



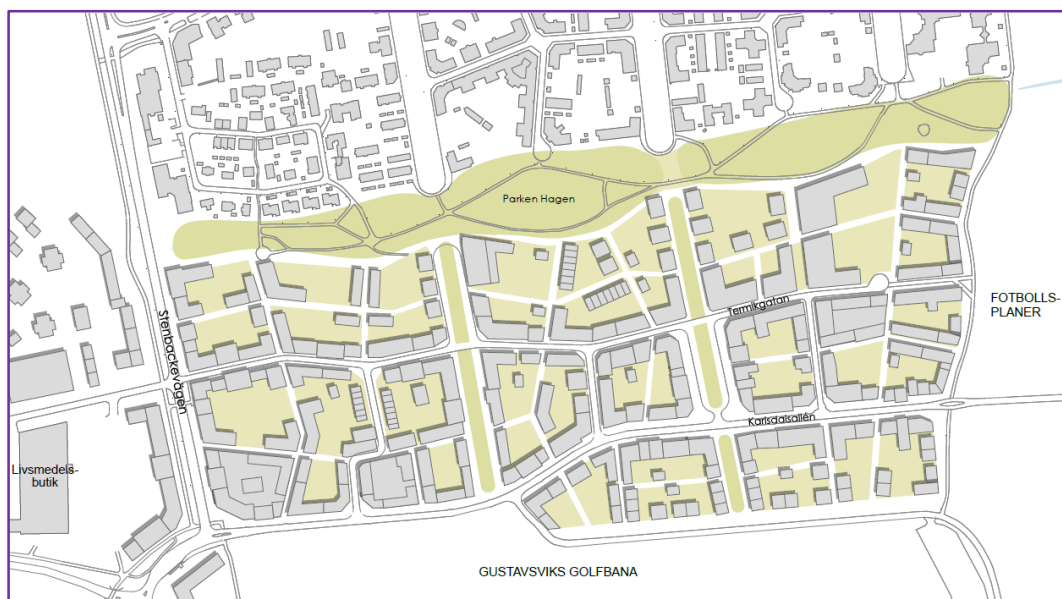
MEMO

Author
Carl-Fredrik Eriksson
Phone
+46 10 505 54 90
Mobile
+46702102891
E-mail
carl-fredrik.eriksson@afconsult.com

Recipient
Örebro kommun
Filip Lindström
Box 333000
701 35 Örebro
Sverige

Date
04/06/2016
Project ID
717040

Södra Ladugårdsängen – ytavrinning dagvatten Örebro kommun



MEMO



1	Befintligt dagvattensystem	3
2	Avrinning vid skyfall/identifierade lågpunkter	3
2.1	Ytavrinning vid skyfall	3
2.2	Identifierade lågpunkter	5
3	Anläggande av reningsåtgärder	7
3.1	Biofilter (rain garden)	8
3.2	Skelettjord	10
4	Källor	12
4.1	Litteratur	12
4.2	Internet	12



1 Befintligt dagvattensystem

Befintligt dagvattensystem inom utredningsområdet är dimensionerat och byggt för att klara dimensionerande blockregn med återkomsttiden 2 år och varaktigheten 10 minuter. Vid dimensionerande beräkningar ingår även exploateringsområde väster om Stenbackevägen med en yta av 8,59 hektar (WSP 2009-03-05). Vid dimensionering av det befintliga systemet har antagits att hälften av den totala exploateringsytan deltar i avrinning mot beräkningspunkten (avrinningskoefficient, $\phi = 0,5$). I denna rapport, Södra Ladugårdsängen – ytavrinning dagvatten Örebro kommun, förutsätts att det befintliga dagvattensystemet uppfyller gällande dimensioneringskrav. Befintligt dagvattensystem föreslås därför inte kopplas om eller förändras.

2 Avrinning vid skyfall/identifierade lågpunkter

2.1 Ytavrinning vid skyfall

Vid skyfall (per definition regn av sådan karaktär att befintligt dagvattensystem översvämmas i marknivå) kommer gator, gatukorsningar och gångfartsområde att stå mer eller mindre under vatten beroende på regnets (skyfallets) återkomsttid och varaktighet. Höjdsättning av gatorna innebär att naturliga avrinningsstråk bildas där regnvattnet letar sig mot lågpunkter och omgivande mark.

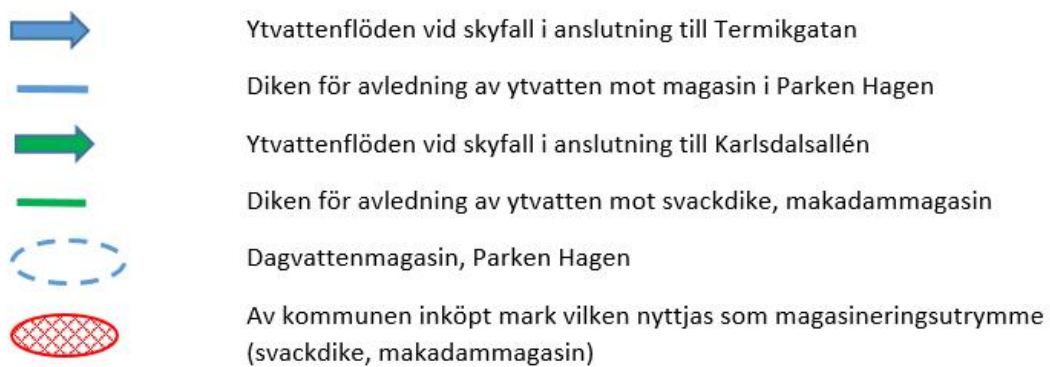
Ytvattenflöden, inom utredningsområdet, är identifierade med hjälp av föreslagen höjdsättning och redovisas i *figur 2.1*.

I *figur 2.1* framgår att ytvattnet letar sig fram längs, i huvudsak, Termikgatan och Karlsdalsallén.

Det ytvatten som belastar Termikgatans västra del avleds vidare norrut, i föreslagna diken, mot Parken Hagen. Det ytvatten som belastar Termikgatans östra del avleds, i gatans längdriktning, vidare österut mot fotbollsplanerna.

Det vatten som belastar Karlsdalsallén västra del avrinner söderut mot svackdike/makadammagasin vilket anläggs i väst-östlig riktning där golfbanans transportväg har sin nuvarande sträckning (marken inköpt av kommunen). Ytvatten från Karlsdalsalléns mittersta del avrinner mot lågpunkt i korsningen Karlsdalsallén och Kabingatan (utan vidare avrinning ytledes, se *figur 2.2*). Östra delen av Karlsdalsallén avrinner söderut/västerut mot svackdike/makadammagasin via GC-väg och föreslagna diken.

Avledning av ytvatten mot Parken Hagen innebär att magasineringskapacitet bör anläggas i parkområdet. För att avleda ytvatten mot svackdike/makadammagasin (nuvarande transportväg till golfbanan) söder om området, måste erforderlig magasineringvolym (hålrumsvolym) anläggas i så stor utsträckning att förväntad, förutbestämd regnvattenvolym kan omhändertas. Förutsättningar för eventuell nyttjande av magasinerat dagvattnet utredas separat med fastighetsägaren (golfklubben).



Figur 2.1 Avrinningsstråk vid skyfall



2.2 Identifierade lågpunkter

Inom området uppstår naturligt fyra lågpunkter som ett resultat av föreslagen och nuvarande höjdsättning av gator och gatukorsningar, se *figur 2.2*. Samtliga lågpunkter, med undantag för korsningen/rondellen vid Karlsdalsallén/Kabingatan, förutsätts bredda vidare ytledes vid kraftiga skyfall med naturlig avrinning som följd.

Vid skyfall kommer korsningen Karlsdalsallén/Kabingatan sannolikt bli stående under vatten till dess att befintligt dagvattensystem återfår sin dimensionerande funktion och avledning kan ske via lågpunktens rännstensbrunnar (instängt område).



Figur 2.2. Lågpunkter

MEMO



För att snabbare kunna leda bort ansamlat regnvatten från den instängda lågpunkten vid korsningen Karlsdalsallén/Kabingatan bör utredas om anläggande av bräddledning är möjlig för att avleda regnvattnet söderut mot föreslaget svackdike/makadammagasin (nuvarande transportväg till golfbanan), se *figur 2.3*. En eventuell bräddledning ansluts mot befintliga rännstensbrunnar i gatukorsningen, vilka kompletteras med bräddavlopp. Förutsättningar för utformning av ett bräddavlopp föreslås utredas vidare i detaljprojekteringsfasen där hänsyn tas till omgivande marknivå, markförhållanden samt nyttjande av bräddvattnet (se punkt 2.1, sjätte stycket).



Av kommunen inköpt mark vilken nyttjas som magasineringsutrymme (svackdike, makadammagasin)



Bräddledning med avrinning söderut, anslutning mot befintliga rännstensbrunnar (bräddavlopp)



Lågpunkt (instängt vatten)

Figur 2.3. Bräddledning från lågpunkt i korsningen Karlsdalsallén/Kabingatan

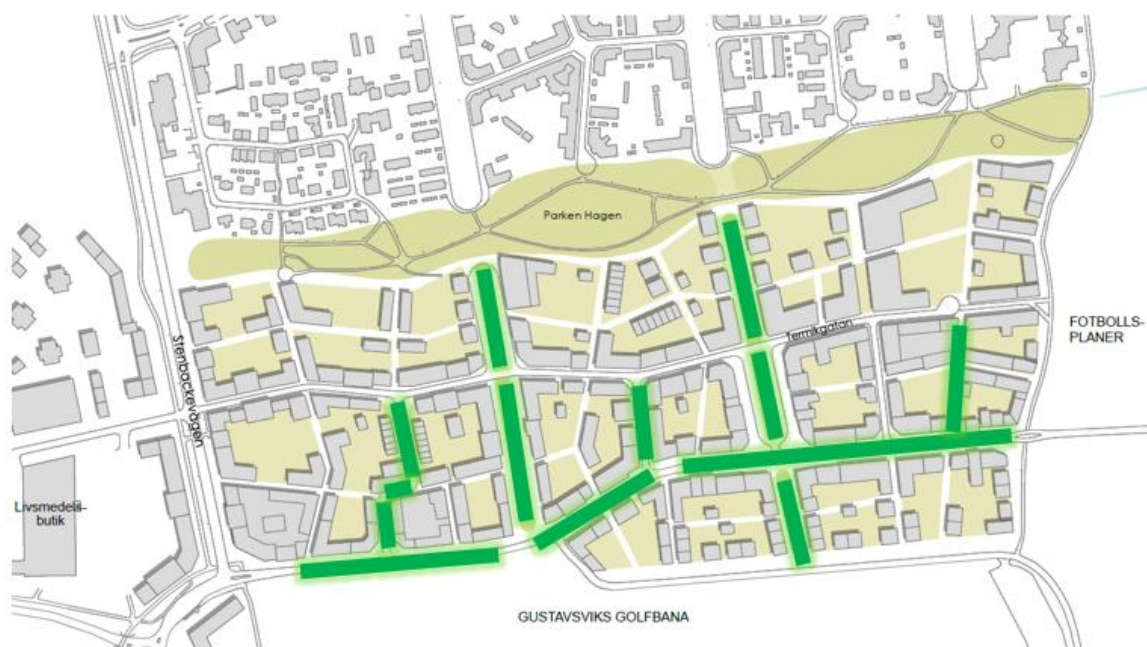


MEMO

3 Anläggande av reningsåtgärder

Jordarten i, och omkring, Södra ladugårdsängen utgörs till stor del av lera vilket innebär en mycket liten infiltrationskapacitet i markzonen. För att möjliggöra rening av dagvattnet föreslås därför anläggande av biofilter och skelettjordar i den utsträckning som är möjlig med hänsyn till befintliga ledningar och föreslagen utformning av gaturummet. Anläggande av reningsåtgärder innebär, förutom reningseffekten, att det skapas förutsättningar för fördröjning av regnvattenvolymer innan dessa avleds vidare till det befintliga dagvattennätet.

Termikgatan bedöms generellt som olämplig för placering av reningsåtgärder då ett stort antal ledningar (fjärrvärme, el, opto och VA) omöjliggör etablering under mark/gatunivå. Placering av reningsåtgärder föreslås istället längs tvärgator, bussgator samt i anslutning till Karlsdalsallén (se figur 3.1).



Möjliga lokalgator för anläggande av biofilter/skelettjordar

Figur 3.1. Anläggande av reningsåtgärder inom området



MEMO

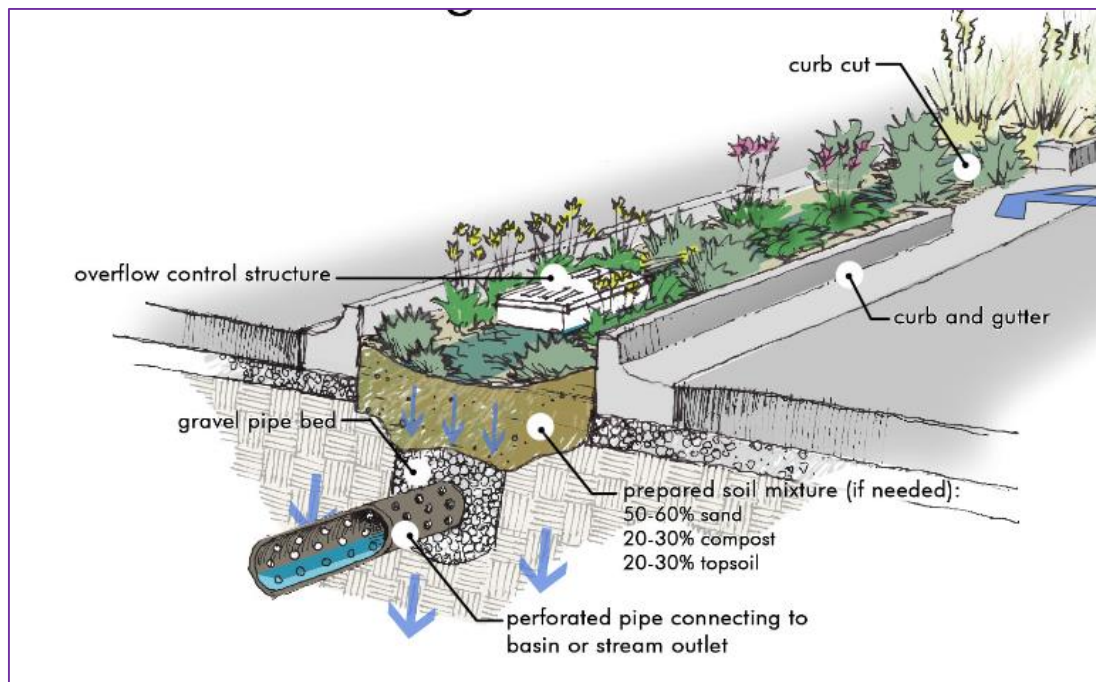
3.1 Biofilter (rain garden)

Biofilter (eng. rain garden) är en lådformade eller cirkulära konstruktioner som tillåter ytvatten från gatorna att infiltrera över en avgränsad vegetationsyta. Biofilter anläggs i nära anslutning eller längs med de gator som ämnar avvattnas. Ytvattnet leds in i biofiltrets vegetation och infiltrerar nedåt genom sandinblandad matjord och vidare ner mot längsgående dränledning för avledning mot befintligt dagvattennät, se *figur 3.1A* och *3.1B*. Biofiltret förses med bräddavlopp (brunn) vilket skapar en tillgänglig magasineringsvolym ovan biofiltrets vegetationsyta.

Beräknad generell reningseffekt i procent (enligt Stormtac 2014-05) för ytvatten som avleds till biofilter redovisas i *tabell 3.1*.

Tabell 3.1

Ämne	Beräknad generell reningseffekt (%)
Fosfor	65
Kväve	40
Bly	80
Koppar	65
Zink	85
Kadmium	85
Krom	25
Nickel	75
Kvicksilver	50
SS	80
Olja	60



Figur 3.1A. Principskiss biofilter (Big Walnut Creek Watershed Alliance, Indiana USA)



Figur 3.1B. Biofilter i anslutning till lokalgata (Uppsala Vatten)



MEMO

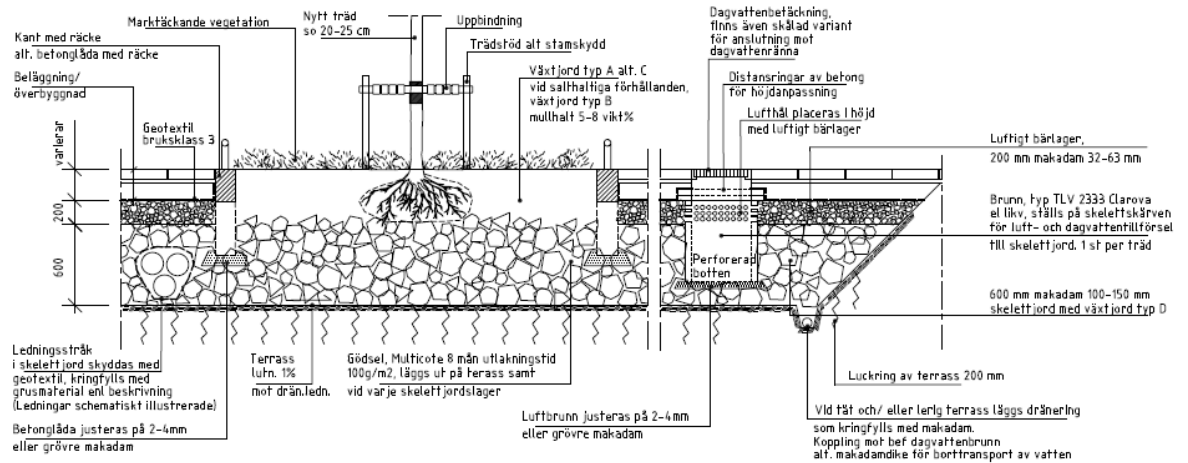
3.2 Skelettjord

Skelettjord är en blandning av skärvkross/makadam och jord som anläggs i anslutning till gator och hårdgjorda ytor, se *figur 3.2A* och *3.2B*. I skelettjorden planteras buskar och/eller träd med jämna mellanrum. Skelettjorden beläggs med gallerdurk, markvegetation eller hårdgjord yta (asfalt, gatsten). Ytvatten leds in till skelettjorden via brunnar eller infiltrationsstråk. Dräneringsledning anläggs under skelettjordens och ansluts mot befintligt dagvattennät. Eventuell hålrumsvolym ger skelettjorden en viss magasineringsskapacitet innan avledning till dagvattennätet.

Beräknad generell reningseffekt i procent (enligt Stormtac 2014-05) för ytvatten som avleds till skelettjord redovisas i *tabell 3.2*.

Tabell 3.2

Ämne	Beräknad generell reningseffekt (%)
Fosfor	55
Kväve	48
Bly	83
Koppar	75
Zink	80
Kadmium	85
Krom	70
Nickel	83
Kvicksilver	50
SS	80
Olja	60



Figur 3.2A. Principskiss skelettjord med trädplantering (Trafikkontoret, Stockholms Stad)



Figur 3.2B. Skelettjord med träd i stadsmiljö (Uppsala Vatten)

MEMO



4 Källor

4.1 Litteratur

Dimensionering av allmänna avloppsledningar, Svenskt Vatten Publikation P 90, mars 2004

Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Svenskt Vatten Publikation P 104, augusti 2011

Hållbar dag- och dränvattenhantering, Svenskt Vatten Publikation P 105, augusti 2011

Reduction efficiency, Beräknad generell reningseffekt, Stormtac 2014-05

Schablonhalter för standard concentrations, Stormtac 2015-06

4.2 Internet

<http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-index-sv.html>

http://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala_vatten/Dokument/Rapporter%20och%200redovisningar/dagvatten_exempelsamling.pdf

<http://bigwalnutwatershed.org/index.html>