Metod/utförande

Infiltrationstestet har utförts under oktober 2017 i brunn 14Wo18BR. Brunnen installerades 2014 i syfte att utföra provpumpning inför framtagandet av tillståndsansökan till miljöprovningen för tunnelbana till Arenastaden. Brunnen är 19 meter djup och borrarad med ODEX-borrning med 4" foderrör av stål, 1 meter sump i botten och 2 meter 4" Johnsson-filter med slitsvidd 0,5 mm. Efter installationen utfördes mammutpumpning för att skapa ett formationsfilter.

3.1 Stegtest

Kapacitetstest utfördes den 9 oktober 2017 i form av ett stegtest där vatten infiltrerades i brunn 14Wo18BR. Vattenflödet ökades stegvis för att hitta ett lämpligt flöde för ett längre infiltrationstest. Stegtestet visade att 25 l/min var ett lämpligt flöde.

3.2 Infiltrationstest

Innan stegtestets och infiltrationstestets start installerades automatiska trycknivåmätare (Divers) i fem utvalda observationsrör för att möjliggöra registrering av respons på infiltrationstestet. Grundvattennivåmätarna loggade nivåerna i samtliga observationsrör var femte minut förutom i infiltrationsbrunnen och närmast belägna observationsrör som loggade nivåerna varje minut. En lufttrycksmätare (Baro-Diver) utplacerades nära brunnen.

Infiltrationstestet startade klockan 12.20 den 10 oktober med ett flöde om 24 liter/min. Flödet avlästes från en flödesmätare på monterat brandposthuvud där brandposten tjänade som vattenkälla för infiltrationstestet. Flödet justerades med ventil och om avvikelser i flödet noterades vid tillsynen av utrustningen så utfördes en justering. Manuella grundvattennivåmätningar utfördes dagligen i infiltrationsbrunnen, de sex instrumenterade observationsrören samt ytterligare två observationsrör.

Infiltrationstestet avslutades efter en vecka, den 17/10 kl:13.18. För att logga återhämtningen efter avslutad infiltration var de automatiska nivåmätarna kvar i observationsrören i tre dygn efter avslutad infiltration och hämtades in den 20/10.

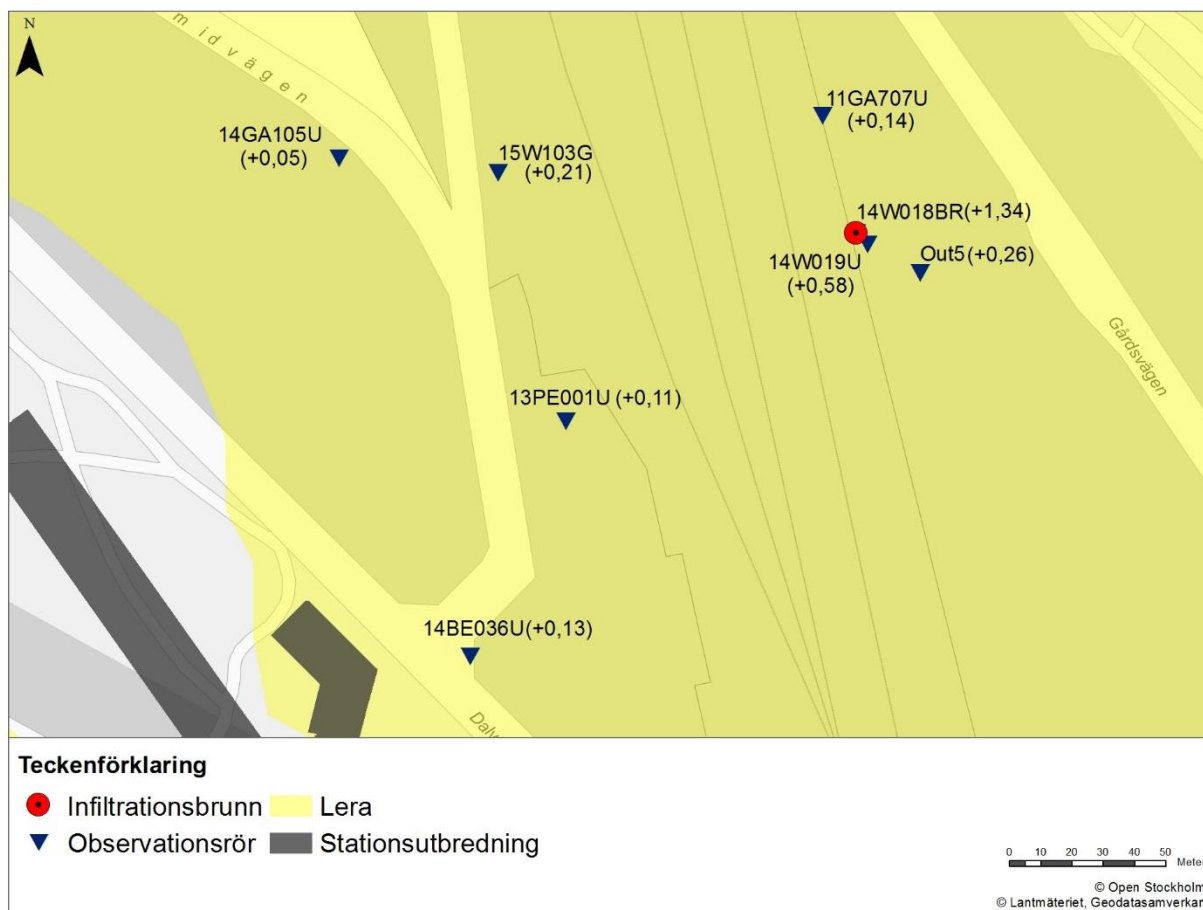


Figur 2. Infiltrationsbrunn 14W018BR.

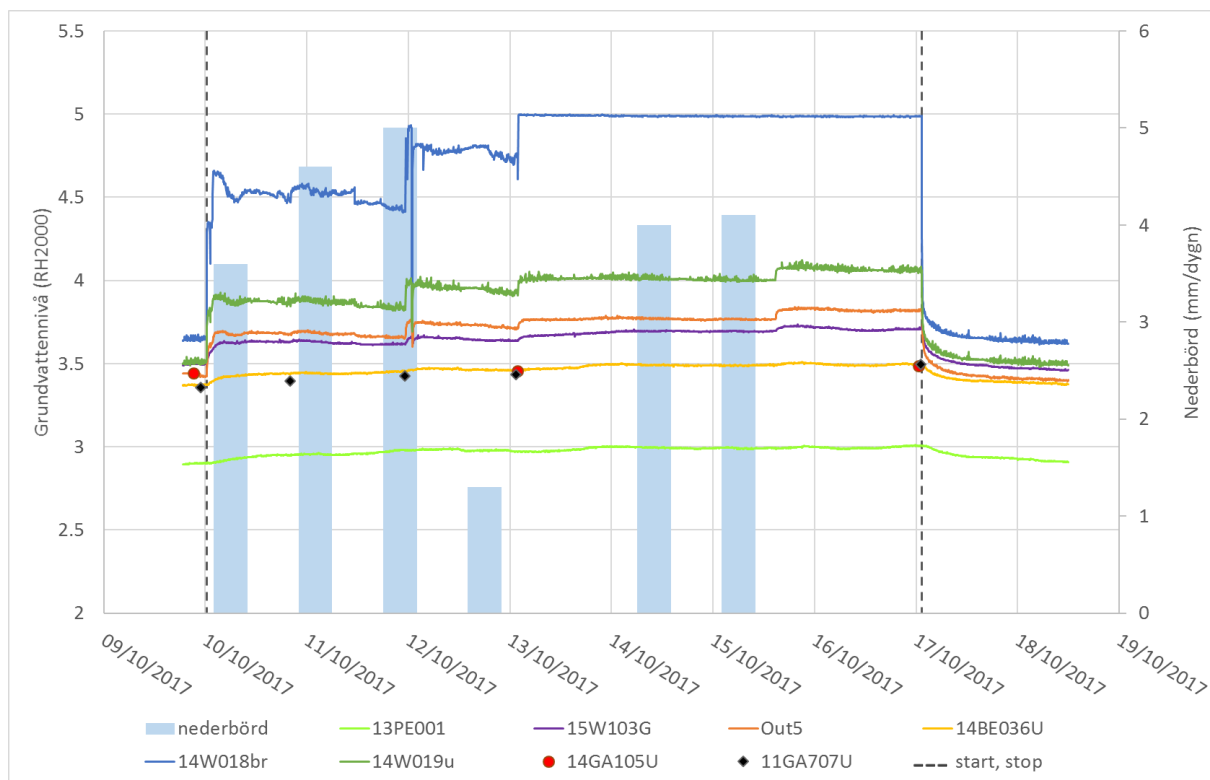
4 Resultat och Diskussion

Under infiltrationstestet varierade flödet mellan 24-44 liter/min beroende på tryckförändringar i vattenledningssystemet. Testet resulterade i en maximal höjning av vattennivån i infiltrationsbrunnen med 1,3 meter. En oförutsedd tryckhöjning gav ett flöde som orsakade att infiltrationsbrunnen svämmade över i slutet av infiltrationsperioden. Då brunnens överkant ligger under marknivå utsattes magasinet inte för något övertryck.

Samtliga omgivande observationsrör uppvisade påverkan från infiltrationstestet, se Figur 3 och 4 för grundvattennivåer under infiltrationstestets utförande. Observationsrören var belägna på avstånd mellan 5 meter, (14W019U) upp till 182 meter, (14BE036U) från infiltrationsbrunnen. Total infiltrerad volym är 373 m³ vatten.



Figur 3. Nivåhöjning i centimeter i infiltrationsbrunn och observationsrör.



Figur 4. Grundvattennivåer och nederbördsmängder under pågående infiltrationstest. I 14GA105U och 11GA707U utfördes endast manuella mätningar.

5 *Slutsats*

Utfört infiltrationstest visar att brunn 14Wo18BR har god kontakt med omgivningen. Respons uppmättes i samtliga observationsrör och på ett avstånd upp till 180 meter. Responsen sträckte sig under Ostkustbanan.

Området bedöms ha goda förutsättningar för infiltration. Vid en eventuell grundvattennivåsänkning i undre magasin under tunnelbanans bygg- eller driftskede bedöms skyddsinfiltration vara en tillförlitlig åtgärd för att motverka skadliga sättningar. Brunn 14Wo18BR bedöms kunna användas som infiltrationsbrunn i detta syfte.



PM Infiltrationstest Norra begravningsplatsen södra sänkan

Tunnelbana till Arenastaden

Titel: PM Infiltrationstest Norra begravningsplatsen södra sänkan

Konsult: WSP

Författare: Julian Kolesnik Lindgren, Johanna Aronsson

Projektledare: Malin Harders

Bilder & illustrationer: WSP om inget annat anges

Dokumentid: 3140-M35-24-01002

Diarienummer: FUT 2016-0025

Utgivningsdatum: 2017-11-30

Distributör: Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 225 50, 104 22 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: nyatunnelbanan@sll.se

Innehållsförteckning

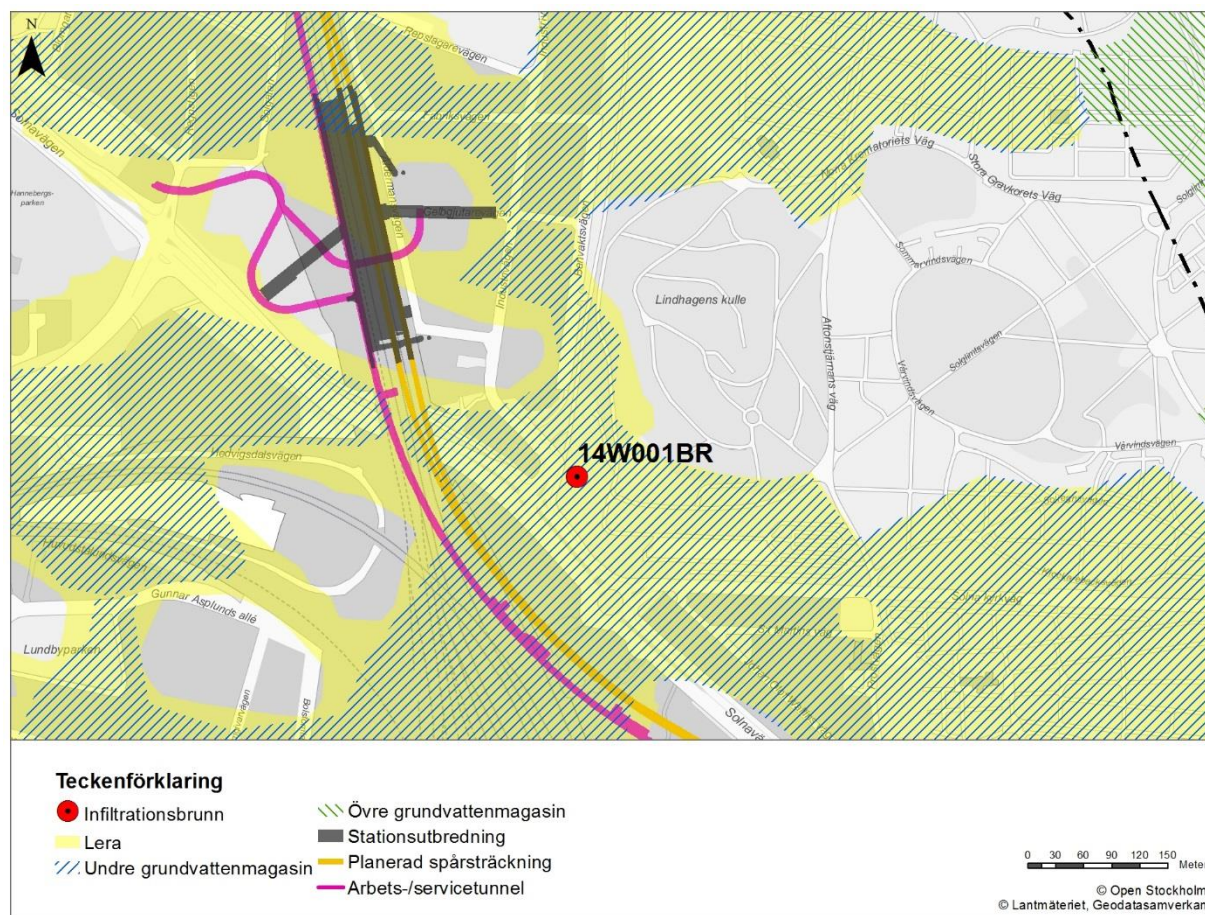
1	Uppdrag och syfte.....	4
2	Koordinatsystem	5
3	Metod/utförande	5
3.1	Infiltrationstest	5
4	Resultat och Diskussion	5
5	Slutsats	7

1 Uppdrag och syfte

Mark- och miljödomstolen i Nacka har förelagt SLL att svara på yttranden i miljöprövningen för Tunnelbana till Arenastaden. Enligt föreläggandet ska SLL utföra infiltrationstester på de platser där det i inlämnad miljöprövning anges att infiltration kan bli aktuellt under bygg- och/eller driftskede. Detta för att säkerställa att de geologiska förutsättningarna är tillräckligt gynnsamma för att infiltration ska fungera som skyddsåtgärd.

Grundvattenmagasinet Norra begravningsplatsen södra sänkan breder ut sig sydost om planerat stationsläge för station Hagalunds industriområde. Området bedöms vara sättningskänsligt. Potentiellt grundvattenkänsliga objekt är närliggande byggnader grundlagda på lera samt småhus grundlagda på träpålar. Ostkustbanan och Mälarbanan passerar även genom lersvackan.

Brunn 14W001BR är placerad i utkanten av Norra begravningsplatsen, nära Solnavägen, öster om planerad spårsträckning (se Figur 1). Denna PM syftar till att redovisa resultat av det infiltrationstest som utförts i brunn 14W001BR i september 2017.



Figur 1. Infiltrationsbrunn 14W001BR med uppskattad utbredning av grundvattenmagasin, samt planerad anläggning.

2 Koordinatsystem

I uppförande av kartmaterial och grafer har koordinatsystemet SWEREF 99, 18 00 använts. Höjddata anges i RH2000.

3 Metod/utförande

Infiltrationstestet har utförts under september 2017 i brunn 14W001BR. Brunnen installerades 2014 i syfte att utföra provpumpning inför framtagandet av tillståndsansökan till miljöprovningen för tunnelbana till Arenastaden. Brunnen är 16,5 meter djup och borrar med ODEX-borrning med 4" foderrör av stål, 1 meter sump i botten och 6 meter 4" Johnsson-filter med slitsvidd 0,5 mm. Efter installationen utfördes mammutpumpning för att skapa ett formationsfilter.

3.1 Infiltrationstest

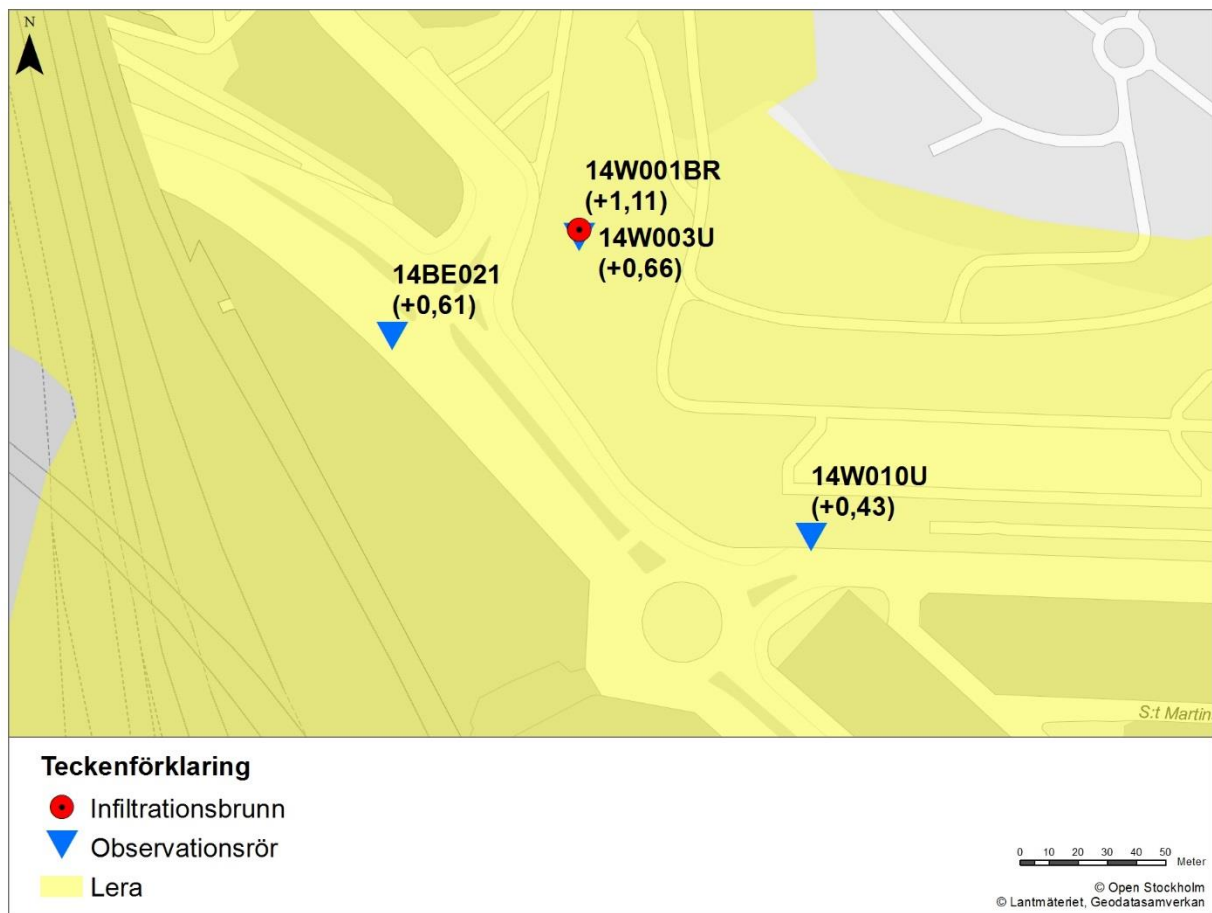
Den provpumpning som utfördes i brunnen 2015 visade att friktionsjorden var mycket vattenförande. Eftersom den vattenmängd som kan tas ut ur en brandpost är begränsad bedömdes det troligt att brandpostsystemets kapacitet skulle bli begänsande snarare än brunnens kapacitet. Därför togs beslutet att inte göra något stegtest utan att sätta på brandposten på maxflöde under hela infiltrationstestet. Brandpostens maxflöde var 150 l/min.

Innan infiltrationstestets start installerades automatiska grundvattennivåmätare (Divers) i två utvalda observationsrör för att möjliggöra registrering av respons på infiltrationstestet. Grundvattennivåmätarna loggade nivåerna i samtliga observationsrör var 5:e minut förutom i infiltrationsbrunnen och närmast belägna observationsrör som loggade nivåerna varje minut.

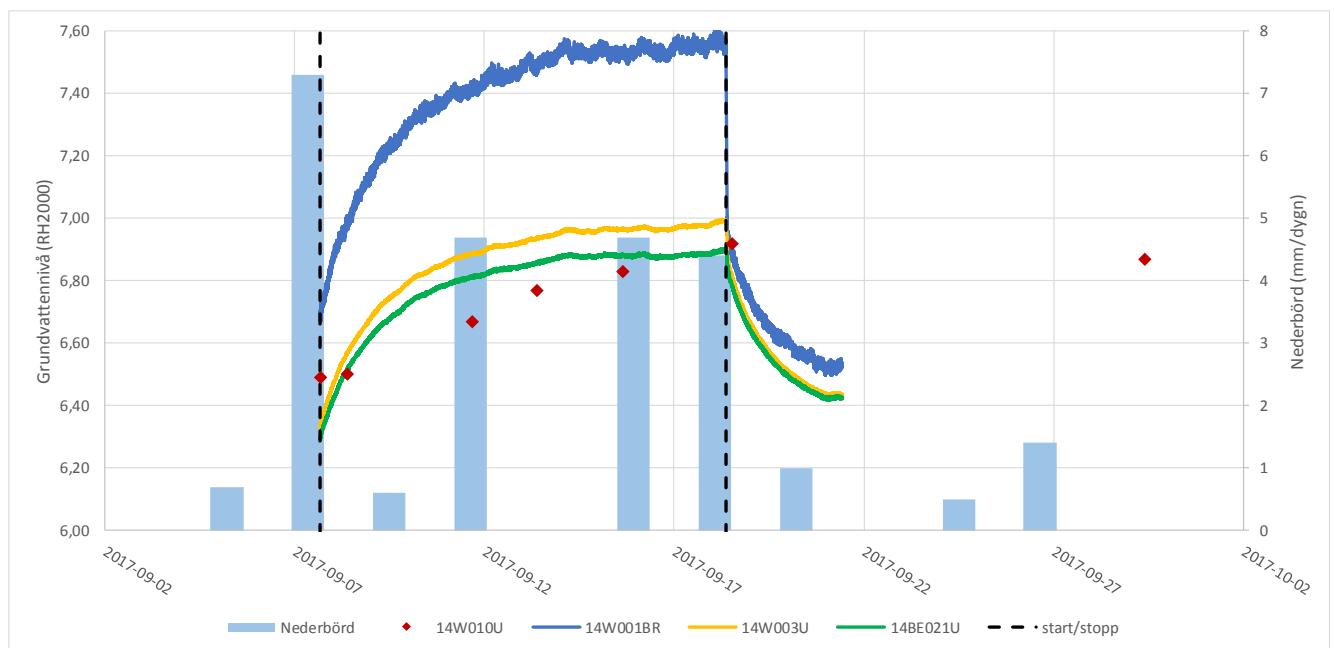
Infiltrationstestet startade klockan 16.09 den 7 september med ett flöde om 150 liter/min. Flödet avlästes från en flödesmätare på monterat brandposthuvud där brandposten tjänade som vattenkälla för infiltrationstestet. Flödet var stabilt under hela infiltrationstestet. Regelbundna avläsningar av flöde samt manuella grundvattenmätningar i brunnen, de två instrumenterade infiltrationsrören samt ytterligare ett observationsrör, utfördes under hela testet. Infiltrationstestet avslutades elva dagar senare, klockan 09.09 den 18/9. För att logga återhämtningen efter avslutad infiltration var de automatiska nivåmätarna kvar i respektive grundvattenrör i några dygn efter avslutad infiltration och hämtades in den 22/9.

4 Resultat och Diskussion

Samtliga omgivande observationsrör uppvisade tydlig påverkan från infiltrationstestet, se Figur 4 för grundvattennivåer under infiltrationstestets utförande. Observationsrören var belägna på avstånd mellan 3 meter, (14W003U) upp till 132 meter, (14W010U) från infiltrationsbrunnen. Totalt infiltrerades 2 315 m³ vatten.



Figur 2. Nivåhöjning i centimeter i infiltrationsbrunn och observationsrör.



Figur 3. Grundvattennivåer och nederbörds mängder under pågående infiltrationstest. I 14W010U utfördes endast manuella mätningar.

5 *Slutsats*

Utfört infiltrationstest visar att brunnen har god kontakt med omgivningen. Respons uppmättes i samtliga observationsrör och på ett avstånd upp till 132 meter.

Området bedöms ha goda förutsättningar för infiltration. Vid en eventuell grundvattennivåsänkning i undre magasin under tunnelbanans bygg- eller driftskede bedöms skyddsinfiltration vara en tillförlitlig åtgärd för att motverka skadliga sättningar. Brunn 14W001BR bedöms vara användbar som infiltrationsbrunn.

