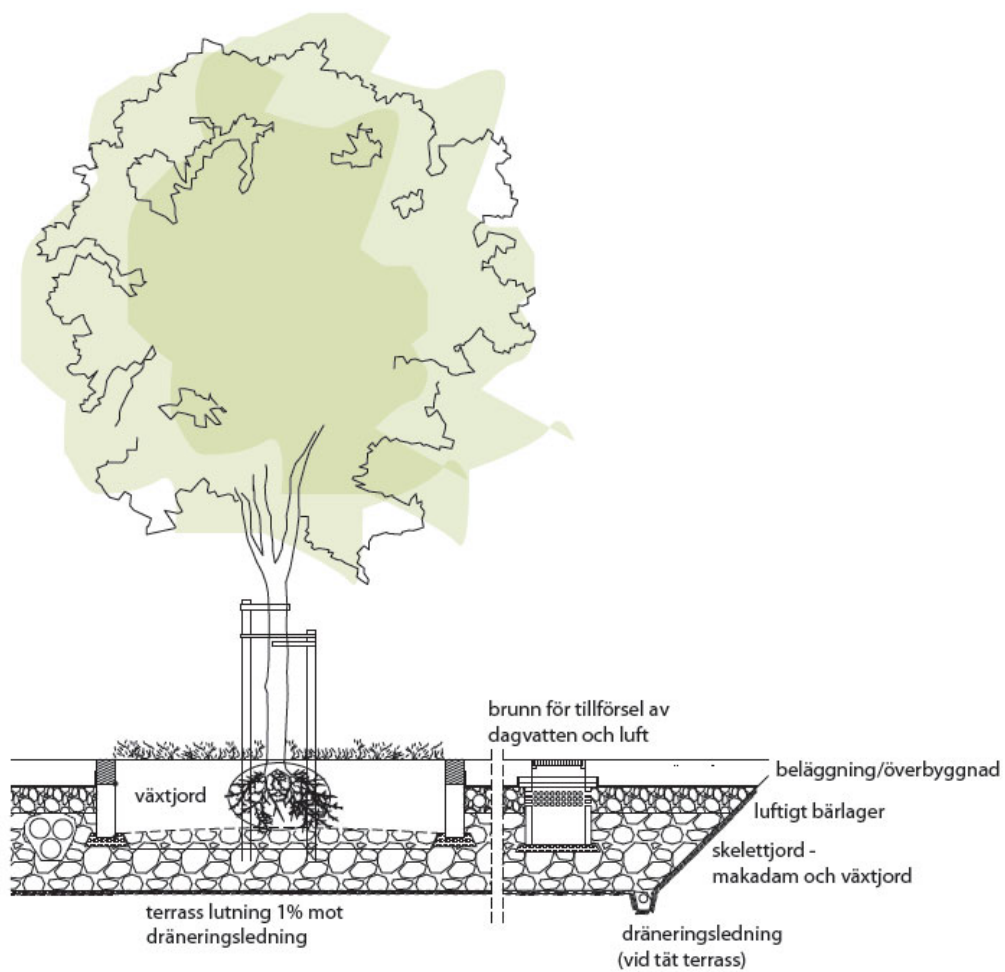


# Dagvatten-PM, Storvreta centrum

Tengbom

2015-11-09



## Innehållsförteckning

Bakgrund .....	3
Hållbar dagvattenhantering på kvartersmark och allmän platsmark .....	5
Dimensionering .....	6
Metoder.....	10
3.1 Fördröjning via magasin i mark .....	10
3.2 Förhöjda växtbäddar .....	11
3.3 Nedsänkta växtbäddar .....	12
3.4 Skelettjordar .....	13
3.5 Bräddning vid stora regn .....	14
Platsspecifika lösningar .....	15
Zon 1.....	15
Zon 2.....	15
Zon 3.....	15
Zon 4.....	15
Zon 5.....	15
Rening.....	16

Bilagor:

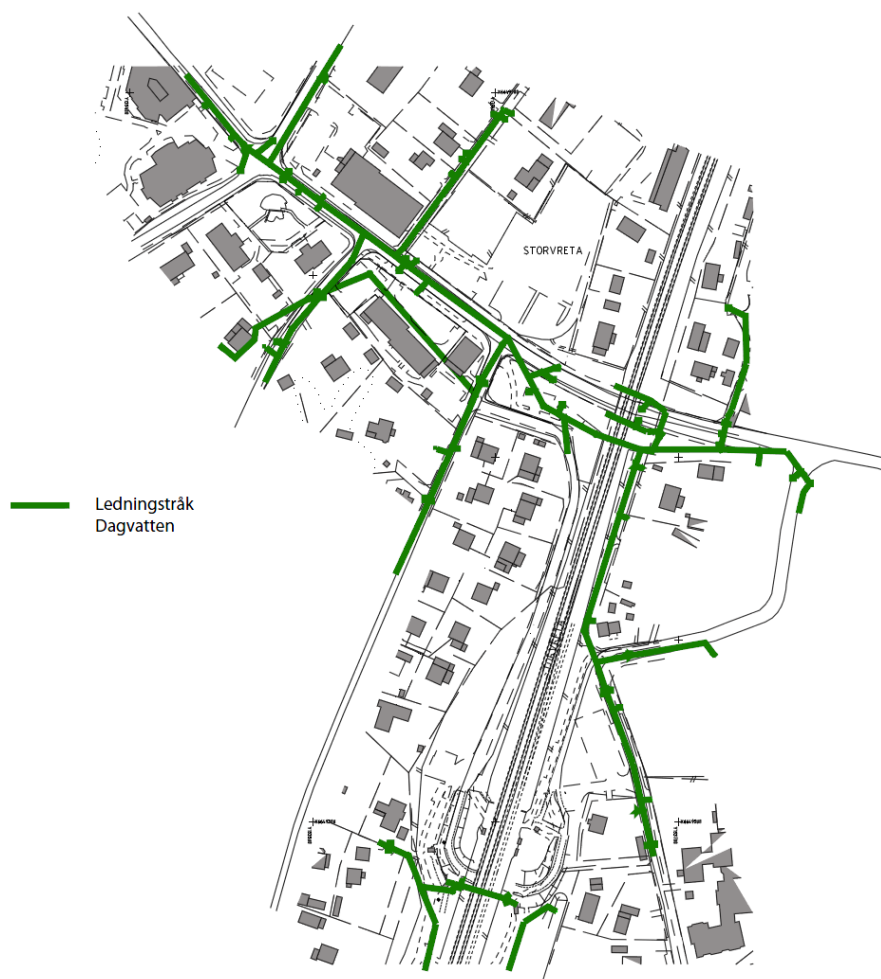
Bilaga 1- flödesberäkningar

## Bakgrund

UKFAB önskar förnya detaljplanen över Storrreta centrum för att ge utrymme för verksamheter och bostäder inom området. Med anledning av den nya detaljplanen utreds hur framtida dagvatten ska tas hand om inom området på ett hållbart sätt. Med hållbart dagvatten menar man att regnvatten, smältvatten och tillfälligt framträngande grundvatten ska tas om hand på ett sätt som tillgodoser dagens behov utan att begränsa framtidens möjligheter.

Den planerade exploateringen bidrar till mer hårdgjord yta än i dagsläget och dagvattenflödet förväntas öka. För att inte den ökade flödesbelastningen inom området ska påverka befintligt ledningsnät fördröjs vattnet lokalt istället för att ledas direkt till nätet. På så sätt får man ett mer utjämnat flöde. En ökad flödesbelastning på nätet kan orsaka översvämningar då systemet inte är dimensionerat för det förhöjda flödet som hårdgjorda ytor tillför.

Idag leds dagvatten från hårdgjorda ytor till rännstensbrunnar inom området för att sedan ledas direkt ut på befintligt ledningsnät för att slutligen mynna ut i Fyrisån.



**Figur 1** Befintligt dagvattennät

Grundvattennivån har inte utretts i detta PM och marken förutsätts vara fri från föroreningar.

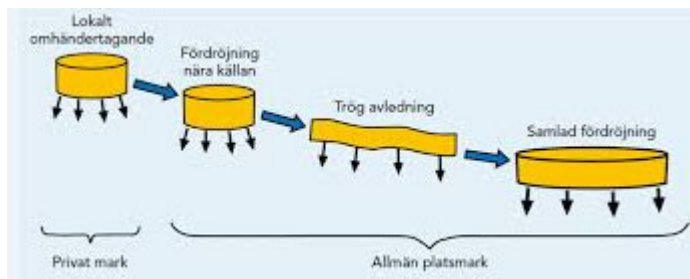
Området som utretts mäter ca 1,7 hektar och innehåller inga större höjdskillnader. Området lutar generellt svagt längs Ärentunavägen i västligt riktning med undantag för viadukten under järnvägen samt Missionsvägen som lutar nedåt i nordlig riktning mot Ärentunavägen. Höjdskillnader mellan ca +29,7 och +33,7 kan utläsas ur grundkartan.

Enligt *Dagvattenprogram för Uppsala kommun* skall följande ambitionsmål eftersträvas:

- Bevara vattenbalansen  
*Vattenbalansen och den befintliga grundvattennivån ska inte påverkas negativt i samband med utvecklingen av stad och landsbygd inom kommunen*
- Skapa en robust dagvattenhantering  
*Dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks*
- Ta recipienthänsyn  
*Hanteringen av dagvatten ska möjliggöra att god status uppnås i Uppsalas recipienter och att grundvattnets status inte försämras*
- Berika stadslandskapet  
*Dagvattenhanteringen ska bidra till ett attraktivt stadslandskap*

## Hållbar dagvattenhantering på kvartersmark och allmän platsmark

När man tar hand om dagvatten inom kvartersmark benämns det lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD. Det kan innebära fördröjning eller infiltration genom till exempel gröna tak, grönytor, genomsläppliga ytor, växtbäddar eller magasin. När dagvattnet tas om hand på allmän platsmark pratar man om fördröjning nära källan, trög avledning och en samlad fördröjning. Detta sker genom exempelvis genomsläppliga beläggningar, infiltration i olika typer av material, diken, dammar och våtmarksområden. Genom att ta hand om dagvattnet där det faller så kan grundvattennivån i området behållas vilket annars kan vara problematiskt på ett område där stora ytor hårdgörs och vattnet leds bort direkt via ledningsnät. I figur 3 ses områdets uppdelning mellan privat mark och allmän platsmark.



Figur 2 Olika kategorier av dagvattenlösningar. Svenskt Vatten, P105

## Dimensionering

Flödena för området har dimensionerats enligt den rationella metoden

$$Q_{d \text{ dim}} = A * \varphi * i(t_r)$$

där

$Q_{d \text{ dim}}$  = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

$\varphi$  = avrinningskoefficient (-)

$i(t_r)$  = dimensionerade nederbördshastighet (l/s, \*ha)

$t_r$  = regnets varaktighet

Beräkningarna har utförts för ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter vilket ger en regnintensitet,  $i(t_r)$ , på 225 l/s (*Svensk Vatten, publikation P104*) därtill adderas en klimatfaktor på 10 % för att ha utrymme för eventuell ökad regnintensitet i och med klimatförändringar.

Området delas in i olika zoner där beräkningar har gjorts för att kunna göra en bedömning av det tillkommande dagvattnet och därmed en lämplig fördröjningsmetod inom varje zon. Se figur 4 för zonindelning och tabell 1 för en sammanställning av flöden. Beräkningar ses i bilaga 1 och är ungefärliga. I figur 4 och 5 visas hårdgjorda ytor före respektive efter exploatering

ZON	Flöde före exploatering (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)
1	50	130
2	10	10
3	70	75
4	15	30
5	10	35
<b>Totalt, (1,7 ha)</b>	<b>155</b>	<b>280</b>

Tabell 1 Flöden före respektive efter exploatering, beräkningarna är ungefärliga

Det totala dagvattenflödet för markerade områden före och efter exploatering uppgår till ca 155 respektive 275 liter/sekund. Detta motsvarar en ökning med ungefär 80 % av dagvattenflödet vid ovan nämnda regn.



Figur 3 Zonindelning, yta i hektar



Figur 4 Hårdgjorda ytor före exploatering





Figur 5 Hårdgjorda ytor efter exploatering

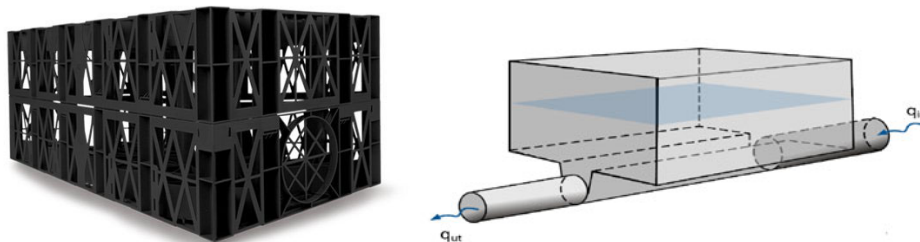
## Metoder

För att undvika ett förhöjt flöde till befintligt ledningsnät så följer här ett antal förslag på lösningar där dagvatten tas om hand lokalt och fördröjs hållbart. Fördelaktigt är om dagvattnet tas om hand så nära källan som möjligt och avleds ytligt över exempelvis grönytor så att vattnet renas och infiltreras över de ytor som passeras. Marken består troligen av glacial lera och silt och därför bedöms någon större infiltration och perkolation i marken inte bli aktuell. Ingen geoteknisk undersökning har gjorts i detta skede. Infiltration innebär att dagvattnet får tränga ner i markytan och därifrån via perkolation gå vidare ner till grundvattnet. Det finns inte heller några större ytor som lämpar sig som dagvattendammar, svackdiken eller större gräsytor för infiltrering. Istället föreslås mindre lokala lösningar som exempelvis fördröjning via magasin, växtbäddar och skelettjordar. Viss infiltration sker också i de grönytor som kommer att finnas i området.

### 3.1 Fördröjning via magasin i mark

Vid fördröjning via magasin i mark är dagvattenkassetter ett bra alternativ. Där det inte finns möjlighet att infiltrera i mark, alternativt vid hög grundvattennivå görs täta dagvattenkassetter som vattnet fördröjs i. För att strypa utflödet väljs en mindre dimension på utlopp än inlopp.

Dagvattenkassetternas hålrumsvolym är 95 % vilket gör det till ett mycket yteffektivt metod att fördröja vatten jämfört med ett traditionellt makadamfyllt magasin där hålrumsvolymen är ca 30 %. Kassetterna kan användas både under gångstråk, parkeringsytor och körytor och är flexibla, lätta att hantera, billiga att frakta och enkla att underhålla.



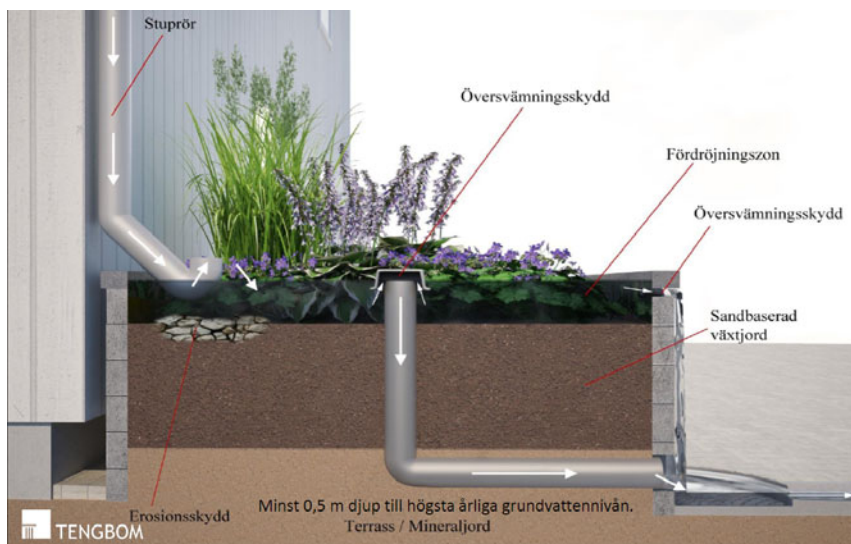
Figur 6 Dagvattenkassett ([www.wavin.se](http://www.wavin.se)) samt illustration Svenskt Vatten, P104

### 3.2 Förhöjda växtbäddar

En förhöjd växtbädd bidrar till både en estetiskt tilltalande miljö och en hållbar lösning för hantering av dagvatten. I växtbädden sker både rening och fördröjning av dagvatten och lösningen lämpar sig bra i urbana miljöer. Växtbädden kan vara tät eller genomsläpplig beroende på grundvattennivå, markförutsättningar och föroreningar. Illustration och teknisk lösning enligt figur 7 och 8 nedan



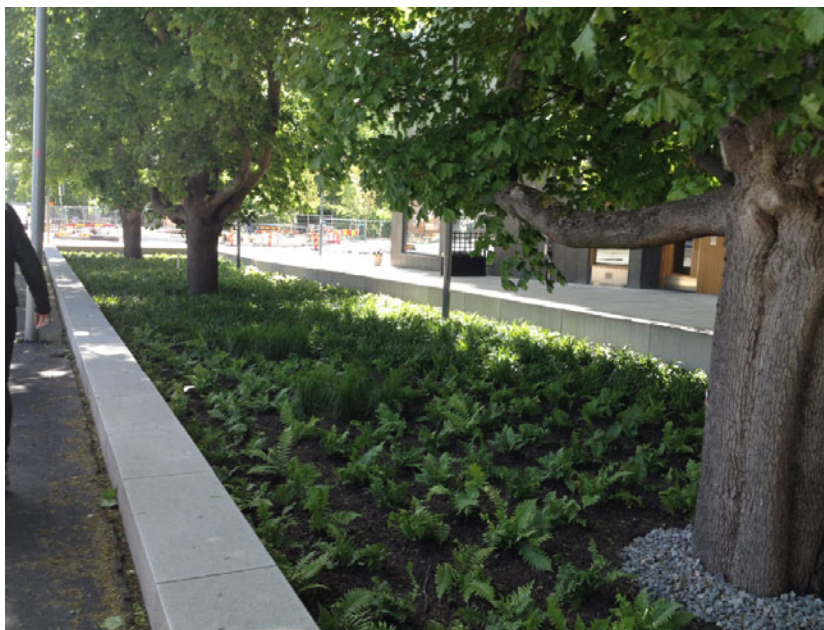
Figur 7 Förhöjd växtbädd, Tengbom



Figur 8 Förhöjd växtbädd. Tengbom

### ***3.3 Nedsänkta växtbäddar***

Fördröjning via nedsänkta växtbäddar lämpar sig även de bra i gatumiljöer. Växtbädden har ett inlopp, förslagsvis genom en öppning i kantstenen eller en dagvattenbrunn, och ett utlopp för bräddning. Eftersom växtbäddarna är nedsänkta skapas en magasinsvolym där överskottsvatten dräneras ut och även dessa, liksom förhöjda växtbäddar, kan göras både täta och genomsläppliga. Växter som både tål stående vatten och torra väljs.



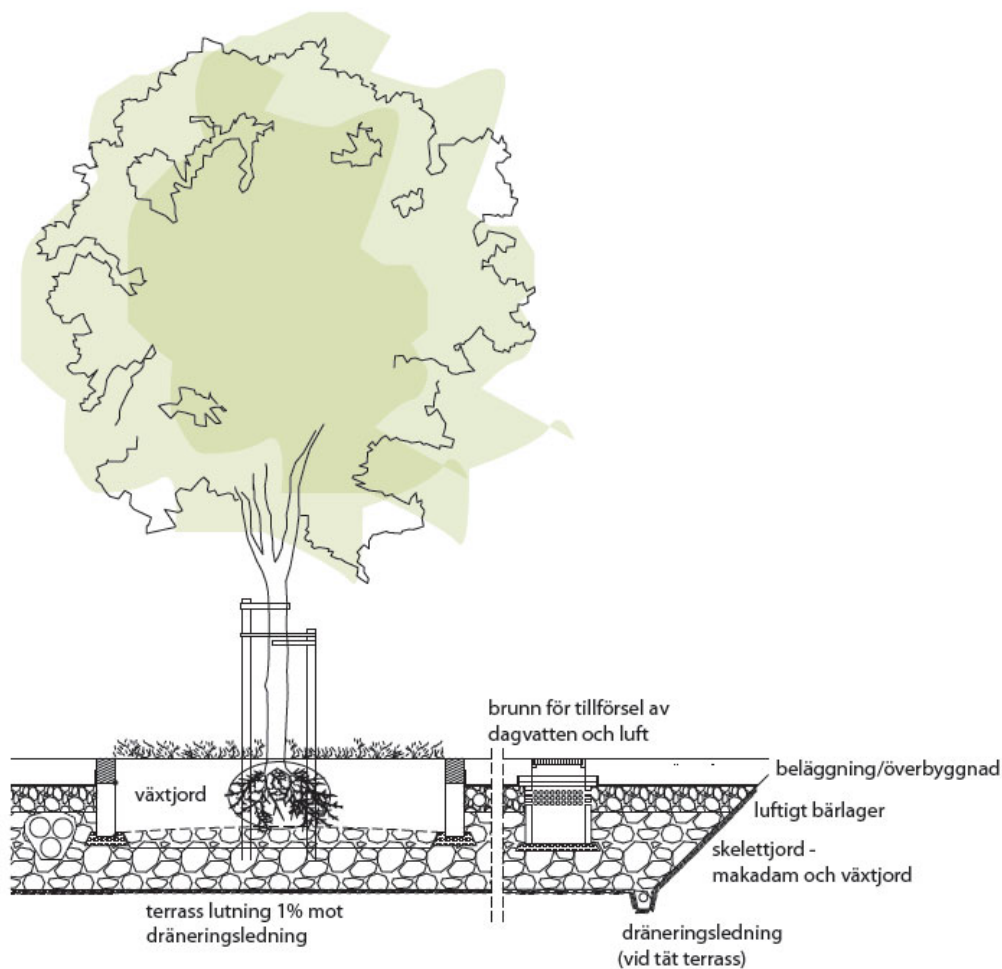
**Figur 9 Nedsänkt växtbädd, Norra Djurgårdsstaden. Foto: Tengbom**



**Figur 10 Nedsänkt växtbädd, Norra Djurgårdsstaden. Foto: Tengbom**

### 3.4 Skelettjordar

För att träd som står i hårdgjorda ytor ska få tillräckligt med vatten, luft och näring görs en så kallad skelettjord. En skelettjord är uppbyggd av växtjord och makadam där växtjorden utgör ca 1/3 av volymen. Skelettjorden ska både bära upp trafikytan och fungera som ett utrymme för rötterna att växa under den hårdgjorda ytan. Vid varje trädplantering tillförs en luftbrunn för tillförsel av luft och dagvatten till trädet. Skelettjordar fördröjer, renar och förbrukar också en del av dagvattnet då träd binder och förbrukar stora mängder vatten.



Figur 11 Sektion skelettjord. Tengbom

### ***3.5 Bräddning vid stora regn***

Vid stora regn, större än 10-års regn, behöver vattnet kunna brädda någonstans om ledningarna i dagvattennätet går fulla. Här pratar man om 50- och 100-års regn. För att undvika översvämningar och skador på byggnader krävs det att byggnadernas golvhöjder sätts med eftertanke. Att ha i åtanke är att extrema regn även ger avrinning från grönytor och naturmark och inte bara hårdgjorda ytor. Zon 2, som idag är en försänkt yta, föreslås återskapas med liknande utformning och funktion med hänsyn till ny dragning av cykelbana, i denna yta tillåts stående vatten vid stora regn. Också Ärentunavägen bedöms vara lämplig för ytavrinning vid stora regn, vägar och parker kan med fördel tillåtas att översvämmas för att undvika skador på omkringliggande byggnader.



**Figur 12** Lämplig yta för tillfälligt stående dagvatten. Foto: Tengbom

## Platsspecifika lösningar

### ***Zon 1***

I zon 1 föreslås dagvattnet som landar på taket fördröjas på takterrasserna. Torgets plattyta fördröjer och infiltrerar en del dagvattnet och torgytan höjdsätts så att dagvatten rinner ut på gatan och sedan in i växtbäddar i gatan. Eventuella underjordiska kassetter används för den hårdgjorda ytan.

### ***Zon 2***

I zon två finns goda möjligheter till infiltration i grönyta. Här tillåts dagvattnet från cykelbanan att passera en grönyta för att sedan infiltrera. Denna yta föreslås fungera som en plats där dagvatten kan brädda och där stående vatten kan tillåtas vid större regn.

### ***Zon 3***

Zon 3 hanteras likt zon 1. Dagvattnet som landar på taket fördröjs på takterrassen. Torgets plattyta fördröjer och infiltrerar en del av dagvattnet och torgytan höjdsätts så att dagvatten rinner ut på gatan och sedan in i växtbäddar i gatan.

### ***Zon 4***

Dagvattnet från parkeringarna passerar en översilningsyta av exempelvis gräs för rening. Parkeringen kompletteras eventuellt med dagvattenkassetter alternativt dagvattenbrunnar.

### ***Zon 5***

Zon 5 hanteras likt zon 4 där vattnet passerar en översilningsyta. Vatten tillåts infiltrera i omkringliggande grönytor. Parkeringen kompletteras eventuellt med dagvattenkassetter alternativt dagvattenbrunnar.

## Rening

Innan dagvattnet släpps ut i recipienten, Fyrisån, behöver det renas från tungmetaller, partiklar och andra föroreningar. Processer som renar är sedimentering, filtrering, infiltration samt kemiska- och biologiska processer. Att fördröja dagvatten är en bra och vanlig metod för att material ska sedimentera. Vattnets hastighet tas ner och partiklar har möjlighet att sjunka. Biologiska processer, via gräs och annan vegetation, har stor betydelse för reningen då växternas rotsystem binder till sig partiklar och föroreningar och hindrar dessa från att följa med nedströms. Översilningsytor bör finnas i nära anslutning.

Finns inte den möjligheten att låta dagvattnet passera en grönyta eller renas på annat vis så kan filter placeras i dagvattenbrunnar. Dessa filter kan också placeras direkt efter ett utjämningsmagasin, som inte renar vatten i sig. Brunnsfilter renar vattnet från partiklar, metaller och organiska material eller andra oönskade material beroende på det filtermaterial som väljs.