

Miljöprövning för tunnelbana från Akalla till Barkarby station

Bilaga 3

Infiltrationstest vid Akalla



Stockholms läns landsting



Infiltrationstest vid Akalla

Miljöprövning för tunnelbana från Akalla till
Barkarby station

Titel: PM Infiltrationstest vid Akalla

Konsult: Tyréns AB

Författare: Anders Hamnö

Projektledare: Anna Nylén

Bilder & illustrationer: Ramböll, Tyréns och SLL om inget annat anges

Dokumentid: 4320-G42-22-04035

Diarienummer: FUT 1511-0220

Utgivningsdatum: 2017-06-13

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	4
3	Metod/utförande.....	4
3.1	Constant headtest.....	4
3.2	Infiltrationstest	4
4	Resultat och Diskussion	6
5	Slutsatser och rekommendationer	8

Bilaga 1 Grundvattenrör, karta

1 Uppdrag och syfte

Mark-och miljödomstolen i Nacka har förelagt SLL att svara på yttranden i miljöprövningen för tunnelbanan mellan Akalla och Barkarby station. I föreläggandet kräver domstolen att SLL utför fältundersökning i form av infiltration vid en sträcka där planerad tunnelanläggning avses korsa Akallalänken.

Ett infiltrationstest har genomförts med syfte att utreda magasinets infiltrationskapacitet för att bedöma förutsättningarna för att upprätthålla befintliga grundvattennivåer vid prognostiserat inläckage till tunnelanläggningen.

Följande PM redovisar resultaten från utfört infiltrationstest.

2 Koordinatsystem

I uppförande av kartmaterial har koordinatsystemet SWEREF 99, 18 00 använts.

Höjddata anges i RH2000.

3 Metod/utförande

Infiltrationstest har genomförts i området där planerad tunnelanläggning avses korsa Akallalänken, se bilaga 1.

3.1 Constant headtest

Inför infiltrationstestet utfördes kapacitetstest i observationsrören 15A603RU, 15A661BU och 14BE106. Detta för att utröna vilket rör som bäst lämpade sig för efterföljande infiltrationstest.

Kapacitetstestet utfördes i form av ett constant headtest där vatten tillfördes respektive observationsrör med ett sådant flöde att vattennivån i röret nådde upp till röröverkant, men utan att flöda över. När flödet reglerats så att nivån ställt in sig på önskad nivå mättes flödet genom avläsning på flödesmätare.

3.2 Infiltrationstest

Innan infiltrationstestets start installerades automatiska grundvattennivåmätare (Divers) i sju observationsrör, se Tabell 1 för redovisning av aktuella observationsrör och Bilaga 1 för observationsrörens lägen. Grundvattennivåmätarna loggade nivåerna i samtliga observationsrör var 10:e minut med start den 19 maj. Detta för att mäta bakgrunds nivåerna inför starten av testet.

Infiltrationstestet startade på morgonen den 29/5 och avslutades den 1/6 och utfördes med ett flöde om 15 liter/min. Flödet avlästes från en flödesmätare monterad på slangen som ledde vattnet från en närbelägen brandpost och till infiltrationsbrunnen/grundvattenröret 14BE106, Se Figur 1 för fotografi på installationsutförandet. Flödet justerades med ventil.

Om avvikelser i flödet noterades vid den dagliga tillsynen av utrustningen så utfördes en justering, vilket gjordes den 31/5 då flödet kunde konstateras ha avtagit till 13,7 l/min under natten.

För att logga återhämtningen efter avslutad infiltration var de automatiska nivåmätarna kvar i respektive observationsrör ytterligare ett dygn efter avslutad infiltration och hämtades in den 2/6.



Figur 1. Observationsrör 14BE106 i vilket infiltration utfördes

Grundvattennivåer har mätts i 6 grundvattenrör och en brunn, se Bilaga 1 för observationsrörens lägen. Grundvattenrören är samtliga installerade i det undre magasinet i jord, brunnen är borrarad i berg och står därmed inte i direkt kontakt med det undre magasinet i jord. Analys av mätserier i pågående kontrollprogram visar dock att det föreligger en tydlig samvariation, vilket föranleder bedömningen att det råder god kontakt via det ytliga och troligtvis uppspruckna berget.

Tabell 1, Observationsrör som ingick i mätprogrammet i samband med infiltrationstestet

Observationspunkt	Rörtyp, dimension	Gradning, från vertikalplan	X	Y	Z (rörtopp)
15A606RU	Stålrör, 2"	0°	144792,256	6589258,755	19,48
15A604RU	Stålrör, 1"	0°	144769,221	6589219,604	19,74
14BE106	Stålrör, 2"	0°	144755,278	6589151,838	21,45
15A603RU	Stålrör, 1"	0°	144751,166	6589139,524	21,07
15A661BU	Stålrör, 4"	30°	144745,702	6589131,92	20,56
R08VK02U	Stålrör, 1"	0°	144702,309	6589048,58	22,01
14BE105	Stålrör, 1"	0°	144612,186	6588942,387	23,39

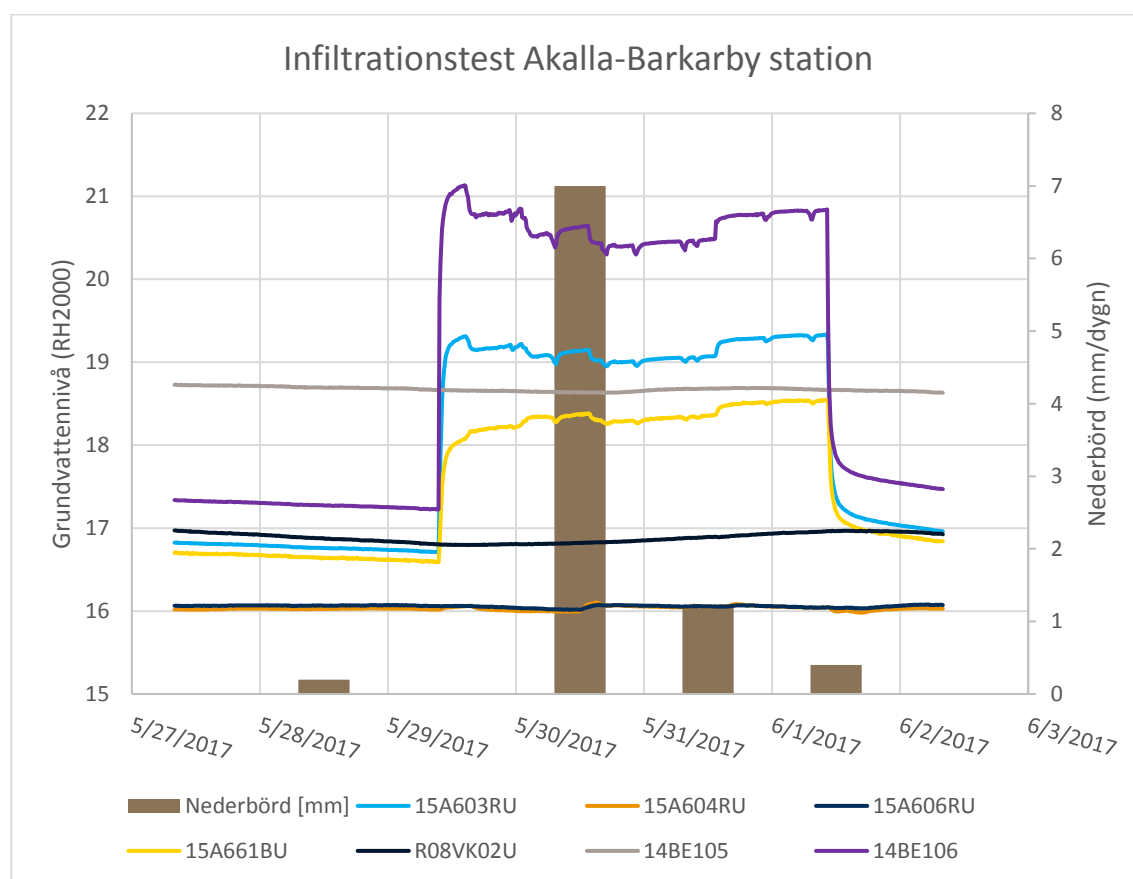
För att kunna utvärdera utfört infiltrationstest utifrån säsongsberoende naturliga nivåvariationer har även mätdata inhämtats från de kontrollprogram för grundvatten som utförs inom ramen för tunnelbaneutbyggnaden (FUT) och Förbifart Stockholm (Trafikverket).

4 Resultat och Diskussion

Utfört constant headtest visade att observationsrör 14BE106 har högst kapacitet med 22 l/minut, övriga två observationsrör uppvisade avsevärt lägre kapacitet. Utifrån detta resultat valdes 14BE106 ut som det rör i vilket infiltrationstestet skulle komma utföras. Resultatet från kapacitetstestet ledde till att flödet i efterföljande infiltrationstest ansattes till 15 l/min. Detta med anledning av att infiltrationskapaciteten kan antas avta något över tid innan stabila värden uppnås.

Infiltrationstestet pågick under tre dygn med ett flöde om ca 15 l/min, vilket resulterade i en höjning av vattennivån i infiltrationspunkten med ca. 3,5 meter, vilket innebar att trycknivån låg ca 0,7 meter över omgivande markyta (dock ca 0,8 meter under röröverkant).

Omgivande observationsrör uppvisade påverkan i varierande grad, se Figur 2 för grundvattennivåer och nederbördsmängder under infiltrationstestets utförande.



Figur 2. Grundvattennivåer och nederbördsmängder under pågående infiltrationstest.

Vid analys av påverkan framgår det tydligt att dess utbredning är mer omfattande i sydlig riktning, där påverkan noterades upp till ca 120 meter från infiltrationspunkten. I nordlig riktning har utbredningen av påverkansområdet inte kunnat fastställas då det närmast belägna röret (67 meter norr om infiltrationspunkten) inte uppvisat någon respons under testets utförande.

De två observationsrören norr om infiltrationspunkten uppvisar lägre grundvattennivåer än övriga rör, vilket skulle kunna bero på närliggande pågående schaktarbeten för ett av Förbifart Stockholms tunnelpåslag.

I Tabell 2 redogörs för bedömd påverkan samt avstånd från infiltrationspunkten till respektive observationsrör.

Tabell 2. Påverkansbedömning avseende omgivande observationsrör

Observationspunkt	Bedömd maximal påverkan (m)	Avstånd från infiltrationsrör (m)
15A606RU	-	112
15A604RU	-	67
14BE106	3,85	0
15A603RU	2,72	15
15A661BU	1,85	25
R08VK02U	0,17	118
14BE105	-	253

Följande observationer har gjorts under testet:

Den 31/5 justerades flödet för att bibehålla 15 l/min, därav den mindre ökningen i vattennivån som kan ses i redovisade mätserier, se Figur 2.

Nivåförändringarna i 15A603RU sammanfaller väl med de i 14BE106. Även 15A661BU uppvisar ett responsmönster som väl stämmer överens med det i infiltrationspunkten förutom under det inledande skedet då viss fördröjning av responsen noteras, vilket tyder på att viss tröghet i kopplingen mellan berg- och jordmagasin.

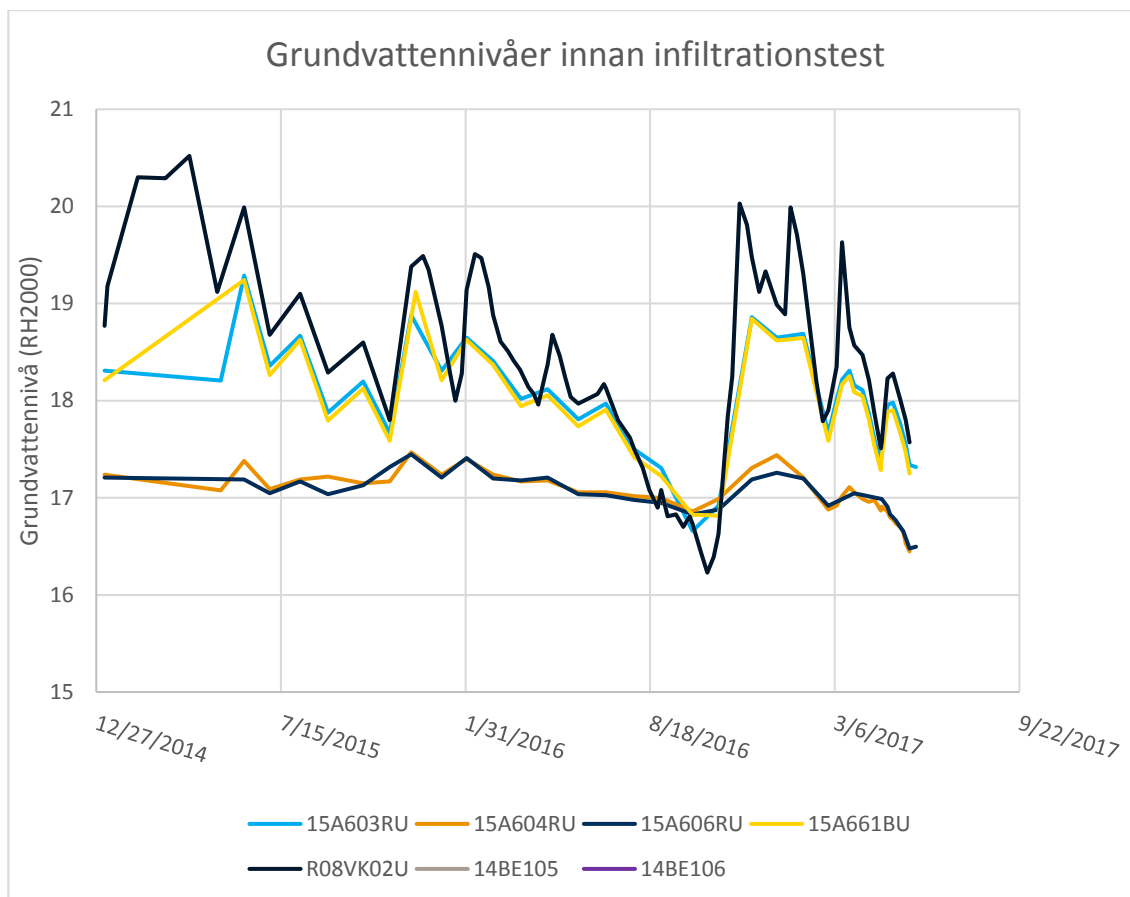
Grundvattennivån i rör R08VK02U visar på en generellt avtagande trend, men som avbryts under infiltrationen av en kortare stigning som sedan återigen övergår i en sjunkande trend efter testets avslutande. Nivåförändringen bedöms utgöra en mindre respons på infiltrationen.

Vattennivån sjunker successivt i rör 14BE105 varav en ökning vänder vid slutet av 30/5 och når sitt maximum ett dygn senare 31/5. Den avtagande trenden återinträder innan infiltrationen avslutats. Troligen utgör detta en respons på konstaterad nederbörd.

15A604RU grundvattennivåer ökar först under dagen 30/5 med ungefär 10cm vilket sammanfaller med den ökade nederbörden. Nivåerna håller sig något högre fram till 1/6 vilket sammanfaller med infiltrationstestets slut men stiger igen efter återhämtning. Grundvattenröret antas ha en svag koppling till infiltrationsröret.

Vid analys av längre grundvattennivåserier från aktuella grundvattenrör som inhämtats från pågående kontrollprogram för tunnelbaneutbyggnaden samt Förbifart Stockholm kan det konstateras att grundvattennivåerna generellt sjunkit under en längre period.

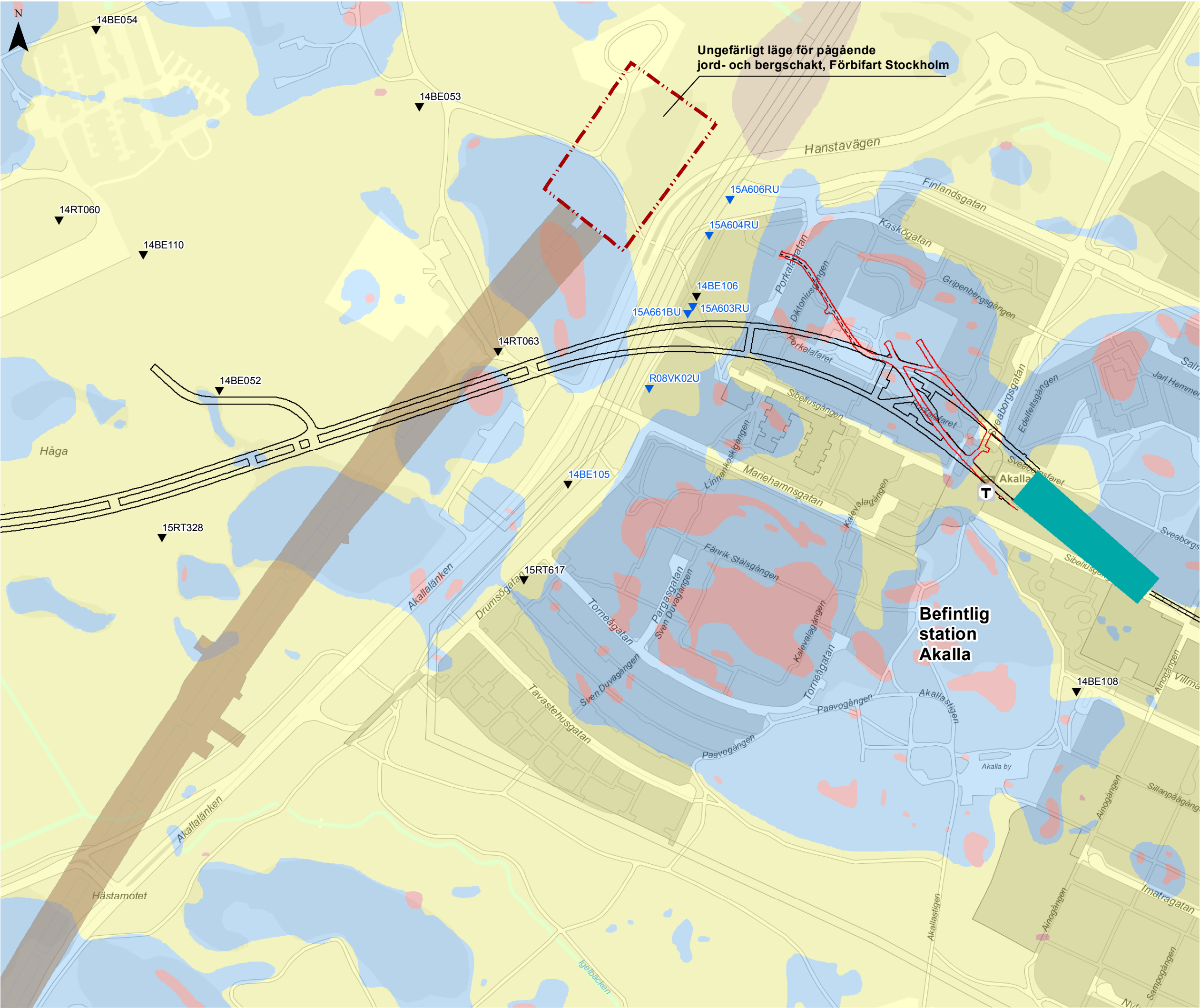
Trenden med avtagande grundvattennivåer har i varierande grad pågått sedan januari 2017 och har även i mindre omfattning kunnat ses under den korta testperiod under vilken infiltrationen utförts. Den har främst kunnat ses i det sydligast placerade grundvattenröret, 14BE105. Se Figur 3 för presentation av nivådata från början av 2015 och fram till start av infiltrationstestet.



Figur 3. Grundvattennivåer från pågående kontrollprogram, med data från början av 2015

5 ***Slutsatser och rekommendationer***

Utfört infiltrationstest visar på goda förutsättningar för skyddsinfiltration. Infiltrationstestet utfördes i ett 2" grundvattenrör, vilket inte är optimalt med tanke på rörets relativt smala dimension och enkla filtertyp. En väl utförd filterbrunn kommer innebära att bättre kontakt med grundvattenmagasinet uppnås och därmed medföra möjlighet till högre infiltrationsflöden.



Infiltrationstest vid Akalla

Bilaga 1
Grundvattenrör

Miljöprövning för tunnelbana från
Akalla till Barkarby station

Datum: 2017-06-12
Skala (A3): 1:4 000
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 km
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan
© Open Stockholm

- Teckenförklaring**
- Grundvattenrör och brunnar, Trafikverket
 - Grundvattenrör och brunnar, FUT
 - Befintlig uppgång
 - Ny uppgång
 - Befintlig järnväg
 - E4 Förbifart Stockholm
 - Befintlig tunnelbana
 - Plattform
 - Ny uppgång
 - Utrymningsväg/förberedd uppgång
 - Ny anläggning
 - Befintlig tunnel
 - Befintlig tunnel Akalla
 - Berg
 - Lera
 - Morän
 - Organisk jord
 - Sten, grus och sand
 - Växellagring

Grundvattenrör med blå text
ingår i infiltrationstestet

Infiltrationsrör, 14BE106