



-ANSVARIG Henrik Åsbrink	UPPRÄTTAD AV Bertil Gustavsson/ Henrik Åsbrink
UPPDRAGSNUMMER 762085	UPPRÄTTAD DATUM 2019-08-12

## Kv. Sånglärkan 1 Östermalm, Stockholm

### PM-Dagvatten



Rev	Rev datum	Rev avser	Rev av
Version 5	2020-01-24	Komplettering	HÅ/BG

Granskad av: Alireza Nickman



Dokument

PM-Dagvatten

Sidnr

2(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Status

Kod

Text

Rev.dat

Rev

## Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1. Syfte	3
2. Materiel och metod	4
2.1 Underlag	4
2.2 Hydrologiska beräkningsmetoder	5
2.2.1 Flöden	5
2.2.2 Magasinsvolym	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
3.1 Stockholm Stads dagvattenstrategi	6
3.2 Riktlinjer från Dagvattenstrategi för Stockholms stad	6
4. Områdesbeskrivning	7
4.2 Markförutsättningar	7
4.3 Befintlig och planerad markvändning	7
5. Avrinningsområden	9
5.1 Ytliga avrinningsområden	12
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	14
6.1 Beräkning av dagvattenflöden	14
6.1.5 Magasinsvolym	16
11. Skyfall	18
12. Helhetsbild dagvattenhantering	18

## Bilagor

Bilaga 1: Föroreningsberäkning via Stormtac web version 2019. Bilaga 1 infogas efter sista sidan i dokumentet PM-Dagvatten.

## Översiktsritning

1904454 Baskarta\_3      Situationsplan1904454 B



Dokument

PM-Dagvatten

Sidnr

3(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Rev.dat

Rev

Status

Kod

Text

## Sammanfattning

Fastighet Sköldungagatan 4 och 6 ska ändra verksamhet som kräver en ändring av befintlig detaljplan för del av Sånglärkan 1. Sköldungagatan 4 kommer innefatta hotellverksamhet tillsammans med befintligt hotell på Sköldungagatan 2.

Sköldungagatan 6 behåller sin kontorsanvändning.

Entréingång via innergård fastighet Sköldungagatan 4 ändrar funktion från parkering till trädgårdsmiljö med plantering, stengångar och grusade ytor. Innergården kommer även att sänkas för att tillskapa en bättre entré till fastigheten.

Ändringen av innergårdens funktion och tillskapande av underliggande byggnation Sköldungagatan 4 medför att befintliga schaktmassor bortforslas och nya växtbäddar, planteringar och permeabla beläggningar anordnas. Dagvatten från takytor mot innergård leds och renas via växtbäddar med fördröjningszoner på innergårdarna. Takavvattning mot gatan behålls med avledning till Sköldungagatans dagvattensystem.

Fastigheterna är skyddade vilket medför att ändring av befintlig takavvattning ej är tillämpbar och därför kan ej all takavvattning ledas till innergårdar för att renas i växtbäddar/planteringar.

Föroreningsberäkning av dagvatten på innergård via växtbäddar, planteringar, mm visar att reningen av kopparhaltigt dagvatten från tak mot innergård förbättras med ca 80% jämfört med dagens situation.

Sänkning av innergård Sköldungagatan 4 medför att uppdämt dagvatten vid ett kraftigt skyfall kan samlas på innergården. Uppdämt vatten avleds via växtbäddar och gårdsbrunnar med fördröjning via utgående dagvattenledning till Sköldungagatan.

Av detaljplanen framgår att en handikapparkering ska kunna tillskapas vid ingång till innergården Sköldungagatan 4 i framtiden. Vid tillskapande av parkering så utförs mark i den ytan med permeabel beläggning via tex. marksten när detta är aktuellt.

## 1. Syfte

Herrunda Holding AB planerar att utveckla sin hotellverksamhet Ett hem. Detta kräver en ändring av befintlig detaljplan för del av Sånglärkan 1 som i nuläget endast medger bostäder. De aktuella byggnaderna ligger på Sköldungagatan 4 och 6 och innehåller idag kontor. Sköldungagatan 4 föreslås bli hotell och Sköldungagatan 6 behåller sin kontorsanvändning.

ÅF har av fastighetsägaren, fått i uppdrag att i denna PM sammanfatta och dokumentera Stockholms Stads krav samt beskriva den nya byggnadens hantering av dagvatten.



Dokument  
PM-Dagvatten

Projektnamn  
KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Sidnr

4(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Rev.dat

Rev

Status

Kod

Text



Figur 1 Situationsplan

## 2. Materiel och metod

### 2.1 Underlag

Krav på dagvattenhanteringen gällande inom Stockholm stad har ställts i bland annat följande kommunala dokument.

- Dagvattenstrategi. Stockholms Stads väg till en hållbar dagvattenhantering, 2015-03-09.
- Dagvattenhantering, Åtgärdsnivå vid ny och ombyggnader. Tillämpas ej i aktuellt projekt.
- P105 Svenskt vatten 2016
- P110 Svenskt vatten 2016





Dokument

PM-Dagvatten

Sidnr

5(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Status

Kod

Text

Rev.dat

Rev

## 2.2 Hydrologiska beräkningsmetoder

### 2.2.1 Flöden

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel nedan. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

$q_{dim}$  = dimensionerande flöde [l/s]

$A$  = avrinningsområdets area [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [-]

$i_A$  = regnintensitet [l/s, ha]

$k$  = klimatfaktor

### 2.2.2 Magasinsvolym

Enligt riktlinjer för dagvattenhantering i Stockholms stad bör 20 mm nederbörd fördröjas.

Då de fysiska förutsättningarna inom planområdet är givna kan erforderlig fördröjningsvolym för 20 mm beräknas. Volymen tas fram enligt formeln nedan:

$$U_i = d_r * A_i * \varphi_i = d_r * (A_{red} * 10000)$$

Där:

$U_i$  = erforderlig fördröjningsvolym [m<sup>3</sup>]

$d_r$  = regndjup [m]

$A_i$  = områdesarea [m<sup>2</sup>]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [-]

$A_{red}$  = avrinningsområdets reducerade area [ha]



Dokument

PM-Dagvatten

Sidnr

6(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Status

Kod

Text

Rev.dat

Rev

### 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

#### 3.1 Stockholm Stads dagvattenstrategi

Stockholm Stads dagvattenstrategi redovisar ett antal mål för stadens dagvattenhantering, varav en del redovisas nedan:

- Strategins definition av dagvatten är ytv rinnande regn- och smältvatten från exploaterade områden som når recipient eller reningsverk via hårdgjorda ytor, genomsläpplig mark, diken eller VA-anläggning.
- Begreppet "hållbar dagvattenhantering" avser en hantering som tillgodoser dagens behov av omhändertagande av dagvatten samt möter framtida utmaningar.
- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.  
Vidta åtgärder vid källan så att dagvatten inte förorenas.  
Lokalt omhändertagande på kvartermark.  
Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka.
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.  
Uppkomsten av dagvatten skall minimeras och hanteringen efterlikna naturlig avrinning.  
Maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.  
Fördröja och omhänderta dagvatten lokalt på kvartermark så långt det är möjligt.  
Identifiera sekundära avrinningsvägar genom höjdsättning av mark och placering.
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.  
Hållbar dagvattenhantering uppnås genom samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.  
Dagvatten följer inte plangränser och behöver beaktas med hänsyn till hela avrinningsområden och inte enbart det planerade projektet.

#### 3.2 Riktlinjer från Dagvattenstrategi för Stockholms stad

Dagvattenstrategin beskriver kortfattat riktlinjer för olika markanvändning. Riktlinjer som direkt kan anpassas till projekt Sånglärkan redovisas nedan:

##### 3.2.1 Generella riktlinjer

- Dagvattensystemet dimensioneras för att klara ett 10-årsregn utan översvämning eller andra problem.
- Dagvattensystemet ska vara anpassat för eventuellt högre flöden varmed dimensionerande flöden justeras med klimatfaktorn 1,2.
- Dagvatten ska fördröjas och användas för bevattning, gestaltning och gynna biologisk mångfald.



Dokument

PM-Dagvatten

Sidnr

7(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Status

Kod

Text

Rev.dat

Rev

- Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning.

## 4. Områdesbeskrivning

### 4.2 Markförutsättningar

Sköldungagatan 4 planeras att utvecklas till hotell och länkas samman med befintligt hotell Ett hem, Sköldungagatan 2. Utveckling av fastigheten sker till störst del invändigt, bla. behålls befintligt tak, fönster och fasad intakt eftersom dessa är skyddade för förändring. Sköldungagatan 4 tillskapas en ny byggnad under marknivå på innergård inom planområdet.

### 4.3 Befintlig och planerad markvändning

Fastigheterna Sköldungagatan 4 och 6 har båda innergårdar omgivna av murar mot intilliggande fastigheter. Fastigheterna är skyddade och utvändiga förändringar får ej utföras.

Sköldungagatan 4 har fordonsparkeringar och innehåller mindre växtplanteringar mot fasader och gårdsmurar samt träd på innergården.

Sköldungagatan 6 har ett gårdshus och utvärdig marktäckning av grus och stenplattor och delvis av upphöjda terrasserade planteringar, träd och buskar.

Fastigheternas tak av typen sadeltak avvattnas med hängrännor och stuprör som mynnar på innergårdarna och mot gatan.

Stuprör mot gatan släpper takavvattnings till gatans dagvattensystem/dagvattenledning.

Takbeläggning är av typen valsad kopparplåt mot gata och innergård.





Dokument

PM-Dagvatten

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Sidnr

8(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Rev.dat

Rev

Status

Kod

Text

Figur 2 och Figur 3 visar hur fastigheterna med tillhörande innergårdar och gatuvy ser ut idag.



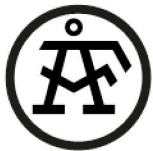
Figur 2 Sköldungagatan 4 till vänster och Sköldungagatan 6 till höger i bild mot innergård



Figur 3 Sköldungagatan 4 till höger och Sköldungagatan 6 till vänster i bild mot gatan

0





Dokument  
PM-Dagvatten

Projektnamn  
KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Sidnr

9(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Rev.dat

Rev

Status

Kod

Text

## 5. Avrinningsområden

Innergården Sköldungagatan 4 kommer nyttjas som gästentré via en trädgårdsmiljö som tillskapas där gäster kan serveras tex frukost under varm årstid.

Innergården sänks permanent och en gårdsbyggnad uppförs, detta medför att innergården ej kan innehålla parkering i framtiden.

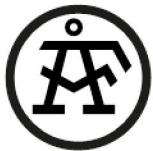
Innergården planeras även en mindre byggnad för hotellet.

Den framtida användningen av innergården är planerad som ett uterum i trädgårdsmiljö utan parkeringsytor, detta medför en förbättring av föroreningsbelastningen till dagvattensystemet.

Illustrationer Sköldungagatan 4, se Figur 4-8.



Figur 4 Illustration av Sköldungagatan 4 och innergård



Dokument  
PM-Dagvatten

Projektnamn  
KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Sidnr  
10(18)  
Handläggare  
Henrik Åsbrink  
Projektnr  
762085  
Datum  
2018-08-12  
Rev.dat      Rev

Status  
Kod

Text

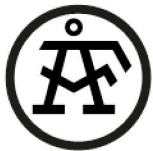


Figur 5 Vy mot befintlig mur på innergård Sköldungagatan 4



Figur 6 Vy mot befintlig mur på innergård Sköldungagatan 4





Dokument  
PM-Dagvatten

Projektnamn  
KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Sidnr  
11(18)  
Handläggare  
Henrik Åsbrink  
Projektnr  
762085  
Datum  
2018-08-12  
Rev.dat  
Rev

Status  
Kod

Text



Figur 7 Förslagsbild trädgård, gårdshus



Figur 8 Principbild utformning av trädgård.



Dokument  
PM-Dagvatten

Projektnamn  
KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Sidnr

12(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Rev.dat

Rev

Status

Kod

Text

## 5.1 Ytliga avrinningsområden

Verksamhetsändring av Sånglärkan 1 har liten påverkan på dagvattenhanteringen i området och kommer förbättra fördröjning av dagvatten via planteringar och grönytor.

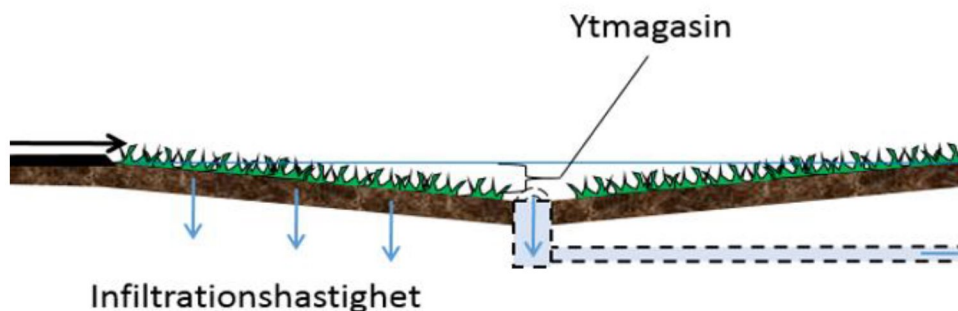
Innergårdarnas markytor avvattnas med fördröjning i växtbäddar, planteringar etc.

På innergård kan en rad olika åtgärder implementeras. Innergård bör ha en stor andel grönyta och genomsläppliga beläggningar för att minimera uppkomsten av dagvattenansamlingar. Taken avvattnas in mot gårdarna via stuprör, dessa kan ledas mot växtbäddar med inbyggd fördröjningszon (kant som möjliggör att vattnet kan bli stående). Se Figur 8

Takdagvattnet mot innergård avleds via stuprör med utkastare till nedsänkta växtbäddar.

Växter och jordlager kan täckas efter plantering med barkflis som renar dagvattnet och minskar mängden föroreningar som dräneras till ledningsnätet.

Stenbelagda ytor utförs med avrinning mot nedsänkta växtbäddar i dessa anordnas dagvattenbrunnar med perforerade sidor och upphöjd kupolsil. Se Figur 9.



Figur 9 Schematisk av växtbaser

Dagvattenbrunnar ansluts till ny dagvattenledning som dras via innergård till Sköldungagatan där ny inkoppling sker mot befintlig ledning.

Samtliga träd placeras i skelettjord för att bidra till lokalt omhändertagande av dagvatten och för att ge träden goda förutsättningar.

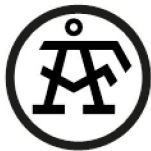
Markytan utförs med fall ut från hus mot stenbelagda ytor och mot växtbäddar och vegetation.

Takavvattning mot innergården sker via utvändiga stuprör till markutkastare.

Takavvattning mot gatan sker via utvändiga stuprör till befintliga dagvattenledningar.

Av detaljplanen framgår att en handikapparkering ska kunna tillskapas vid ingång till innergården Sköldungagatan 4 i framtiden. Vid tillskapande av parkering så utförs mark i den ytan med permeabel beläggning via tex. marksten när detta är aktuellt.





Dokument  
PM-Dagvatten

Projektnamn  
KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Sidnr

13(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

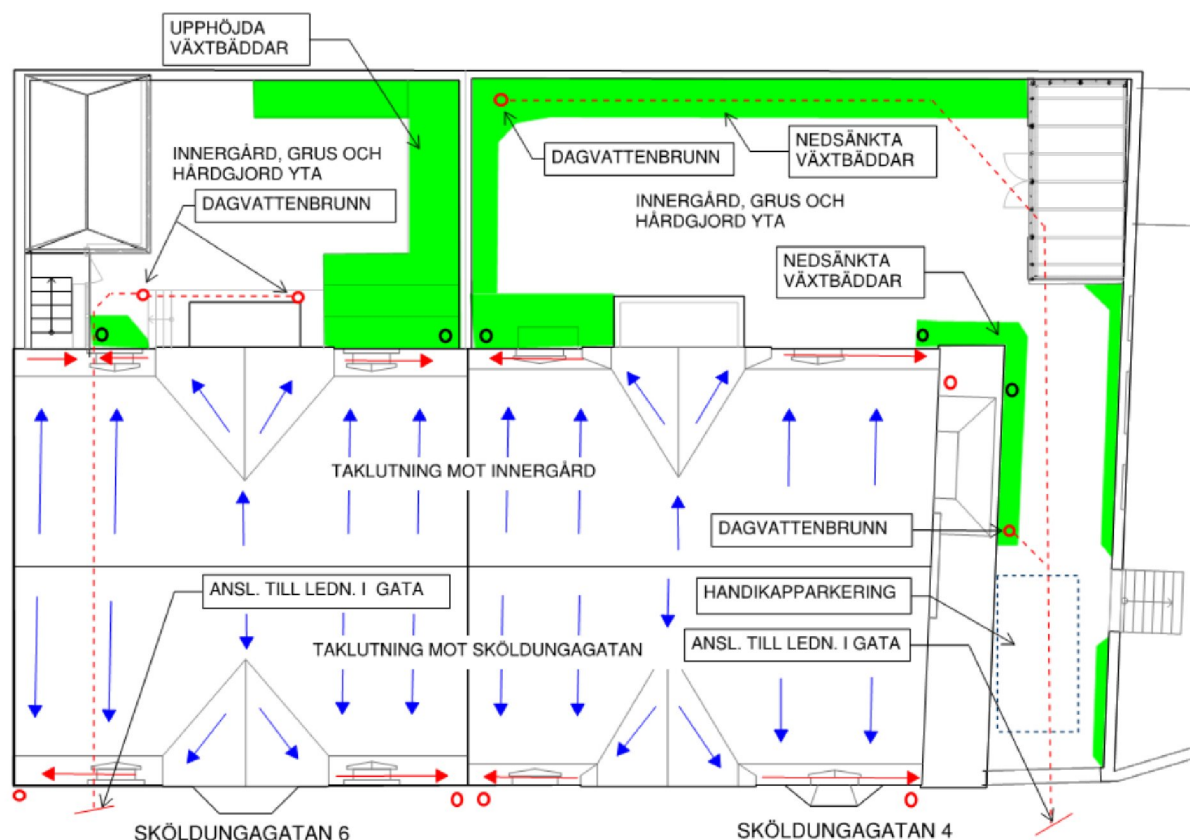
Rev.dat

Rev

Status

Kod

Text



Figur 10 Avvattningsplan samt föreslagen fördröjning av dagvatten

Stuprör från koppartak mot innergård leds till växtbäddar anordnade på innergården som renar dagvatten där filtermassa kan bestå av värmebehandlad torv/bark eller likvärdigt. Filtermassan bör bytas två gånger per år. Begagnad filtermassa bör omhändertas som farligt avfall.

Dagvatten leds från växtbäddar via markdräneringsrör till dränering/dagvattenbrunnar med sandfång och utlopp från dränering/dagvattenbrunnar ansluts till dagvattensystemet.

Dagvatten via innergårdar och dräneringsledningar separeras helt från spillvatten ut till förbindelsepunkt i Sköldungagatan.



Dokument

PM-Dagvatten

Sidnr

14(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Rev.dat

Rev

Status

Kod

Text

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Flödesberäkningar för regnintensitet har utförts med specifikt flöde för ett 10årsregn med en regnvaraktighet på 6 timmar. Dimensionerande regnintensitet är satt till 228 l/s\*ha. (P104), med klimataktorn 1,2 med ger det regnintensitet 274 l/s\*ha.

Maximala dagvattenflöden beräknas utifrån detta vilket ger regndjupet 16 mm/m<sup>2</sup> efter 10 min.

### 6.1 Beräkning av dagvattenflöden

För taksidan mot gatan redovisas separat beräkning eftersom den förblir oförändrad på grund av att fastigheten är skyddad och förändringar i fasad ej får utföras och dagvatten från hängrännor mynnar vid gatan.

Beräkningar av dagvattenflöden som följer i tabeller nedan är manuellt beräknade utan hänsyn till intensitetvariationer i nederbörd under ett 10 årsregn. Det ger en marginell skillnad i dagvattenflöde via Stormtac på 0,3 l/s jämfört med framtida förutsättning. Beräkning via Stormtac se bilaga 1.

Dagvattenflöden vid 10års regn, se beräkning under punkt 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4

#### 6.1.1 Avrinningskoefficienter

För beräkning av dagvattenflöden ansätts avrinningskoefficienten för olika markanvändningar enligt:

Markanvändningar	Avrinningskoefficient ( $\phi$ )
Plåttak koppar	0,9
Planteringar	0,3
Markstensytor inkl. parkering	0,7
Grus innergård	0,4

#### 6.1.2 Dagvattenflöde vid 10-årsregn, taklutning mot Sköldungagatan

Resultat av beräkning av dagvattenflöden enligt dagens förutsättningar.

Sånglärkan 1	Total yta (m <sup>2</sup> )	$\phi$	Reducerad area (m <sup>2</sup> )	Flöde (l/s)	Volym efter 10 min (m <sup>3</sup> )
Koppertak gata	210	0,9	189	5,2	3,1



Dokument  
PM-Dagvatten

Sidnr  
15(18)

Handläggare  
Henrik Åsbrink

Projektnamn  
KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr  
762085

Datum  
2018-08-12

Status

Kod

Text

Rev.dat

Rev

### 6.1.3 Dagvattenflöde vid 10-årsregn, befintligt

Resultat av beräkning av dagvattenflöden enligt dagens förutsättningar samt med volym efter 10 minuter.

Resultat beräknat med klimatkoefficient 1,2 med regnintensitet 274 l/s\*ha

Sånglärkan 1	Total yta (m <sup>2</sup> )	φ	Reducerad area (m <sup>2</sup> )	Flöde (l/s)	Volym efter 10 min (m <sup>3</sup> )
Koppark innergård	230	0,9	207	5,7	3,4
Planteringar	42	0,3	13	0,3	0,2
Markstensytor	40	0,7	28	0,8	0,5
Grus	226	0,4	90	2,5	1,5
<b>Totalt</b>	<b>538</b>		<b>338</b>	<b>9,3</b>	<b>5,6</b>

Medelvärde avrinningskoefficient = 0,63

### 6.1.4 Dagvattenflöde vid 10-årsregn, framtid

Resultat av beräkning av dagvattenflöden enligt dagens förutsättningar samt med volym efter 10 minuter.

Resultat beräknat med klimatkoefficient 1,2 med regnintensitet 274 l/s\*ha

Sånglärkan 1	Total yta (m <sup>2</sup> )	φ	Reducerad area (m <sup>2</sup> )	Flöde (l/s)	Volym efter 10 min (m <sup>3</sup> )
Koppark innergård	230	0,9	207	5,7	3,4
Planteringar	75	0,3	22	0,6	0,4
Markstensytor	116	0,7	81	2,2	1,3
Grus	117	0,4	47	1,3	0,8
<b>Totalt</b>	<b>538</b>		<b>357</b>	<b>9,8</b>	<b>5,9</b>

Medelvärde avrinningskoefficient = 0,66



Dokument

PM-Dagvatten

Sidnr

16(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Status

Kod

Text

Rev.dat

Rev

### 6.1.5 Magasinsvolym

Ett 10-årsregn utan avrinning från innergården till utgående dagvattenledning till förbindelsepunkt fyller volymen ca 5 m<sup>3</sup>.

Stockholms Stad ställer krav på en åtgärdsnivå för hållbar dagvattenhantering så att en dimensionerande våtvolum på 20 mm skall tillskap. Det medför att 90% av årsnederbörden kan tas om hand lokalt eller fördröjas. Det medför också att föroreningsbelastningen av koppar från dagvatten minskar med ca 80%.

Stockholm Stads fördröjningskrav på 20 mm våtvolum medför att  $308 \times 0,02 = 6,16$  m<sup>3</sup> fördröjningsvolym/utjämningsmagasin för gårdsytan bör tillskap på innergården samt för rening och fördröjning av takavvattning via växtbäddar som leds till innergården behöver en reningsvolym/växtbäddsvolum motsvarande  $230 \times 0,02 \times 0,9 = 4,1$  m<sup>3</sup>.

Totalt krävs 10,26 m<sup>3</sup> fördröjningsmagasin.

## 7. Föroreningar

I stadens planbeskrivning anges att halter som överstiger riktvärden för känslig markanvändning av bland annat PAH, kvicksilver och bly har påträffats inom planområdet.

I ombyggnaden kommer marknivån på innergården att permanent sänkas. Därtill planeras ny byggnad under mark och därmed bortforslas befintliga schaktmassor från innergården och ersätts med ny återfyllning.

I ombyggnaden tillskapas också växtbäddar och skelettjordar för trädplanteringar vilka har en renande effekt på avgående drän- och dagvatten.

Föroreningsberäkning via Stormtac web version 2019 visar att koncentrationen av kopparföroreningar minskar med ca 80%. Vi får enligt Stormtac beräkning en reducering av koppar från 1000 µg/liter till 170 µg/liter

Föroreningsberäkning via Stormtac web version 2019 se Bilaga 1.

Bilaga 1 infogas efter sista sidan i detta dokument.





Dokument  
PM-Dagvatten

Projektnamn  
KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Sidnr

17(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Rev.dat

Rev

Status

Kod

Text

## 8. Översvämningrisker

Innergården Sköldungagatan 4 kommer sänkas permanent vilket ger en risk för uppdämt vatten på innergården. Figur 11 visar översvämningssyta där maximalt vattendjup är beräknat att vara max 0,4. Den resultat borde användas med antagningen att möjligtvis muren mellan två bostäder är inte med i skyfallsmodellen. Orsaken kan vara att upplösning av höjdmodellen kunde inte hantera murens dimension. Om muren var i modellering borde vatten uppsamlas bredvid muren mellan bostäder. I detta fall maximalvatten djup kunna minskas vid Sköldungagatan 6.

*Bild nedan visar med gulmarkering ytor där risken för uppdämt vatten föreligger.*



Figur 11 Urklipp ur stadens skyfallsmodell. Markering visar maximalt vattendjup där gult motsvarar 0,1-0,3 m och orange 0,3-0,4.

Innergården kan förses med dagvattenbrunnar med breddavlopp kupoltyp i växtbäddar för att förhindra uppdämt vatten mot murar och fasad.

Naturlig avrinningsväg från Sköldungagatan 4 genom hål i mur mot Sköldungagatan 6 till de upphöjda växtbäddar på innergård Sköldungagatan 6 kan utföras som säkerhetsåtgärd om gårdsbrunnar, växtbäddar och skelettjordar Sköldungagatan 4 ej hanterar skyfall. Upphöjda växtbäddar på innergård Sköldungagatan 6 ligger ca 0,5 m lägre än ny marknivå innergård Sköldungagatan 4. Innergård Sköldungagatan 4 har plushöjd 27,0 och Innergård Sköldungagatan 6 har plus höjd 25,5.

Innergården Sköldungagatan 6 har två stycken gårdsbrunnar som ansluter till dagvattenledning i Sköldungagatan. Se röda principiella ledningsdragningar i figur 10.



Dokument

PM-Dagvatten

Sidnr

18(18)

Handläggare

Henrik Åsbrink

Projektnamn

KV SÅNGLÄRKAN 1  
Östermalm, Stockholm

Projektnr

762085

Datum

2018-08-12

Status

Kod

Text

Rev.dat

Rev

Bräddavlopp tillskapas så att omkringliggande byggnader inte skadas om inte mottagande tillräcklig volym i växtbäddar och skelettjordar eller stenmagasin kan anläggas.

## 11. Skyfall

För Sånglärkan 1, Sköldungagatan 4 och 6 ansätts beräkning av ett skyfallsregn med 100 års återkomsttid och 6 timmars varaktighet.

Dimensionerande regnintensitet sätts till 450 l/s\*ha. Enligt P104.

En grov uppskattning av ett 100-års ger regnvolyten  $538 \text{ m}^2 \times 450 \text{ l/s*ha} / 10000 = 24,2 \text{ l/s/ha}$  utan avdrag för utgående ledningsnäts flödeskapacitet.

Innergårdens area är ca 308 m<sup>2</sup>.

Utgjenningsvolyten i nedsänkta växtbäddar bedöms som torr damm med volymfaktorn 1,0. Utgjenningsvolyten i skelettjordar bedöms vara volymfaktor 8,6. Det vill säga 8,6 m<sup>3</sup> skelettjordvolyten motsvarar 1 m<sup>3</sup> vatten.

Utgjenningsvolyten i makadamfyllda magasin bedöms vara volymfaktor 3. Det vill säga 3 m<sup>3</sup> makadamvolyten motsvarar 1 m<sup>3</sup> vatten.

Med ett antagande om att kommunala ledningsnätet har kapacitet för ett 10 årsregn med 10 minuters varaktighet behöver 274 l/s kunna hanteras inom fastigheten för att ett skyfall inte orsaka skada.

Volyten som inte hinner avrinna kommer att samlas i lågpunkter på gården. Enligt skyfalls kartering från SVOA, se figur 11, maxvattendjup ligger under 0,4m som inte kommer orsaka skador.

## 12. Helhetsbild dagvattenhantering

Resultatet av ovanstående beräkningar visar att flödet till Stockholm Vattens dagvattensystem kommer reduceras efter ombyggnad eftersom hårdgjorda ytor minskas och växtbäddar för att förbättra dagvattenkvaliteten genom dagvattenrening anläggs. Detta medför att möjligheten att klara miljö kvalitetsnormen för vatten i Strömmen förbättras jämfört med nuläget.

Verksamhetsändring av Sånglärkan 1 har liten påverkan på dagvattenhanteringen i området och kommer förbättra fördröjning av dagvatten via planteringar och grönytor.

Mål och riktlinjer i Stockholm Stads dagvattenstrategi och Dagvattenstrategi uppfylls genom anläggande av magasinerade växtbäddar, skelettjordar, grusade innergårdar och planteringar.



# **Bilaga 1**

## **PM Dagvatten Sånglärkan 1**

Version 5 2020-01-24

Föroreningsberäkning Stormtac web version  
2019

ÅF-Infrastruktur AB

Beräkning utförd av: Alireza Nickman

Granskad av: Frida Herbertstorp



## Information StormTac beräkningar

StormTac beräkningar är utförd i 5st beräkningsscenario där resultat redovisas på följande sidor.

Beräkningar enligt följande:

Beräkning nr 1: Befintliga förutsättningar 10-årsregn avrinning.

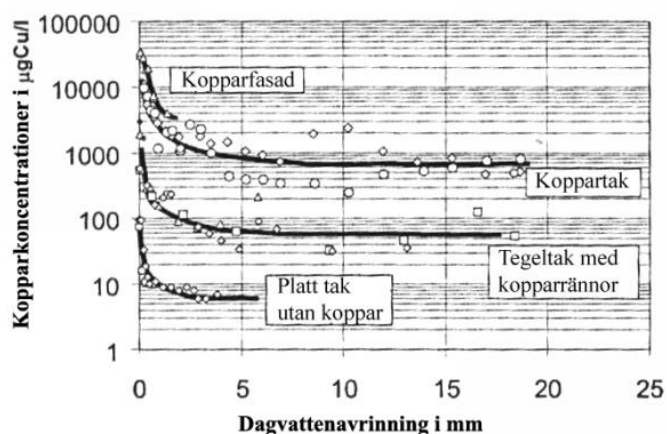
Beräkning nr 2: Befintliga förutsättningar 100-års regn avrinning.

Beräkning nr 3: Framtida förutsättningar 10-årsregn avrinning.

Beräkning nr 4: Framtida förutsättningar 100-årsregn avrinning.

Beräkning nr 5: Beräkning förorenande ämnen.

Indata till beräkning av kopparkoncentration koppartak är hämtat från figur 9, nedan.



Figur 9: Typiska kopparkoncentrationer under ett nederbördstillfälle från byggnader med olika mängd kopparbegräddnad. Från Boller och Steiner, 2002.

Källa: Rapport, Stockholms koppertak- kulturarv och föroreningskälla, upprättad av Miljöförvaltningen





## Beräkning nr. 1: Befintliga förutsättningar 10-årsregn avrinning

### Result report StormTac Web

In this result report input and output data are compiled from simulation with StormTac Web.

#### 1. Runoff

##### 1.1 Input data

				Relative uncertainty (%)	Absolute uncertainty (+/-)
Precipitation		650	mm/year	5	32.5
Design rain duration at studied flow	$t_r, Q_{study}$	6.0	h		
Watershed area	A	0.054	ha	10	0.0054
Distance for transport	s	40	m	0	0
Design water velocity	v	0.50	m/s	0	0
Return time	N	10	years		
Climate factor	$f_c$	1.20			
Studied flow *		5.0	l/s		
Coefficient for base flow	$K_x$	0.70		20	0.14

\* Studied flow, e.g. flow going to a facility if part is bypassed or flow pumped to a facility.

##### Sub watershed area

	Vol. runoff coeff. ( $\phi_v$ )	Des. runoff coeff. ( $\phi_d$ )	Runoff (ha)	Groundwater (ha)	Investigation area (design flow) (ha)
			ha	ha	ha
Gravel	0.40	0.40	0.023	0.023	0.023
Roof	0.90	0.90	0.023	0.023	0.023
Stone flower bed	0.30	0.30	0.0042	0.0042	0.0042
Pavers	0.70	0.68	0.0040	0.0040	0.0040
<b>Total</b>	<b>0.63</b>	<b>0.63</b>	<b>0.054</b>	<b>0.054</b>	<b>0.054</b>
Relative uncertainty (%)	20	20	10	5	10
Absolute uncertainty (+/-)	0.13	0.13	0.0054	0.0027	0.0054
Reduced watershed			0.034		0.034

Urban area *	0.054	
(Volume) runoff coefficients for calculation of yearly flow and pollutant load, only urban areas *	0.63	
Urban reduced runoff area *	0.034	ha <sub>red,urbant</sub>

##### 1.2 Output data

				Relative uncertainty (%)	Absolute uncertainty (+/-)
Base flow, yearly average	$Q_b$	0.0010	l/s	21	0.00022
Stormwater flow, yearly average	$Q_r$	0.0070	l/s	23	0.0016
Tot. runoff, yearly average	$Q_{tot}$	0.0080	l/s		0.0016
Base flow, yearly average	$Q_b$	33	m <sup>3</sup> /year	21	7.0
Stormwater flow, yearly average	$Q_r$	220	m <sup>3</sup> /year	23	50
Tot. runoff, yearly average	$Q_{tot}$	250	m <sup>3</sup> /year		51
Mean runoff	$Q_m$	0.11	l/s		
Design flow	$Q_{dim}$	9.2	l/s	20	1.8
Design rain duration at $Q_{dim}$	$t_r$	10	min		
Design water velocity	v	0.50	m/s		
Design rain depth at $Q_{study}$	$r_d, Q_{study}$	320	mm		
Reduced flow (studied flow / reduced area)	$Q_{red}$	150	l/s/ha <sub>red</sub>		
The studied flow part of the total yearly runoff volume		99	%		



## Beräkning nr. 2: Befintliga förutsättningar 100-årsregn avrinning

### Result report StormTac Web

In this result report input and output data are compiled from simulation with StormTac Web.

#### 1. Runoff

##### 1.1 Input data

				Relative uncertainty (%)	Absolute uncertainty (+/-)
Precipitation		650	mm/year	5	32.5
Design rain duration at studied flow	$t_r, Q_{study}$	6.0	h		
Watershed area	A	0.054	ha	10	0.0054
Distance for transport	s	40	m	0	0
Design water velocity	v	0.50	m/s	0	0
Return time	N	100	years		
Climate factor	$f_c$	1.20			
Studied flow *		5.0	l/s		
Coefficient for base flow	$K_x$	0.70		20	0.14

\* Studied flow, e.g. flow going to a facility if part is bypassed or flow pumped to a facility.

##### Sub watershed area

	Vol. runoff coeff. ( $\phi_v$ )	Des. runoff coeff. ( $\phi_d$ )	Runoff (ha)	Groundwater (ha)	Investigation area (design flow) (ha)
			ha	ha	ha
Gravel	0.40	0.40	0.023	0.023	0.023
Roof	0.90	0.90	0.023	0.023	0.023
Stone flower bed	0.30	0.30	0.0042	0.0042	0.0042
Pavers	0.70	0.68	0.0040	0.0040	0.0040
<b>Total</b>	<b>0.63</b>	<b>0.63</b>	<b>0.054</b>	<b>0.054</b>	<b>0.054</b>
Relative uncertainty (%)	20	20	10	5	10
Absolute uncertainty (+/-)	0.13	0.13	0.0054	0.0027	0.0054
Reduced watershed			0.034		0.034

Urban area *	0.054	
(Volume) runoff coefficients for calculation of yearly flow and pollutant load, only urban areas *	0.63	
Urban reduced runoff area *	0.034	ha <sub>red,urbant</sub>

##### 1.2 Output data

				Relative uncertainty (%)	Absolute uncertainty (+/-)
Base flow, yearly average	$Q_b$	0.0010	l/s	21	0.00022
Stormwater flow, yearly average	$Q_r$	0.0070	l/s	23	0.0016
Tot. runoff, yearly average	$Q_{tot}$	0.0080	l/s		0.0016
Base flow, yearly average	$Q_b$	33	m <sup>3</sup> /year	21	7.0
Stormwater flow, yearly average	$Q_r$	220	m <sup>3</sup> /year	23	50
Tot. runoff, yearly average	$Q_{tot}$	250	m <sup>3</sup> /year		51
Mean runoff	$Q_m$	0.11	l/s		
Design flow	$Q_{dim}$	20	l/s	20	4.0
Design rain duration at $Q_{dim}$	$t_r$	10	min		
Design water velocity	v	0.50	m/s		
Design rain depth at $Q_{study}$	$r_d, Q_{study}$	320	mm		
Reduced flow (studied flow / reduced area)	$Q_{red}$	150	l/s/ha <sub>red</sub>		
The studied flow part of the total yearly runoff volume		99	%		



## Beräkning nr. 3: Framtida förutsättningar 10-årsregn avrinning.

### Result report StormTac Web

In this result report input and output data are compiled from simulation with StormTac Web.

#### 1. Runoff

##### 1.1 Input data

				Relative uncertainty (%)	Absolute uncertainty (+/-)
Precipitation		650	mm/year	5	32.5
Design rain duration at studied flow	$t_r, Q_{study}$	6.0	h		
Watershed area	A	0.051	ha	10	0.0051
Distance for transport	s	40	m	0	0
Design water velocity	v	0.50	m/s	0	0
Return time	N	10	years		
Climate factor	$f_c$	1.20			
Studied flow *		5.0	l/s		
Coefficient for base flow	$K_x$	0.70		20	0.14

\* Studied flow, e.g. flow going to a facility if part is bypassed or flow pumped to a facility.

##### Sub watershed area

	Vol. runoff coeff. ( $\phi_v$ )	Des. runoff coeff. ( $\phi_d$ )	Runoff (ha)	Groundwater (ha)	Investigation area (design flow) (ha)
			ha	ha	ha
Roof	0.90	0.90	0.023	0.023	0.023
Gravel	0.40	0.40	0.012	0.012	0.012
Stone flower bed	0.30	0.30	0.0042	0.0042	0.0042
Pavers	0.70	0.68	0.012	0.012	0.012
<b>Total</b>	<b>0.69</b>	<b>0.68</b>	<b>0.051</b>	<b>0.051</b>	<b>0.051</b>
Relative uncertainty (%)	20	20	10	5	10
Absolute uncertainty (+/-)	0.14	0.14	0.0051	0.0025	0.0051
Reduced watershed			0.035		0.035

Urban area *	0.051	
(Volume) runoff coefficients for calculation of yearly flow and pollutant load, only urban areas *	0.69	
Urban reduced runoff area *	0.035	ha <sub>red,urbant</sub>

##### 1.2 Output data

				Relative uncertainty (%)	Absolute uncertainty (+/-)
Base flow, yearly average	$Q_b$	0.00091	l/s	21	0.00019
Stormwater flow, yearly average	$Q_r$	0.0072	l/s	23	0.0016
Tot. runoff, yearly average	$Q_{tot}$	0.0081	l/s		0.0017
Base flow, yearly average	$Q_b$	29	m <sup>3</sup> /year	21	6.2
Stormwater flow, yearly average	$Q_r$	230	m <sup>3</sup> /year	23	52
Tot. runoff, yearly average	$Q_{tot}$	260	m <sup>3</sup> /year		52
Mean runoff	$Q_m$	0.12	l/s		
Design flow	$Q_{dim}$	9.5	l/s	20	1.9
Design rain duration at $Q_{dim}$	$t_r$	10	min		
Design water velocity	v	0.50	m/s		
Design rain depth at $Q_{study}$	$r_d, Q_{study}$	310	mm		
Reduced flow (studied flow / reduced area)	$Q_{red}$	140	l/s/ha <sub>red</sub>		
The studied flow part of the total yearly runoff volume		99	%		



## Beräkning nr. 4: Framtida förutsättningar 100-årsregn avrinning

### Result report StormTac Web

In this result report input and output data are compiled from simulation with StormTac Web.

#### 1. Runoff

##### 1.1 Input data

				Relative uncertainty (%)	Absolute uncertainty (+/-)
Precipitation		650	mm/year	5	32.5
Design rain duration at studied flow	$t_r, Q_{study}$	6.0	h		
Watershed area	A	0.051	ha	10	0.0051
Distance for transport	s	40	m	0	0
Design water velocity	v	0.50	m/s	0	0
Return time	N	10	years		
Climate factor	$f_c$	1.20			
Studied flow *		5.0	l/s		
Coefficient for base flow	$K_x$	0.70		20	0.14

\* Studied flow, e.g. flow going to a facility if part is bypassed or flow pumped to a facility.

##### Sub watershed area

	Vol. runoff coeff. ( $\phi_v$ )	Des. runoff coeff. ( $\phi_d$ )	Runoff (ha)	Groundwater (ha)	Investigation area (design flow) (ha)
			ha	ha	ha
Roof	0.90	0.90	0.023	0.023	0.023
Gravel	0.40	0.40	0.012	0.012	0.012
Stone flower bed	0.30	0.30	0.0042	0.0042	0.0042
Pavers	0.70	0.68	0.012	0.012	0.012
<b>Total</b>	<b>0.69</b>	<b>0.68</b>	<b>0.051</b>	<b>0.051</b>	<b>0.051</b>
Relative uncertainty (%)	20	20	10	5	10
Absolute uncertainty (+/-)	0.14	0.14	0.0051	0.0025	0.0051
Reduced watershed			0.035		0.035

Urban area *	0.051	
(Volume) runoff coefficients for calculation of yearly flow and pollutant load, only urban areas *	0.69	
Urban reduced runoff area *	0.035	ha <sub>red,urbant</sub>

##### 1.2 Output data

				Relative uncertainty (%)	Absolute uncertainty (+/-)
Base flow, yearly average	$Q_b$	0.00091	l/s	21	0.00019
Stormwater flow, yearly average	$Q_r$	0.0072	l/s	23	0.0016
Tot. runoff, yearly average	$Q_{tot}$	0.0081	l/s		0.0017
Base flow, yearly average	$Q_b$	29	m <sup>3</sup> /year	21	6.2
Stormwater flow, yearly average	$Q_r$	230	m <sup>3</sup> /year	23	52
Tot. runoff, yearly average	$Q_{tot}$	260	m <sup>3</sup> /year		52
Mean runoff	$Q_m$	0.12	l/s		
Design flow	$Q_{dim}$	9.5	l/s	20	1.9
Design rain duration at $Q_{dim}$	$t_r$	10	min		
Design water velocity	v	0.50	m/s		
Design rain depth at $Q_{study}$	$r_d, Q_{study}$	310	mm		
Reduced flow (studied flow / reduced area)	$Q_{red}$	140	l/s/ha <sub>red</sub>		
The studied flow part of the total yearly runoff volume		99	%		





## Beräkning nr. 5: Beräkning förorenande ämnen.

### 4. Pollutant reduction

#### 4.1 Input data

Chosen treatment facility: Grass ditch

Share of reduced watershed area	$K\phi$	8.5	%
Max outflow	$Q_{out}$	10	l/s
Absolute uncertainty (+/-)		0	l/s
Thickness, extended detention area	$h_1$	500	mm
Thickness, filter media	$h_2$	200	mm
Thickness, material-separating layer	$h_3$	0	mm
Thickness, macadam	$h_4$	0	mm
Thickness, structural soil	$h_5$	0	mm
Thickness, under subsoil/terrace	$h_6$	1000	mm
Distance invert level drainage pipe to the under foundation	$h_7$	0	mm
Distance invert level bypass drainage to the surface area of the upper media	$h_8$	0	mm
Share of pores, filter media	$p_2$	0.25	
Share of pores, macadam	$p_4$	0.40	
Hydraulic conductivity of the filter media	$k_2$	200	mm/h
Hydraulic conductivity of the macadam	$k_4$	36000	mm/h
Hydraulic conductivity of the subsoil/terrace	$k_6$	8.0	mm/h
Side slope upper, 1:z <sub>2</sub>	$z_2$	1.5	
Side slope lower, 1:z <sub>1</sub>	$z_1$	0	
Facility length	$L$	40	m
Is the ground polluted?		No	
Addition of biochar without fertilization?		No	

#### 4.2 Output data

Facility area	$A_{sf}$	30	m <sup>2</sup>
Exfiltration area	$A_{exf}$	0	m <sup>2</sup>
Total depth of facility excl. subsoil/terrace	$H_{tot2}$	700	mm
Total width of facility	$W_{tot}$	739	mm
Bottom width	$W_b$	0	mm
Design required flow detention volume	$V_{d3}+V_{d4}$	0.072	m <sup>3</sup>
Design rain duration at design $V_d$	$t_{r2}$	10	min
Total available (effective) volume	$V_{eff}$	1.3	m <sup>3</sup>
Total facility volume	$V_{tot}$	21	m <sup>3</sup>
Design rain depth. 20 (10-25) is generally recommended	$rd$	3.6	mm
Design detention time at max outflow	$td, max$	0.035	h
Design detention time at a mean runoff event.	$td, mean$	3.0	h
Outflow by exfiltration down to the groundwater	$Q_{out,exf}$	0	l/s
Percentage that the exfiltration outflow gives of the total yearly runoff volume		0	%
Is the facility large enough regarding regarding flow detention?		Yes	
Is a water proof layer required around the facility?		No	



### Reduction efficiencies (%). SD = Standard Deviation. nd = no data

Substance	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Calculated	1.3	19	34	34	37	35	26	35
SD	22	22	23	17	33	6.5	nd	nd
Absolute uncertainty (+/-)	0.39	5.6	10	10	11	11	7.8	10
Substance	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Calculated	12	39	59	14	14			
SD	nd	18	4.0	nd	nd			
Absolute uncertainty (+/-)	3.5	12	18	4.3	4.3			

Substance: The parameter Irreducible concentration has reduced the calculated reduction efficiency.	Irreducible concentration
Substance: Max reduction efficiency has been achieved (red border)	Max reduction efficiency
Classification of uncertainty	High certainty
	Average certainty
	Low certainty

### Pollutant concentrations (ug/l) (stormwater + base flow) after treatment

Comparison against target value where the greyed/bold cells show exceeding target value. Total fractions are referred to where nothing else is stated.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Calculation	C <sub>re</sub>	82	1100	1.4	170	17	0.31	2.0	1.9
Criteria	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
Absolute uncertainty (+/-)	C <sub>re</sub>	34	450	0.58	69	6.9	0.13	0.84	0.78
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Calculation	C <sub>re</sub>	0.0091	9700	25	0.64	0.0076			
Criteria	C <sub>cr,sw</sub>	0.030	40000	400		0.030			
Absolute uncertainty (+/-)	C <sub>re</sub>	0.0037	4000	10	0.27	0.0031			

### Pollutant loads (kg/year) (stormwater + base flow) after treatment

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Outlet pollutant load	L <sub>out</sub>	0.021	0.28	0.00036	0.043	0.0042	0.000078	0.00052	0.00048
Reduced load		0.00028	0.064	0.00018	0.022	0.0025	0.000042	0.00018	0.00025
Absolute uncertainty (+/-)	L <sub>out</sub>	0.0088	0.11	0.00015	0.017	0.0018	0.000033	0.00022	0.00020
Pollutant load to groundwater	L <sub>out,gw</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
Pollutant load to stormwater	L <sub>out,sw</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Outlet pollutant load	L <sub>out</sub>	0.0000023	2.5	0.0064	0.00016	0.0000019			
Reduced load		0.00000030	1.5	0.0091	0.000028	0.00000032			
Absolute uncertainty (+/-)	L <sub>out</sub>	0.00000097	1.0	0.0027	0.000065	0.00000080			
Pollutant load to groundwater	L <sub>out,gw</sub>	0	0	0	0	0			
Pollutant load to stormwater	L <sub>out,sw</sub>	0	0	0	0	0			

