

Infiltrationsförsök genomsläpplig asfalt

WRS AB



RAPPORT 2016-10-10

Författare: Anna Thorsell och Maja Granath WRS AB
Granskare: Jonas Andersson, WRS AB

Innehåll

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund försöksområde	3
2	Metod	4
2.1	Utrustning.....	5
2.2	Rengöring	5
3	Resultat infiltrationsförsök	6
4	Tillsyn och skötsel	7
5	Diskussion	7
	BILAGA 1- Uppmätt infiltration <u>före</u> rengöring	9
	BILAGA 2- Uppmätt infiltration <u>efter</u> rengöring.....	12
	BILAGA 3- Regn- och nederbördsdata	14

1 Inledning

Dagvatten (regn och smältvatten) har fått en mer central bild i dagens infrastruktur. Stor vikt läggs på rening av dagvatten innan det når ytvattenrecipient eller grundvatten. Kraven på lokalt omhändertagande har också ökat. Med förväntade ökande flöden enligt Svenskt Vattens Publikation P110 kan kraven även förväntas öka i framtiden.

Fördelar med LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten):

- Minskade punktutsläpp i recipient
- Minskad belastning och minskade flödestoppar i ledningsnät
- Rening av dagvatten
- Bibehållen grundvattenbildning

Det finns många olika metoder för lokalt omhändertagande av dagvatten och genomsläpplig/infiltrerbar asfalt är en av dem. I denna rapport redovisar vi infiltrationsförsök som utförts på genomsläpplig asfalt, både före och efter rengöring för att återskapa infiltrationsförmågan. Rapporten belyser också vikten av underhåll av genomsläpplig asfalt för att få en långsiktigt fungerande LOD-anläggning.

Liknande försök har utförts i Luleå och Haparanda där en av två permeabla asfaltsytor som rengjordes kunde återfå sin genomsläpplighet (permeabilitet)¹. Den andra ytan var tyvärr permanent igensatt.

1.1 Bakgrund försöksområde

Asfaltsytan som studien har genomförts på anlades 1992 och misstänks ha förlorat sin genomsläpplighet genom åren genom att den inte underhållits korrekt. Det finns ingen dokumentation om ytans uppbyggnad. Därför genomfördes infiltrationsförsök för att bekräfta att ytan var av typen genomsläpplig asfalt, samt om det genom rengöring var möjligt att öka infiltrationsförmågan. Små partiklar antogs ha satt igen porerna så att infiltrationen hämmades eller helt förhindrades.

Det underhåll som utförts under åren från att ytan anlades (1992) är sopning av grus och skräp. Ingen rengöring av ytan för att ta bort de små partiklarna i asfaltens porer har utförts på över 20 år. Igensatta porer i en genomsläpplig beläggning innebär att infiltrationskapaciteten i ytan avtar och kan upphöra helt.

Fältbesök samt okulär besiktning vid större nederbördstillfälle visade på stående vatten på ytan, se Figur 1. För att ta reda på om ytan var infiltrerbar och om den kunde återfå sin infiltrationsförmåga så utfördes infiltrationstester både före och efter rengöring med sugmaskin, som först högtryckstvättar ytan och sedan vakuumsuger.

¹ Maintenance measures for preservation and recovery of permeable pavement surface infiltration rate e The effects of street sweeping, vacuum cleaning, high pressure washing, and milling Journal of Environmental Management, publicerad 2015



Figur 1. Stående vatten på asfaltsytan vid ett större nederbördstillfälle, före rengöring.

2 Metod

Infiltrationsförsöken före och efter rengöring av asfalten genomfördes med en enkelring-infiltrometer på fem utvalda provpunkter. Ringen tätades mot asfalten med hjälp av ett sanitetskit (Unigum) för att förhindra läckage (se Figur 2), och vatten fylls upp inuti ringen där infiltrationen kan avläsas på mätstickan med jämna tidsintervall. I detta försök avlästes infiltrationen med tidsintervallet varannan minut.

Infiltrationsförsöket före genomfördes den 23 april 2016. Ytan rengjordes den 29 april 2016 och infiltrationsförsöket efter rengöring genomfördes samma dag.

Det rekommenderas att man väljer flertalet punkter för att få en övergripande bild av försöksytan. I det här försöket märktes provpunkterna upp med sprayfärg så att infiltrationen i exakt samma punkt kunde mätas före och efter rengöringen. Observera att punkterna även bör märkas ut på karta eller liknande då färgen kan försvinna i och med rengöringen.

Om ytan lutar bör man tänka igenom valet att mätpunkter utifrån hur vattnet rinner över ytan. Det är större risk för igensättning av den genomsläppliga asfalten i lägre områden samt områden som har högre belastning.



Figur 2. Bild på enkelring-infiltrometer under infiltrationsmätning.

2.1 Utrustning

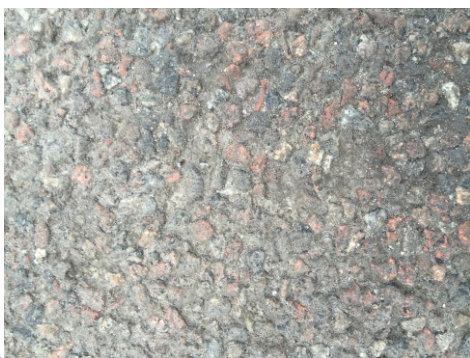
- Enkel-ring infiltrometer (dubbel-ring infiltrometer går också bra)
- Nivåmätsticka (medföljer infiltrometern)
- Sanitest kit (Unigum)
- Tidtagarur
- Vatten
- Vakuumsugmaskin
- Sprayfärg (miljövänlig)

2.2 Rengöring

Rengöring av asfalten gjordes med högtryckstvätt och vakuumsugning. Rengöring kan inte utföras så länge det är tjäle eller riskerar att bli minusgrader. För att kunna rengöra ytan måste den först sopas ren från grus och smuts varefter rengöring sker.

För ett bra resultat bör rengöring av ytan ske i två riktningar vinkelräta mot varandra.

Figur 3a och 3b nedan visar asfaltens utseende för och efter rengöring.



3a.



3b.

Figur 3a. Asfaltsyta före rengöring med högtryckstvätt och vakuumsugning.

Figur 3b. Asfaltsyta efter rengöring med högtryckstvätt och vakuumsugning.



Figur 4. Sopsugmaskin som användes för rengöring.

3 Resultat infiltrationsförsök

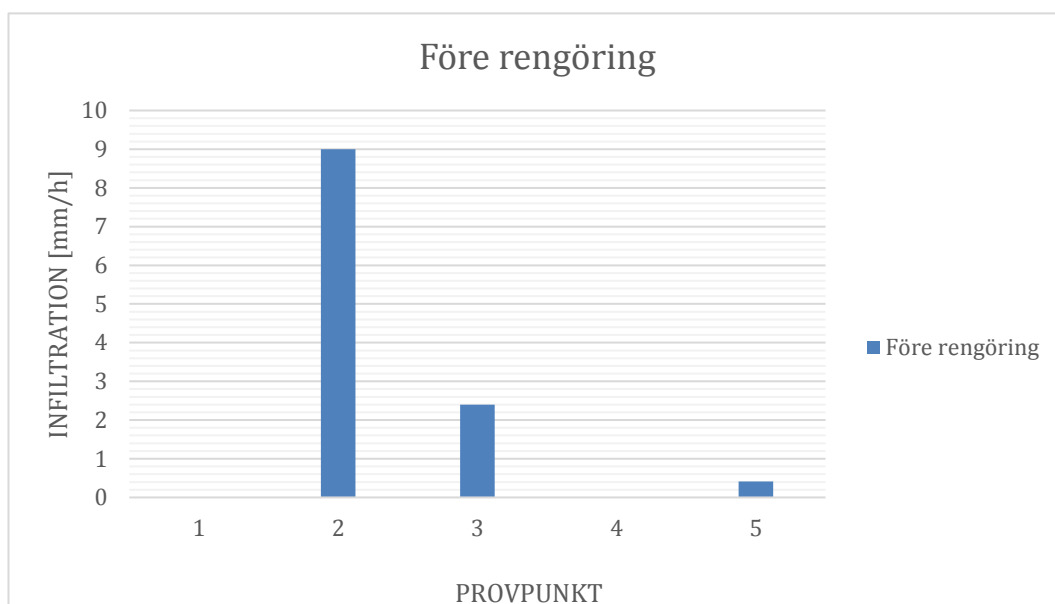
Resultaten från infiltrationsmätningarna före och efter rengöring redovisas nedan.

Före rengöring

Infiltrationskapaciteten i asfalten var före rengöring ej mätbar i två punkter och starkt begränsad i övriga tre. Den högsta uppmätta infiltrationskapaciteten var 9 mm/h, vilket innebär att det skulle ta 1 timme och 20 minuter att infiltrera ett dimensionerande 10-årsregn med 10 minuters varaktighet, motsvarande 12 mm regn (Bilaga 3, Figur 2). Tidigare gjorda okulära iakttagelser bekräftades alltså tydligt av försöket. Resultaten redovisas i Tabell 1 och Figur 5. Fullständig loggning av infiltrationsförsöken före rengöring av ytan redovisas i Bilaga 1.

Tabell 1: Infiltrationskapacitet i respektive provpunkt i mm/h före rengöring.

Provpunkt 1	Provpunkt 2	Provpunkt 3	Provpunkt 4	Provpunkt 5
0 mm/h	9 mm/h	2,4 mm/h	0 mm/h	0,4 mm/h



Figur 5. Infiltration i mätpunkterna 1-5 före rengöring.

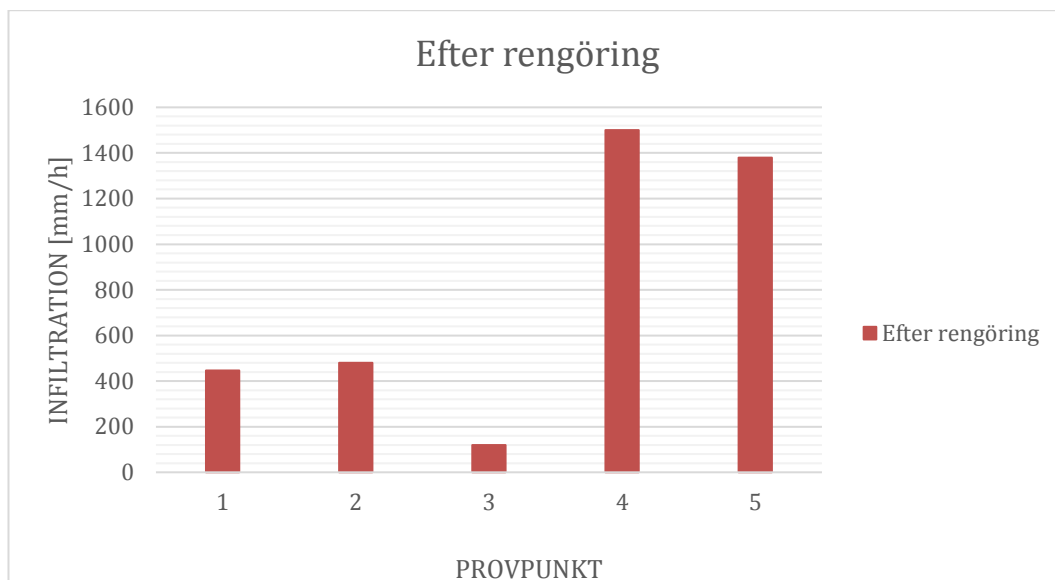
Efter rengöring

Infiltrationskapaciteten efter rengöring (högtrycksspolning och vakuumsugning) var markant bättre. Resultaten redovisas i Tabell 2 och Figur 6. Samtliga provpunkter uppvisade en väsentligt högre infiltrationskapacitet än innan rengöring.

Den provpunkt som efter rengöring gav lägst infiltration (provpunkt 3) kunde efter 10 min omhänderta 27 mm nederbörd, vilket motsvarar ett 50-årsregn med varaktighet på 10 minuter. Efter 20 min hade 47 mm infiltrerat, vilket motsvarar mer än ett 100-årsregn med varaktighet 10 minuter. Fullständig loggning av infiltrationsförsöken efter rengöring av ytan redovisas i Bilaga 1.

Tabell 2: Infiltrationskapacitet i respektive provpunkt i mm/h efter rengöring.

Provpunkt 1	Provpunkt 2	Provpunkt 3	Provpunkt 4	Provpunkt 5
446 mm/h	480 mm/h	120 mm/h	1500 mm/h	1380 mm/h



Figur 6. Infiltration i mätpunkterna 1-5 efter rengöring.

Resultaten från infiltrationsförsöken visar därmed att infiltrationsförmågan i ytan var mycket dålig och att ytan på vissa ställen var helt tät innan rengöring. De visar även att det går att återfå god infiltrationsförmåga i ytan med rengöring.

Den extremt goda infiltrationshastigheten som uppmättes direkt efter rengöring kommer dock att avta med tiden. Kontinuerligt underhåll i form av rengöring krävs därför för att upprätthålla infiltrationskapaciteten.

4 Tillsyn och skötsel

Tillsyn av ytan bör göras löpande genom regelbunden okulär kontroll. Vid avvikande observationer (exempelvis stående vatten på ytan under längre stunder vid större nederbördstillfällen) skall notering göras i loggbok. Sannolikt är nedsmutsningen större på vissa ytor, exempelvis i närheten av entréer och i lågpunkter. Lär känna ytan och bedöm om skötsel behöver utföras oftare på vissa av ytorna. Jämför utseendet på nyligen rengjord asfalt med ytor som inte städats på länge.

Rengöring av ytan görs med sopning samt högtryckstvättning och vakuumsugning. Detta ska göras minst 1 gång per år. Med fördel kan rengöring utföras i samband med sopning av ytan i början av våren eller under hösten. Ifall observationer av stående vatten eller dylikt indikerar att rengöring behövs så bör det utföras så snart som möjligt.

OBS: Skötseln ska utföras under frostfria förhållanden. Det får ej vara minusgrader eller tjäle i marken.

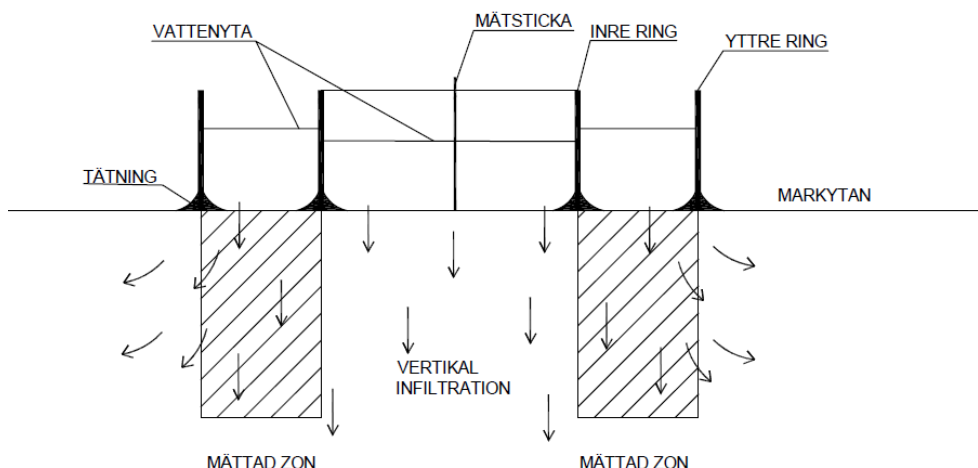
Dokumentera kontroller och skötselåtgärder i loggbok. Samla dokument i driftpärm. Dokumentera gärna med foton.

5 Diskussion

Enkel- eller dubbelring-infiltrrometer

I detta försök användes en enkelring-infiltrrometer av praktiska skäl. Det är enklare att bara ha med sig en ring ut i fält. Då syftet var att ta reda på om infiltration var möjlig eller

inte, spelade exakt infiltrationshastighet inte lika stor roll som vid vetenskapliga infiltrationsmätningar. Med en enkelring-infiltrometer kan kapillärkraften i markens porer orsaka sidledes infiltration av det vatten man mäter infiltrationshastigheten på. Genom att även använda sig av en yttre ring där utrymmet mellan den yttre och den inre ringen hålls vattenfylld blir omgivande mark runt den inre ringen mättad och man mäter endast rakt nedgående infiltration.



Figur 7. Typfigur dubbelring-infiltrometer. Bild: WRS AB.

Underliggande jordart

Sammansättningen på den underliggande jordarten under asfaltsytan är av stor vikt för hur bra ytan kommer fungera i syfte att uppnå LOD. Det rekommenderas att säkerställa att underliggande jordart består av en jord med god infiltrationsförmåga så att vattnet fortsätter att infiltrera och kan bidra till grundvattenbildning i området. Det är dock viktigt att säkerställa att tillräckligt skyddsavstånd finns till känsligt grundvatten.

Skulle underliggande jordart bestå av lera eller annat material där infiltrationsmöjligheterna är mycket små alternativt icke existerande kan infiltration ske till ett underliggande lager av makadam som avvattnas med hjälp av en dräneringsledning och/eller en svagt sluttande terrass under makadamlagret. En sådan lösning bidrar dock inte till grundvattenbildning i motsvarande grad, men kan vara en effektiv fördröjnings- och reningsåtgärd om vattentransporten i sidled är långsam. Föroreningar i det vatten som infiltrera i den tätare jordarten kommer också att bindas effektivt i det översta marklagret.

Underhåll

Ytterligare infiltrationsmätningar kan krävas för att hitta det bästa intervallet för rengöring för varje enskild yta.

BILAGA 1- Uppmätt infiltration före rengöring

PROVPLATS 1

Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	58,9	0,0
2 min	58,9	0,0
4 min	58,9	0,0
6 min	58,9	0,0
8 min	58,9	0,0
10 min	58,9	0,0
12 min	58,9	0,0
14 min	58,9	0,0
16 min	58,9	0,0
18 min	58,9	0,0
20 min	58,9	0,0
22 min	58,9	0,0
Infiltrationshastighet		0,0 mm/h

PROVPLATS 2

Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	57,8	0,0
2 min	58,1	0,3
4 min	58,5	0,4
6 min	58,8	0,3
8 min	59,1	0,3
10 min	59,4	0,3
12 min	59,7	0,3
14 min	59,9	0,2
16 min	60,2	0,3
18 min	60,5	0,3
20 min	60,9	0,4
22 min	61,1	0,2
24 min	61,4	0,3
Infiltrationshastighet		9 mm/h

PROVPLATS 3		
Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	58	0,0
2 min	58	0,0
4 min	58,1	0,1
6 min	58,2	0,1
8 min	58,25	0,05
10 min	58,35	0,1
12 min	58,4	0,05
14 min	58,5	0,1
16 min	58,65	0,15
18 min	58,75	0,1
20 min	58,8	0,05
22 min	58,9	0,1
24 min	58,95	0,05
Infiltrationshastighet		2,4 mm/h

PROVPLATS 4		
Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	58,6	0
2 min	58,6	0
4 min	58,6	0
6 min	58,6	0
8 min	58,6	0
10 min	58,6	0
12 min	58,6	0
14 min	58,6	0
16 min	58,6	0
18 min	58,6	0
20 min	58,6	0
22 min	58,6	0
24 min	58,6	0
Infiltrationshastighet		0 mm/h

PROVPLATS 5		
Infiltrationsförsök genomsläpplig asfalt		
WRS AB 2016-10-10		

Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	60,2	0
2 min	60,25	0,05
4 min	60,25	0
6 min	60,25	0
8 min	60,25	0
10 min	60,25	0
12 min	60,25	0
14 min	60,3	0,05
16 min	60,3	0
18 min	60,35	0,05
20 min	60,35	0
22 min	60,35	0
Infiltrationshastighet		0,4 mm/h

BILAGA 2- Uppmätt infiltration efter rengöring

PROVPLATS 1

Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	51,5	0
2 min	53,5	20
4 min	55,3	18
6 min	56,9	16
8 min	58,8	19
10 min	59,7	9
12 min	61,1	14
14 min	62,4	13
16 min	63,4	10
Infiltrationshastighet		446 mm/h
Kommentar:		Provtagningsstiden kortare då hela vattenmängden infiltrerade på 16 min.

PROVPLATS 2

Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	48,8	0
2 min	51,4	26
4 min	53,8	24
6 min	55,9	21
8 min	57,8	19
10 min	59,6	18
12 min	61,2	16
14 min	62,8	16
Infiltrationshastighet		480 mm/h
Kommentar:		Provtagningsstiden kortare då hela vattenmängden infiltrerade på 14 min.

PROVPLATS 3

Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	51,8	0
2 min	52,5	7
4 min	53	5
6 min	53,5	5
8 min	54	5
10 min	54,5	5
12 min	54,9	4
14 min	55,3	4
16 min	55,7	4
18 min	56,1	4
20 min	56,5	4
22 min	56,9	4
Infiltrationshastighet		120 mm/h

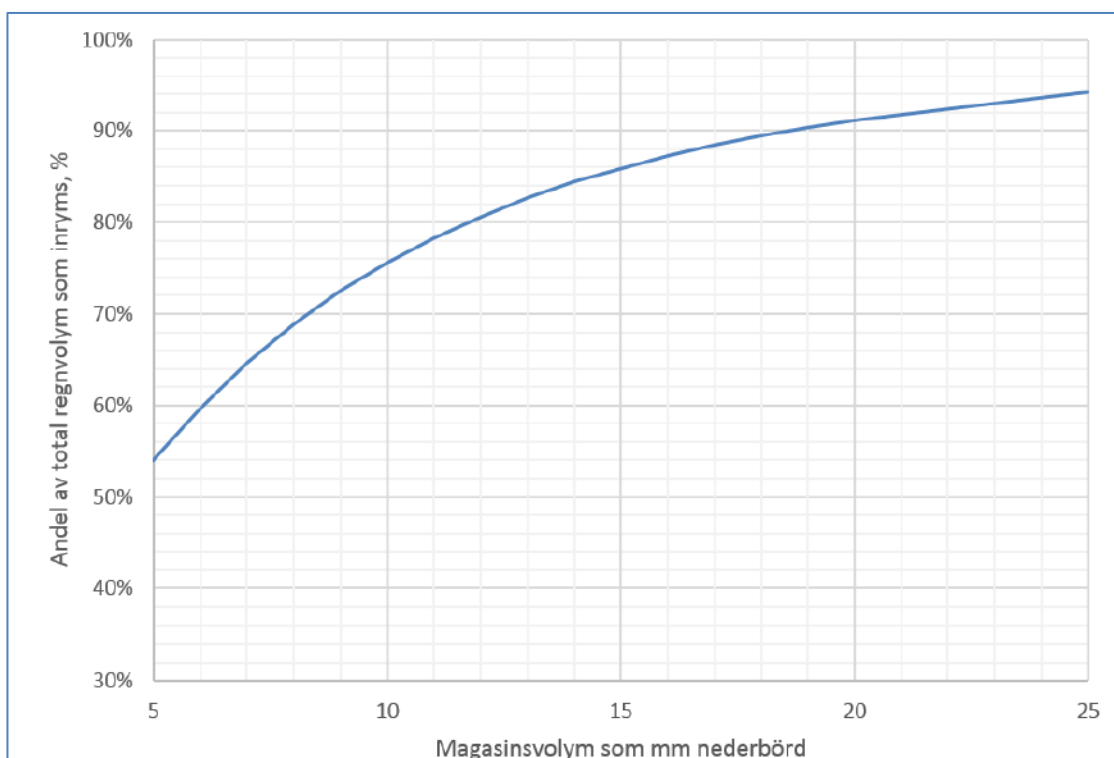
PROVPLATS 4

Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	51,2	0
2 min	58	68
4 min	63	50
Infiltrationshastighet		1 500 mm/h
Kommentar:		Provtagningstiden kortare då hela vattenmängden infiltrerade på 4 min.

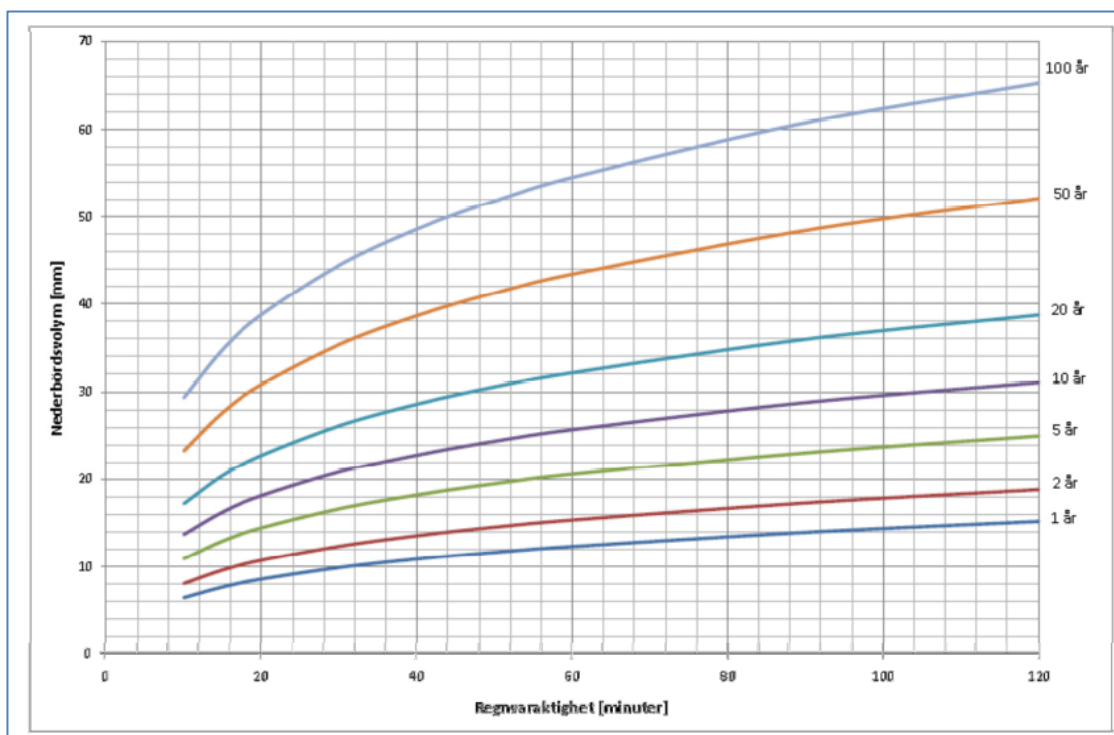
PROVPLATS 5

Tid (min)	Uppmätt nivå vattenyta (mm)	Infiltration (mm)
0 min	51,3	0
2 min	56,4	51
4 min	60,2	38
5 min	62,5	23
Infiltrationshastighet		1 380 mm/h
Kommentar:		Provtagningstiden kortare då hela vattenmängden infiltrerade på 5 min.

BILAGA 3- Regn- och nederbördsdata



Figur 1. Andel av total årsvolym regn som inryms i magasinvolym med angivet värde på x-axeln. Regndata från Stockholm 1984-2014. Regndefinition: uppehållstid 12 timmar, vilket innebär att magasinet behöver tömmas på 12 timmar.



Figur 2. Nederbördsvolym som funktion av varaktighet och återkomsttid enligt Dahlström 2010.