

Göteborgs Stad

# Dagvattenutredning för detaljplan för bostäder vid Sten Sturegatan inom stadsdelen Heden

Malmö 2014-01-21

# Dagvattenutredning för detaljplan för bostäder vid Sten Sturegatan inom stadsdelen Heden

Datum	2014-01-21
Uppdragsnummer	1320010422
Utgåva	Slutleverans

Patrik Gliveson  
Uppdragsledare

Karin Olsson  
Biträdande konstruktör

Lena Sjögren  
Granskare

Ramboll Sverige AB  
Skeppsgatan 5  
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Unr: 1320010537      Organisationsnummer 556133-0506

## Sammanfattning

I samband med ändring av detaljplan för påbyggnad av befintliga lamellhus samt nybyggnation av affärsbyggnader vid Sten Sturegatan i stadsdelen Heden, har Ramböll Sverige AB fått i uppdrag av Göteborgs stad att utreda dagvattenhanteringen i området.

Befintligt område är i stort sett helt hårdgjort med byggnader, asfalt och viss plattsättning. Planområdet är ca 1 ha och flackt med en svag lutning i nordvästlig riktning. Allmänt separerat ledningsnät finns utbyggt vid planområdet. Fastigheter är anslutna till dagvattenledningar i Engelbrektsgatan och Sten Sturegatan. Området anses vara instängt i citybebyggelse och dimensioneras därmed för ett 10 års regn enligt P90. Flöden vid ett 10 års regn med varaktighet 10 min före exploatering ger 252,6 l/s och efter exploatering ger 20,1 l/s med förutsättning 20 l/s\*ha för utflödet.

Underjordiska garage, hårdgjorda ytor och utrymme begränsar vilka dagvattenlösningar som är lämpliga för området. Planområdet delas in i tre delområden efter fastighetsgränser. Dagvatten fördröjs inom respektive delområde och lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) efterfrågas. 10 mm regn/m<sup>2</sup> hårdgjord yta är minimikravet på fördröjning, vilket innebär 87,1 m<sup>3</sup> eller 84,4 m<sup>3</sup> (med gröna tak på affärsbyggnader) från planområdet. Underjordiska magasin i form av dagvattenkassetter eller rörmagasin föreslås fördröja och rena vatten. Utlopp från underjordiska magasin kopplas till befintlig dagvattenledning i Engelbrektsgatan och kombinerat ledningssystem i Skånegatan. De instängda områdena kan pumpas till de tre föreslagna magasinerna eller ledas till ett eget magasin i nordvästra delen av planområdet.

Anläggning av gröna tak och permeabla ytor föreslås i så stor utsträckning det går då dessa har en positiv effekt på dagvattenkvaliteten. Föreslagna fördröjningsåtgärder och gröna ytor bedöms förbättra dagvattenhanteringen jämfört med befintliga förhållanden.

## Innehållsförteckning

1.	Inledning .....	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Syfte och uppdrag .....	1
2.	Förutsättningar och underlag.....	1
2.1	Höjdsystem.....	1
2.2	Erhållet underlag.....	1
2.3	Befintliga förhållanden.....	1
2.3.1	Områdets avgränsning och topografi.....	1
2.3.2	Geoteknik och geohydrologi .....	3
2.3.3	Områdets avvattning idag.....	3
2.4	Naturvärden .....	4
2.5	Planområdets planerade utformning .....	4
3.	Förutsättningar för dagvattenhantering .....	5
4.	Förslag dagvattenhantering .....	6
4.1	Struktur.....	6
4.2	Flöden, fördröjningsvolym och övriga vattenvolymer.....	7
4.2.1	Flöde för befintliga förhållanden .....	7
4.2.2	Flöden och magasineringsbehov efter exploatering.....	8
4.2.3	Konsekvenser av ett 100-årsregn.....	9
4.3	Metoder för dagvattenhantering inom planområdet .....	9
4.3.1	Underjordiskt magasin .....	9
4.3.2	Rörmagasin.....	10
4.3.3	Gröna tak .....	12
4.3.4	Grönytor.....	12
4.3.5	Generell höjdsättning och avledning .....	13
5.	Förslag till begränsningar i planbestämmelsen.....	13
6.	Uppskattning av kostnader för dagvattenhantering .....	13

## Bilagor

- 1) Bilaga 1: Befintliga förhållanden, översiktskarta, skala 1:500
- 2) Bilaga 2: Utformningsförslag, översiktskarta, skala 1:500

## Dagvattenutredning för detaljplan för bostäder vid Sten Sturegatan inom stadsdelen Heden

### 1. Inledning

#### 1.1 Bakgrund

Göteborgs stad har anlitat Ramböll Sverige AB som konsult gällande dagvattenutredning till detaljplaneförslag för påbyggnad av befintliga lamellhus och nya affärshus.

#### 1.2 Syfte och uppdrag

Utredningen syftar till att belysa de möjligheter och svårigheter, gällande dagvattenhantering, som uppkommer i samband med omvandling av mark och bebyggelse inom planområdet.

### 2. Förutsättningar och underlag

#### 2.1 Höjdsystem

Denna utredning redovisas i höjdsystemet RH2000.

#### 2.2 Erhållet underlag

- VA karta i dwg-format, erhållen 2014-10-29
- Grundkarta i dwg-format, erhållen 2014-10-29.
- Illustrationsritning i dwg-format, erhållen 2014-11-19

#### 2.3 Befintliga förhållanden

##### 2.3.1 Områdets avgränsning och topografi

Planområdet är ca 1 ha och ligger i stadsdelen Heden i centrala Göteborg. Det är ungefärligt markerat med en röd linje i figur 1. Området avgränsas av Sten Sturegatan i väst, Engelbrektsgatan i norr, Skånegatan i öst och Burgårdsplatsen i söder. Nordöst intill planområdet ligger Scandic hotell Opalen.



Figur 1. Planområdet, ungefärligt markerat med röd linje, ligger i stadsdelen Heden i Göteborg stad. Underlag från Göteborgs stad och Eniro.



Foto 1. Sten Sturegatan vid planområdet. Byggnader och asfalterade ytor dominerar området.

Planområdet består idag mestadels av byggnader för boende och affärsverksamheter, hårdgjorda ytor som angörings- och, parkeringsytor samt innergårdar med mindre planteringar, asfalt och plattsättningar, se foto 1. Inne på området finns även ett garage i markplan, se foto 2. Planområdet är flackt med svag lutning i nordvästlig riktning. Höjdskillnaden inom området är cirka +0.5 m från högsta punkt +6.2 i söder till lägsta +5.7 i norr.



Foto 2. Scandic Opalens garage sett från Skånegatan.

### 2.3.2 Geoteknik och geohydrologi

En geoteknisk utredning är inte framtagen. Marken utgörs av lera enligt SGU:s jordartskarta, se figur 2. Lermäktigheten är över 20 m enligt SBK:s geologiska karta. Det framgår även att området är klassad som lågradonmark och området ligger inom stabilitetszon 2, dock finns ingen stabilitetsutredning.



Figur 2. SGU:s jordartskarta 1:5000. Marken består till störst del av lera med ett litet bergparti i nordväst.

### 2.3.3 Områdets avvattnings idag

Allmänt duplikat ledningssystem finns vid planområdet. Dagvatten från fastigheter avleds till dagvattenledningar i Engelbrektsgratan och Sten Sturegatan samt till kombinerat ledningssystem i Skånegatan från fastigheten Heden 24:14 i söder. Marken inom planområdet är hårt exploaterat och ytvatten avleds därmed via dagvattenbrunnar till befintligt dagvattennät som mynnar ut i vallgraven öster om Kungssportsbron och till slut ut i Göta älv. Göta älv har klass 4 och dagvatten från området har klass 1 vilket innebär att behandlingsbehovet kräver någon form av sedimentering, exempelvis sänkbrunnar eller översilning med sedimentering. De kommunala ledningarna finns representerade i figur 3.



Figur 3. Tappkallvatten (blå) dagvatten (grön), spillvatten (röd) samt planområdesgräns (magenta) i anslutning till planområdet som ägs av kommunen. Underlag från Göteborgs Stad.

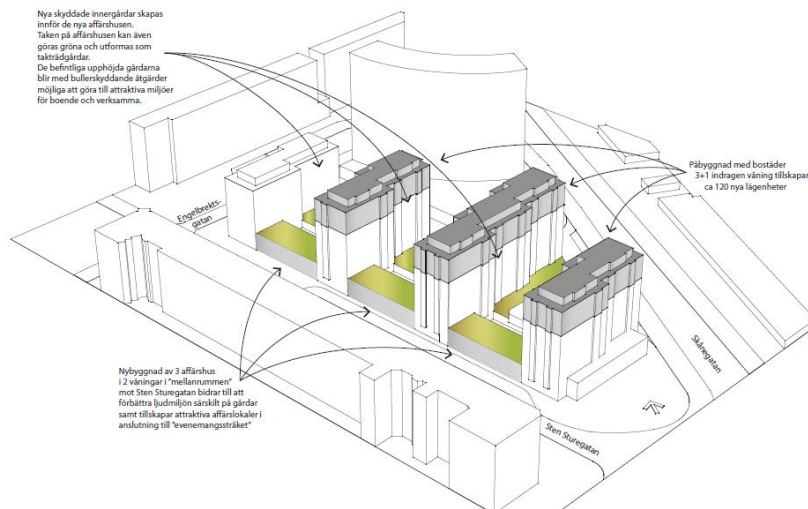
## 2.4 Naturvärden

Inga större naturvärden finns inom planområdet idag då det mesta är hårdgjort. Träd och annan vegetation är viktig för en god vattenstatus. Vegetation binder vatten, tar upp näringsämnen och ger syre till mark och luft.

## 2.5 Planområdets planerade utformning

Detaljplanen medger påbyggnad av befintliga lamellhus och nya butiksbyggnader vid Sten Sturegatan. Även underjordiska garage planeras att byggas. De befintliga upphöjda gårdarna ska utformas öppna och gröna med plats för rekreation och lek. Enligt detaljplanen kommer andelen hårdgjord yta förbli ungefär densamma se figur 4.





Figur 4. Illustration över planområdet. 3d skiss från Wallenstam, Krook och Tjäder, 2014-11-19

### 3. Förutsättningar för dagvattenhantering

Förutsättningarna för dagvattenhantering är framtagna i samråd med Göteborg Stad, Kretslopp och Vatten samt hämtade ur Svenskt Vattens P90 (Dimensionering av allmänna avloppsledningar, 2004) och Svenskt Vattens P104 (Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, 2011)

- Inom planområdet finns vissa fysiska begränsningar för dagvattenlösningar. Ytan inom planområdet är till störst del hårdgjord med asfalt, plattsättningar och takytor. Den impermeabla ytan och begränsade platsen gör det svårt att införa öppna dagvattenlösningar. Nya underjordiska garage begränsar hur dagvattenledningar anläggs och var magasinerna placeras. Utrymme för fördröjningsmagasin är begränsad till gatan inne på området.
- Delområdena har delats upp enligt fastighetsgränserna. Ett fördröjningsmagasin finns inom varje fastighet, se bilaga 2.
- Utifrån Svenskt Vatten P90 dimensioneras ledningssystemet för ett 10 minuters 10-årsregn (instängt område inom citybebyggelse) och dagvatten avleds till en kombinerad ledning). För regnintensitetsberäkningar används Dahlströms ekvation (1979)  $z=26$ , vilket ger en regnintensitet på 244,5 l/s/ha för ett 10 minuters 10-årsregn och 122,0 l/s/ha för ett 30 minuters 10-årsregn (från Bilaga 2 ur Svenskt Vatten P90, Excel-version). En klimatkfaktor på 20 % adderas till de framräknade flödena.
- Maximalt utloppsflöde från planområdet efter magasinering ska ej överstiga 20 l/s/ha så länge inte ett regn är större än det dimensionerande regnet.

- Enligt Kretslopp och Vatten ska minst 10 mm regn per hårdgjord yta fördröjas.
- Vattengångar saknas på anslutningsledningarna runt planområdet. Inmätning behövs för att säkerställa funktionen av avledningen från framtida magasin.

Avrinningskoefficienter vid dimensionering är enligt Svenskt Vattens P90:

- Avrinningskoefficient för takyta 0,9
- Avrinningskoefficient för grön takyta 0,5
- Avrinningskoefficient för asfalterade ytor 0,8

## 4. Förslag dagvattenhantering

Principlösningen nedan är endast ett förslag på hur dagvattenhanteringen inom planområdet kan hanteras. Det underjordiska magasinet som finns presenterat i principförslagen kan t ex. delas upp på flera mindre magasin under förutsättning att samma volym fördröjs. Ledningar kan ledas på annat sätt och med fördel ersättas av bl.a. öppna diken/rännor. I det förslag som visas har höjder och vattengångar studerats. Magasinen presenterade är uppbyggda av dagvattenkassetter med en porositet av 95 % och en mäktighet av ca 0,6 meter. Den enklare behandling som krävs för utsläpp till Göta älv uppnås genom fördröjning i utjämningsmagasin.

Öppna dagvattenlösningar är att föredra för dagvattenhantering dock är det svårt att få plats med exempelvis diken som del av fördröjningslösningen inom planområdet.

### 4.1 Struktur

Skiss på föreslagen dagvattenhantering inom planområdet vid Sten Sturegatan visas i bilaga 2.

Generell princip för dagvattenhantering i området föreslås enligt följande:

- Takvatten från byggnaden leds ner i ledningar för transport till brunnar där dagvattnet transporteras vidare till underjordiskt fördröjningsmagasin.
- Varje delområde föreslås fördröja vatten i tre underjordiska magasin. De instängda områdena, markerade med en orange linje i bilaga 2, kan pumpas till magasinen alternativt anläggs ett magasin i det nordvästra området som enbart fördröjer vatten från de instängda områdena. VA-anläggningar bör inte placeras närmare än 1 meter i sidled från byggnader. 5 meter gäller om det är finns underjordiskt garage. Fördröjningsmagasinet ligger ca 4 meter från byggnad om det placeras vid plangränsen.
- Det fördröjda dagvattnet leds från samtliga områden med självfall till närmaste ny dagvattenledning. Vattengångar saknas dock för omkringliggande dagvattenledningar vilket innebär att inmätning behöver göras för att säkerställa funktionen.

- Med gröna ytor samt grusplan reduceras mängden dagvatten då avrinningen från dessa ytor är liten.
- Vid extrem nederbörd bör dagvattnet tillåtas rinna på ytan till gatorna utanför planområdet. Höjdsättning är därför viktigt för att se till att marken sluttar bort från husen och att vattnet med självfall kan ledas ut.
- Det finns ett flertal underjordiska magasin (ex. dagvattenkassett, rörmagasin) föreslås fördröja takvatten samt övriga hårdgjorda ytor. I bilaga 2 visas samtliga magasin som dagvattenkassettmagasin. Varje fastighet är kopplat till ett eget fördröjningsmagasin.
- Fler alternativ på hur underjordiska magasin kan utformas visas under 3.3.1 och 3.3.2.

De nya butikernas tak och anslutande angöringsyta utgör en lågpunkt vilket innebär att dagvatten behöver pumpas till magasinerna alternativt kan ännu ett magasin placeras i nordvästra hörnet av planområdet. Vad som också bör poängteras är att gatan inne på området och området utanför planområdet är flackt, vilket gör det svårt att tillgodose ytavledning av dagvattenvatten vid bräddning av dagvattensystem. Marken bör slutta från magasinerna och ut mot de omgivande gatorna.

4.2 Flöden, fördröjningsvolym och övriga vattenvolymer  
 Utifrån ovan nämnda förutsättningar har flöden beräknats för både den befintliga situationen och situation med exploatering. Vid exploatering kommer krav på att dagvatten ska fördröjas där volymer presenteras nedan. Dessutom belyses vilka vattenvolymer som uppstår vid en situation med ett 100-årsregn.

4.2.1 Flöde för befintliga förhållanden  
 Området ses som ett instängt område i citybebyggelse. För beräkningar väljs förutom ett regn med 10 minuters varaktighet ett regn med 30 minuters varaktighet. Detta för att belysa konsekvenserna av ett längre regn. *Tabell 1* nedan visar uppkomna flöden inom planområdet vid befintliga förhållanden.

Tabell 1. Avrinningen från planområdet vid befintliga förhållanden

Delområde	Marktyp	Befintliga förhållanden				
		A <sub>tot</sub> (m <sup>2</sup> )	Avr.- koeff	A <sub>red</sub> (m <sup>2</sup> )	Q <sub>10min+20%</sub> , i=244,5 l/s/ha (l/s)	Q <sub>30min+20%</sub> , i=122,0 l/s/ha (l/s)
1	Asfalt	1131	0,8	905	26,5	13,2
	Tak	1146	0,9	1031	30,2	15,1
2	Asfalt	1211	0,8	969	28,4	14,1
	Tak	1325	0,9	1192	34,9	17,4
3	Asfalt	1992	0,8	1593	46,7	23,3
	Tak	3247	0,9	2922	85,7	42,7
Totalt		10052		8613	252,6	126,1

#### 4.2.2 Flöden och magasineringsbehov efter exploatering

Vid exploatering kommer flödet från området att förändras vilket visas i *tabell 2*.

En jämförelse med befintliga förhållanden i tabell 1 visar att exploatering inte medför någon större ökning i flöden.

*Tabell 2. Hur stor avrinningen blir för respektive område efter exploatering.*

Avrinning efter exploatering						
Delområde	Marktyp	A <sub>tot</sub> (m <sup>2</sup> )	Avr.- koeff	A <sub>red</sub> (m <sup>2</sup> )	Q <sub>10min</sub> ,	Q <sub>30min</sub> ,
					i=244,5 l/s/ha (l/s)	i=122,0 l/s/ha (l/s)
1	Asfalt	940	0,8	752	22,0	11,0
	Tak	1337	0,9	1203	35,3	17,6
2	Asfalt	917	0,8	733	21,5	10,7
	Tak	1646	0,9	1481	43,4	21,6
3	Asfalt	1452	0,8	1161	34,0	17,0
	Tak	3760	0,9	3384	99,2	49,5
Totalt		10052		8716	255,7	127,6

Flöden från de instängda områdena *inkluderas* i delområdenas flöden i tabellen ovan för att enkelt kunna jämföra med befintliga förhållanden, inga gröna tak har inkluderats i beräkningarna. Det dimensionerande flödet för ett 10 minuters 10 års-regn skulle minska med ca 80 l/s om alla tak anlades med gröna tak (avrinningskoefficient 0,5) se mer information om gröna tak under rubrik 3.3.3.

Under ett 10 års regn med 10 min varaktighet avrinner 35,8 l/s (med gröna tak på affärsbyggnader) från de instängda områdena, se orangemarkerade områden i bilaga 2.

Den erforderliga magasinvolymen beräknas utifrån 10 mm regn per m<sup>2</sup> hårdgjord yta, vilket efter exploatering motsvarar fördröjningsvolymen enligt *tabell 3*. Nedan visas de olika delområdenas fördröjningsvolymen *exklusive* de instängda områdena. Totala fördröjningsvolymen för de instängda områdena med och utan gröna tak finns presenterad i en rad för sig.

*Tabell 3. Erforderliga magasinvolymen för respektive delområde.*

Erforderlig magasinvolym Dimensioneringsprincip (10 mm/A <sub>red</sub> )		
Delområde	A <sub>red</sub> (m <sup>2</sup> )	Magasinerings-volym (m <sup>3</sup> )
1	1668	16,6
2	1740	17,4
3	3630	36,3
Instängda områden	1221*/1678	12,2*/16,6
Totalt	8259*/8716	82,6*/87,1
* med gröna tak		

Med krav på ett maxutflöde av 20 l/s/ha från magasinen kommer avrinningen vid dimensionerande regn ändras från 252,6 l/s (före exploatering) till 20,1 l/s (uträknat utifrån förutsättningen 20 l/s/ha) efter exploatering av de aktuella områdena.

I bilaga 2 visas utbredningen av föreslagna magasin då de är konstruerade som kassett magasin. Om t ex vatten från delområde 1 istället fördröjs i rörmagasin skulle det med 500 mm ledning behövas tre ledningar som vardera har en längd av 30 m.

#### 4.2.3 Konsekvenser av ett 100-årsregn

Vid exempelvis ett 100-årsregn kommer magasinen inte ha någon möjlighet att fördröja allt vatten. Dagvattnet måste då kunna ledas bort en alternativ väg.

Tabell 4 visar ungefärlig avrinning och volymer som inte kan behandlas av magasin och utloppsledning från planområdet. Kolumnen längst till höger visar den volymen som fördröjningen inom området inte kan ta hand om.

Tabell 4. Visar avrinning och dagvattenvolymer för hela planområdet vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 20 %.

Volymer vid 100-årsregn		
Varaktighet (min)	Avrinning (l/s)	Volym utöver magasinvolymen (m <sup>3</sup> )
10 min	293	153
30 min	146	230

Det är viktigt att dagvattnet kan ledas ut från områdena vid större regnhändelser än de dimensionerande. För avledning av ett 10 minuters 100-årsregn krävs möjlighet för att ytledes kunna leda ut ett flöde av 234,9 l/s från området. Gröna tak har inte tagits med i beräkningarna då de är mest effektiva under lågintensiva regn.

#### 4.3 Metoder för dagvattenhantering inom planområdet

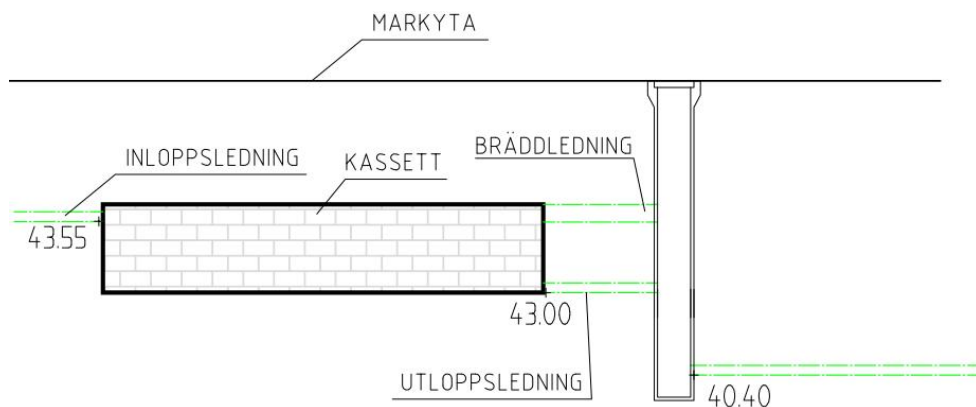
Fördröjning av dagvatten inom ett område kan utföras på flera olika sätt med hjälp av flera olika metoder och produkter. I förslag kap 3.1 samt i bilaga 2 har ett förslag presenterats. Förutom detta alternativ följer nedan några exempel på vilka hjälpmedel som kan användas för dagvattenhanteringen.

##### 4.3.1 Underjordiskt magasin

Magasinets syfte är både att fördröja och att rena vatten genom sedimentering. Marken består av lera och det innebär att magasinet inte kan utformas med infiltrationsmöjligheter. För att grundvatten inte ska tränga in i magasinet föreslås en tät duk.

Utloppet från magasinen kan i fastighetsgräns anslutas till ny kommunal dagvattenledning. Underjordiska magasin kan utföras på olika sätt. De vanligaste är att man använder sig av ett underjordiskt ledningssystem, stapelbara

dagvattenkassetter eller makadamfyllningar. Dagvattenkassetter är minst utrymmeskrävande. Lämplig placering av magasinen i planområdets delområden sker i lågpunkter på respektive område. Med denna placering kommer dagvattnet kunna ledas till och bort från magasinet med självfall. Viktigt är att marken sluttar bort från husen så att påverkan på husen minimeras vid ytlig avrinning. För typsektion av magasin se figur 5.



Figur 5. Typsektion av dagvattenkassett. Höjderna i figuren är bara exempel.

Ett alternativ till dagvattenmagasin kan vara att gräva ner stenkistor. En stenkista anläggs genom att fylla en grop med sten av lämplig storlek, som i sin tur omsluts av en geotextil. Gropen fylls sedan igen och dagvattenledningar kopplas både in och ut från stenkistan. Dagvatten fördröjs sedan i de hålrum som uppstått mellan stenarna och infiltreras även till marken runtomkring. Porositeten är ungefär 30 % vilket innebär att magasinet dimensioneras ungefär tre gånger större än fördröjningsvolymen för att uppnå kravet. En brunn med sandfång och vattenlås bör installeras innan inloppet för att öka livslängden.

#### 4.3.2 Rörmagasin

Där det inte finns utrymme för öppna fördröjningsmagasin kan underjordiska magasin anläggas och förläggas till exempel inom parkeringsytor.

Det finns flera olika typer av underjordiska magasin för dagvatten på marknaden idag. Vid hög grundvattennivå måste fördröjningsmagasin som anläggs under mark sannolikt utgöras av täta magasin som till exempel rörpaket. Om magasinen utförs som en otät konstruktion som till exempel plastkassetter måste hänsyn till grundvattennivån tas. Den bör vara under magasinets botten annars kan inte hela volymen utnyttjas till magasinering. Magasinen behöver också dimensioneras för aktuell last, exempelvis trafik och vid täta magasin samt hög grundvattennivå.

Rörmagasin av plast, Polyeten är korrosions- och kemikaliebeständigt vilket innebär att rören har en lång livslängd. Dessutom har materialet låg densitet om det jämförs med exempelvis betong. För att skapa ett magasin av rördelar i

polyeten (bild 6) krävs det att de sammankopplas och det görs antingen genom att de gängas eller svetsas samman eller att de både gängas och svetsas. I och med att varje rördel anpassas utifrån beställarens krav kan magasinet utformas efter de topografiska förutsättningar som finns på den aktuella platsen. Installationstiden exklusive schaktning är vid den här magasinstypen kort jämfört med andra magasinstyper. Detta tack vare att rördelarna är lätta, prefabricerade och kan göras längre än betongrör. Samt att de snabbt och enkelt kan monteras samman. Ett magasin av polyeten beräknas hålla i cirka 100 år och kräver, förutom eventuell spolning, i stort sett inget underhåll. Livslängden baseras på kunskap om materialets beständighet samt skicket på de rör som tagits upp ur marken efter att varit i bruk i ca 50 år ([www.kwhpipe.se](http://www.kwhpipe.se)).



*Bild 6. Dagvattenmagasin av Weholite dubbelväggiga lättviktsrör, polyeten. Källa: [www.kwhpipe.se](http://www.kwhpipe.se)*

Dagvattenmagasin gjorda av armerade betongrör (bild 7) fungerar på samma sätt som de dagvattenmagasinen av polyetenrör. Skillnaden är de egenskaper som materialen har. Tyngden av betongen gör att rörsektionerna blir svårare att hantera vid montering och dyrare att transportera. Det går inte heller att göra lika långa längder av betongrör som med polyetenrör vilket medför fler skarvar mellan rördelarna. Fler skarvar ger en längre installationstid. Armerad betong kan dock bära större laster än polyetenrörsmagasin vid till exempel ytligt liggande dagvattenmagasin. Betongrörens ungefärliga livslängd är 100 år. Bara i undantagsfall är mark- och vattenförhållandena sådana att kemiska angrepp förkortar livslängden ([www.alfaror.se](http://www.alfaror.se)).



*Bild 7. Dagvattenmagasin av betongrör Källa: [www.steriks.se](http://www.steriks.se).*

#### 4.3.3 Gröna tak

För att minska avrinningen av dagvatten från takytor kan byggnader förses med så kallade gröna tak (bild 8). Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak.

Tunna gröna tak, med till exempel sedum, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Gröna tak med djupare vegetationsskikt magasineras enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Förutom detta har sedum till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut. Man har beräknat att 10 m<sup>2</sup> takyta täckt av till exempel torktålig takvegetation tar upp samma mängd koldioxid som ett träd. Takvegetation med blandade sedum och mossarter behåller dessutom till skillnad från stadsträd sin bladmassa året om. De är därför aktiva som partikelrenare när de gör som mest nytta, alltså under vinterhalvåret när föroreningsbelastningen är som högst.



Bild 8. Grönt tak och vägg på förrådsbyggnad, Bo01 i Malmö. Foto taget

#### 4.3.4 Grönytor

För övrigt bör så mycket grönytor som möjligt anläggas/bibehållas då avrinningen från området minskar avsevärt med ökande mängd grönytor. Förslag på grönytor som skulle vara intressant inom exploateringsområdet vid Sten Sturegatan är:

- Grusgångar och gräs på gårdarna som begränsar avrinningen.
- Gröna tak: Enligt Svenskt Vatten P105 samt Kretslopp och Vatten reducerar ett normalt tunt grönt tak de första 5 mm nederbörd och all nederbörd därutöver rinner av. Vid stora intensiva regnhändelser då taket redan är mättat på vatten, rinner allt av direkt. Därför har inverkan av gröna tak inte tagits med i beräkningarna i kapitel 4.2. På årsbasis kan dock avrinningen minska med upp till 50 %.



#### 4.3.5 Generell höjdsättning och avledning

Vid större regn än dimensionerande måste dagvattnet kunna avledas yttledes. Det är därför viktigt att innergårdar/takgårdar sluttar ut mot de omgivande vägarna. Det är också viktigt att marken sluttar ut från byggnaderna.

### 5. Förslag till begränsningar i planbestämmelsen

Beräkningar för utförd dagvattenutredning är gjorda med utgångspunkt för Göteborgs Stads policys. Utifrån detta föreslås följande begränsning i planbestämmelsen:

- 1) Maximalt utloppsflöde vid dimensionerande regn begränsas till 20 l/s/ha.
- 2) Minsta möjliga fördröjning skall motsvara 10 mm regn per hårdgjord yta.

### 6. Uppskattning av kostnader för dagvattenhantering

Tabell 5 och 6 visar skattning av investeringskostnaden för två olika fördröjningsåtgärder. Ledningar/diken med tillhörande brunnar och dränrännor är ej inkluderat.

Tabell 5. Alternativ 1 Dagvattenkassett. Skattning av kostnader för dagvattenfördröjande åtgärder. Totalsumman är beroende på hur många och vart magasin placeras.

Typ	Antal	a <sup>1</sup> Kostnad	Totalt	Anmärkning
Jordschakt	Ca 600 m <sup>3</sup>	120	75 000	För magasin
Kassett	Ca 87 m <sup>3</sup>	3 000	261 000	Uponor
Brunn m sandf	-	8 000	8 000/Magasin	Innan magasin
Reglerbrunn	-	25 000	25 000/Magasin	Utflöde magasin
<b>Totalt</b>			<b>Från 369 000</b>	<b>SEK</b>

Tabell 6. Alternativ 2 Rörmagasin. Skattning av kostnader för dagvattenfördröjande åtgärder. Totalsumman är beroende på hur många och vart magasin placeras.

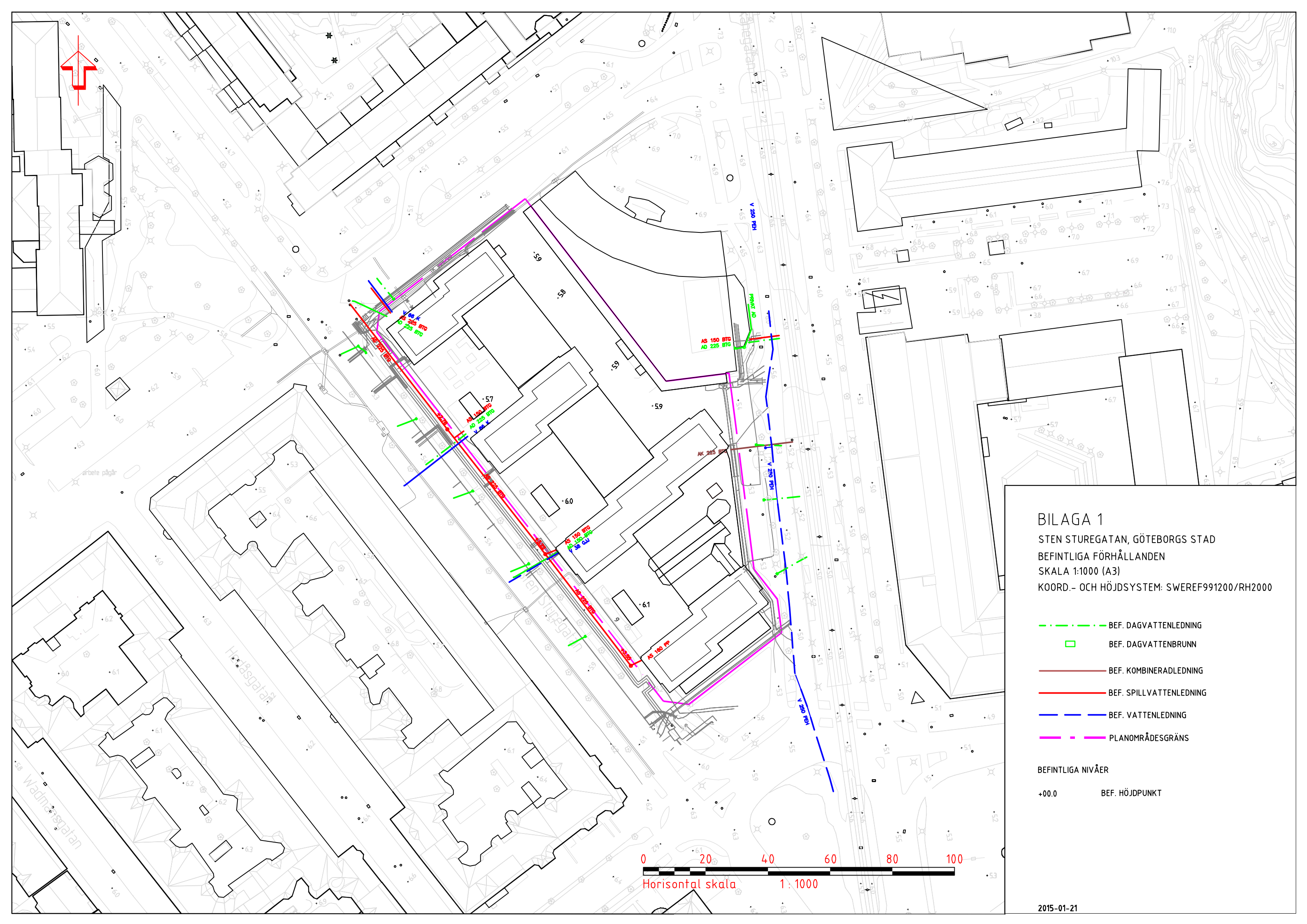
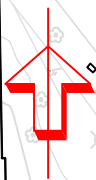
Typ	Antal	a <sup>1</sup> Kostnad	Totalt	Anmärkning
Rörmagasin	Ca 87 m <sup>3</sup>	8500	700 000	ledning, kringfyllnad, ledningsbädd, jordschakt, transport
Brunn m sandf	-	8 000	8 000/Magasin	Innan magasin
Reglerbrunn	-	25 000	25 000/Magasin	Utflöde magasin
<b>Totalt</b>			<b>Från 733 000</b>	<b>SEK</b>

Några extra underhållskostnader förutom det allmänna slitaget på det kommunala ledningsnätet väntas inte inträffa.







## Gröna tak

Tabell 7. Ungefärlig uppbyggnad och pris för lutande respektive låglutande gröna tak.  
Vegtech rekommenderar att inte anlägga gröna tak på tak som lutar mer än 27°.

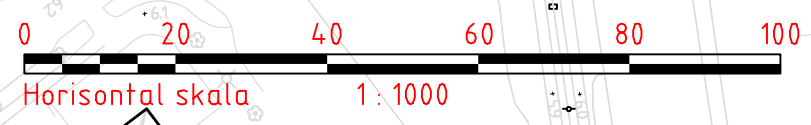
Uppbyggnad för lutande takytor 2-27°		
Artnr:	Produkt:	Pris/m <sup>2</sup> (gällande 100 m <sup>2</sup> )
9-12253	VT-filt (fuktighetshållande filt)	31 kr/m <sup>2</sup>
2-12095	Xeroflor Moss Sedum matta	214 kr/m <sup>2</sup>
Uppbyggnad för låglutande takytor 0-4°		
9-12101	Nophadrain 5+1 (dränerande)	109 kr/m <sup>2</sup>
2-12095	Xeroflor Moss Sedum matta	214 kr/m <sup>2</sup>
<i>*Priserna anges exkl. moms och frakt, samt erhållen rabatt (Vegtech)</i>		

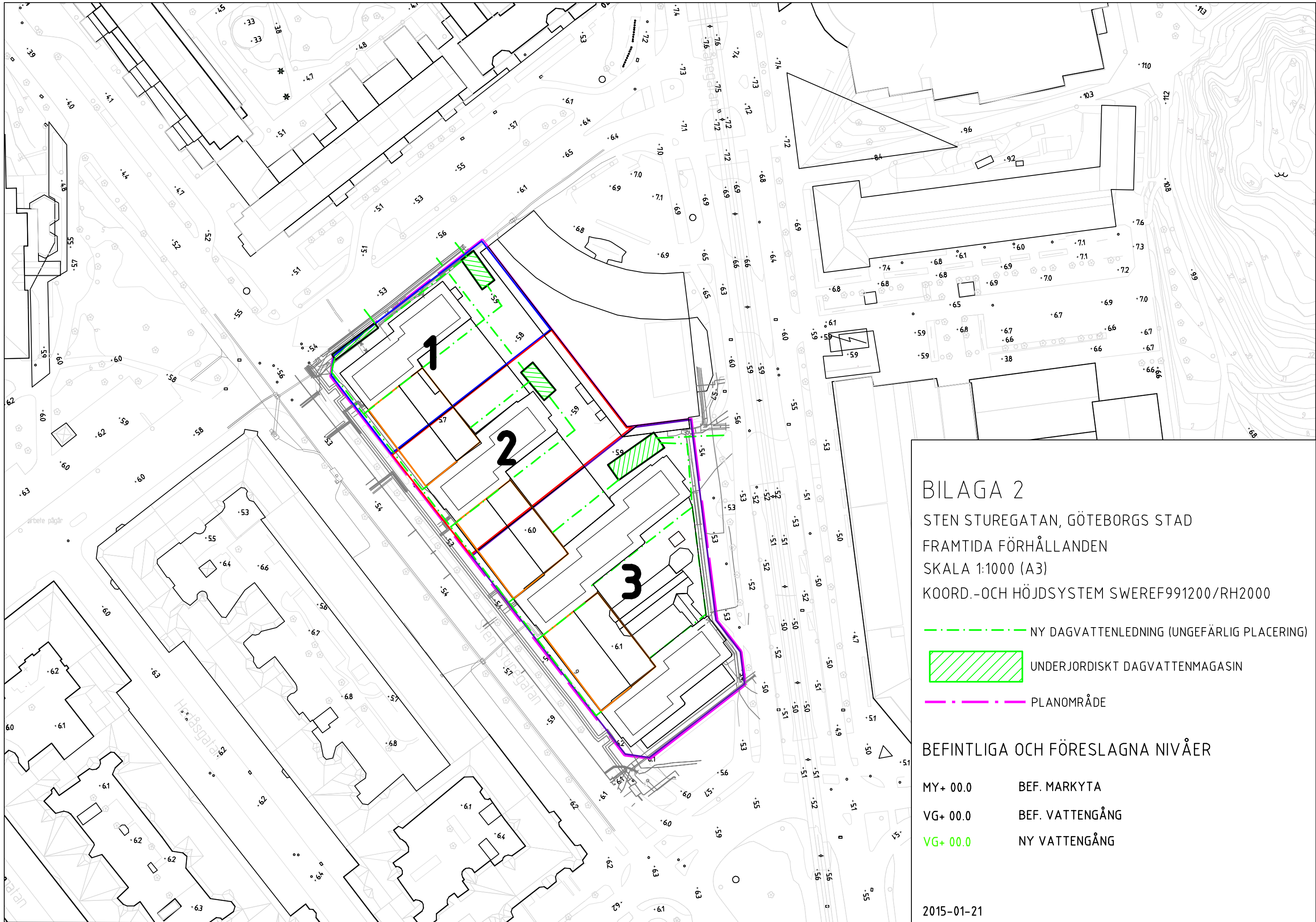


BILAGA 1  
STEN STUREGATAN, GÖTEBORGS STAD  
BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN  
SKALA 1:1000 (A3)  
KOORD.- OCH HÖJDSYSTEM: SWEREF991200/RH2000

-  BEF. DAGVATTENLEDNING
-  BEF. DAGVATTENBRUNN
-  BEF. KOMBINERADLEDNING
-  BEF. SPILLVATTENLEDNING
-  BEF. VATTENLEDNING
-  PLANOMRÅDESGRÄNS

BEFINTLIGA NIVÅER  
+00.0 BEF. HÖJDPUNKT





## BILAGA 2

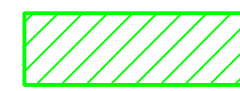
STEN STUREGATAN, GÖTEBORGS STAD

FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

SKALA 1:1000 (A3)

KOORD.- OCH HÖJDSYSTEM SWEREF991200/RH2000

--- NY DAGVATTENLEDNING (UNGEFÄRLIG PLACERING)



UNDERJORDISKT DAGVATTENMAGASIN

--- PLANOMRÅDE

### BEFINTLIGA OCH FÖRESLAGNA NIVÅER

MY+ 00.0 BEF. MARKYTA

VG+ 00.0 BEF. VATTENGÅNG

VG+ 00.0 NY VATTENGÅNG

2015-01-21