

Glommen & Lindberg

# RÄTTIKAN 1

DAGVATTENUTREDNING



2021-01-26

# Starkstad.

# RÄTTIKAN 1

## DAGVATTENUTREDNING

### STARKSTAD PROJECT PARTNERS AB

Seth von Dardel  
seth@starkstad.com  
Priorvägen 13  
247 51 Dalby  
Tel: 0702 – 56 25 50  
Org. nr: 559191–6472

Reviderad version: 2021-01-26  
Tidigare version: Utkast Dagvattenutredning Rättikan 1\_2020-12-08

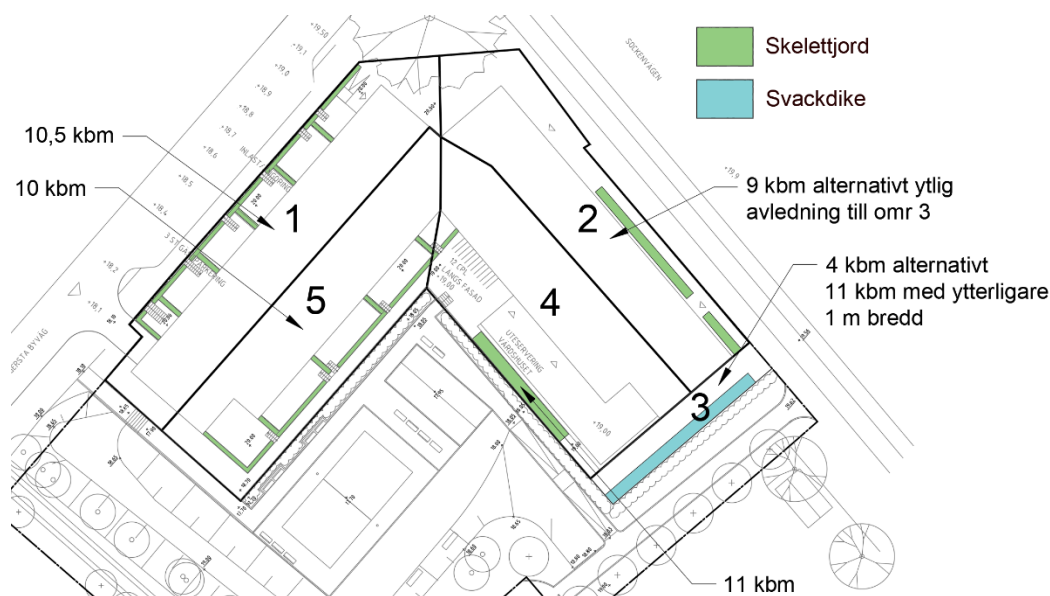
#### **Kontaktpersoner**

Glommen & Lindberg: Anders Silfverhjelm as@g-l.se

# SAMMANFATTNING

Starkstad Project Partners AB har fått i uppdrag av Glommen & Lindberg att ta fram en dagvattenutredning för det planområde som omfattar kvarteret Rättikan 1 i Enskede, Stockholm.

Fastigheten föreslås bestå av relativt smal och till stor del hårdgjord förgårdsmark vilket innebär att underjordisk fördröjning kan vara nödvändig. Fördröjning föreslås ske främst i skelettjord samt i ett svackdike / översvämningssyta i öst. Erforderlig volym fördelat på uppskattade avrinningsområden visas nedan i Figur 1. I förslaget uppnås åtgärdsnivån på 42 m<sup>3</sup>. Observera att placering av föreslagna åtgärder endast är schematisk och att placering inte måste efterlikna illustrationen så länge tillrinning av dagvatten till anläggningarna sker och tillräcklig fördröjning och rening erhålls.



Figur 1 Uppskattade avrinningsområden (1 – 5) med fördelad fördröjningsvolym och förslag på placering av dagvattenanläggningar

Reducerad area ökar från ca 945 m<sup>2</sup> för nuvarande situation till 2 090 m<sup>2</sup>. Flöden för befintlig, planerad och planerad situation inklusive föreslagna dagvattenåtgärder visas nedan i Tabell 1. Med strypt utflöde från föreslagna åtgärder kan områdets nuvarande 10-årsflöde bevaras även vid ett framtida 30-årsregn.

Tabell 1 Flöden för befintlig situation och planerad situation med och utan LOD

	Flöde 10 år, k = 1,0 (l/s)	Flöde 30-år, k = 1,25 (l/s)
<b>Befintlig situation</b>	22	38
<b>Planerad situation</b>	48	85
<b>Planerad situation inkl. LOD</b>	22	22

Enligt utförda beräkningar minskar föroreningskoncentrationerna för alla beräknade föroreningar både med och utan rening i LOD medan ytbelastningen ökar för tot-P och löst P och minskar för

övriga beräknade föroreningar. Möjligheten för att uppnå miljökvalitetsnormerna i recipienten bör med föreslagen situation förbättras.

Delvis förorenad mark har påträffats i området. Det är viktigt att dräneringsledningar inte dränerar dagvatten från förorenad mark så som befintligt förorenade fyllnadsmassor. Dräneringsledningar får ej heller placeras på ett sådant djup att de riskerar att ligga under grundvattennivån.

Lågpunkten i grönytan söder om fastigheten ska fortsätta att svämma över vid framtida skyfall. Höjdsättning ska se till att skyfallsvatten avrinner på den nya byggnadens östra sida in till grönytan. Grönytan ska sedan bräddas till Åbogatan i söder via två befintliga lågpunkter i jordvallen medan bräddning till Bägersta byväg ska undvikas. Vid landskapsprojektering bör dessa två sektioner justeras (om nödvändigt) för att tillåta det flöde som sker vid ett 100-årsregn att passera ut mot Åbogatan utan att vattennivån på grönytan höjs till den grad att bräddning sker till Bägersta byväg. Markhöjden vid trappan vid byggnadens sydvästra gavel ligger endast 1 cm över bräddpunkterna mot Bägersta byväg och kan behöva höjas för att förhindra bräddning mot Bägersta byväg om breddning av sektionerna i jordvallen inte räcker till.

Vidare bör höjdsättning utföras så att det sker ett fall från nya byggnaden ut mot Sockenvägen och byggnadens övriga omgivning samt att markhöjden vid byggnaden mot Sockenvägen ligger med marginal över uppskattat översvämningsdjup vid skyfall (25 cm över Sockenvägens markhöjd).

# Innehållsförteckning

1.	BAKGRUND OCH SYFTE.....	7
2.	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR.....	7
3.	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	8
4.	OMRÅDESBESKRIVNING.....	8
4.1.	RECIPIENTER.....	9
4.1.1.	Recipient och statusklassning.....	9
4.1.2.	Vattenskyddsområde.....	9
4.1.3.	Markavvattningsföretag och vattendomar.....	9
4.1.4.	Lokala Åtgärdsprogram.....	9
4.2.	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
4.2.1.	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar.....	9
4.2.2.	Mark- och grundvattenföroreningar.....	10
4.2.3.	Befintlig och planerad markanvändning.....	11
5.	AVRINNINGSOMRÅDE OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....	13
5.1.	YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN.....	13
5.2.	TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN.....	16
5.3.	UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET.....	17
6.	DAGVATTENFLÖDE OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV.....	18
6.1.	FLÖDEN.....	18
6.2.	FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ.....	18
6.2.1.	Beräkning av åtgärdsnivå.....	18
6.2.2.	Åtgärdsnivå påverkan på utsläpp vid dimensionerande regn.....	18
6.3.	ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV.....	18
7.	FÖRORENINGAR.....	19
7.1.	ÄMNESHALTER OCH BELASTNING.....	19
8.	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	20
8.1.	LEDNINGSNÄT.....	20
8.2.	NÄRLIGGANDE YTVATTEN.....	20
8.3.	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL.....	20
9.	ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	20
10.	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	21
10.1.	OMRÅDE 3: SVACKDIKE / ÖVERSVÄMNINGSYTA.....	23

10.2.	KOMMENTARER .....	23
11.	HANTERING AV SKYFALL .....	24
12.	HELHETSBILD .....	26

# 1. BAKGRUND OCH SYFTE

Starkstad Project Partners har fått i uppdrag av Glommen & Lindberg att ta fram en dagvattenutredning för det planområde som omfattar kvarteret Rättikan 1 och anslutande grönyta i Enskede, Stockholm. Planarbetet avser att expandera fastigheten Rättikan 1, demontera nuvarande byggnad (Enskede vårdshus) och uppföra ett bostadshus i fyra plan med verksamheter i entréplan (Figur 2).

Syftet med föreliggande utredning är att utreda befintlig och blivande dagvattensituation samt att ge förslag på dagvattenhantering som följer Stockholm stads dagvattenstrategi.



Figur 2 Bild: DinellJohansson med "Glommen & Lindberg" (2020-09-04)

## 2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

### Vägledande dokument

- Dagvattenstrategi: Stockholms stads väg till en hållbar dagvattenhantering
- Dagvattenhantering: Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation
- Svenskt vattens publikation P110
- VISS, vatteninformationssystem Sverige

### Arbetsmaterial

- Strukturplan (2020-04-17)
- Skiss, Kv. Rättikan, Nivå Landskapsarkitekter (2020-02-28)
- Situationsplan (2020-09-01)
- Baskarta (2020-08-24)
- Samlingskarta (2020-08-24)
- Skyfallsutredning Bägersta Byväg, Sweco (2019-10-18)

### 3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholms Stad har tagit fram en dagvattenstrategi ("Vägen mot en hållbar dagvattenhantering", 2015-03-09). Strategin syftar till att förbättra stadens yt- och grundvattenkvalitet, hantera en framtida ökning i regnintensitet samt på ett attraktivt och funktionellt sätt integrera dagvattenhantering i stadsmiljö. För att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls har Stockholms Stad tagit fram en åtgärdsnivå, som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation.

Stockholms stads åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016) för dagvatten innebär att:

- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer omfattande rening än enbart sedimentation
- Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas
- Anläggningar som effektivt fastlägger såväl partikelbundna som lösta föroreningar förespråkas

Dagvatten ska alltid fördröjas och renas lokalt i första hand.

### 4. OMRÅDESBESKRIVNING

Kvarteret Rättikan 1 är beläget i Enskede, Stockholm och omges av Bägerssta Byväg och Sockenvägen (Figur 3).



Figur 3 Flygbild (Google Maps)

Detaljplaneområdet omfattar ca 5 150 m<sup>2</sup> och fastigheten ca 2 540 m<sup>2</sup>. Exploateringen medför att den tidigare fastighetsgränsen utökas, befintlig byggnad demonteras och en ny byggnad uppförs. Den nya byggnaden blir ett bostadshus med fyra plan och garage samt verksamheter i entréplan.



## 4.1. RECIPIENTER

### 4.1.1. Recipient och statusklassning

Enligt uppgifter från Stockholm Vatten och Avfall kan man i detta skede utgå från att ledningsnätet inom fastigheten ska vara separerat. Det kombinerade avloppsnätet leds via Henriksdals reningsverk till recipienten Strömmen medan dagvattennätet, i Sockenvägen, leds till Strömmen (utlopp vid Hamnbassängerna, Danvikstull).

#### Strömmen

Ekologisk status för Strömmen är idag otillfredsställande (VISS, 2018-04-03). Måttlig ekologisk status ska uppnås till år 2027. Ekologisk status uppnås inte då bottenfauna uppvisar otillfredsställande status och växtplankton måttlig status. Särskilt förorenande ämnen är koppar och zink.

Kemisk status är idag ej god (VISS, 2018-04-03). Enligt miljökvalitetsnormerna ska god kemisk ytvattenstatus uppnås med undantag av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Kvicksilver, polybromerade difenyletrar, PFOS, bly, antracen och tributyltenn uppnår inte god status i Strömmen. Antracen, bly och blyföreningar samt tributyltennföreningar har en tidsfrist till 2027.

### 4.1.2. Vattenskyddsområde

Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

### 4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar

Inom området finns inga markavvattningsföretag eller vattendomar.

### 4.1.4. Lokala Åtgärdsprogram

Inom området finns inga anläggningar för Lokala åtgärdsprogram.

## 4.2. MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

### 4.2.1. Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

I utförd markteknisk undersökning (ProjekteringsPM – Geoteknik, 2020-09-25) erhålls att jordlagren utgörs generellt enligt följande:

0,5 – 1,7 m fyllning – utgörs av sand, torrskorpelera med inslag av växt- och tegelreseter

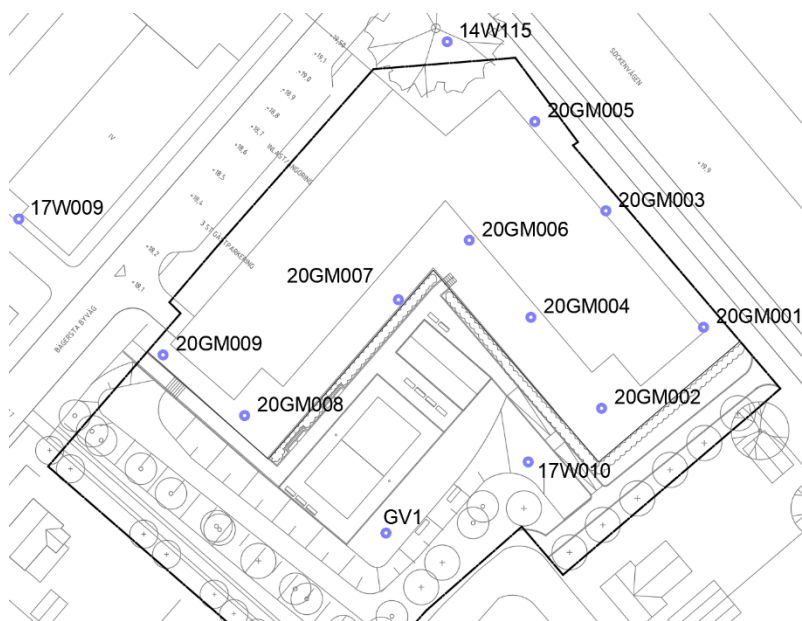
1,0 – 2,0 m torrskorpelera

3,0 – 8,0 m lera

Grundvattenrör har funnits installerade sedan tidigare. En mätpunkt på andra sidan Bägersta byväg visar att grundvatten uppnått nära marknivån (+16,6 - + 17,8 vilket innebär 0 – 1,2 m under mark) och två mätpunkter söder om fastigheten som visar grundvattennivåer från + 16,1 till + 17,3 m (1,4 – 2,4 m under mark) (Tabell 2 och Figur 4).

Tabell 2 Grundvattennivåer, ProjekteringsPM – Geoteknik, 2020-09-25, mätpunkter visas nedan i Figur 4

Gvr	Datum	Rörlängd	Rök	Avläsn nivå (RH 2000)	Meter under mark
17W010	2018-05-22 till 2002-09-01	11,5m	+19,4	+16,3 till +17,3	1,4 till 2,4
17W009	2018-05-22 till 2002-09-01	13,2m	+19,0	+16,6 till +17,8	0 till 1,2
GV1	2020-09-01	13,5m	+18,8	+16,1	1,5



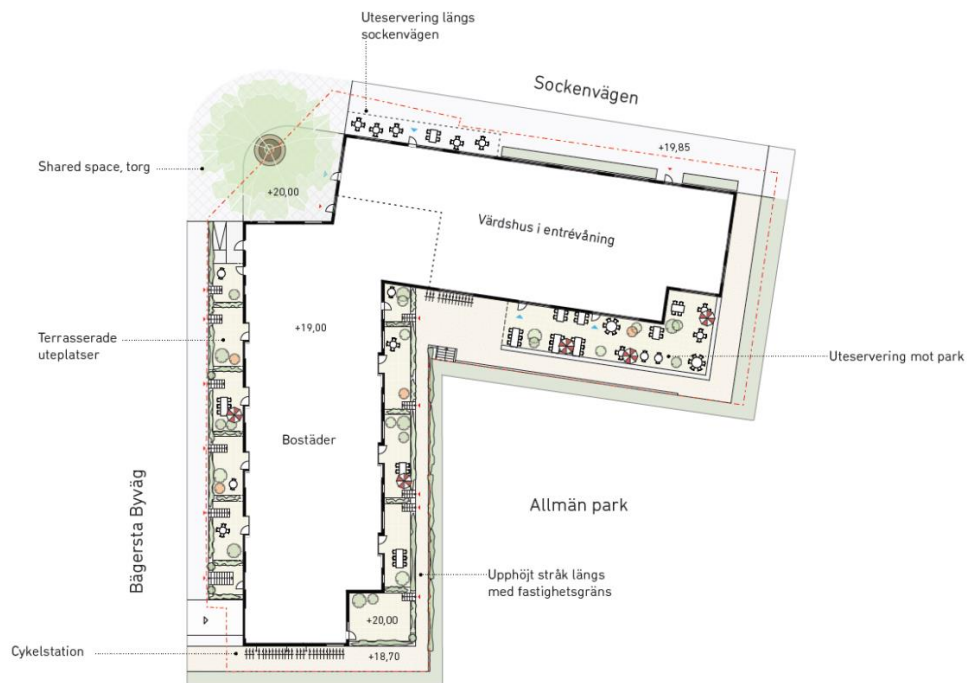
Figur 4 Mätpunkter

#### 4.2.2. Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt utförd markteknisk undersökning, ProjekteringsPM – Geoteknik, 2020-09-25, har halter överskridande känslig markanvändning (KM) av PAH-M och PAH-H påträffats i punkterna 20GM002 och 20GM005 (Figur 4). I punkt 20GM002 hittades halter av bly över MKM samt barium, koppar, kvicksilver och zink över KM. halter av kobolt över KM hittades i punkt 20GM007 och 20GM009 och halter av kadmium, bly och krom har noterats i låga koncentrationer över mindre känslig markanvändning. Bedömningen från den marktekniska undersökningen är att påträffade markföroreningar till stor del är koncentrerade i det översta fyllnadsmaterialet.

### 4.2.3. Befintlig och planerad markanvändning

En skiss över kvarteret Rättikan 1 för planerad situation visas i Figur 5.

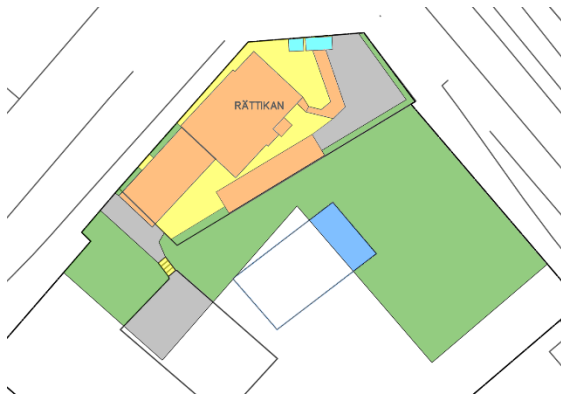


Figur 5 Skiss markplan, kvarteret Rättikan (DinellJohansson med Glommen & Lindberg, 2020-10-28)

Legend över marktyper och avrinningskoefficienter,  $\phi$ , visas i Figur 6 och markanvändning för befintlig och planerad situation visas i Figur 7.

	Takyta, $\phi = 0,9$
	Grönyta, $\phi = 0,1$
	Hårdgjord yta, $\phi = 0,8$
	Sand, $\phi = 0,4$
	Grus, $\phi = 0,4$
	Gröna tak, sedum $\phi = 0,6$

Figur 6 Marktyper och avrinningskoefficienter



Figur 7 Befintlig (t.v.) och planerad (t.h.) markanvändning

Area och reducerad area för respektive marktyp redovisas i Tabell 3. Reducerad area ökar efter exploatering från ca 945 m<sup>2</sup> till 2 090 m<sup>2</sup>.

Tabell 3 Area och reducerad area före och efter ombyggnation

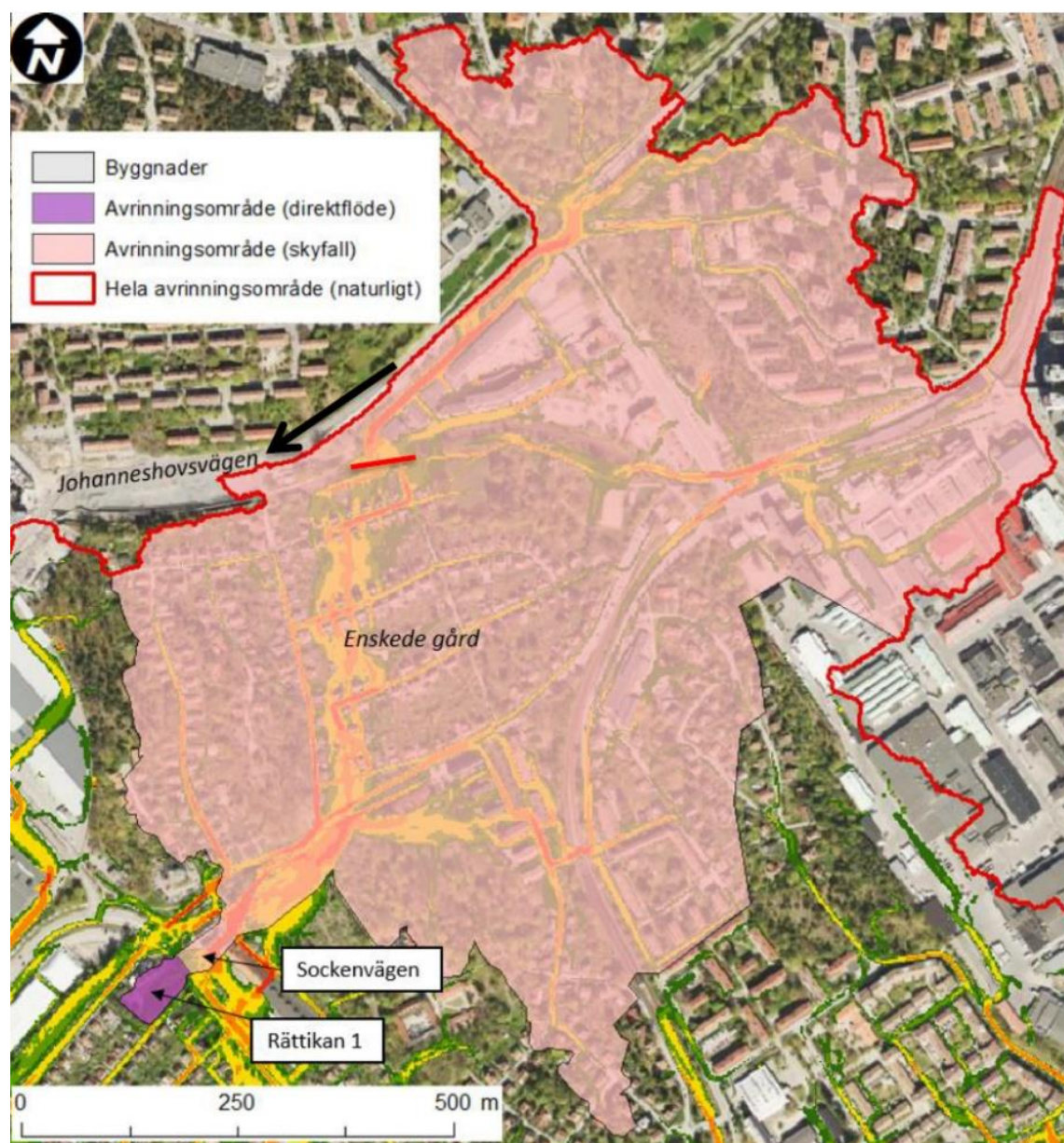
Markanvändning	Avr.koeff.	Area nuläge (m <sup>2</sup> )	Red. area nuläge (m <sup>2</sup> )	Area planerad (m <sup>2</sup> )	Red. area planerad (m <sup>2</sup> )
Tak	0,9	485	440	1 400	1 260
Hårdgjord yta	0,8	250	200	1 020	820
Grönyta	0,1	1 410	140	120	10
Grus	0,4	320	130	0	0
60–100 mm >15° Sedum/Ört Grönt tak	0,6	15	10	0	0
Sand	0,4	60	25	0	0
<b>Summa:</b>		<b>2 540</b>	<b>945</b>	<b>2 540</b>	<b>2 090</b>



## 5. AVRINNINGSSOMRÅDE OCH AVVATTNINGSVÄGAR

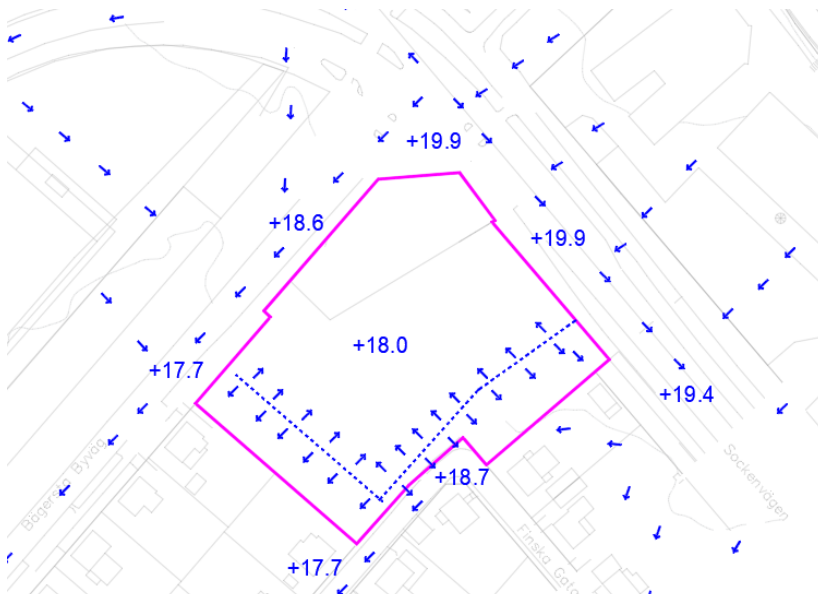
### 5.1. YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Det ytliga avrinningsområde som påverkar fastigheten visas i Figur 8.



Figur 8 Avrinningsområde som påverkar fastigheten Kv Rättikan 1 (Skyfallsutredning Rättikan 1, Sweco, 2020)

Höjder och rinnvägar i planområdets omgivning visas i Figur 9. Bägersta byväg lutar åt sydväst, Sockenvägen mot sydöst och söder om planområdet lutar marken mot söder. Mitt i planområdet finns en större lågpunkt, en nedsänkt grönyta, som ligger ca 0,5 – 1,0 m lägre än Vårdshusets terrass och omgivande mark (Figur 10).



Figur 9 Höjder och avrinningsvägar före exploatering



Figur 10 Vy över den nedsänkta grönytan från Sockenvägen

Vid platsbesök fastställdes att inget eller mycket lite dagvatten tar sig in i planområdet idag. Dagvatten rinner från den befintliga byggnaden mot Bägersta byväg och i norr lutar cykelvägen mot nordöst och skyfallsvatten från Sockenvägen avrinner åt sydöst utan att ta sig över kantsten och in i planområdet (Figur 11). I Figur 12 visas korsningen Bägersta byväg/Sockenvägen där dagvatten kan rinna in på parkvägen vid fastigheten och delvis in mot fastigheten.



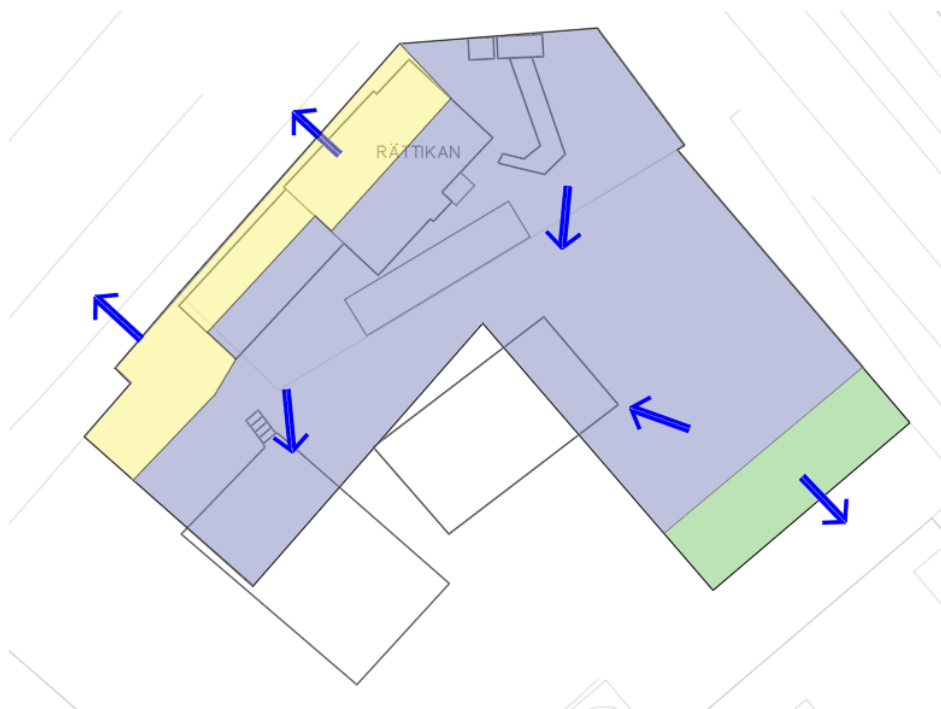


Figur 11 Bäckersta byväg (t.v.) och Sockenvägen (t.h.)



Figur 12 Korsning Bäckersta Byväg/Sockenvägen

Med observationer vid platsbesök tillsammans med erhållna höjddata uppskattas befintliga avrinningsområden för dagvatten enligt Figur 13.



Figur 13 Befintliga avrinningsområden inom fastigheten. Det västra avrinningsområdet leds till Bägersta byväg, det mellersta leds mot lågpunkten i den stora grönytan och det östra mot parkvägen i sydöst

## 5.2. TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Vid platsbesök fastställdes att avrinning av dagvatten från nuvarande fastighet sker dels ytligt på byggnadens västra sida, dels via rabatter och därefter till en stenkista under terrassen på byggnadens östra sida. Norr om byggnaden leds dagvattnet ytligt österut till grönytan alternativt till stenkistan. Stenkistan är, enligt uppgift från personal på Vårdshuset, inte anslutet till kommunalt VA-nät utan dagvattnet avleds genom infiltration i mark.



Figur 14 Utkastare leder dagvattnet ytligt till rabatter på byggnadens västra sida



En översikt av ledningsnätet i omgivningen visas i Figur 15. I grönytan ska det, enligt underlag erhållit från Stockholm Vatten & Avfall, finnas en kombinerad avloppsledning belägen i mitten av detaljplaneområdet. Vid platsbesök påträffades ingen brunn vilket kan innebära att ledningen inte finns, att ledningen är proppad eller att brunnen är borttagen eller överväxt.



Figur 15 Befintligt kommunalt VA

### 5.3. UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Detaljplanen för kvarteret Rättikan 1 är en del av en större detaljplan. Området sydväst om fastigheten är planerat att exploateras med 600 lägenheter och 35 stadsradhus.

## 6. DAGVATTENFLÖDE OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

### 6.1. FLÖDEN

I Tabell 4 visas flöden för ett 10- respektive 30-årsregn med 10 minuters varaktighet före och efter nybyggnation. För det framtida flödet inkluderas en klimatfaktor på 1,25 för att kompensera för framtida ökad nederbördsintensitet.

Tabell 4 Flöden för ett 10- respektive 30-årsregn med 10 minuters varaktighet före och efter ombyggnation

	Flöde 10 år, k = 1,0 (l/s)	Flöde 30-årsregn, k = 1,25 (l/s)
Befintlig situation	22	40
Planerad situation	50	85

### 6.2. FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

#### 6.2.1. Beräkning av åtgärdsnivå

Området ska uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå vilket innebär 20 mm våtvolum för total reducerad yta.

Total reducerad yta efter ombyggnation: 2 090 m<sup>2</sup>

Våtvolum krav: 20 mm

Beräknad våtvolum: 42 m<sup>3</sup>

#### 6.2.2. Åtgärdsnivå påverkan på utsläpp vid dimensionerande regn

För att fördröja ett 30-årsregn med en fördröjningsvolum på 42 m<sup>3</sup> (åtgärdsnivån) kan det totala utflödet vid ett 30-årsregn minska med ca 75 %:

Utflöde 30-årsregn planerad situation: 85 l/s

Utflöde 30-årsregn med strypt utlopp: 22 l/s

Observera att beräkningarna utgår från att allt dagvatten som faller inom området avrinner till omgivande ledningsnät vilket inte är fallet idag då en stor del av områdets dagvatten infiltrerar i lågpunkten i den stora grönytan.

### 6.3. ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Enligt uppgifter från Stockholm vatten och avfall kommer trycknivåerna i dagvattensystemet utredas hösten 2020 då det finns risk för höga trycknivåer vid kraftiga regn.

## 7. FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar är utförda enligt Stockholm Stads öppna data och beräkningsmetodik för föroreningstransport på kvartermark (Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och dagvattentransport, ver 1.0). Schablondata är hämtad från StormTac och baseras på vetenskapliga studier. Nederbördsmängd om 600 mm har antagits samt avrinningskoefficienter för respektive markanvändning enligt P110. Rening har beräknats genom att anta att respektive reningslösning är dimensionerad att ta emot 20 mm nederbörd vilket motsvarar 90 % av årsnederbörden.

Ungefär hälften av den hårdgjorda ytan i befintlig situation, mot Bägersta byväg och norr om byggnaden, är asfalterad och på byggnadens sydöstra sida består marken av betongplattor. För hårdgjord mark beräknas 50 % utgöra asfalt (kategori "Gång- och cykelväg") och 50 % betongplattor (kategori "Betongplatta") både för befintlig och planerad situation. Sand och grus sätts till kategorin "Grusyta". För grönyta sätts kategorin parkmark vilket görs då det inte finns värden från någon mer snarlik kategori, som till exempel gräsmatta. Kategorin parkmark innefattar troligtvis andra marktyper än enbart grönyta. Det innebär att vissa föroreningskoncentrationer troligtvis är högre än sannolikt exempelvis för olja och PAH16 som bör avge minimala koncentrationer av dessa föroreningar.

### 7.1. ÄMNESHALTER OCH BELASTNING

Ämneshalterna i dagvattnet beräknas minska för alla beräknade föroreningar (Tabell 5). På grund av resonemanget i stycket ovan detta avsnitt bör dock koncentrationen olja och PAH16 inte vara så höga i första hand ändå eftersom en stor del av dessa föroreningar beräknas komma från parkmark. Totala ytbelastningen ökar för alla beräknade föroreningar förutom för olja (Tabell 6). Största anledningen till ökningen i ytbelastning beror framförallt på grund av att avrinningskoefficienten för området ökar och därmed att en större andel av dagvattnet släpps till dagvattennätet med planerad situation.

Tabell 5 Årsmedelkoncentration

	tot-P [mg/l]	löst P [mg/l]	tot-N [mg/l]	tot-Cu [µg/l]	löst Cu [µg/l]	tot-Zn [µg/l]	löst Zn [µg/l]	SS [mg/l]	oil [mg/l]	PAH16 [µg/l]
Före	0,11	0,05	1,50	14	5,6	32	11	28	0,07	0,49
Efter utan rening	0,10	0,05	1,10	12,8	5,1	30	10,7	19	0,002	0,27
Förändring	-5%	-5%	-27%	-9%	-9%	-6%	-6%	-33%	-97%	-46%

Tabell 6 Ytbelastning i vikt/år, ha

	tot-P [kg]	löst P [kg]	tot-N [kg]	tot-Cu [g]	löst Cu [g]	tot-Zn [g]	löst Zn [g]	SS [kg]	oil [kg]	PAH16 [g]
Före	0,24	0,11	3,3	31	12	72	25	63	0,16	1,1
Efter utan rening	0,51	0,23	5,4	63	25	150	53	93	0,01	1,3
Förändring	112%	112%	62%	103%	103%	109%	109%	48%	-93%	21%

## 8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 8.1. LEDNINGSNÄT

Ingen information har tillkommit om stående vatten i området.

### 8.2. NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Området ligger inte i närheten av något ytvatten där höga vattenstånd kan påverka närliggande ledningsnät.

### 8.3. INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Enligt utförd skyfallsutredning (Skyfallsutredning Rättikan 1, Sweco 2020) leds skyfallsvatten mot fastigheten på sådant sätt att vattennivån stiger över kantstenen på Sockenvägen och in på fastigheten där grönytan översvämmas. När vattennivån i grönytan når + 18,64 m bräddar skyfallsvattnet över jordvallen i söder och rinner vidare mot Åbogatan med ett mindre flöde som bräddar mot Bägersta byväg.

## 9. ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR

Inga ytterligare relevanta förutsättningar har kommit till kännedom vid upprättandet av denna rapport.

## 10. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Med den nya planen uppkommer fem huvudsakliga avrinningsområden (Figur 16).



Figur 16 Avrinningsområden för planerad situation

I Tabell 7 visas area och reducerad area per avrinningsområde och i Tabell 8 visas fördröjningsvolymen, åtgärdsnivån på 42 m<sup>3</sup>, fördelat efter respektive avrinningsområdes reducerade area proportionerligt mot total reducerad area. Med föreslagna dagvattenlösningar kan dagvattenflödet vid dimensionerande regn minska från 85 l/s till 22 l/s (Tabell 9).

Område 1, 2, 4 och 5 består främst av tak, hårdgjord mark och mindre grönytor. För att få tillräcklig fördröjning i dessa områden, utan gröna tak, erfordras underjordisk fördröjning. I och med att det föreslås remsor av planteringar och/eller plats för träd i dessa områden föreslås fördröjning och rening ske i grönytorna samt i skelettjord.

Erforderlig volym skelettjord i respektive område visas i Tabell 8. Beräkning av volym skelettjord utgår från en effektiv porvolym på 30 %. Område 3 består av en stor del grönyta och här kan volymen bäst erhållas i ett svackdike / översvåmningsyta med kupolbrunn.

Tabell 7 Area och reducerad area, avrinningsområden enligt Figur 16

	Avr.koeff	Area Område 1	Area Område 2	Area Område 3	Area Område 4	Area Område 5
<b>Tak</b>	0,9	380	330	0	340	340
<b>Hårdgjord yta</b>	0,8	230	180	80	280	270
<b>Grönyta</b>	0,1	30	25	35	0	30
<b>Total area</b>		640	535	115	620	640
<b>Red. area</b>		530	445	70	530	525

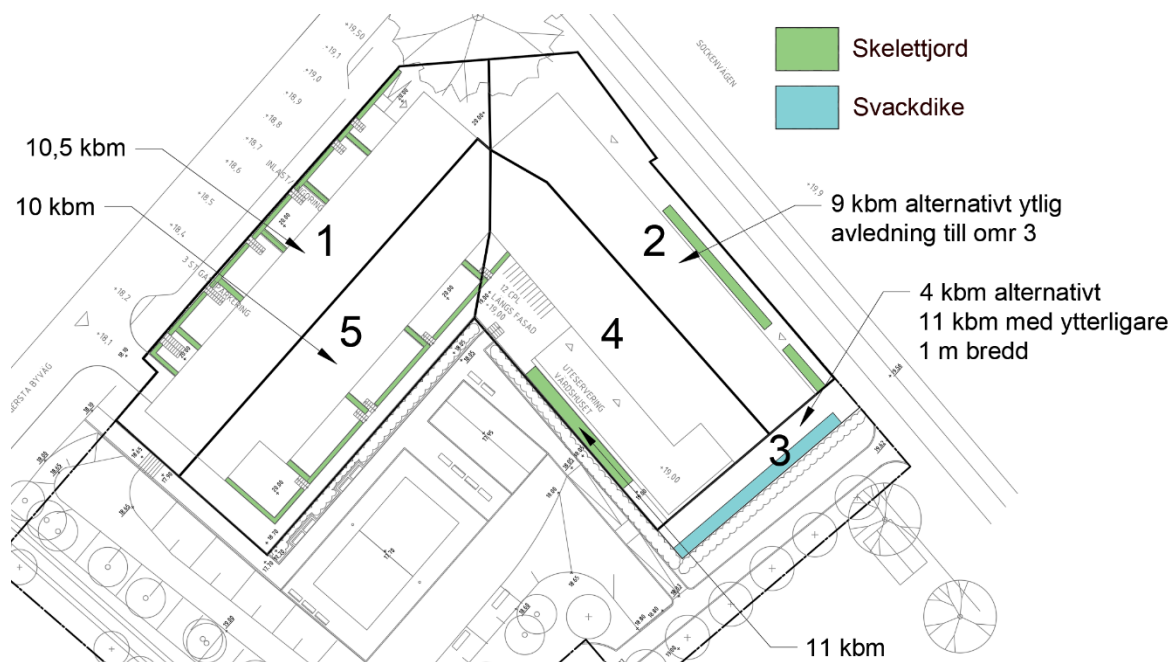
Tabell 8 Åtgärdsnivån, 42 m<sup>3</sup>, fördelat på avrinningsområden

	Reducerad area, m <sup>2</sup>	Volym, m <sup>3</sup>	Volym skelettjord, m <sup>3</sup>
<b>Område 1</b>	530	10,5	35
<b>Område 2</b>	445	9	30
<b>Område 3</b>	70	1,5	-
<b>Område 4</b>	530	11	35
<b>Område 5</b>	525	10	35

Tabell 9 Potentiell reduktion av flöde med föreslagna dagvattenlösningar vid ett 30-årsregn med klimattfaktor 1,25

	Flöde utan LOD	Flöde med LOD
<b>Område 1</b>	21	6
<b>Område 2</b>	18	5
<b>Område 3</b>	3	1
<b>Område 4</b>	21	6
<b>Område 5</b>	22	6

I Figur 17 visas en illustration av placering av dagvattenanläggningar. Skelettjorden har ritats in främst under planteringar på västra sidan för att ge möjlighet för trädrötter och infiltration av dagvatten från grönytan. Skelettjorden är dock inte beroende av denna placering utan kan placeras på olika sätt så länge tillrinning av dagvatten möjliggörs.



## 10.1. OMRÅDE 3: SVACKDIKE / ÖVERSVÄMNINGSYTA

I område 3 föreslås grönytan anläggas nedsänkt för att ta emot dagvatten som infiltrerar i mark och bräddar i en upphöjd kupolbrunn.

Volym som kan erhållas i svackdiket beräknas med att anta släntlutning på 1:5 på ena sidan och 1:2 på andra. Släntlutning på 1:5 rekommenderas för att det inte ska vara någon svårighet att ta sig upp.

Erforderlig minsta volym: 1,5 m<sup>3</sup>

Längd: 25 m

Bredd: 1,5 m

Släntlutning: 1:5 resp. 1:2

Resultande volym: 4 m<sup>3</sup>

Resultande djup: 21 cm

Om grönytan kan göras 1 m bredare kan en större volym erhållas och ytterligare fördröjning kan ske av dagvatten från område 2 och 4.

Längd: 25 m

Bredd: 2,5 m

Släntlutning: 1:5 resp. 1:2

Resultande volym: 11 m<sup>3</sup>

Resultande djup: 36 cm

**Sammanfattning:** Om hela grönytan kan tas i anspråk för infiltration finns kapacitet att ta emot mer dagvatten än vad som når område 3.

Om svackdiket kan breddas ytterligare 1 m längs hela sträckan kan totalt ca 11 m<sup>3</sup> fördröjning erhållas i svackdiket. Ytterligare volym kan till exempel läggas till i form av stenkista under svackdikets botten. Förslagsvis kan svackdiket ta emot dagvatten från både område 2 och 3.

Om svackdiket ligger i en slänt kommer dess lutning att innebära att inte hela svackdikets volym kan tillgodoräknas. Dimensionerna kan därmed komma att variera över sträckan (smalare i norr och bredare i söder) och svackdiket kan behöva terrasseras i två eller fler delar för att tillgodogöra en större del av ytans potential för infiltration och fördröjning.

## 10.2. KOMMENTARER

Utkastare bör leda dagvatten från tak ytligt till översilningsytor för att infiltrera i grönytor innan de leds till fördröjningsmagasin och VA-nät.

Gröna tak kan användas för att fördröja dagvatten på takytor vilket kan minska behovet av fördröjning- och reningsanläggningar.

Strypning av flöden som är så låga som beräknat sker bäst med flödesregulatorer, avrinning via dräneringsledningar (av skelettjorden) och i sista hand strypta dagvattenledningar.

Den stora grönytan söder om fastigheten kan erbjuda stor potential för ytterligare fördröjning och infiltration. Det är fördelaktigt om dagvattnet från fastigheten, efter fördröjning inom fastigheten, kan ledas till grönytan för infiltration och fördröjning innan det leds till dagvattennät.

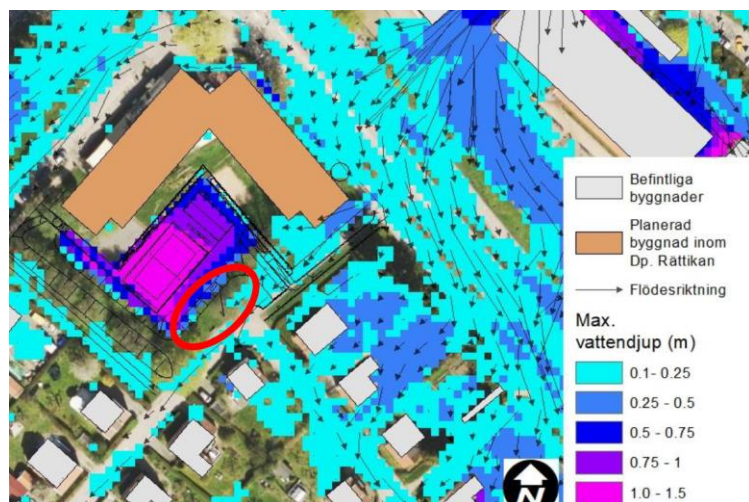


Det är viktigt att se till att dränering av dagvatten inte sker från förorenat material så som befintliga förorenat fyllnadsmaterial samt att dräneringsrör inte placeras på ett sådant djup att de ligger under grundvattennivån och därmed riskerar att sänka grundvattennivån lokalt och belasta dagvattennätet med grundvatten.

## 11. HANTERING AV SKYFALL

I den nya planen ska grönytan även i fortsättningen tillåtas att svämma över och höjdsättning i östra delen av planområdet ska ske på ett sådant sätt att skyfallsvatten leds in till Rättikans lågpunkt (Skyfallsutredning Rättikan 1, Sweco 2020). Utredningen visar att vattendjupet ökar med upp till 5 cm längs Finska gatan (till ca 20 cm) samt med 5 cm inom fastigheter Bondbönan 1 och 2 (till 30 resp. 40 cm vattendjup).

Skyfallsutredningen fastslår att för att skydda den nya byggnaden behöver det ske ett fall från byggnaden till parkvägen och Sockenvägen. I modellen visas ett generellt översvämningssdjup på ca 0,25 cm över marknivå på Sockenvägen (Figur 18). Markhöjd vid nya byggnad bör vara med marginal över denna höjd över markhöjd på Sockenvägen för att inte riskera att byggnaden skadas vid skyfall.

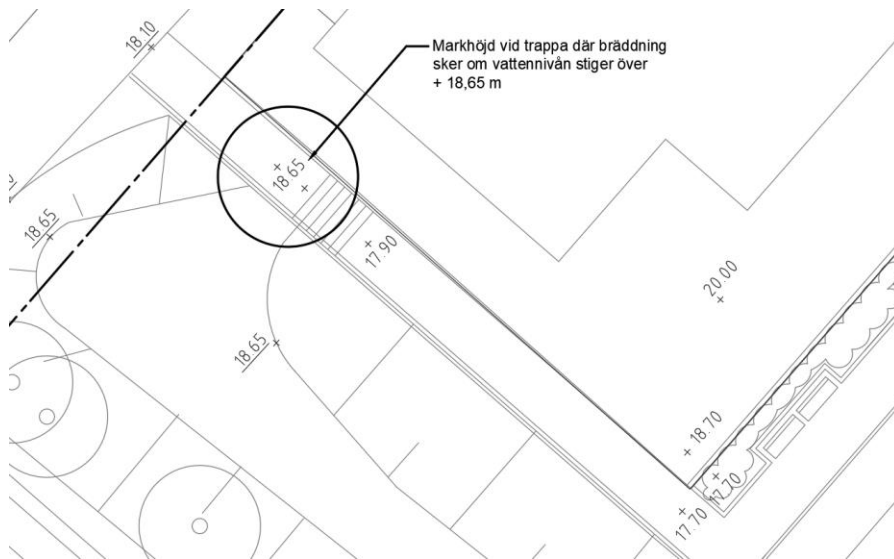


Figur 18 Max vattendjup vid 100-årsregn, Skyfallsutredning Rättikan 1, Sweco 2020

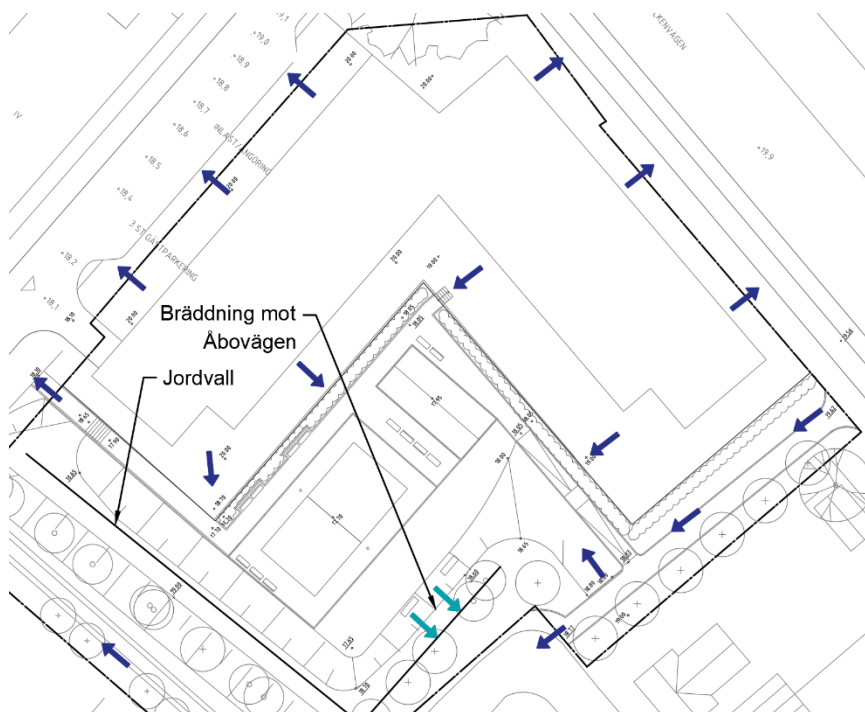
Enligt uppgift från Sweco ska bräddning mot Bägersta byväg i möjligaste mån undvikas och främst ske mot Åbogatan. Det finns två bräddningspunkter mot Åbogatan som är inmätta till + 18,64 m och ska inte sänkas. Bräddningspunkterna finns inom röd oval i Figur 18.

Med nuvarande höjdsättning är markhöjden vid trappan vid byggnadens sydvästra gavel + 18,65 m (Figur 19). Sektionerna mot Åbogatan där skyfallsvattnet ska brädda måste därför vara utformade för att hantera flödet från gröningen, när den är fylld, utan att vattennivån stiger över + 18,65 m (då bräddning kommer att ske även till Bägersta byväg). Detta säkerställs i senare skede vid landskapsprojektering genom att göra sektionerna bredare och / eller att höja marken vid trappan ytterligare några centimeter (ej upp till en sådan höjd att vatten riskerar att dämmas upp mot byggnaden).





Avrinningsvägar för planerad situation vi sas i Figur 20.

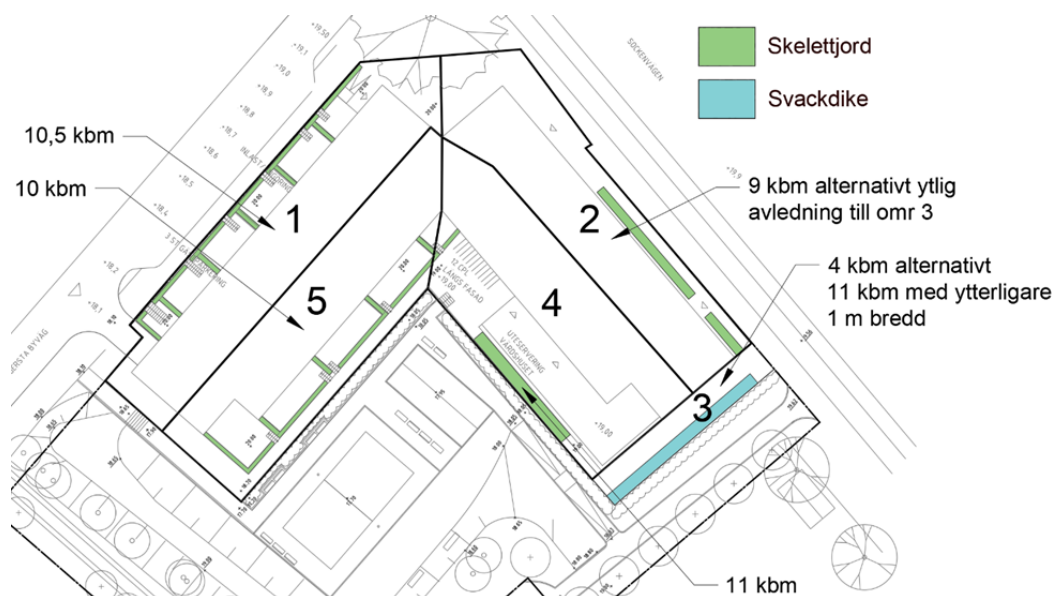


## 12. HELHETSBILD

I förslaget anläggs åtgärdsnivån, 42 m<sup>3</sup>, fördelat i skelettjord i avrinningsområde 1, 2, 4 och 5 samt i svackdike / översvämningssyta i avrinningsområde 3. Fördelning av volymer baserat på uppskattade avrinningsområden visas nedan i Tabell 10 samt i Figur 21. Flöden för befintlig och planerad situation och planerad situation inklusive LOD visas i Tabell 11.

Tabell 10 Anläggningar och fördröjningsvolym

	Anläggning, förslag	Volym, m <sup>3</sup>
Område 1	Skelettjord	10,5
Område 2	Skelettjord	9
Område 3	Svackdike	1,5
Område 4	Skelettjord	11
Område 5	Skelettjord	10
	<b>Summa:</b>	<b>42</b>



Figur 21 Sammanfattning av förslag på dagvattenhantering

Tabell 11 Flöden för befintlig situation och planerad situation med och utan LOD

	Flöde 10 år, k = 1,0 (l/s)	Flöde 30-år, k = 1,25 (l/s)
Befintlig situation	22	38
Planerad situation	48	85
Planerad situation inkl. LOD	22	22

Föroreningsberäkningar inkluderat rening i LOD redovisas nedan i Tabell 12Tabell 13.  
Beräkningarna är utförda enligt

I beräkningarna antas att fördröjningsvolymerna dimensioneras för att ta om hand om 20 mm våtvolum vilket motsvarar 90 % av årsnederbörden.

Reningsanläggningar "Skelettjord" och "Svackdike" har använts enligt reningsberäkningar i Stockholm Stads öppna data.

Årsmedelkoncentrationen beräknas minska med över 50 % mot nuvarande situation för alla beräknade föroreningar. Ytbelastning (vikt/år, ha) beräknas öka något för tot-P och löst P men minska för övriga beräknade föroreningar.

Både med och utan LOD beräknas årsmedelkoncentrationen minska för alla beräknade föroreningar och möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna i recipienten förbättras.

Tabell 12 Årsmedelkoncentration

	tot-P [mg/l]	löst P [mg/l]	tot-N [mg/l]	tot-Cu [µg/l]	löst Cu [µg/l]	tot-Zn [µg/l]	löst Zn [µg/l]	SS [mg/l]	oil [mg/l]	PAH16 [µg/l]
Före	0,11	0,05	1,50	13,98	5,59	32,49	11,37	28,30	0,07	0,49
Efter med rening	0,05	0,02	0,07	2,88	2,29	4,34	3,50	1,11	0,00	0,01
Förändring	-51%	-50%	-95%	-79%	-59%	-87%	-69%	-96%	-99%	-99%

Tabell 13 Ytbelastning i vikt/år, ha

	tot-P [kg]	löst P [kg]	tot-N [kg]	tot-Cu [g]	löst Cu [g]	tot-Zn [g]	löst Zn [g]	SS [kg]	oil [kg]	PAH16 [g]
Före	0,24	0,11	3,34	30,99	12,40	72,04	25,21	62,75	0,16	1,08
Efter med rening	0,27	0,12	0,33	14,35	11,37	21,60	17,38	5,53	0,00	0,03
Förändring	11%	11%	-90%	-54%	-8%	-70%	-31%	-91%	-98%	-97%

## STARKSTAD PROJECT PARTNERS AB

Seth von Dardel  
seth@starkstad.com  
Priorvägen 13  
247 51 Dalby  
Tel: 0702 – 56 25 50  
Org. nr: 559191–6472