

Rapport Rålambshovsparken

- hydrogeologisk utredning
- infiltrationskapacitet
- markmodell
- ledningsnät

okt 2017

Slutrapport

stockholm.se

Rubrik: Fördjupade utredningar i Rålambshovsparken
månad år: 10 2017

Kontaktperson: My Peensalu

Konsult: WSP Sverige AB

Sammanfattning

WSP har på uppdrag av Kungsholmens stadsdelsförvaltning genomfört fördjupade utredningar inom Rålambshovsparken i syfte att få information om bland annat markförhållanden inför dagvatten-och klimatanpassningsarbete i parken.

Inom Rålambshovsparken har WSP utfört; hydrogeologiska undersökningar i form av mätning av grundvattennivåer i parken samt sondering av marken, mätning av infiltrationskapacitet i parken, kontrollmätning av nivåerna i parken samt inventering av de dagvattenbrunnar och ledningsnät som finns inom parken.

För att undersöka Rålambshovsparkens hydrogeologiska förutsättningar installerades tre grundvattenrör. Tre jord-berg sonderingar gjordes i samband med installationen av grundvattenrören och från dessa tolkades jordlagerföljden i parken. Nivån på grundvattenrören mättes in och grundvattennivån i parken kunde därefter lodas. Grundvattennivån har avlästs 9 ggr under perioden maj-september 2017 och då visat sig ligga mellan 0,75 – 1,5 m under markytan. Grundvattenmätningarna kommer att fortsätta utföras under sommaren och hösten 2017.

För att kunna ge en god uppskattning av infiltrationskapaciteten i parken utfördes infiltrationsmätningar på två platser i parken. Marken i Rålambshovsparken har en genomsnittlig initial infiltrationskapacitet på ca 805 mm/h och en genomsnittlig slutlig infiltrationskapacitet på ca 200 mm/h vilket får klassas som god infiltrationskapacitet. Infiltrationskapaciteten varierade stort mellan samtliga mätningar även för de mätningar som utfördes nära varandra.

WSP har tagit fram en markmodell för Rålambshovsparken utifrån flygskannad laserdata från Stockholm stad. Laserdata har kontrollerats terrestert (genom inmätning) mot höjder på inmätta brunnar och markpunkter i Rålambshovsparken och kompletterats med inmätning under Lilla Västerbron. Dessutom har inmätning av läge, nivåer på vattengångar, ledningsdimensioner och dokumentation gjorts i över 30 st befintliga dagvattenbrunnar. Markmodellen har levererats som 3D-faces i dwg-format och som ASCII-grid filer med 1m och 2m rutor.

Syftet med undersökningarna av dagvattenbrunnarna var att inventera anläggningarna i parken, på grund av osäkerhet kring vilka anläggningar som finns här idag. Utredning har visat att den samlingskarta som tagits ut över parken, ej stämmer överens med det som kunde identifieras vid platsbesöket. Vid den okulära besiktningen identifierades fler brunnar och ledningar än som kunde konstateras ur samlingskartan. Detta gäller främst dagvattenledningar och dagvattenbrunnar. Till den här rapporten levereras en samlingskarta över anläggningarna i parken, samt en dokumentation av inventeringen av dagvattenbrunnarna.

Innehåll

Sammanfattning	3
Inledning.....	5
Hydrogeologisk utredning	5
Fältundersökningar	5
Hydrogeologisk påverkan av översvämningssdike	9
Förslag till fortsatta utredningar	10
Infiltrationsmätning	10
Fältundersökningar	10
Resultat.....	12
Slutsats	14
Inmätning och markmodell.....	15
Inventering av dagvattenbrunnar och ledningar.....	16
Tillvägagångssätt.....	16
Utredningen	16
Förslag till fortsatt utredning	18
Bilaga 1 - Sondering av grundvattenrör	
Bilaga 2 - Samlingskarta	
Bilaga 3 - Brunnsinventering	

Inledning

WSP har på uppdrag av Kungsholmens stadsdelsförvaltning genomfört fördjupade utredningar inom Rålambshovsparken i syfte att få information om bland annat markförhållanden inför dagvatten- och klimatanpassningsarbete i parken. Stadsdelsförvaltningen utreder inom sitt arbete med klimatanpassning möjligheterna att anlägga ett svackdike genom parken för att kunna omhänderta stora regnmängder på ett mer kontrollerat sätt.

WSP har utfört; hydrogeologiska undersökningar i form av mätning av grundvattennivåer i parken samt sondering av marken, mätning av infiltrationskapacitet i parken, kontrollmätning av de befintliga marknivåerna i parken samt utfört en inventering av de dagvattenbrunnar och ledningsnät som finns inom parken.

Denna rapport syftar till att redogöra för hur de olika utredningarna har utförts och dessutom redogöra för resultaten från utredningarna. Utöver rapporten har WSP levererat följande:

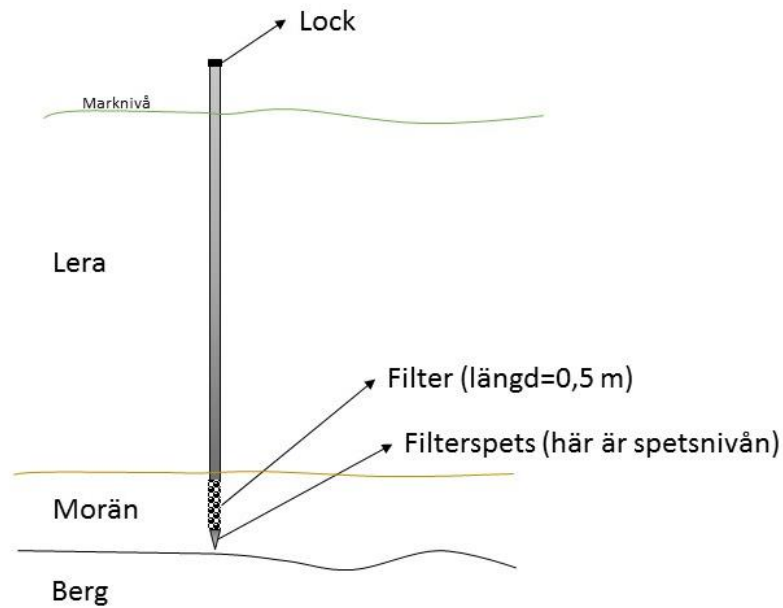
- Markmodell över Rålambshovsparken (dwg-fil och ASCII-grid filer med 1m och 2m rutor.
- Mätprogram hydrogeologi – levereras med 12 mätningar över 1 år, klart april 2018
- Sammanfattning av brunnsinventering som innefattar skisser och foton

Hydrogeologisk utredning

Syftet med de hydrogeologiska undersökningarna har varit att beskriva vilken påverkan de geotekniska och hydrogeologiska förhållandena i Rålambshovsparken kan ha på ett översvämningsdike. Rålambshovsparken ligger i en sänka mellan höjderna Fyrverkarbacken i SV och Pontonjärparken NO. Sänkan sluttar svagt åt SO, i riktning mot Riddarfjärden.

Fältundersökningar

För att bedöma grundvattennivåerna i Rålambshovsparken installerade WSP tre stycken grundvattenrör, alla med en diameter på en tum. Filtren i rören är perforerade stålrör med invändig geotextil och har en längd på 0,5 meter. Grundvattenrören installerades så att filtren sitter i moränen närmast berg. Ett rör sattes nära Gjørwellsgatan i nordvästra delen av Rålambshovsparken (GV1), ett 80 meter längre åt sydost (GV2) och det sista ytterligare 110 meter närmare Riddarfjärden i sydost (GV3). För att kunna jämföra grundvattennivåerna i grundvattenrören med vattenståndet i Riddarfjärden, mättes även en punkt in vid strandkanten, som vattenståndet kan lodas ifrån (pegel). Samtliga fyra punkter finns markerade på kartan i Figur 2. En schematisk skiss för hur ett grundvattenrör ser ut finns i Figur 1 Schematisk skiss av grundvattenrör.



Figur 1 Schematisk skiss av grundvattenrör.

Röröverkanten och markytan mättes in i höjdsystem RH2000 för samtliga grundvattenrör med hjälp av GPS. Detta tillsammans med övrig information från installationen redovisas i Tabell 1.

Tabell 1 Mätpunkter.

Mätpunkt	Marknivå (RH2000)	Referensnivå* (RH2000)	Spetsnivå (RH2000)	Total rörlängd inklusive filter (meter)
GV1	3,76	3,75	-3,15	6,9
GV2	3,30	3,23	-4,27	7,5
GV3	3,06	2,92	-4,78	7,7
Pegel	1,67	1,67	-	-

*Punkten som mätningarna utförs ifrån, för grundvattenrören avses röröverkant.

Före borringarna gjordes en kontroll av el- och VA-ledningar i området, med Stockholms stads samlingskarta som underlag. Schakttillstånd erhöles också från Stockholms stad.



Figur 2 Översiktskarta över grundvattenrör samt pegel.

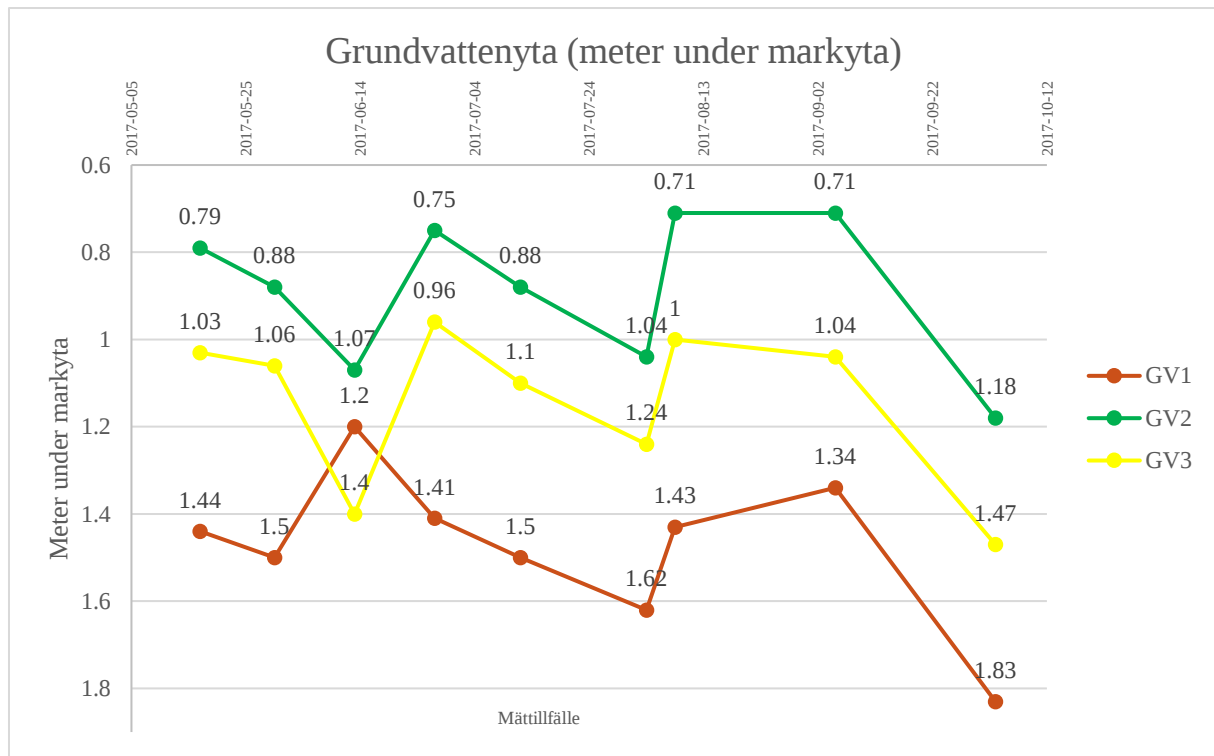
Mätprogram

De fyra punkterna i Figur 2 mäts varannan vecka under de första två månaderna efter installationen och totalt kommer 12 st mätningar utföras under en tidsperiod av 1 år. Nivåerna från de första nio mätningarna ses i Tabell 2. Den 2017-08-06 föll ett kraftigare regn över Stockholm och en kompletterande mätning gjordes därför den 2017-08-08 för att mäta responsen i grundvattenrören. Därför ligger den sjätte och sjunde mätningen nära varandra i tid.

Tabell 2 Samtliga utförda grundvattenmätningar

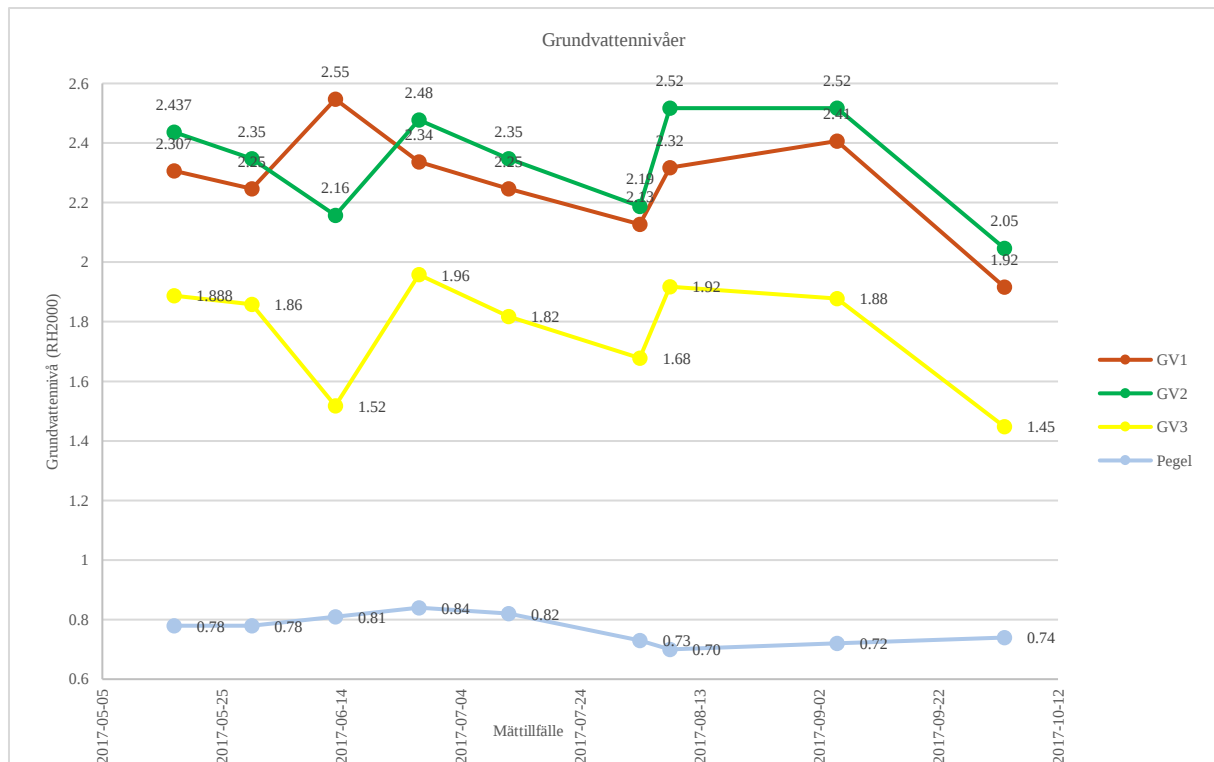
Grundvattennivå RH 2000	2017- 05-17	2017- 05-30	2017- 06-13	2017- 06-27	2017- 07-12	2017- 08-03	2017- 08-08	2017- 09-05	2017- 10-03
GV1	2,31	2,25	2,55	2,34	2,25	2,13	2,32	2,41	1,92
GV2	2,44	2,35	2,16	2,48	2,35	2,19	2,52	2,52	2,05
GV3	1,89	1,86	1,52	1,96	1,82	1,68	1,92	1,88	1,45
Pegel	0,78	0,78	0,81	0,84	0,82	0,73	0,7	0,72	0,74

Grundvattenytan har uppmätts till mellan 0,75-1,5 meter under markytan i grundvattenrören, se Figur 3. Grundvattenytan ligger närmast markytan i GV2.



Figur 3 Jämförelse av grundvattenytans läge över tid för de tre grundvattenrören.

I Figur 4 visas att grundvattennivån är högst i GV1 och GV2 och sjunker sedan i GV3, i riktning mot pegeln (Riddarfjärden). GV2 och GV3 har liknande variationsmönster vilket tyder på att de sitter i samma grundvattenmagasin. GV1 har lite annorlunda mönster men följer generellt samma trend som de övriga två, antagligen är även GV1 kopplat till samma magasin som GV2 och GV3. För mätningen som utfördes dagen efter ett regn, kring 2017-08-07, visade samtliga rör på en nivåhöjning, vilket innebär att grundvattenmagasinet/en har en relativt snabb responstid.



Figur 4 Grundvattennivå (Höjdsystem: RH2000).

Geotekniska undersökningar

Vid borrhningarna av grundvattenrören gjordes även en sondering vid varje grundvattenrör, redovisas i bilaga 1. Sonderingar visar bland annat vilket tryck borren behöver för att pressas igenom jorden. Detta kan sedan tolkas och omvandlas till jordarter. Exempelvis behövs det oftast mindre tryck på borren för att pressas ned genom lera jämfört med morän eller berg.

Resultatet från sonderingarna visar att jordlagerföljden i Råambshovsparken består av överst ca 1 m fyllnadsjord underlagrat av ett 5-7 meter mäktigt lerlager och därefter ett 0,5-1 meter mäktigt moränlager närmast förmodat berg. Sonderingarna vid GV1 och GV2 visar på ett moränlager med en mäktighet på mindre än 0,5 meter, medan sonderingen vid GV3 tyder på en moränmäktighet på ca 1 meter.

Jämför man sonderingarna med grundvattennivåerna för de tre grundvattenrören framgår det att grundvattennivån ligger i höjd med det nedersta delen av fyllnadsmaterialet. Exempelvis ligger grundvattennivån för GV2 mellan 0,75-1,07 meter under markytan. Lerans överkant ligger enligt sonderingen ca 1 meter under markytan, grundvattnets trycknivå kan alltså ligga ovanför lerans överkant.

Hydrogeologisk påverkan av översvämningssdike

Eftersom grundvattennivån sjunker i riktning mot Riddarfjärden kan strömningsriktningen antas gå åt detta håll, strömningsriktningen följer alltså parkens topografi. Om ett

översvämningssdike anläggs i parken och detta grävs djupare än grundvattennivån, finns risken att grundvatten via diket, strömmar från de högst belägna delarna av parken ner mot Riddarfjärden. Detta kan medföra en avsänkning av grundvattennivåerna i parken. Men lerlagret i Rålambshovsparken är mäktigt och dess genomsläpplighet för vatten bör vara låg. Därför borde inte ett översvämningssdike vålla några stora avsänkningar av grundvattnet i leran och i den underlagrade moränen, även om diket skulle grävas djupare än grundvattennivån.

Däremot finns risk för så kallad bottenuppträckning om diket grävs djupare än grundvattennivån. Bottenuppträckning innebär att kraften som grundvattnet utövar underifrån blir större än den mothållande kraft som marken utövar ovanifrån. Detta kan ske vid grävning av ett dike eftersom man då gräver bort den jord vars tyngd tidigare motverkat kraften underifrån. Därmed rubbas kraftbalansen i marken och grundvattnet lyfter då upp botten på diket och marken förlorar sin bärighet.

Risken för bottenuppträckning finns alltså om översvämningssdikedet grävs så djupt att lerans mothållande kraft inte klarar att hålla emot grundvattentrycket underifrån och botten på diket riskerar då att tryckas upp.

Förslag till fortsatta utredningar

Enligt sonderingarna finns ett lager fyllnadsjord närmast markytan. Osäkerhet föreligger om det finns grundvatten i fyllnadsjorden och två grundvattenrör bör därför sättas för att registrera eventuella grundvattennivåer och om det i så fall står grundvatten permanent där. Om det finns grundvatten i fyllnadsjorden (ett så kallat övre grundvattenmagasin) kan detta dräneras vid installation av ett dike. I det övre magasinet finns vatten tillgängligt för växter.

Infiltrationsmätning

Syftet med att utföra infiltrationsmätningar i Rålambshovsparken har varit att undersöka hur god infiltrationskapaciteten i olika delar av parken kan väntas vara vid ett skyfall, och således ge en indikation på hur mycket vatten som kan infiltrera marken.

Fältundersökningar

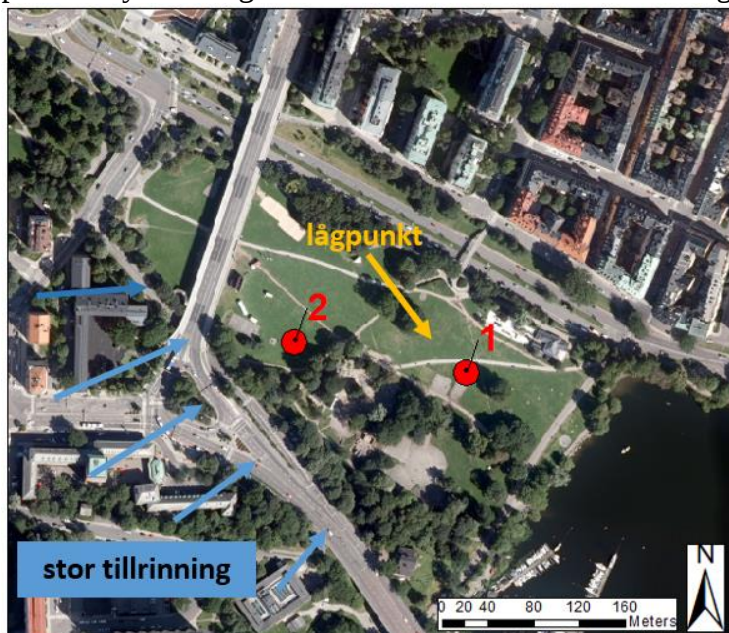
För att kunna ge en god uppskattning av infiltrationskapaciteten i parken utfördes infiltrationsmätningar på två platser i parken. Den första mätplatsen placerades i ett lågpunktsområde i den nedre delen av parken, vilken utifrån tidigare erfarenheter brukar översvämmas under kraftiga regn. Eftersom lågpunkten väntas få en stor tillrinning av vatten vid kraftiga regn är det av intresse att undersöka infiltrationskapaciteten där.

Det är också känt att en stor del av tillrinningen till Rålambshovsparken väntas ske från parkens sydvästra gräns, varför den andra mätplatsen placerades i parkens sydvästra del för att på så sätt även undersöka infiltrationskapaciteten där.

Mätningarna utfördes den 2/6-2017 under uppehållsväder. Ett antal mindre regnskurar hade fallit runt Stockholm de senaste dygnet. Jorden vid mätplats 1 bedömdes vara något fuktigare än jorden vid mätplats 2.

Vid båda mätplatserna utfördes tre simultana infiltrationsmätningar, för att kunna ge ett mer representativt värde för infiltrationskapaciteten hos respektive yta. Vid mätningarna användes en dubbelringsinfiltrimeter med en innerringsdiameter på 20 cm och en ytterringdiameter på 40 cm. En dubbelringsinfiltrimeter har fördelen att den dels tillåter att markvegetationen lämnas kvar vid mätningar och dels bildar en vattenpelare på markytan vilken kan motsvara den vattenpelare som ofta bildas skyfall. Mätningarna pågick mellan 1,5 till 2 timmar beroende på vattentillgång.

I Figur 5 visas de två mätplatserna, vid det låglänta området nära Riddarfjärden samt vid parkens sydvästra gräns varifrån en stor del av tillrinningen väntas ske.



Figur 5. Lågpunkt, tillrinningsstråk samt mätplatser utmärkta på kartan ovan. Bakgrundsbild GSD-Ortofoto, 0,5m färg © Lantmäteriet

Infiltrimetrarna placerades i en triangel med ca 2-3 meter mellan varje infiltrimeter och tre mätningar kunde därför genomföras simultant. Figur 6 visar uppställningen av infiltrimetrarna där dessa är markerade med blå pilar.

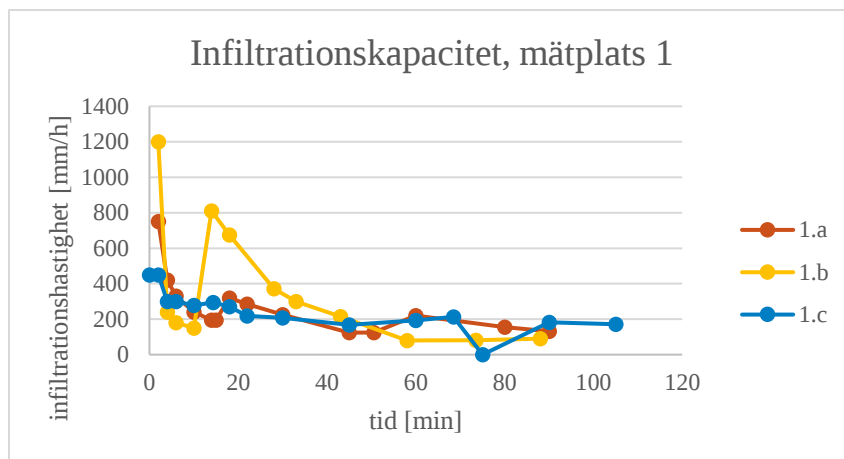


Figur 6. Dubbelringsinfiltrometrarnas placering vid mätningarna. Infiltrometrarna är markerade med blå pilar.

Resultat

Infiltrationskapaciteten för de sex infiltrationsmätningarna redovisas i Figur 7 - Figur 9 och Tabell 3 - Tabell 5. Mätningarna från mätplats 1 namngetts som 1.a, 1.b och 1.c och mätningarna från mätplats 2 namngetts som 2.a, 2.b och 2.c. Mätning 2.c redovisas i en separat figur eftersom infiltrationshastigheten för denna punkt var väldigt hög och därför svår att mäta (värdet stabiliserades heller aldrig mot ett specifikt värde).

Resultatet från de tre första mätningarna presenteras i Figur 7. Samtliga mätningar visade på en infiltrationskapacitet som sjönk över tid men magnituden av infiltrationskapaciteten varierade mellan mätningarna. Samtliga mätningar hade stabiliserats efter 60 min. Att infiltrationshastigheten ibland ökar beror troligen på avläsningsfel då det är svårt att läsa av vattennivån exakt. Att infiltrationshastigheten i mätning 1.b sjunker till under 200 mm/h i början för att sedan öka igen kan dels beror på flera saker. Dels kan luft ha fångats i porerna i marken, vilket omöjliggör att vatten infiltrerar jorden och infiltrationshastigheten sjunker därför temporärt tills dessa luftbubblor släppts ut. Dels kan det bero på störningar från vattnet i ytterringen i det fall den yttre ringens vattenyta hållits för hög.



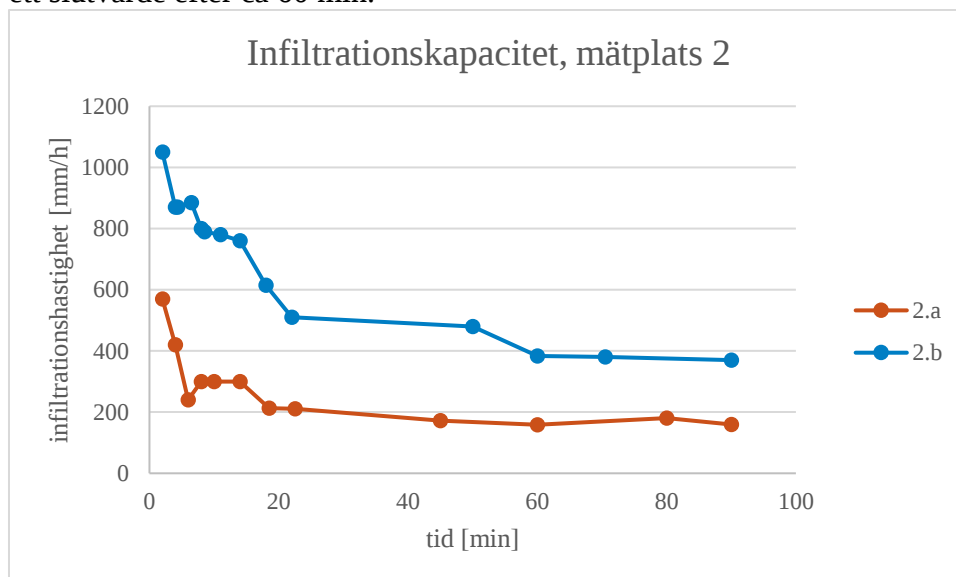
Figur 7 Infiltrationskapacitet för mätning 1.a, 1.b och 1.c gjorda i Råambshovsparken 2/6-2017.

Tabell 3 visar den initiala infiltrationshastigheten för de tre mätningarna, samt slut- och medelvärden.

Tabell 3 Initialvärden och slutvärden för infiltrationskapaciteten vid mätplats 1 samt medelvärden.

Mätplats 1	f_0 [mm/h]	f_c [mm/h]
1.a	750	132
1.b	1200	91
1.c	450	172
medelvärde	800	132

Två av mätningarna från mätplats 2 presenteras i Figur 8. Också här syns en viss fluktuation av infiltrationshastigheten men generellt sjunker den över tid för båda mätningarna för att nå ett slutvärde efter ca 60 min.



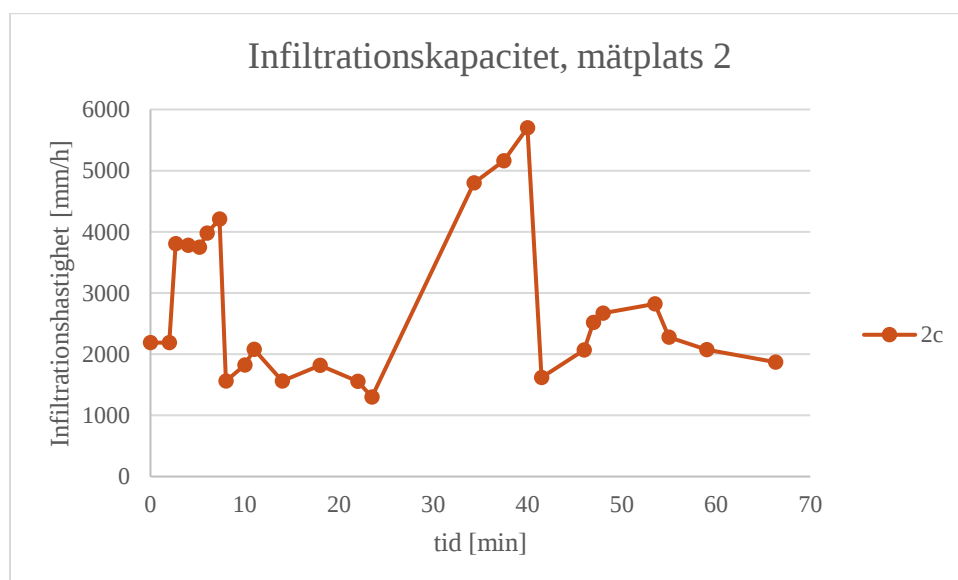
Figur 8 Infiltrationskapacitet för mätningar utförda i Råambshovsparken den 2/6-2017, mätplats 2.

Tabell 4 visar den initiala infiltrationshastigheten för två av mätningarna, samt slut- och medelvärden för mätplats 2.

Tabell 4 Initialvärden och slutvärden för infiltrationskapaciteten för mätning 2.a och 2.b samt medelvärden.

Mätplats 2	f_0 [mm/h]	f_c [mm/h]
2.a	570	160
2.b	1050	370
medelvärde	810	265

Mätserie 2.c visas i Figur 9 då resultaten avvek från de andra mätningarna både vad gäller infiltrationskurva samt mätvärden för infiltrationshastigheten. Att infiltrationshastigheten är så mycket högre än för de andra mätningarna kan förklaras genom en eventuell förekomst av makroporer i marken, vilka kan ge mycket höga infiltrationshastigheter lokalt. Då infiltrationskapaciteten var hög under lång tid måste vatten tillföras ofta, vilket gör att det naturliga infiltrationsförloppet störs och avläsningarna blir därför svåra att göra på ett korrekt sätt. Detta förklarar antagligen varför infiltrationskapaciteten både minskar och ökar om vartannat under mätningen.



Figur 9 Infiltrationskapacitet för mätning 2.c i Råambshovsparken 2/6-2017, mätplats 2.

Tabell 5 visar den initiala infiltrationshastigheten för den sista mätningen (mätning 2.c), samt slutvärde.

Tabell 5 Initialhastighet samt sluthastighet för mätning 2c, utförd i Råambshovsparken den 2/6-2017, mätplats 2.

Mätplats 2	f_0 [mm/h]	f_c [mm/h]
2.c	2190	1860

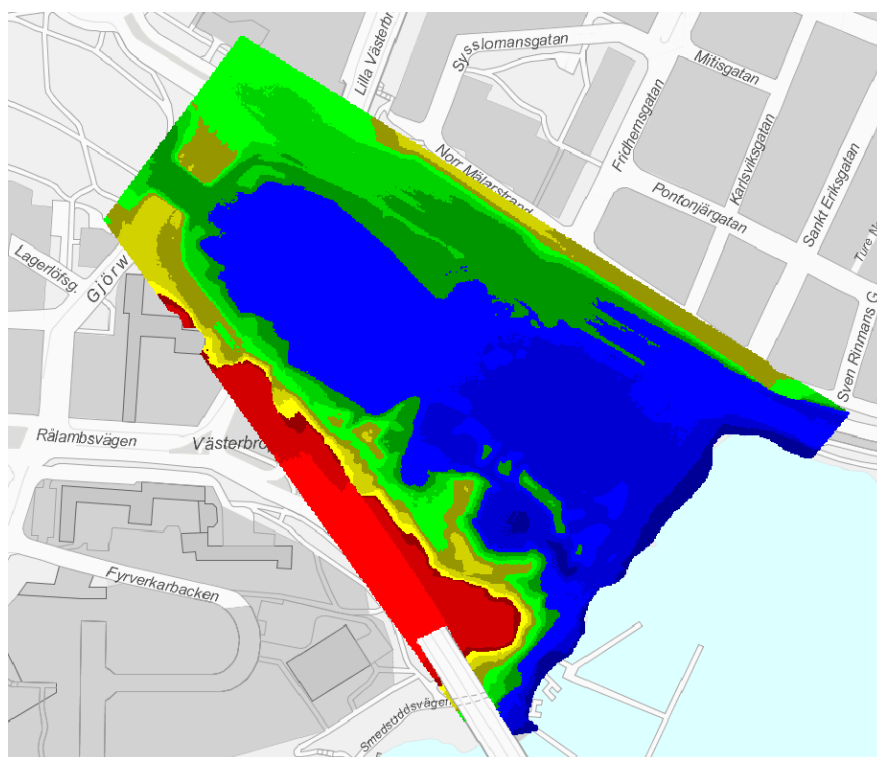
Slutsats

Sammanfattningsvis har jorden i Råambshovsparken en genomsnittlig initial infiltrationskapacitet på ca 805 mm/h och en genomsnittlig slutlig infiltrationskapacitet på 200 mm/h vilket får klassas som god infiltrationskapacitet. Noteras bör också att den genomsnittliga infiltrationskapaciteten var högre vid mätplats 2. Mätplats 2 var belägen i ett

mindre centralt område av parken där marken var mindre kompakterad och markvegetationen var kraftigare. Slutligen kan sägas att infiltrationskapaciteten varierade stort mellan samtliga mätningar även för de mätningar som utfördes nära varandra.

Inmätning och markmodell

Underlaget för markmodellen som tagits fram är flygskannad laserdata från Stockholm stad som kontrollerats terrestert (genom inmätning) mot höjder på inmätta brunnar och markpunkter i Råambshovsparken och som kompletterats med inmätning under broarna. Mätningen är ansluten till Stockholm stads stompunkter i plan och höjd. Små avvikelser (några centimeter) i höjd, framförallt inga systematiska upptäcktes i de inmätta punkterna, så ingen justering av laserdatat har gjorts. Avgränsning av markmodellens utsträckning av Råambshovsparken visas i Figur 10.



Figur 10 Avgränsning av markmodellens utsträckning av Råambshovsparken.

Dessutom har inmätning av läge, nivåer på vattengångar, ledningsdimensioner och dokumentation gjorts i över 30 st befintliga dagvattenbrunnar.

Markmodellen levereras som 3D-faces i dwg-format och som ASCII-grid filer med 1m och 2m rutor.

Inventering av dagvattenbrunnar och ledningar

Syftet med undersökningarna var att inventera anläggningarna i parken, på grund av osäkerhet kring vilka anläggningar som finns här idag. Uppdraget har främst gått ut på att undersöka de dagvattenbrunnar och VA-ledningsnät som finns i parken idag, men i undersökningen ingår även en inventering i form av ledningskoll för att underlätta för framtida insatser i parken.

Tillvägagångssätt

Utredningen startade med att en samlingskarta togs fram över det aktuella området. Utifrån samlingskartan gjordes fältbesök i parken, där en okulär inventering utfördes. Efter fältbesöket gjordes jämförelse av vad som syntes i parken med vad samlingskartan visade. Mycket av det som kunde identifieras i parken kunde ej identifieras på samlingskartan och efter fältbesöket bestämdes att inmätning bör göras av alla brunnar i parken.

Inmätningen gjordes av alla detaljer som indikerar ledningar i området, dvs, brandposter, avstängningsventiler, kammare, brunnar för fjärrvärme. Inmätningar genomfördes även på alla VA-brunnar i parken. Brunnarna öppnades och fotodokumenterades. För varje nedstigningsbrunn gjordes även en skiss som visar riktning på inkommande och utgående ledningar, dimensioner på dessa samt inmätning av inkommande och utgående vattengång. Resultatet av redovisas i Bilaga 2, där även en numrering av alla inspekterade brunnar finns.

Resultat

Utredningen har visat att den samlingskarta som tagits ut över parken, ej stämmer överens med verkligheten. Vid platsbesöket identifierades fler brunnar och ledningar än som kunde konstateras ur samlingskartan. Detta gällde främst dagvattenledningar och dagvattenbrunnar.

Det konstaterades även att vissa brunnsbetäckningar är felmarkerade och är markerade med "A" för avloppsbrunnar men egentligen är dagvattenbrunnar och kabelbrunnar, dessa brunnar kan ses i Bilaga 2 och 3.

Den mest utmärkande skillnaden mellan samlingskartan och verkligheten gäller dagvattennätet i parken, där det visade sig finnas fler ledningar och brunnar än de som är utmarkerade på kartan.

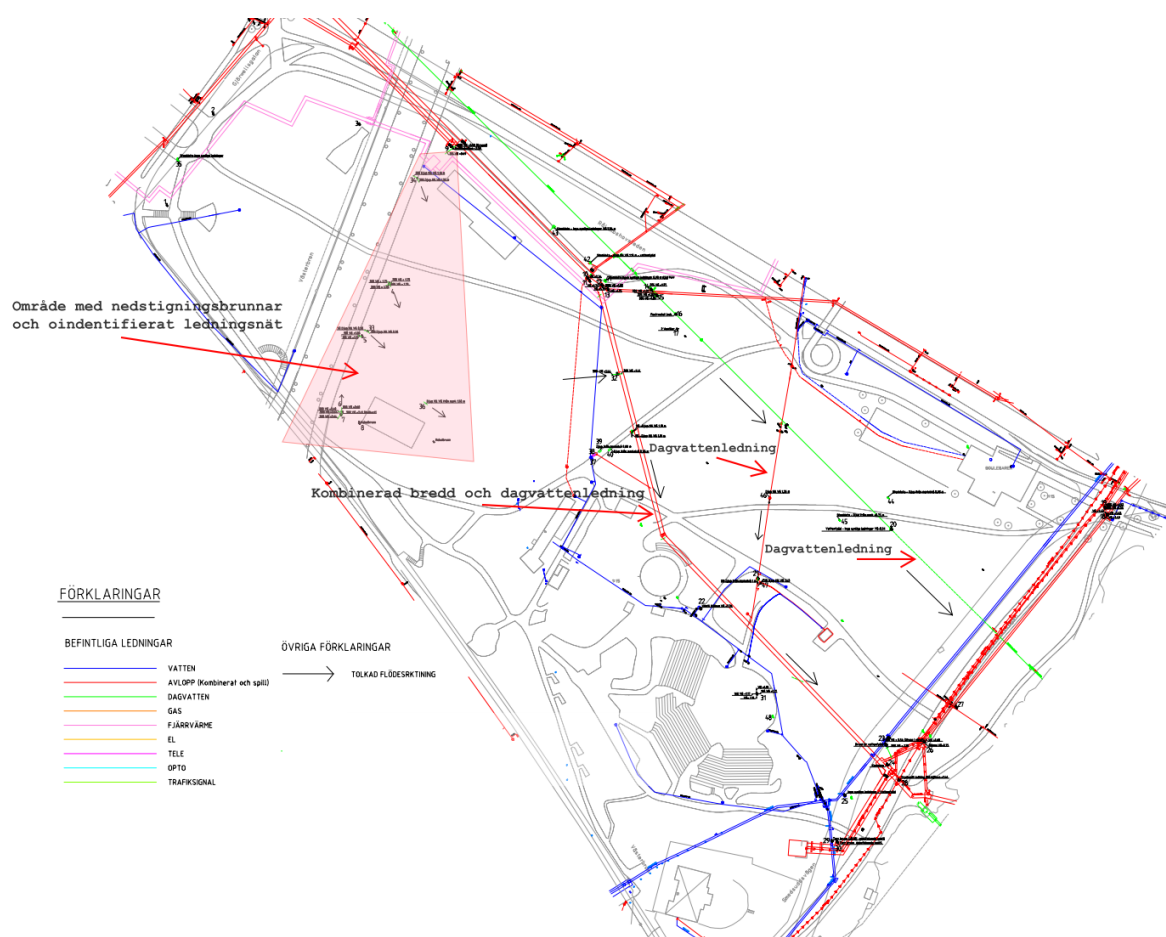
Kartläggning av befintliga anläggningar

För inventeringen av anläggningarna i parken har så mycket material som möjligt samlats in över ledningarna. En sammanställning av ledningsunderlaget har tagits fram och kan hittas i Bilaga 2. Efter denna inventering har fokus främst legat på dagvattenledningar och dagvattenbrunnar i parken.

Dagvatten

Det går en större kombinerad ledning rakt genom parken, se Figur 11. Denna ledning består av en betongkylvert med byggår 1931, med en dimension på 1800x1600 mm. Detta är en dagvattenledning men den fungerar även som en bräddledning från spillvattennätet. Bräddning sker då kapaciteten på spillvattenledningen överskrids. Denna ledning mynnar sedan ut i Riddarfjärden. Till denna dagvattenledning är även mindre dagvattenledningar kopplade. Det finns även ytterligare en dagvattenledning som mynnar ut i Riddarfjärden. Denna är dock enbart för dagvatten och har ej breddning från spillvattnet.

Utöver ledningar utmarkerade i samlingskartan har ytterligare ett dagvattennät upptäckts vid inventeringen av nedstigningsbrunnarna. Detta nät har dock ej kunnat identifieras via inspektionerna, utan endast en tolkad flödesriktning har kunnat tas fram via inmätningarna av vattengångarna i brunnarna. Riktningarna av ledningarna i dessa brunnar kan ses i Bilaga 2 samt sammanställningen i form av skisser från inmätningarna. Det krävs mer utredning för att fastställa hur detta nät hänger ihop. Figur 11 visar en översiktlig bild av VA-nätet i parken samt området med nedstigningsbrunnar (som inte har identifierats på ledningskartan).



Figur 11 VA-nät i parken. Fullständig ledningskarta redovisas i Bilaga 2

Nedstigningsbrunnar

Flertalet nedstigningsbrunnar för dagvatten upptäcktes utmed västra sidan av parken, närmast där Lilla Västerbron korsar parken, se Figur 11. På samlingskartan är nedstigningsbrunnarna

inte utmarkerade. Vid den okulära besiktningen öppnades brunnarna och dokumentation av vilka ledningsdimensioner och vattengångsnivåer som var i brunnarna gjordes. Bilaga 3 redovisar sammanställning med skiss och foton för varje brunn. Flera brunnar innefattade ledningar, som inte heller finns utmarkerade i samlingskartan. Hur detta ledningsnät är lokaliserat går ej att säga utan att antingen använda sig av filminspektion av rören, eller via någon typ av färganalys av vattnet.

Dagvattenbrunnar

Dagvattenbrunnarna (galler och kupolbrunnar) som inspekterats i parken har ej några ledningar kopplade på sig, utan är kopplade till stenkistor som används för infiltration av dagvattnet i marken. På delar av gräsytor i parken finns kupolbrunnar samt gallerbrunnar i gångvägarna. För att stenkistor ska vara en bra lösning för dagvattenhanteringen är det viktigt att säkerställa infiltrationen i marken. Om infiltrationen är dålig, fyller stenkistan i princip endast funktionen att bli en damm, då stenkistan bara klarar av att omhänderta vatten ett tag, tills det att den blir full. Markens permeabilitet påverkar mycket. Vid inspektionen var några av brunnarna vattenfyllda, trots torrt väder. De brunnarna som var torra hade mycket skräp i sig, vilket också påverkar möjligheterna för infiltration och försämrar kapaciteten. Dessa brunnar bör rensas, och det bör utföras underhåll regelbundet för att uppnå god kapacitet. Bilder på brunnar i behov av rensning redovisas i Bilaga 3.

Övriga ledningsslag

Övriga inventerade ledningar framgår från ritningsunderlaget i Bilaga 2.

Förslag till fortsatt utredning

För att kunna kartlägga dagvattenledningsnätet i parken föreslås att filmning utförs av ledningarna eller att någon typ av färganalys utförs. Detta för att kunna sammanställa hur ledningarna går.

Det bör även utföras underhåll i form av rensning av dagvattenbrunnarna i parken för att förbättra kapaciteten, samt klargöra dess funktion.

De felmarkerade kabelbrunnsbetäckningarna bör bytas till rätt typ av lock.