



**TYRÉNS**

**RAMBOLL**

RAPPORT  
**DAGVATTENUTREDNING KV. FABRIKEN  
OCH KV. FÖRRÅDET, HUDDINGE  
KOMMUN**



SLUTRAPPORT  
2020-06-25



**TYRÉNS**

**RAMBOLL**

**UPPDRAG** 283478, Storängen-dagvattenutredning Kv Fabriken och Förrådet

Titel på rapport: Dagvattenutredning kv. Fabriken och kv. Förrådet, Huddinge

Status: SLUTRAPPORT

Datum: 2020-06-25

**MEDVERKANDE**

Beställare: Järntorget Bostad AB (samordnar samtliga byggherrar), Huddinge kommun

Kontaktperson: Marie Söderström (Järntorget Bostad AB), Rebecca Strömberg (Huddinge kommun)

Konsult: Ramboll AB, Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall Tyréns AB, Christer Axelsson Ramboll AB

Handläggare: Petter Berglund Ramboll AB, Cham Hoang, Mia Sklenar Tyréns AB

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall, Christer Axelsson

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall Tyréns AB, Christer Axelsson Ramboll AB

---

Datum: 2020-06-10

Handlingen granskad av: Johan Ekvall Tyréns AB, Christer Axelsson Ramboll AB

---

Datum: 2020-06-10

---

**Tyréns AB** 118 86 Stockholm  
Besök: Peter Myndes Backe 16  
Tel: 010 452 20 00 [www.tyrens.se](http://www.tyrens.se)  
Säte: Stockholm Org.nr: 556194-7986

2020-06-25

**Ramboll AB** 118 51 Stockholm  
Besök: Krukmakargatan 21  
Tel: 010-615 60 00 [www.ramboll.com](http://www.ramboll.com)  
Säte: Stockholm Org. nr: 556133-0506



## SAMMANFATTNING

Tyréns och Ramboll har fått i uppdrag att ta fram dagvattenutredningar för planområdet Kv. Fabriken/Förrådet i Huddinge kommun. Tyréns ansvarar för ytorna som ska bli kvartersmark och Ramboll ansvarar för ytorna som ska bli allmän plats (gator och torg). Denna rapport är ett samarbete mellan Tyréns och Ramboll och behandlar båda typerna av mark inom planområdet. Planen ger förutsättningar för 1650 nya lägenheter grupperade kring 12 kvarter. I området finns idag verksamheter som bilförsäljning, plåtbearbetning, livsmedelsleverantör, gym med mera.

Området består av fyllnadsmassor. Omgivande marker består i huvudsak av postglacial lera, glacial lera och berg. I området finns ett undre och ett övre grundvattenmagasin.

Området har duplikat ledningssystem. Befintligt dagvattennät kommer att ses över och eventuellt byggas om i samband med kommande exploatering.

Parallellt med dagvattenutredningen för Fabriken/Förrådet har det utförts en skyfallsmodellering, då området har en känd översvämningsproblematik. Syftet har varit att säkerställa vilka åtgärder som krävs för byggnation av bostäder i området med hänsyn till risk för översvämnning vid skyfall. Åtgärder som föreslagits är öppna avrinningsstråk längs Sjödalsvägen och Dalhemsvägen och översvämningsytor.

Dagvatten från området ingår i Fullerstaåns avrinningsområde och avrinner till sjön Trehörningen. Trehörningen är inte statusklassad men har problem med övergödning på grund av belastning av näringsämnen samt konnektivitet (vandringshinder).

Resultatet från avrinningsberäkningarna för utredningsområdet som helhet visar att avrinningen minskar för ett 20-årsregn med klimatfaktor efter omdaning utan LOD-åtgärder.

Allmänt är rekommendationerna för lokalt omhändertagande av dagvatten i området följande:

- Gröna tak och gröna takterrasser där så är möjligt.
- Avrinning från tak tas omhand i växtbäddar i övergång mellan underbyggda gårdar och övrig mark, eller växtbäddar på förgårdsmark (storlek och volym varierar i olika kvarter).
- Avrinnande vatten på underbyggd gård leds till gröna ytor och dräneras sedan via dränledningar på bjälklaget.
- På mark som inte är underbyggd kan öppna eller täckta dagvattenstråk anläggas.
- Avrinning från gator och allmän platsmark hanteras i skelettjordar med träd.

Föroreningshalter och mängder från ytor i planområdet minskar för alla ämnen efter omdaning utan rening och följaktligen ytterligare efter rening. Omdaning innebär därmed bättre förutsättningar för att uppnå beting och minska belastning till recipienten och uppnå miljö kvalitetsnormer i nedströms liggande vattenförekomster jämfört med nuläget.



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE .....</b>	<b>6</b>
1.1	PROCESSEN.....	8
<b>2</b>	<b>HUDDINGE KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI OCH RIKTLINJER .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>METODIK OCH AVGRÄNSNING .....</b>	<b>9</b>
3.1	AVGRÄNSNING UTREDNINGSOMRÅDE .....	9
3.2	UNDERLAG .....	10
3.3	AVRINNINGSBERÄKNINGAR .....	12
3.3.1	KVARTERSMARK .....	12
3.3.2	ALLMÄN PLATSMARK.....	14
3.4	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	14
<b>4</b>	<b>GEOHYDROLOGI, AVVATTNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR 16</b>	
<b>5</b>	<b>RECIPIENTER .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>AVRINNINGSBERÄKNINGAR OCH FÖRESLAGNA LOD-ÅTGÄRDER .....</b>	<b>20</b>
6.1	AVRINNINGSBERÄKNINGAR TOTALT .....	20
6.2	AVRINNINGSBERÄKNINGAR KVARTERSMARK.....	20
6.3	AVRINNINGSBERÄKNINGAR ALLMÄN PLATSMARK.....	21
<b>7</b>	<b>SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER .....</b>	<b>21</b>
7.1	LEDNINGSNÄT .....	21
7.2	100-ÅRSFLÖDEN .....	22
<b>8</b>	<b>FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....</b>	<b>25</b>
8.1	KVARTERSMARK, PRINCIPER .....	25
8.1.1	JM .....	29
8.1.2	VEIDEKKE .....	32
8.1.3	HSB .....	34
8.1.4	SKANSKA.....	36
8.1.5	SVANBERG OCH SJÖGREN BYGG.....	38
8.1.6	JÄRNTORGET .....	40
8.1.7	JÄRNTORGET/VINCERO .....	43
8.2	ALLMÄN PLATSMARK .....	45
8.2.1	GATOR .....	46
8.2.2	PARKER .....	47
<b>9</b>	<b>FÖRORENINGSBERÄKNINGAR .....</b>	<b>48</b>
<b>10</b>	<b>RECIPIENTPÅVERKAN .....</b>	<b>49</b>



<b>11</b>	<b>SKYFALLSFÖRSLAG.....</b>	<b>50</b>
<b>12</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>53</b>
	12.1 FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN PÅ KVARTERSMARK.....	53
	12.2 FÖRORENINGSBELASTNING .....	53
	<b>BILAGA 1 AVRINNINGSBERÄKNINGAR, UTR. OMRÅDET.....</b>	<b>55</b>
	<b>BILAGA 2 DELAVRINNINGSSOMRÅDEN FÖR AVRINNINGSBERÄKNINGAR KVARTERSMARK.....</b>	<b>57</b>
	<b>BILAGA 3. AVRINNINGSBERÄKNINGAR KVARTERSVIS .....</b>	<b>58</b>
	<b>BILAGA 4. FÖRORENINGSBERÄKNING -VAL AV MARKANVÄNDNING I STORMTAC .....</b>	<b>71</b>

Omslagsbild: Vy över planområdet från nordväst efter omdaning.





## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Tyréns och Ramboll har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för planområdet Kv. Fabriken/Förrådet i Huddinge kommun. Tyréns har fått i uppdrag av Järntorget Bostad AB, JM, Veidekke, HSB, Skanska, Svanberg och Sjögren Bygg och Vincero att ta fram en dagvattenutredning avseende lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom kvartersmark. Ramboll har fått i uppdrag av Huddinge kommun att ta fram en dagvattenutredning för allmänna platser (gator och torg). Denna rapport är ett samarbete mellan Tyréns och Ramboll och behandlar båda typerna av mark inom planområdet.

Området omfattas av en ny detaljplan som även innefattar del av fastigheten Hantverket. Planen ger förutsättningar för 1650 nya lägenheter grupperade runt 12 kvarter (Figur 1). I området finns idag verksamheter som bilförsäljning, plåtbearbetning, livsmedelsleverantör, gym med mera.



Figur 1. Planområdets läge. Karta från Eniro.

Syftet med projektet är att genom en ny detaljplan pröva möjligheten att omvandla kvarteren Fabriken och Förrådet till attraktiva och hållbara stadskvarter som ett led i utvecklingen av centrala Huddinge. Syftet med föreliggande utredning är att utgöra underlag för framtagande av detaljplanen.

Kvarteren avgränsas av Södalsvägen, Centralvägen, Storängsleden, Björkebovägen och Dalhemsvägen. Genom kvarteren föreslås två nya gator anläggas i nord-sydlig riktning. För att förstärka entréplatsen vid Södalsvägen-Björkebovägen anläggs ett torg och i direkt anslutning till torget en fickpark. Ungefärligt utredningsområde och hur kvarteren delats upp mellan 7 byggherrar visas i [Figur 2](#).



Figur 2. Översikt kvarter med numrering och byggherrar samt ungefärligt utredningsområde. Situationsplan från ÅWL Arkitekter mottagen 2020-05-08.

Bebyggelsen föreslås generellt bli 5-7 våningar hög, i vissa fall 8-10 våningar hög. Detta innebär även ett behov att inom kvarteren inrymma 15 förskoleavdelningar. I de kvarter som har grönstråk i befintlig marknivå på kvartersmark finns möjlighet att hantera dagvatten. Gårdarna är upphöjda på bjälklag en våning med garage under. I och med detta uppstår en höjdskillnad mellan innergården på bjälklag och övrig mark.

Dagvattenutredningen ska utgöra underlag för vad som kan behöva tas hänsyn till gällande flöden och föroreningar för att inte öka belastningen på sjöar och vattendrag samt för att undvika skador på byggnader och anläggningar. Den ska också utgöra underlag för vad som bör regleras i detaljplanebestämmelser och/eller i avtal. Utredningen ska klarlägga konsekvenser av exploateringen inom planområdet, såsom höjdsättning och metodval för avledning, fördröjning och rening av dagvatten. Utredningen ska också ge underlag för att jämföra och värdera olika handlingsalternativ avseende lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Resultatet ska redovisas som en översiktlig systemlösning för dagvattenhantering. Huvudprincipen är att varje kvarter omhändertar sitt eget dagvatten<sup>1</sup>. Åtgärderna ska vara genomförbara med utgångspunkt i befintligt underlag. Utredning avseende varje kvarter i senare skeden kan ge justeringar av föreslagna LOD-åtgärder.

<sup>1</sup> Huddinge kommun. Dagvattenstrategi. Antagen 2013-03-04.



## 1.1 PROCESSEN

Dagvattenutredningar utfördes initialt separat för kvartersmark och allmän platsmark. Tyréns har ansvarat för utredningen av kvartersmark och Ramboll för utredningen av allmän platsmark. För att få ett helhetsgrepp om den sammanlagda påverkan från planområdet har allt material sammanställts i en rapport.

Under startmöte för dagvattenutredningen för kvartersmark framkom att det är önskvärt att få en delrapport/preliminär utredning i ett tidigt skede. Dagvattenutredning och förslag på utformning av området har därför skett parallellt och växelverkat med varandra. Dagvattenutredningen har gett råd och riktlinjer till byggherrarna under utformningen av sina kvarter. Nuvarande rapport för delen kvartersmark är slutprodukten av denna process.

## 2 HUDDINGE KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI OCH RIKTLINJER

Huddinge kommuns dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige 2013-03-04. Nedan sammanfattas ambitioner och riktlinjer i detta dokument. Stockholm Vatten och Avfalls (SVOA) är VA-huvudman i Huddinge kommun. Huddinge kommun och SVOA har tillsammans tagit fram en checklista för dagvattenutredning i planer<sup>2</sup>. Checklistans alla moment bör ingå i en dagvattenutredning.

### Kommunala ambitioner

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras.
- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka.
- Hänsyn ska tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden.
- Förorening av dagvatten ska undvikas.
- Förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförts.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det leds till recipient.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden.
- Öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, väljas före slutna system.
- Befintliga öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, bevaras.
- Befintliga slutna dagvattensystem ska, där så är möjligt, öppnas upp.
- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks.

Riktlinjer för bostadsområden, arbetsplatsområden (kontor) inklusive lokalgator, gång- och cykelvägar (låga-måttliga föroreningshalter).

- Uppkomsten av dagvatten bör minimeras genom att undvika att hårdgöra ytor.
- Dagvattnet bör tas om hand lokalt, inom fastigheten. Om förutsättningar saknas för infiltration bör fördröjning vid källan användas som alternativ.

<sup>2</sup> Checklista dagvattenutredning i planer. 2018-03-02. Huddinge kommun.

<https://www.huddinge.se/globalassets/huddinge.se/stadsplanering-och-trafik/for-dig-som-byggaktör-eller-utforare/checklista-stor-dvnutredning-konsult-slutgiltig.pdf>





- Vid byggande bör höjdsättningen beaktas så att omliggande ytor lutas ut från byggnaderna.
- Dagvattnet från lokalgator bör fördröjas och rinna av över eller avvattnas till grönyta.
- Vid avledning av överskottsvatten bör trög avledning väljas.
- Om behov finns att ta hand om överskottsvatten från tomtmark bör ett dagvatten-system byggas ut.
- Gång- och cykelstråk bör avvattnas till intilliggande grönytor.

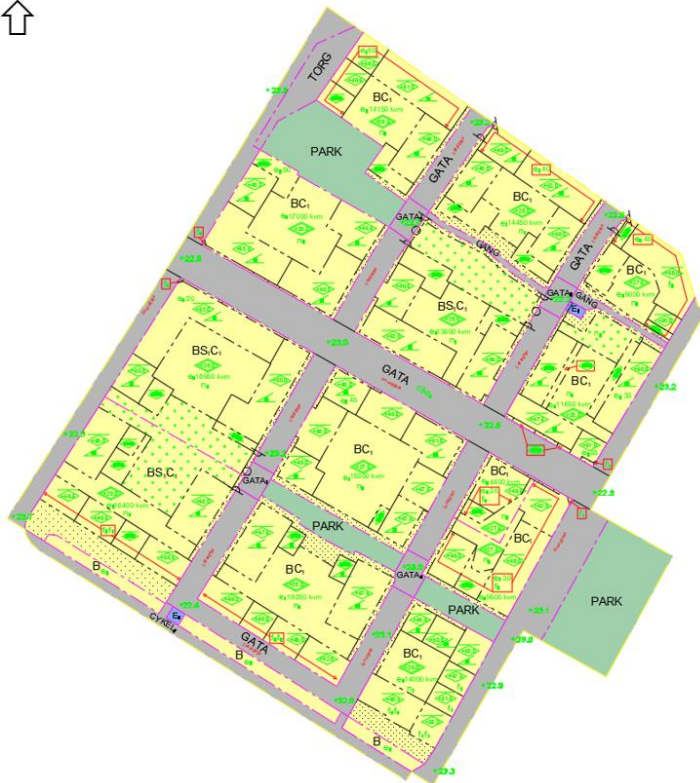
#### Riktlinjer och råd gällande översvämningsrisker

- Lokala klimat- och sårbarhetsanalyser bör tas fram om området ligger i ett riskområde enligt klimat- och sårbarhetsanalysen.
- Byggande i låglänta och vattennära markområden bör undvikas.
- Plats bör avsättas för exempelvis översvämningsytor, utjämningsmagasin eller dammar i punkter som kan vara kritiska vid större regn.
- Lägsta grundläggningsnivå för bebyggelse bör regleras.
- Tekniska skydd mot översvämnning, skred, ras och erosion bör övervägas.
- Buffertzoner längs vattenområden bör införas.

## 3 METODIK OCH AVGRÄNSNING

### 3.1 AVGRÄNSNING UTREDNINGSSOMRÅDE

Utredningsområdet omfattar totalt cirka 8 ha och har delats upp i kvartersmark och allmän platsmark. Uppdelningen av kvartersmark och allmän platsmark redovisas i plankartan i Figur 3.



Figur 3. Plankarta för planområde, arbetsmaterial. Källa: Huddinge kommun/Urban minds.

Kvartersmarken består av planerade flerfamiljshus med innergårdar. Den allmänna platsmarken består av torgyta, lokalgator, GC-vägar och planerad parkmark.

### 3.2 UNDERLAG

Nedan listade underlag har använts i denna utredning:

- Situationsplaner från varje byggherre daterat februari och mars 2020.
- Situationsplan för hela planområdet framtagen av ÅWL, mottagen 2020-03-06.
- Pågående planprojekt Dalhemsvägen/Centralvägen -bostäder, service och parker, Huddinge kommuns hemsida.
- Förslag på utformning av förskolegårdar har mottagits från ÅWL Arkitekter i slutet på juni 2018.
- Miljöbarometern. Huddinge kommun. 2018-02-26.
- Sweco. 2012. Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaåns avrinningsområde. Deluppdrag 1: Inventering av det befintliga dagvattensystemet.
- Sweco. 2012. Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaåns avrinningsområde. Deluppdrag 2: Beräkning av dagvattenflöden och föroreningsmängder.
- Sweco. 2012. Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaåns avrinningsområde. Deluppdrag 3: Redovisning av behovet av fördröjning och rening.
- Sweco. 2012. Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaåns avrinningsområde. Deluppdrag 4 och 6: Redovisning av behovet av fördröjning och rening.
- Sweco. 2012. Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaåns avrinningsområde. Deluppdrag 5: Förslag till åtgärdsprinciper för nyttillkommande bebyggelse.
- Vatteninformationssystem Sverige, VISS.
- SGU:s kartvisare jordarter 1:25 000-100 000.
- Iterio AB. 2018. PM Geoteknik.



- Länsstyrelsens WMS-tjänst. Länskarta Stockholms län. Potentiellt förorenade områden, hämtad 2018-09-17.
- Iterio AB. 2018. Fabriken 14, Huddinge kommun. PM -Översiktlig miljöteknisk markundersökning. HSB Bostad.
- Huddinge kommun. Åtgärdsprogram Trehörningen 2015-20-21.
- Stockholm Vatten och Avfall. 2018-04-19. VA-lägeskarta.
- Stockholm Vatten och Avfall. Riktlinjer för garage. Juni 2017.
- WSP för Stockholm Vatten och Avfall. 2018-06-12. Skyfallsmodellering Huddinge kommun. PM och GIS-underlag.
- Ramböll. 2020-03-10. Skyfallsanalys Kv Fabriken/Förrådet.
- Urban Minds. 20-06-03. Gestaltungsprogram Storängen, Huddinge
- Grönataktandboken. Växtbädd och vegetation. 2017-03-07.
- Svenskt Vatten AB. 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.
- Dagvattenstrategi för Huddinge kommun, antagen 2013-03-04.
- Huddinge kommun. 2009. Fördjupning av översiktsplan för Storängen.
- Checklista dagvattenutredning i planer. 2018-03-02. Huddinge kommun.



### 3.3 AVRINNINGSBERÄKNINGAR

Flöden och volymer som presenteras är för 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatafaktor 1,25, vilket är rekommendationen för dimensionering av nya dagvattensystem i tät bostadsbebyggelse i P110 (VA-huvudmannens ansvar)<sup>3</sup>. Att beräkna avrinning för ett 20-årsregn är även ett önskemål från Huddinge kommun och SVOA<sup>4</sup>.

Inom Huddinge kommun gäller krav på "icke-försämring" vad gäller flödes- och föroreningsbelastning från planområdet.

Så här skriver SVOA om kvartersmarken i ett generellt förtydligande<sup>5</sup>:

"Inne på kvartersmark rekommenderas att det dimensioneras för en fördröjning av ett 10 års-regn. Detta görs i enlighet med kommunens "icke- försämrings princip". Dvs. flödet ska inte öka jfr med innan exploateringen. Detta förväntas även möta MKN, vilket innebär att lösningarna bör vara utformade så att de bidrar till rening."

I ett ytterligare förtydligande<sup>6</sup> skriver de:

"SVOA har skyldighet att ta emot ett flöde motsvarande ett 10-årsregn i sitt ledningsnät från kvartersmarken. Ledningsnätet kommer att rustas upp till ett 30-årsregn i marknivå, men p.g.a. en mycket svår flödessituation är all fördröjning av godo. Det gäller att hålla isär flöden i den allmänna anläggningen och utformningen av dagvattenanläggningar på kvartersmarken. På kvartersmarken bör avtappningen vara så låg att den möjliggör rening, vilket kommunen har framfört."

Befintlig situation inom planområdet innebär att en stor del initialt är hårdgjord med höga tillkommande flöden. Tolkningen av SVOA:s och Huddinge kommuns krav är att fördröjning inom planen skall förbättra något ytterligare för att uppfylla kravet på icke-försämring. Detta har inom utredningen tolkats till att fördröja flöden för ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatafaktor 1,25 ned till det befintliga flödet vid ett 10-årsregn.

#### 3.3.1 KVARTERSMARK

Beräkningar och föreslagna lösningar har utgått från avgränsning av kvartersmark, ytor och ritningar över takens disposition enligt material från byggherrar mottaget i februari och mars 2020. Delavrinningsområden och numrering på dessa redovisas i Figur 4 och i bilaga 2. Område benämnt som gårdsyta i avrinningsberäkningar inkluderar grönt/planteringar, plattor/hårdgjort och stenmjöl enligt fördelning som angivits av varje byggherre var för sig. Utifrån detta varierar avrinningskoefficienten för gårdsyta från kvarter till kvarter. I den totala beräkningen för all kvartersmark har avrinningskoefficienten satts till 0,3 vilket är ett genomsnitt för alla kvarter. Avrinning från gröna tak har endast inkluderats i beräkningarna för ett kvarter efter önskemål från byggherrar. Avrinningskoefficienter som använts i beräkningar redovisas i Tabell 1.

Behov av fördröjningsvolymer har beräknats för samtliga kvarter utifrån att utflödet från kvartersmark vid ett 20-årsregn inte ska vara större än utflödet för ett 10-årsregn i nuläget. I detta fall innebär det att vatten om möjligt går via växtbäddar innan det kopplas på dagvattennät, och utflödet från växtbäddar är inte högre än flödet vid ett

<sup>3</sup> Svenskt Vatten AB. 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.

<sup>4</sup> E-post från Rebecca Strömberg, Huddinge kommun 2020-02-28.

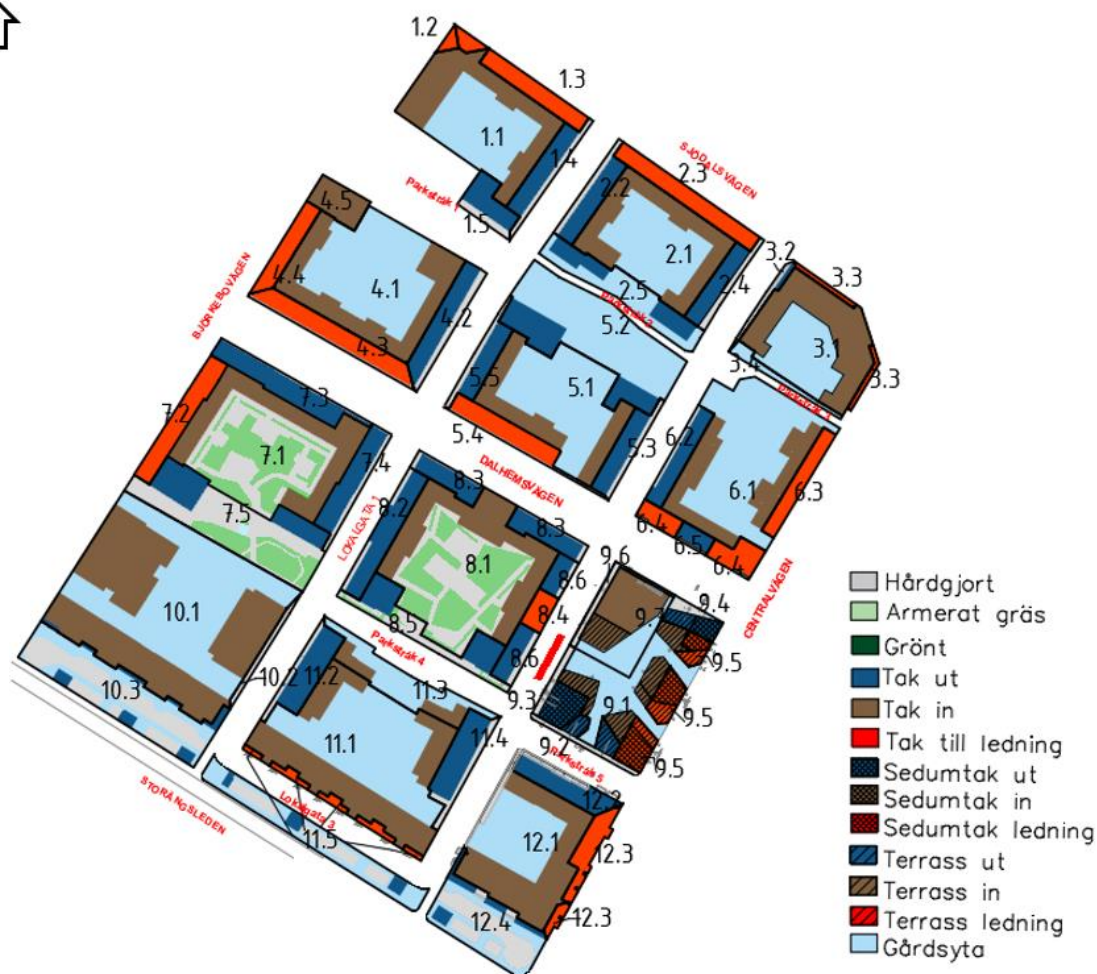
<sup>5</sup> E-post från Rebecca Strömberg, Huddinge kommun 2020-04-02.

<sup>6</sup> E.post från Rebecca Strömberg, Huddinge kommun 2020-04-03.



10-årsregn. Fördröjningsvolymen gäller avrinning från hela området, även om del av avrinningen går direkt på ledning och ej fördröjs.

Garage i utredningsområdet har antagits vara avloppslösa då SVOA:s riktlinjer för garage ska följas<sup>7</sup>.



Figur 4. Delavrinningsområden i avrinningsberäkningar för kvarteren. Figuren finns även förstordad i bilaga 2.

<sup>7</sup> Riktlinjer för garage. Juni 2017. Stockholm Vatten och Avfall.





Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter som använts i avrinningsberäkningar för kvartersmark.

Markanvändning	Avrinningskoefficient vid 20-årsregn
Tak	0,9
Grönt tak (20-årsregn m klimatfaktor 1,25)	0,7
Hårdgjort (Förgårdsmark, parkering)	0,8
Gård totalt	0,3
Grönt	0,1

### 3.3.2 ALLMÄN PLATSMARK

Avrinningsberäkningar för allmän platsmark har gjorts med hänsyn till att inte flödet skall öka i jämförelse med befintliga förhållanden. Markanvändningarna för framtida förhållanden har antagits utifrån Figur 3. De markanvändningar som har använts i flödesberäkningar är lokalgata, tak, hårdgjord yta samt parkmark (Tabell 2).

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter som använts i avrinningsberäkningar.

Markanvändning	Avrinningskoefficient vid 20-årsregn
Lokalgata	0,8
Parkmark	0,1
Tak	0,9
Hårdgjord yta	0,8

### 3.4 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningshalt och mängd i dagvatten från hela planområdet före och efter omdaning har beräknats med StormTac v 20.1.1. I StormTac väljs en markanvändning som motsvarar verksamheten i utredningsområdet. Markanvändningarna har specifika schablonvärden för dagvatten och basflöden som är baserade på provtagning och flödesmätning nedströms sådana verksamheter. I detta fall bedöms verksamheten i utredningsområdet i nuläge motsvara markanvändningen "industriområde" som StormTac har beskrivit enligt följande: "Område med industriell verksamhet av olika slag, inkluderande byggnader och trafikerade ytor." För markanvändning efter omdaning har "Flerfamiljshusområde med LOD, ej LOD för vägar" valts. Gator har inte skiljts ut som enskild markanvändning då de inkluderas i StormTac:s beskrivning av både industrimark och flerfamiljshusområde. LOD för gator läggs in som separata reningsanläggningar i StormTac. För diskussion om varför dessa markanvändningar valts se bilaga 4. I bilagan redovisas också schablonhalter och klassificering av osäkerhet för markanvändningarna. StormTac:s schablonhalter är mer underbyggda för mer övergripande markanvändningar<sup>8</sup>. Beskrivningar av markanvändningarna samt dess volymavrinningskoefficienter visas i

Tabell 3. Observera att det är skillnad på avrinningskoefficienten i avrinningsberäkningarna, så kallade dimensionerande avrinningskoefficienter (för ett regn som sker vid ett tillfälle) samt volymavrinningskoefficienterna som används vid föroreningsberäkningar, som är kopplad till årsavrinningen på platsen. Den dimensionerande avrinningskoefficienten bör generellt vara högre än volymavrinningskoefficienten för en specifik markanvändning då den dimensionerande

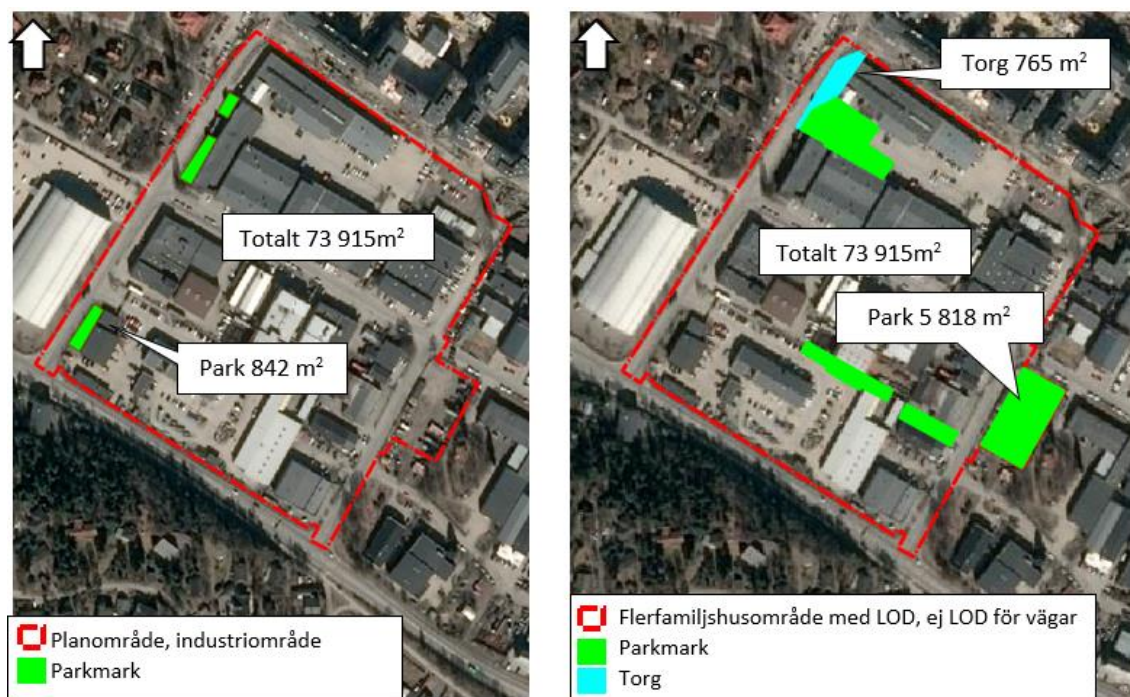
<sup>8</sup> Guide StormTac Web. 2020-05-27.



avrinningskoefficienten används vid tillfällen med högre regnintensitet, vilket medför en högre avrinning<sup>8</sup>. Avgränsning av ytor för föroreningsberäkningar visas i Figur 5.

Tabell 3. Avrinningskoefficienter för markanvändning som använts i StormTac-beräkningar.

Markanvändning	Beskrivning	Avrinningskoefficient
Industriområde	Område med industriell verksamhet av olika slag, inkluderande byggnader och trafikerade ytor.	0,5
Flerfamiljshusområde med LOD, ej LOD för vägar	Område med flerfamiljshusbebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt flerfamiljshusområde, t.ex. lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor.	0,28
Parkmark	Parkytor, inkluderande gångvägar.	0,10
Torg	Torgyta utan specifikation av typ av verksamhet på torget.	0,8



Figur 5. Avgränsning av ytor och markanvändning för föroreningsberäkningar före omdaning (vänster) och efter omdaning (höger).



## 4 GEOHYDROLOGI, AVVATTNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

Utredningsområdet ligger i södra delen av avrinningsområde för ytvatten (AVRO) till Trehörningen och Gömmaren (Figur 6). För utredningsområdet sker avrinningen till Trehörningen.



Figur 6. Avrinningsområde för ytvatten (VARO) till Trehörningen och Gömmaren (tunn blå linje). Utredningsområdets ungefärliga placering markerat med rött.

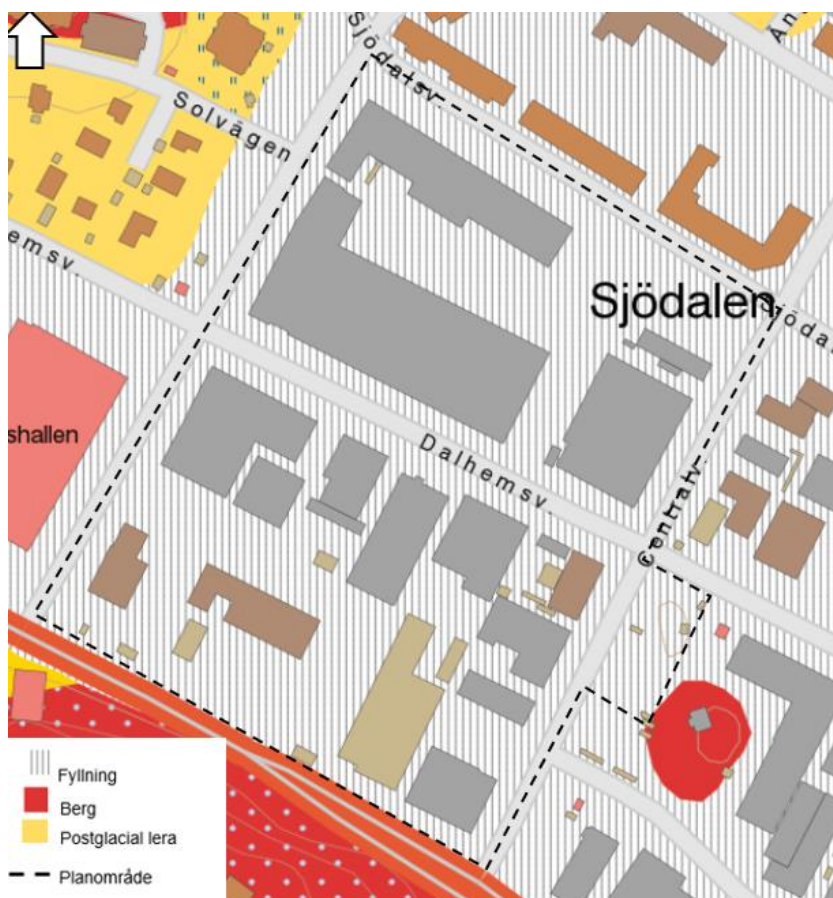
Området består enligt SGU:s kartvisare för jordarter av fyllnadsmassor<sup>9</sup> (Figur 7). Omgivande marker består i huvudsak av postglacial lera, glacial lera och berg. Enligt geoteknisk undersökning på fastigheten Fabriken 14 (Veidekkes och HSB:s kvarter) består jordarten av fyllning som underlagras av torv. Därunder finns lera som övergår till friktionsjord på berg. Undersökningen visar också att det på fastigheten finns ett undre och ett övre grundvattenmagasin. Det undre grundvattenmagasinet ligger på nivån +20,2 vilket motsvarar 2,7 m under markytan. Det övre grundvattenmagasinet låg på nivån +21,4 vilket motsvarar 1,5 m under markytan. Det övre grundvattenmagasinet bedöms vara begränsat och ha bildats på grund av låg permeabilitet i fyllningsmassorna och torven. Undersökningen bedömer det svårt att utföra lokalt omhändertagande av dagvatten i området till följd av låg permeabilitet<sup>10</sup>. Sättningar i marken har påverkat många av de befintliga byggnaderna i området<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> SGU:s kartvisare jordarter 1:25 000-100 000. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. Hämtad 2018-02-14.

<sup>10</sup> Iterio AB. 2018. PM Geoteknik. Värdering av grundläggningsförutsättningar för bostadsbebyggelse.

<sup>11</sup> Huddinge kommun. 2009. Fördjupning av översiktsplan för Storängen.





Figur 7. Utdrag från SGU:s jordartskarta (hämtad 2018-02-14). Markeringen av planområdet är ungefärlig

Inom planområdet finns flera utpekade potentiellt förorenade områden enligt Länsstyrelsen i Stockholm. Fyra av dessa är klassade till måttlig risk, en till liten risk och fyra är ej riskklassade (Figur 8)<sup>12</sup>. Enligt miljöteknisk markundersökning på fastigheten Fabriken 14 visar metallhalter som överstiger känslig markanvändning (KM) i en provpunkt, halter petroleumkolväten som överstiger KM i fyra punkter samt halter av PAH-H i en punkt. Ingen punkt har halter överskridande MKM av de analyserade ämnena. Utredningen rekommenderar att kompletterande undersökningar av jord behöver göras när befintlig industri lokal rivits, för att klarlägga ev. saneringsbehov till följd av de påträffade föroreningarna<sup>13</sup>.

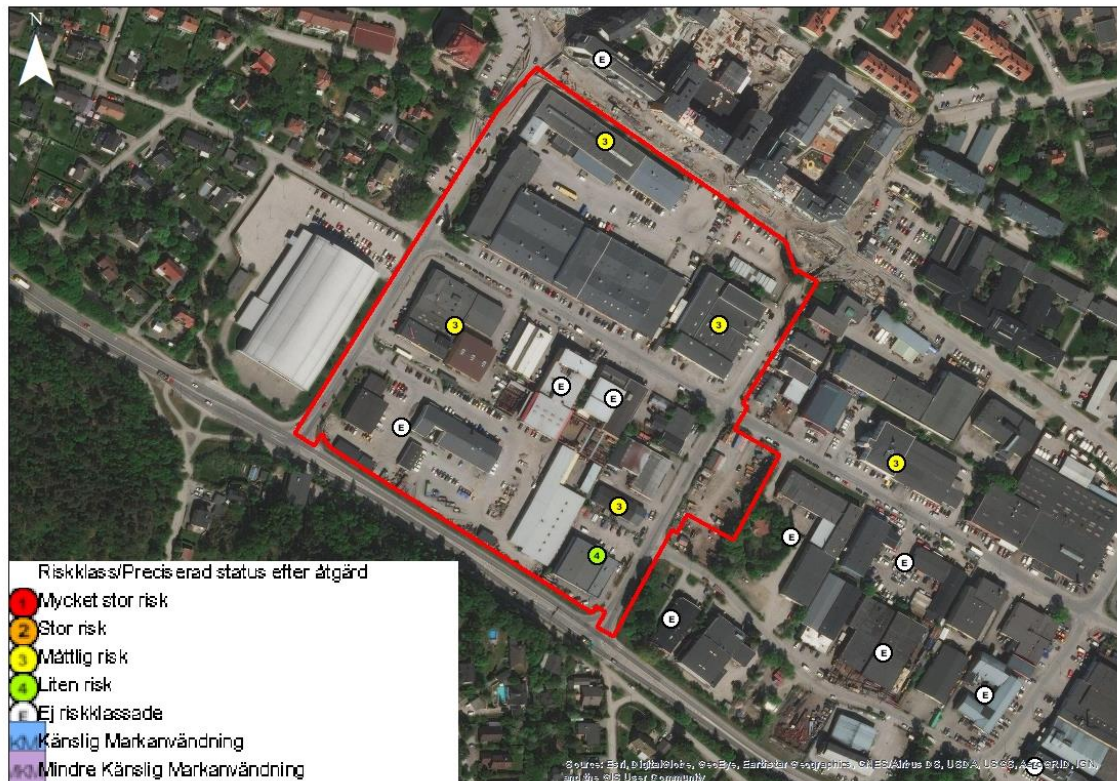
Storängsleden som löper söder om området är primär transportväg för farligt gods<sup>14 15</sup>.

<sup>12</sup> Potentiellt förorenade områden, Länskartan Stockholms län. Länsstyrelsens WMS-tjänst, hämtad 2018-09-17.

<sup>13</sup> Iterio Ab. 2018. Fabriken 14, Huddinge kommun. PM -Översiktlig miljöteknisk markundersökning. HSB Bostad.

<sup>14</sup> Huddinge kommun. 2009. Fördjupning av översiktsplan för Storängen.

<sup>15</sup> Brandskyddslaget. 2018. Fördjupad riskanalys Storängen. Underlag för detaljplanearbete.



Figur 8. Potentiellt förorenade områden, Länsstyrelsen i Stockholm. Planområdet ungefärligt markerat med röd linje.

## 5 RECIPIENTER

Dagvatten från området ingår i Fullerstaåns avrinningsområde (totalt 949,77 ha<sup>16</sup>) och avrinner till sjön Trehörningen (NW656960-162648), en 0,6 km<sup>2</sup> stor sjö som är klassad som övrigt vatten enligt Vattenförvaltningen. Sjön tillhör Tyresåns huvudavrinningsområde och Tyresån och Kalvfjärdens åtgärdsområde och mynnar i Ågestasjön (SE656932-162744) som även den är klassad som övrigt vatten. Trehörningen är inte statusklassad men anges ha problem med övergödning (höga halter fosfor) på grund av belastning av näringsämnen. Sjön har även problem med konnektivitet (vandringshinder)<sup>17</sup>. Endast långsgående konnektivitet har klassats. Sjön har minst ett vandringshinder i sina anslutande vattendrag.

Trehörningens dåliga status beror i grunden på att kommunens avloppsreningsverk tidigare låg vid sjön. Trehörningen fick under perioden 1951–1971 ta emot det avloppsvatten som passerade reningsverket. Den tidens teknik innebar att vattnet fortfarande var alltför näringsrikt och förorenat. År 1972 kopplades avloppsledningsnätet istället till Henriksdals avloppsreningsverk i Stockholm/Nacka, varefter kommunen muddrade bort det slam som hade ansamlats på sjöns botten.

<sup>16</sup> Sweco. 2012. Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaåns avrinningsområde. Deluppdrag 1: Inventering av det befintliga dagvattensystemet. Bilaga 2: Fullerstaåns avrinningsområden inklusive delavrinningsområden.

<sup>17</sup> Vatteninformationssystem Sverige, VISS.

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA76440182> Hämtad 2020-06-09.





Vattenkvaliteten i Trehörningen och sjöarna nedströms blev därefter mycket bättre. En reningsanläggning för dagvatten i form av en skärmbassäng finns i nuläget i sjön.

Trehörningen har ett åtgärdsprogram som är framtaget 2014. Enligt detta kommer 75% av fosfor till sjön från dagvatten, och det behövs en reduktion på totalt 650 kg fosfor per år för att klara årstidsväxlingarna i sjön<sup>18</sup>. Kommande åtgärder innefattar restaurering av Kyrkdammen, åtgärder på parkeringsplatser samt kanaler, våtmarker och dammar för att rena dagvattnet från fosfor i närheten av Storängen<sup>19</sup>.

Dagvattenåtgärder i samband med exploatering av Storängen bedöms i åtgärdsprogrammet kunna minska fosforbelastningen med 20 kg/år.

Trehörningen är den mest näringsrika sjön inom Tyresås sjösystem. Den påverkar många vattenförekomster nedströms, bland annat Orlången (SE656833-162888), Magelungen (SE657041-163174) och Drevviken (SE656793-163709). Tyresån-Ballingsholmsån (SE656920-673592) och Ågestasjön (NW656913-162953) ligger även de nedströms Trehörningen men är inte statusklassade.

Magelungen och Drevviken är klassade till otillfredsställande ekologisk status med avseende på växtplankton-näringsämnespåverkan. Orlången är klassad till dålig ekologisk status med avseende på växtplankton-näringsämnespåverkan. Samtliga dessa vattenförekomster är klassade till uppnår ej god kemisk status. Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsterna är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS. För Drevviken uppnår inte heller tributyltenn god kemisk status. Miljökvalitetsnormen för dessa vattenförekomster är god ekologisk status till 2027 och god kemisk status med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar, samt förlängd tidsfrist till 2027 för tributyltenn i Drevviken.

Utredningsområdet ligger i båtudsområde för upphävt markavvattningsföretag med namn Fullersta Stufsta, Ballingsta, Orlångssjö och Ågesta<sup>20</sup>.

Det finns inga värdefulla grundvattenförekomster i eller i närheten av utredningsområdet.

---

<sup>18</sup> Åtgärdsprogram Trehörningen 2015-2021. Huddinge kommun.

<sup>19</sup> Miljöbarometern. Huddinge kommun <http://miljobarometern.huddinge.se/sjoar/trehorningen-sjodalen/> Hämtad 2018-02-26.

<sup>20</sup> Länskarta, Länsstyrelsen Stockholms län <http://ext.webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/> Hämtad 2018-04-24.



## 6 AVRINNINGSBERÄKNINGAR OCH FÖRESLAGNA LOD-ÅTGÄRDER

### 6.1 AVRINNINGSBERÄKNINGAR TOTALT

Resultatet från avrinningsberäkningarna totalt för utredningsområdet visar att avrinningen är i stort sett samma för ett 20-årsregn med klimatfaktor efter omdaning utan LOD-åtgärder, som för ett 20-årsregn i nuläge (Tabell 4).

Tabell 4. Sammanfattning av resultat för avrinningsberäkning för hela utredningsområdet i nuläge och efter omdaning utan LOD-åtgärder för 10-årsregn och 20-årsregn med och utan klimatanpassning.

	Yta (ha)	Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet	Avrinning från utredningsområdet vid 10-årsregn (l/s) 10 min varaktighet	Avrinning från utredningsområdet vid 20-årsregn (l/s) 10 min varaktighet	Skillnad i avrinning 10-årsregn mot nuläge (%)	Skillnad i avrinning 20-årsregn mot nuläge (%)
Nuläge	7,59	0,82	1418	1783	-	-
Efter omdaning		0,65	1122	1412	-21	-21
Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)		0,65	1435	1765	1	-1

### 6.2 AVRINNINGSBERÄKNINGAR KVARTERSMARK

Den blivande kvartersmarken består i nuläget av ett industriområde med cirka hälften hårdgjorda ytor och hälften tak. Endast mindre gröna ytor finns i området. Efter omdaning blir grönytorerna fler vilket gör att avrinningskoefficienten för området blir lägre.

Resultatet från avrinningsberäkningarna för kvartersmark i området visar att avrinningen minskar för ett 20-årsregn med klimatfaktor efter omdaning utan LOD-åtgärder (Tabell 5). Området delas upp på olika byggherrar och fördröjning kan därför behövas lokalt, se resultat per byggherre i kapitel 8.1.1-8.1.7. Fullständiga beräkningar som även omfattar 5-årsregn redovisas i bilaga 1.

Tabell 5. Sammanfattning av resultat för avrinningsberäkning för kvartersmark i utredningsområdet i nuläge och efter omdaning utan LOD-åtgärder för ett 10-årsregn och ett 20-årsregn med och utan klimatanpassning.

	Yta (ha)	Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet	Avrinning från utredningsområdet vid 10-årsregn (l/s) 10 min varaktighet	Avrinning från utredningsområdet vid 20-årsregn (l/s) 10 min varaktighet	Skillnad i avrinning 10-årsregn mot nuläge (%)	Skillnad i avrinning 20-årsregn mot nuläge (%)
Nuläge	4,94	0,83	935	1176	-	-
Efter omdaning		0,65	731	920	-22	-22
Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)		0,65	947	1150	+1	-2



### 6.3 AVRINNINGSBERÄKNINGAR ALLMÄN PLATSMARK

Markanvändningen vid befintliga förhållanden består av lokalgator, industrimark samt mindre partier med grönytor. Efter omdaning ersätts partier av industrimark med gator och parker.

I Tabell 6 redovisas resultat över flödesberäkningar för nuläge samt efter omdaning med och utan en klimatkompensaton med 25 %. Resultatet från avrinningsberäkningarna för allmän platsmark visar att andelen hårdgjord yta inom området minskar i och med flera föreslagna parkstråk inom utredningsområdet. Efter inkludering av klimatfaktor ökar flödena efter exploatering marginellt.

Tabell 6. Sammanfattning av resultat för avrinningsberäkningar för allmän platsmark i utredningsområdet i nuläge och efter omdaning för ett 10- och 20-årsregn med och utan klimatanpassning.

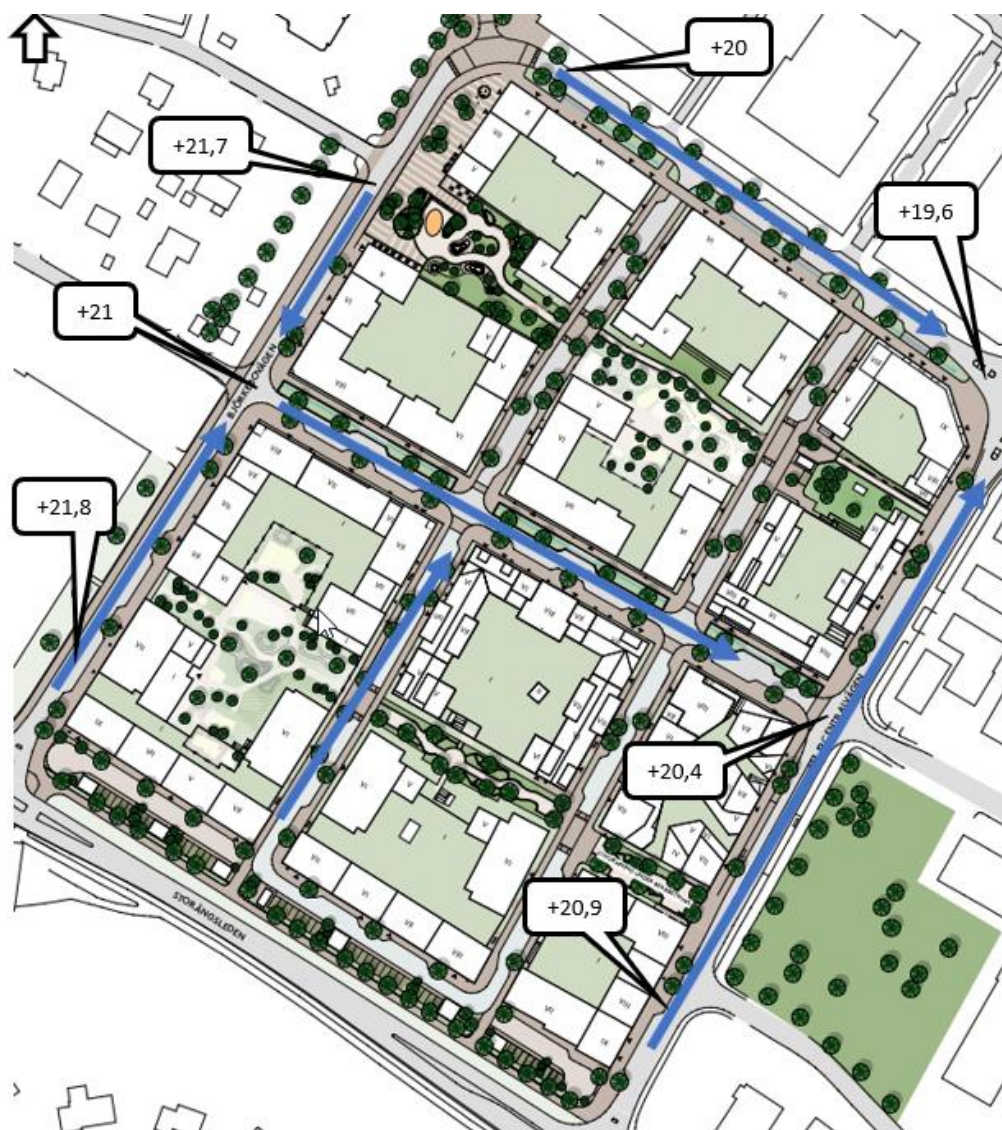
	Yta (ha)	Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet	Avrinning från utredningsområdet vid 10-årsregn (l/s) 10 min varaktighet	Avrinning från utredningsområdet vid 20-årsregn (l/s) 10 min varaktighet	Skillnad i avrinning 10-årsregn mot läge (%)	Skillnad i avrinning 20-årsregn mot nuläge (%)
Nuläge	2,65	0,80	483	607	-	-
Efter omdaning		0,65	391	492	-19	-19
Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)		0,65	488	615	1	1

För att fördröja flöden ned till ett 10-årsregn på 483 l/s krävs fördröjning av 81 m<sup>3</sup> inom den allmänna platsmarken.

## 7 SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 7.1 LEDNINGSNÄT

Området har ett duplikat ledningssystem. Dagvattennätet uppströms och nedströms utredningsområdet är stort och komplext och avvattnas till recipient via en pumpstation (AP invallningen). Nivåerna i dagvattennätet påverkas till stor del av pumpstationen. Det finns en dagvattenmodell framtagen och kapacitetsutredningar pågår. Modellen visar att ledningssystemet idag riskerar att översvämmas. Då området kan ses som instängt kan det allmänna dagvattensystemet komma att dimensioneras för 30-årsregn. Ungefärliga höjder på vattengångar och fallriktning redovisas i Figur 9. Inom området avvattnas ledningar i nordostlig riktning till Sjödalsvägen.



Figur 9. Fallriktning och ungefärliga höjder för befintligt dagvattennät<sup>21</sup>. Höjderna markerar höjd för vattengångarna (underkant ledning) och kan komma att ändras vid översyn av det allmänna ledningsnätet. Situationsplan från ÄWL Arkitekter mottagen 2020-03-06.

## 7.2 100-ÅRSFLÖDEN

Området har en känd översvämningsproblematik, vilket tidigare har uppmärksamats i Fullerstaäutredningen<sup>22</sup>. Området utgörs av ett instängt område, och planerad bebyggelse inom detaljplanen kv Fabriken/Förrådet ligger i kritiska rinnstråk och lågpunkter, varpå stora delar av området riskerar att drabbas av översvämning vid 100-årsregn. Figur 10 visar Sjödalsvägen utanför Tekniska nämndhuset (Sjödalsvägen 29, utanför utredningsområdets nordöstra del) vid en översvämning.

<sup>21</sup> VA-lägeskarta, Stockholm Vatten och Avfall. 2018-04-19.

<sup>22</sup> Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaans avrinningsområde. Deluppdrag 1: Inventering av det befintliga dagvattensystemet. 2012-08-23. Sweco för Huddinge kommun.





Figur 10. Översvämning på Södalsvägen utanför Tekniska nämndhuset i nordöstra Storängen (utanför planområdet)<sup>23</sup>.

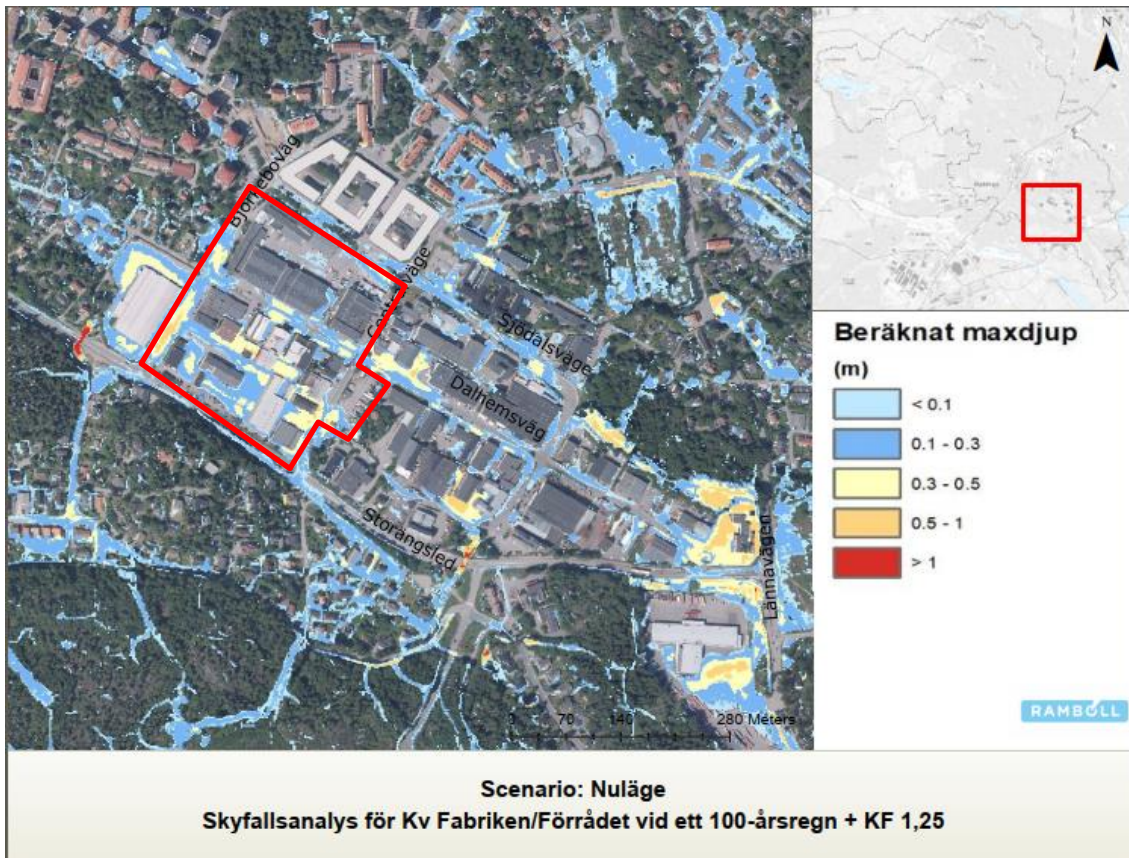
En översiktlig skyfallsmodellering över hela Huddinge kommun har tidigare genomförts av WSP (2018). Denna har använts som utgångspunkt i en detaljerad skyfallsutredning inom arbetet med detaljplanen för kvarteret Fabriken och del av kvarteren Förrådet och Hantverket, som är utförd av Ramboll (2020)<sup>24</sup>. Syftet har varit att säkerställa vilka åtgärder som krävs för byggnation av bostäder i området med hänsyn till risk för översvämning vid skyfall. Utredningen visar att vatten i nuläge i synnerhet ansamlas i lågpunkter längs med och söder om Dalhemsvägen samt längs med Björkebovägen i anslutning till Storängshallen, där beräknat översvämningsdjup överstiger 0,5 m på vissa ställen. Stora vattendjup uppkommer även nedströms planområdet i anslutning till Lännavägen, som utgör en tröskel för vattenvägen ut ur området, samt längs med Dalhemsvägen och Södalsvägen. Ett resultat av modelleringen av situationen i nuläge redovisas i Figur 11 och Figur 12.

Det scenario som har simulerats är att ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Ett avdrag på grund av ledningsnätets kapacitet har gjorts för ett 20-årsregn inom utredningsområdet och 10-årsregn för resterande områden det modellerade området. Avdraget gäller enbart under förregnet. Det har antagits som en säkerhetsåtgärd ifall ledningsnätet sätter igen under skyfallet eller att funktionen av dagvattenpumpen som reglerar avvattningen av området slås ut. De största vattendjupen uppstår längs med Björkebovägen och intill Storängshallen men inom stora delar av området blir vatten stående på vägar och intill befintliga byggnader.

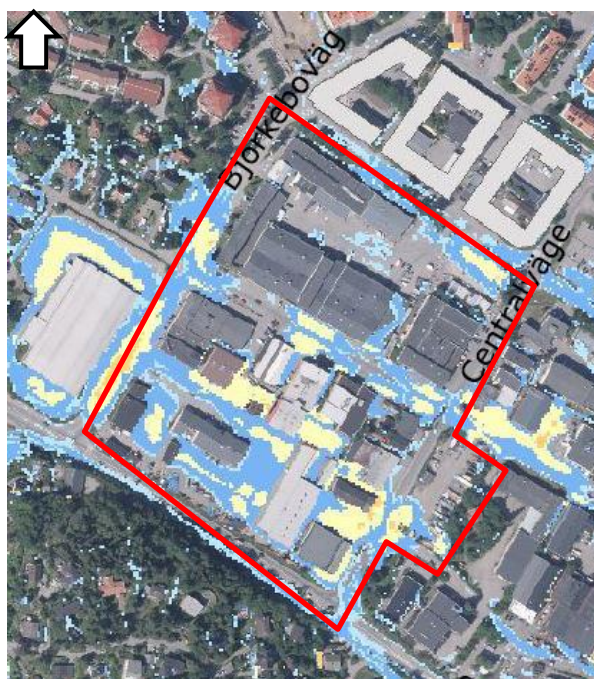
<sup>23</sup> Bild tagen från Skyfallsmodellering Huddinge kommun. PM. Stockholm Vatten och Avfall. WSP. 2018-06-12.

<sup>24</sup> Ramboll. 2020-03-10. Skyfallsanalys Kv Fabriken/Förrådet.





Figur 11. Skyfallsituationen i nuläge i utredningsområdet. Skyfallsbilden visar på maximalt vattendjup som beräknas uppstå under simuleringens översvämningsförlopp, där upp till 5 cm anses vara inom felmarginalen och därför inte redovisas. Figur hämtad från Ramboll. 2020-03-10. Förstudie Skyfallsanalys -Kv Fabriken/Förrådet. Ungefärlig planområdesgräns är markerad med rött.



Figur 12. Skyfallsituationen i nuläge i utredningsområdet. Ungefärlig planområdesgräns är markerad med rött. Inzoomad version av Figur 11.



## 8 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

### 8.1 KVARTERSMARK, PRINCIPER

Förslag på åtgärder i nyttillkommande bebyggelse i Fullerstaåns avrinningsområde har tidigare tagits fram av Sweco (2012). Åtgärder som föreslås är en säker höjdsättning, gröna tak, perkolationsmagasin, ytlig avledning med hjälp av ytvattenrännor, växtbäddar inklusive kantstenslösningar och regngårdar<sup>25</sup>.

Enligt beskrivningen av kvarteren i kapitel 1 kommer garaget vara i markplan med våning 1 på kvarteren upphöjd. Utkragning av fasader förekommer. Då marken till stor del består av fyllnadsmassor och underliggande lera är inte förutsättningarna för att ha garage under mark optimala. Lerjorden innebär också att perkolationsmagasin samt infiltration av större mängder dagvatten inte är effektiv.

Om kvarter har förgårdsmark kommer denna sträcka sig några meter framför byggnaden. Förgårdsmark saknas mot Björkebovägen, Sjödalsvägen samt Centralvägen. Avrinning från tak mot gata där förgårdsmark saknas avleds direkt till SVOA:s ledningsnät.

Följande rekommendationer för dagvattenhantering på kvartersmark i området är framtagna i samarbete med Huddinge kommun och byggherrar under planprocessens gång:

- Så stor andel grönyta som möjligt.
- Höjdsättningen behöver skydda bebyggelse mot ytligt förekommande dagvattenflöde från egen tomtmark och omgivande mark. Höjdsättning av dagvattenanläggningar är viktig för att avvattningen av området ska fungera både vid normala och kraftiga regn.
- Gröna tak rekommenderas anläggas där det är möjligt, speciellt på tak som lutar ut mot gata då denna lösning minskar flöden. Beräkningar inkluderar inte gröna tak, endast i kvarter 9B (Svanberg och Sjögren Bygg). Att inte inkludera gröna tak i beräkningarna innebär en säkerhetsmarginal för flödesvolymerna.
- Växtbäddar på bjälklag. Bjälklaget behöver ha ett 450–800 mm tjockt lager jord för rik vegetation. Det är viktigt att bygga upp överbyggnaden i olika lager med komponenter för att vegetation ska trivas och växtbäddar ska fungera, och underliggande bjälklag inte ska skadas av exempelvis rötter. Även träd kan planteras i upphöjda planteringsbäddar<sup>26</sup>. Dränledningar leder sedan vattnet till innergård och vidare till allmänt ledningsnät (Figur 13). Genom denna process sker en viss fördröjning, rening och växtupptag. Dispositionen av gröna ytor är lika viktig som andelen grönt.
- Växtbäddar i övergång (slänt, terrassering eller liknande) mellan underbyggda gårdar och övrig mark renar och fördröjer avrinnande vatten från tak som lutar in mot gård. Det kan även finnas utrymme för fördröjningsvolym i portik eller under trappor. Nivåskillnaden mellan underbyggd gård och övrig mark varierar mellan 3,3 och 4,6 meter. Utflöde från växtbäddar ansluts till allmänt ledningsnät.
- Växtbäddar på förgårdsmark där så är möjligt. Ordinarie växtbäddarna kommer troligen att behöva täcka stora delar av husfasader mot gata om de ska kunna ta upp den volym som krävs, därför kan en variant med fördröjningsvolym och planteringar ovanpå tillämpas (Figur 14). Alternativt kan en fördröjningsvolym erhållas under upphöjd terrass så att terrassen blir ett "lock". Storleken på

<sup>25</sup> Sweco. 2012. Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaåns avrinningsområde. Deluppdrag 5: Förslag till åtgärdsprinciper för nyttillkommande bebyggelse.

<sup>26</sup> Urban minds. 2020-06-03. Gestaltungsprogram Storängen, Huddinge.



anläggningarna kan då förmodligen minska avsevärt. Vatten ut från dessa anläggningar kopplas på allmänt ledningsnät.

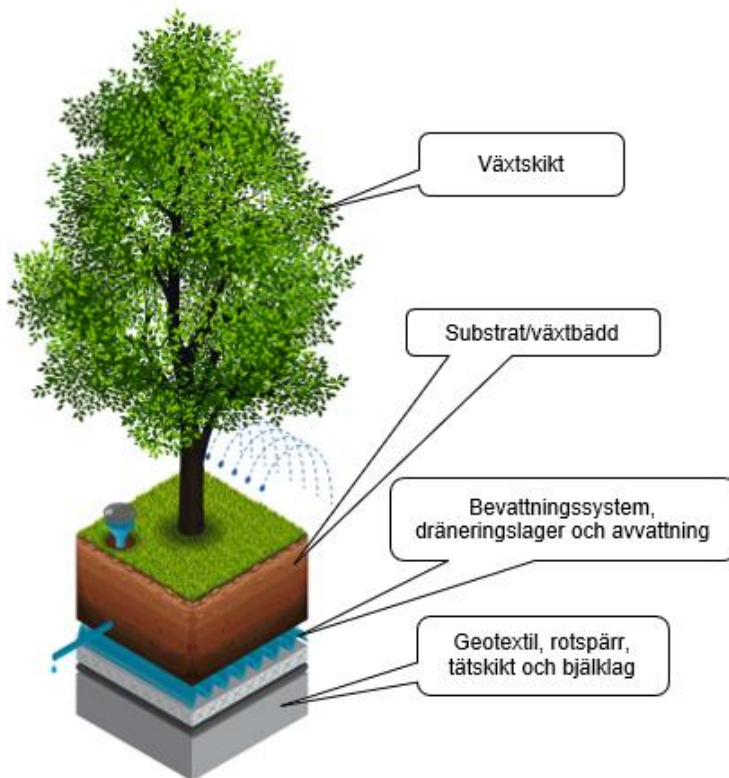
- Dagvatten som avrinner från förgårdsmark gränsande mot gatumark är inte tekniskt möjligt att ta hand om i växtbädd eller liknande då förgårdsmark måste luta bort från byggnaden. Vattnet rinner därför av ytligt till brunnar för allmänt ledningsnät.
- Öppna/täckta dagvattenstråk med makadam kan anläggas i gröna områden utanför underbyggd gård för fördröjning och rening (Figur 15, Figur 16) detta blir huvudlösning i kvarter där förskola placeras i övergång mellan underbyggd gård och övrig grönyta.
- Öppna dagvattenlösningar i området där så är möjligt (ej i områden med förskolegård på grund av risk).
- Dagvattenanläggningar ska om möjligt utformas för att även tillgodose estetiska, pedagogiska och rekreativa behov.
- När det gäller alla anläggningar måste drift och underhåll tas i beaktande vid projektering. Anläggningarna ska vara tillgängliga för till exempel slamsugning. För fördröjningsvolym i övergång mellan underbyggd och icke underbyggd mark kan detta ske från garage. En av de minsta höjderna på slamsugningsbil är 1,87 m<sup>27</sup>.

LOD-lösningar för kvarteren redovisas nedan per byggherre. Placering av växtbäddar är förslag och bör preciseras närmare vid projektering. Placeringen bör vara sådan att marken lutar mot växtbädden. För alla kvarter presenteras volymer för avrinning som inte kan tas omhand på förgårdsmark och behöver ansluta direkt på ledningsnät, samt behov av fördröjningsvolym. Observera att lösningarna tagits fram på en översiktlig nivå, vidare utredning av varje enskilt kvarter måste göras i senare skeden.

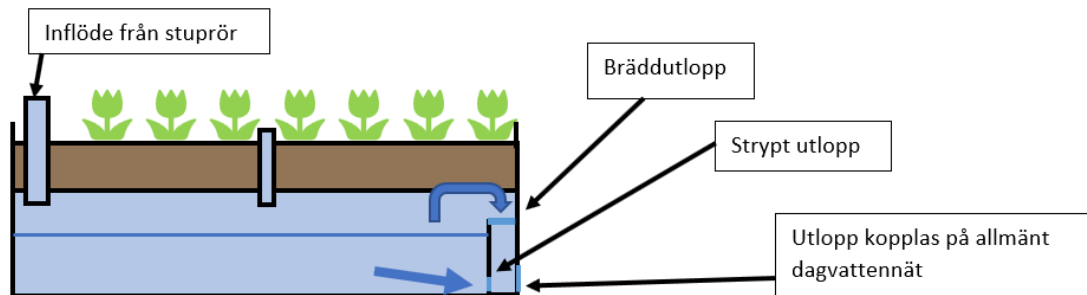
---

<sup>27</sup> <http://www.solnahogtryck.se/slamsugning/>





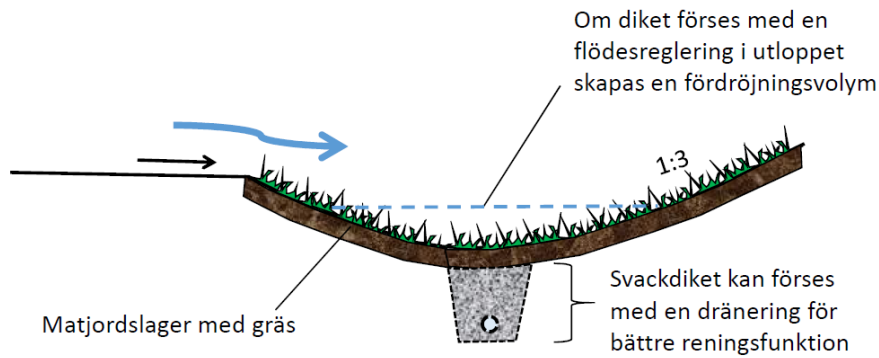
Figur 13. Förslag på utformning av överbyggnad på bjälklag till underbyggd gård. Överbyggnaden består av flera lager som kan delas in i vegetation, växtbädd, bevattningsystem, dränering, avvattning samt skyddstextilier och rotspärr<sup>28</sup>.



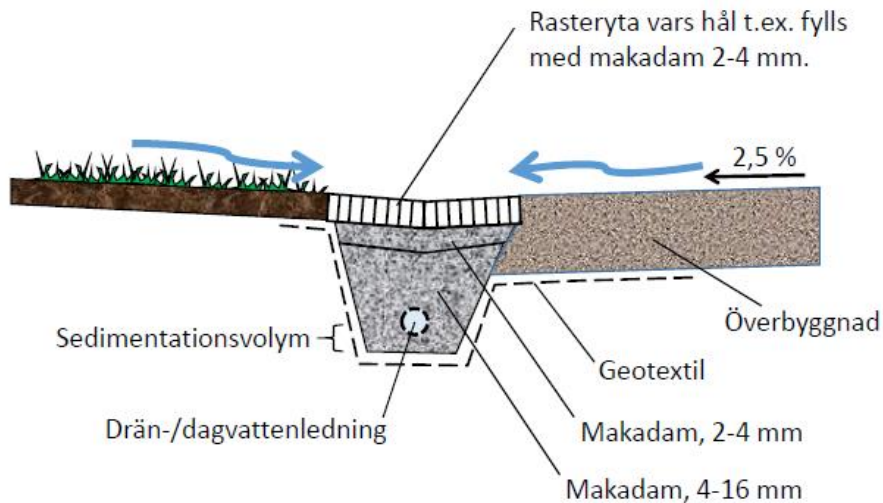
Figur 14. Exempel på en fördröjningsvolym med plantering på ovasidan. Denna lösning kan användas i de fall en ytterligare volym behövs. Utgående vatten kopplas på allmänt ledningsnät.

<sup>28</sup> Grönatakhåndboken. Växtbädd och vegetation. 2017-03-07.





Figur 15. Öppet dagvattenstråk. Illustration från Stockholm Vatten och Avfall<sup>29</sup>.



Figur 16. Täckt dagvattenstråk. Illustration från Stockholm Vatten och Avfall<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> [http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd\\_h.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf) Hämtad 2018-11-12.

<sup>30</sup> [http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md\\_h.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf) Hämtad 2018-11-12.



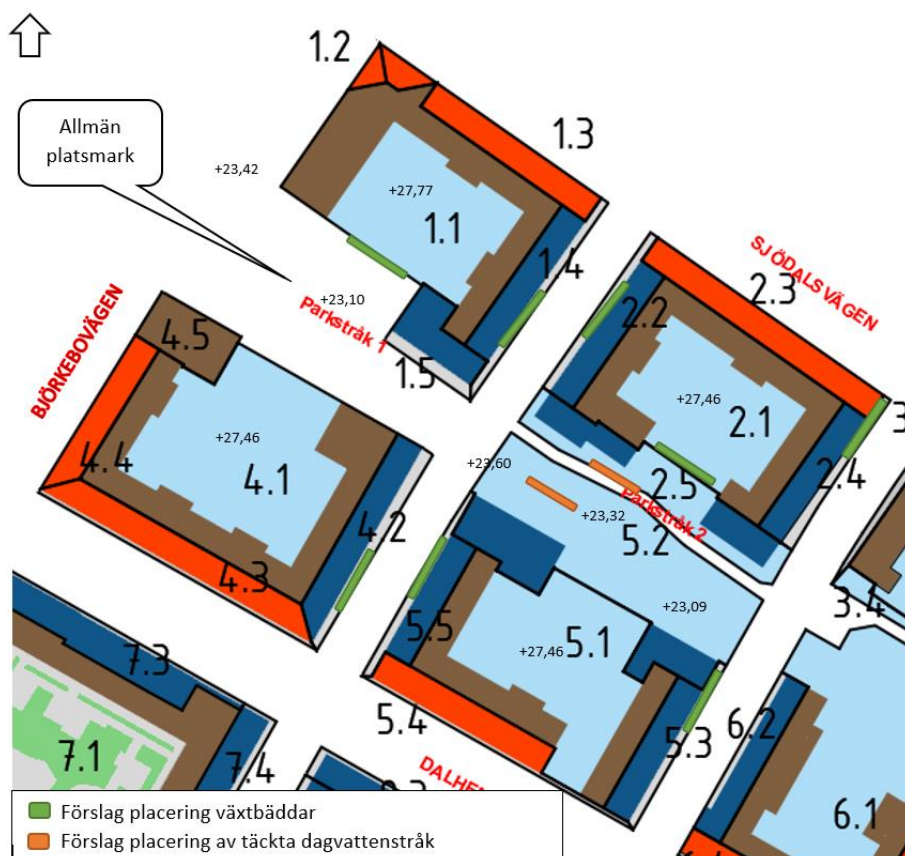
## 8.1.1 JM

JM ska bygga 4 kvarter i området. Delavrinningsområden i dessa har numrerats enligt Figur 17.

Förutsättningar:

- Ingen kvartersmark med grönyta finns tillgänglig utanför underbyggd mark för kvarteren JM 1 och JM 4. Ytan är allmän platsmark och kommer utformas som torg och park. Kommunen önskar disponera marken ända fram till fasadliv.
- Kvartersmarken utanför underbyggd gård tas upp av förskolegård vid den sydöstra kvarteret (JM 5). Förskolegården inryms delvis även på underbyggnaden. Själva förskolan kommer att inrymmas i underbyggnaden i kvarteret och entrén riktas norrut mot grönytan.
- Förgårdsmark finns ej mot Sjödalsvägen (norrut) eller Björkebovägen (västerut).
- Norr om Dalhemsvägen planeras ytligt avrinningsstråk för bortledning av höga flöden.
- Taken är i huvudsak sadeltak. Byggnad i nordvästra hörnet på kvarter JM1 har valmat tak.
- Andelen grönt som använts i beräkningarna på underbyggd gård i kvarteren är 51-54%.

Förslag på placering av LOD-åtgärder som beskrivs nedan visas i Figur 17. I figuren syns även numrerade delavrinningsområden utefter dagvattnets avrinningsriktning.



Figur 17. JM:s kvarter, delavrinningsområden, plushöjder och förslag på placeringar av växtbäddar och täckta dagvattenstråk. Ofärgade områden är allmän platsmark. Förklaring till färgade områden finns i figur 4. Framställt utifrån underlag från JM och ÅWL landskap, mottaget mars 2020.



Avsaknaden av förgårdsmark på Sjödalsvägen och Björkebovägen innebär att avrinning från tak som lutar mot gatorna inte kan tas omhand på kvartersmark, utan kopplas direkt på allmänt ledningsnät. På grund av platsbrist med anledning av avrinningsstråk på Dahlhemsvägen är fallet detsamma för avrinning från tak mot denna gata. Beräknade flöden visas i Tabell 8.

Mellan kvarter 1 och 4 planeras för allmän plats<sup>31</sup>. Här kan avrinning från tak och underbyggd gård kopplas direkt på allmänt ledningsnät alternativt fördröjas något i växtbädd i övergång mellan underbyggd gård och övrig mark.

För rening av dagvatten i kvarter JM 2 föreslås växtbäddar i övergången underbyggd gård och övrig mark, och i förgårdsmark samt ett täckt dagvattenstråk utanför underbyggd mark.

I kvarter JM 5 föreslås ett täckt dagvattenstråk på förskolegården och växtbäddar på förgårdsmark mot lokalgata. Säkerheten för förskolebarnen måste dock beaktas.

Flöden och volymer för avrinning i nuläge och efter omdaning (markanvändning enligt Figur 4) vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 7. Behov av fördröjningsvolym samt flöden och volym till ledning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 8. Tabell för kvartersvis avrinningsberäkning visas i bilaga 3.

Tabell 7. Flöden för avrinning i nuläge och efter omdaning från JM:s kvarter för 20-årsregn och klimatanpassat 20-årsregn samt skillnad mot nuläge i procent.

	JM 1	JM 2	JM 4	JM 5
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, nuläge	0,77	0,82	0,81	0,88
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, efter omdaning	0,68	0,64	0,63	0,55
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Nuläge	66	84	94	117
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Efter omdaning	58	66	72	73
Avrinning 20 årsregn, (l/s) Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)	73	82	90	91
Skillnad i avrinning mot 20-årsregn nuläge (%)	+10	-2	-4	-22

Tabell 8. Behov fördröjningsvolym per hela kvarter (flöden går på ledning efter fördröjning och rening) samt flöde och volym per delavrinningsområde som kopplas direkt på ledning (utan fördröjning och rening) vid 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25.

JM:s kvarter (delavrinningsområde)	Behov fördröjningsvolym m <sup>3</sup>	Avrinning direkt till allmän ledning	
		l/s	m <sup>3</sup>
JM 1 (1.2, 1.3)	-	13	8
JM 2 (2.3)	-	14	8
JM 4 (4.3)	-	14	8
JM 4 (4.4)	-	8	5

<sup>31</sup> E-post från Sara Sandblom, JM, 2018-09-12.



JM 5 (5.4)	-	10	6
JM 1 Totalt	22	13	8
JM 2 Totalt	21	14	8
JM 4 Totalt	23	22	13
JM 5 Totalt	16	10	6



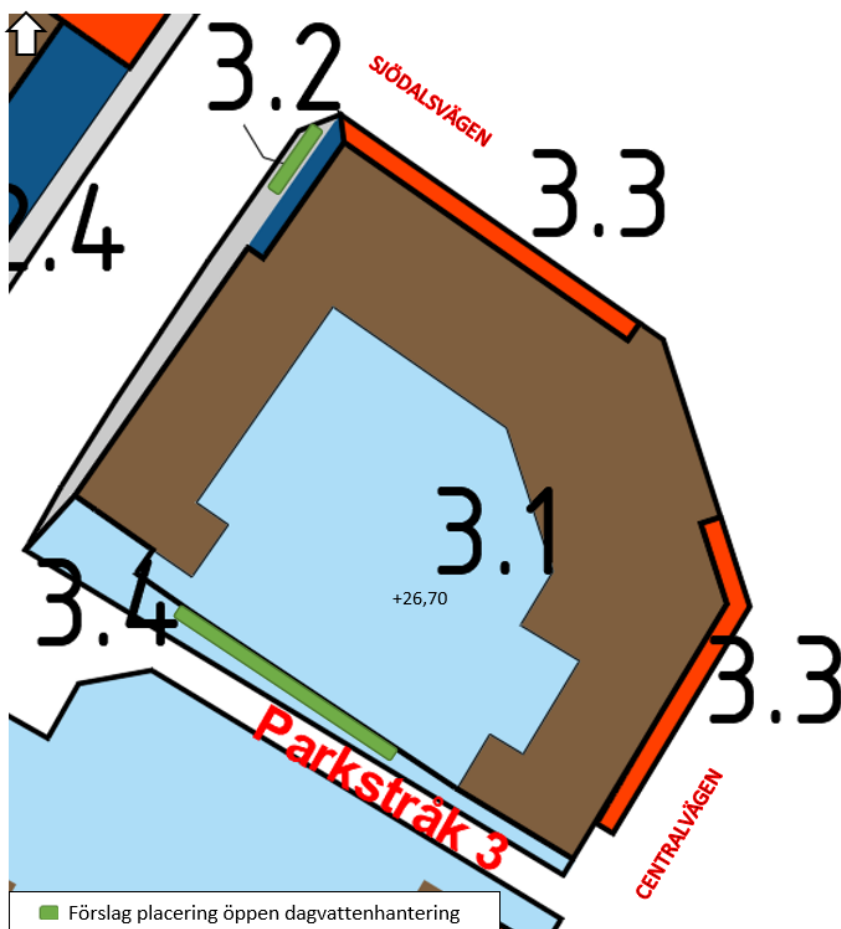


### 8.1.2 VEIDEKKE

#### Förutsättningar:

- Ingen förgårdsmark mot Centralvägen (österut) eller Sjödalsvägen (norrut) (Figur 18).
- Gården möter grönstråket söderut med en öppen grön dagvattenhantering, en stor växtbädd på förgårdsmark (utformningsförslag enligt Figur 19), och en trappa mot sydväst.

Förslag på placering av dagvattenlösningar som beskrivs nedan visas i Figur 18.



Figur 18. Veidekkes kvarter, delavrinningsområden, plushöjder och förslag på placeringar av växtbäddar. Ofärgade områden är allmän platsmark. Förklaring till färgade områden finns i figur 4. Framställt utifrån underlag från Veidekke och ÅWL Landskap, mottaget maj 2020.

Dagvatten från tak och underbyggd gård fördröjs och renas med öppen dagvattenhantering på förgårdsmarken längs kvarterets södra gräns.

Flöden och volymer för avrinning i nuläge och efter omdaning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 9. Fördröjningsvolym som behövs samt flöden och volym till ledning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 10. Fullständig tabell för kvartersvis avrinningsberäkning visas i bilaga 3.

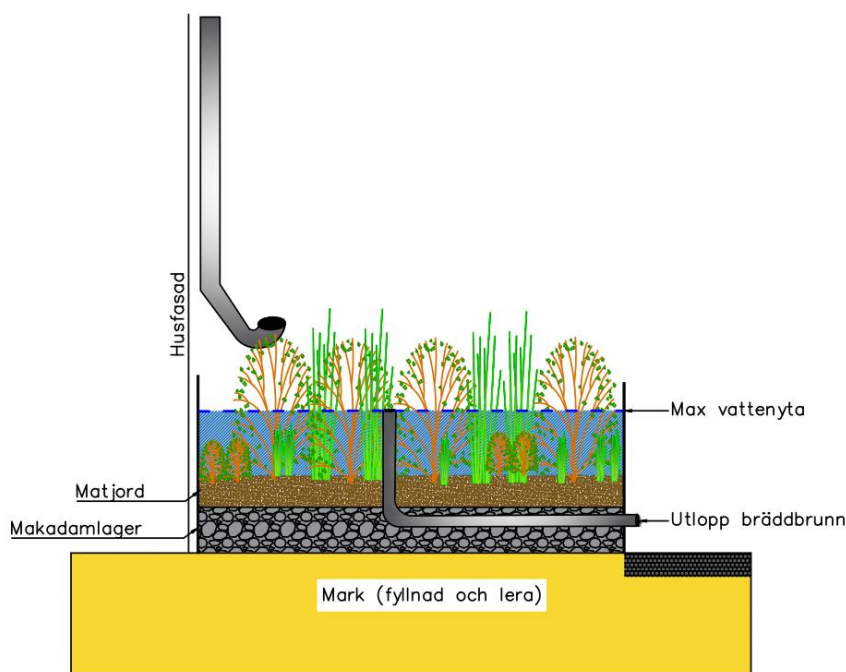


Tabell 9. Flöden för avrinning i nuläge och efter omdaning från Veidekkes kvarter för 20-årsregn och klimatanpassat 20-årsregn, samt skillnad mot nuläge i procent.

	Veidekke
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, nuläge	0,76
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, efter omdaning	0,60
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Nuläge	44
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Efter omdaning	34
Avrinning 20 årsregn, (l/s) Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)	43
Skillnad i avrinning mot 20-årsregn nuläge (%)	-1

Tabell 10. Behov fördröjningsvolym per hela kvarter (flöden går på ledning efter fördröjning och rening) samt flöde och volym per delavrinningsområde som kopplas direkt på ledning (utan fördröjning och rening) vid 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatafaktor 1,25.

Veidekkes kvarter, avrinningsområden	Behov fördröjningsvolym	Avrinning direkt till allmän ledning	
		l/s	m <sup>3</sup>
	m <sup>3</sup>		
Veidekke 3.3	-	3	2
Veidekke Totalt	11	3	2



Figur 19. Exempel på växtbädd upphöjd över marknivån med gott om utrymme att även magasinera vatten. Detta exempel föreslås användas som öppen dagvattenlösning i Veidekkes kvarter.

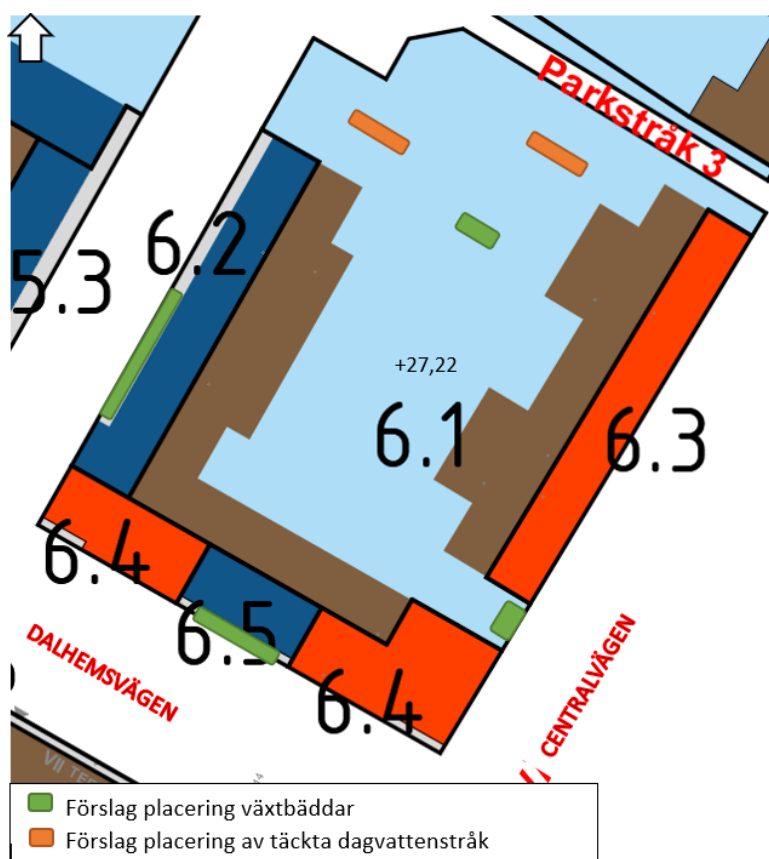


### 8.1.3 HSB

Detta kvarters förutsättningar:

- Tillgång till kvartersmark utan underbyggd gård (Figur 20).
- Ingen förgårdsmark österut mot Centralvägen.
- Ytligt avrinningsstråk för att hantera höga flöden norr om Dalhemsvägen gör att det blir ont om plats på förgårdsmark söderut.
- Terrassliknande struktur i övergången mellan underbyggd gård och övrig mark.
- Trappa mot Centralvägen.
- Sadeltak på alla byggnader.
- Delar av byggnader som sticker ut från fasad är lägre och blir eventuellt takterrasser eller gröna tak.
- Andelen grönt som använts i beräkningarna på underbyggd gård i kvarteret är ca 45%.

Förslag på placering av dagvattenlösningar som beskrivs nedan visas i Figur 20.



Figur 20. HSB:s kvarter, delavrinningsområden, plushöjder och förslag på placeringar av växtbäddar och täckta dagvattenstråk. Ofärgade områden är allmän platsmark. Förklaring till färgade områden finns i figur 4. Framställd utifrån underlag från HSB och ÅWL Landskap, mottaget mars 2020.

Avsaknaden av förgårdsmark innebär att avrinningen från tak som lutar mot Centralvägen (avrinningsområde 6.3) inte kan tas omhand på kvartersmark, utan kopplas direkt på allmänt ledningsnät. Liten förgårdsmark mot Dalhemsvägen gör även delar av takavrinningen här behöver kopplas direkt på allmänt ledningsnät (avrinningsområde 6.4). Dagvatten som avrinner från tak som lutar mot lokalgata (område 6.2) kan tas omhand i växtbäddar på förgårdsmarken (Figur 14).



Då diken för att leda höga flöden bort från området föreslås på norra sidan av Dalhemsvägen finns inte plats för växtbäddar i delavrinningsområde 6.4 och avrinning kopplas direkt på dagvattennät.

Dagvatten från tak som lutar mot underbyggd gård föreslås tas omhand i terrasserad plantering med trappor i övergång mellan underbyggd gård och övrig mark. I utrymmet under trappan mellan husen mot Centralvägen finns plats för extra fördröjningsvolym. Hårdgjorda ytor som plattsatta gångar på mark som ej är underbyggd leds till grönytor.

Flöden och volymer för avrinning i nuläge och efter omdaning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 11. Behov av fördröjningsvolym samt flöden och volym till ledning redovisas i Tabell 12. Fullständig tabell för kvartersvis avrinningsberäkning visas i bilaga 3.

Tabell 11. Flöden för avrinning i nuläge och efter omdaning från HSB:s kvarter för 20-årsregn och klimatanpassat 20-årsregn samt skillnad mot nuläge i procent.

	HSB
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, nuläge	0,88
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, efter omdaning	0,61
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Nuläge	86
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Efter omdaning	59
Avrinning 20 årsregn, (l/s) Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)	74
Skillnad i avrinning mot 20-årsregn nuläge (%)	-13

Tabell 12. Behov fördröjningsvolym per hela kvarter (flöden går på ledning efter fördröjning och rening) samt flöde och volym per delavrinningsområde som kopplas direkt på ledning (utan fördröjning och rening) vid 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25.

HSB:s kvarter	Behov fördröjningsvolym m <sup>3</sup>	Avrinning direkt till allmän ledning	
		l/s	m <sup>3</sup>
HSB 6.3	-	8	5
HSB 6.4	-	10	6
HSB Totalt	16	18	11



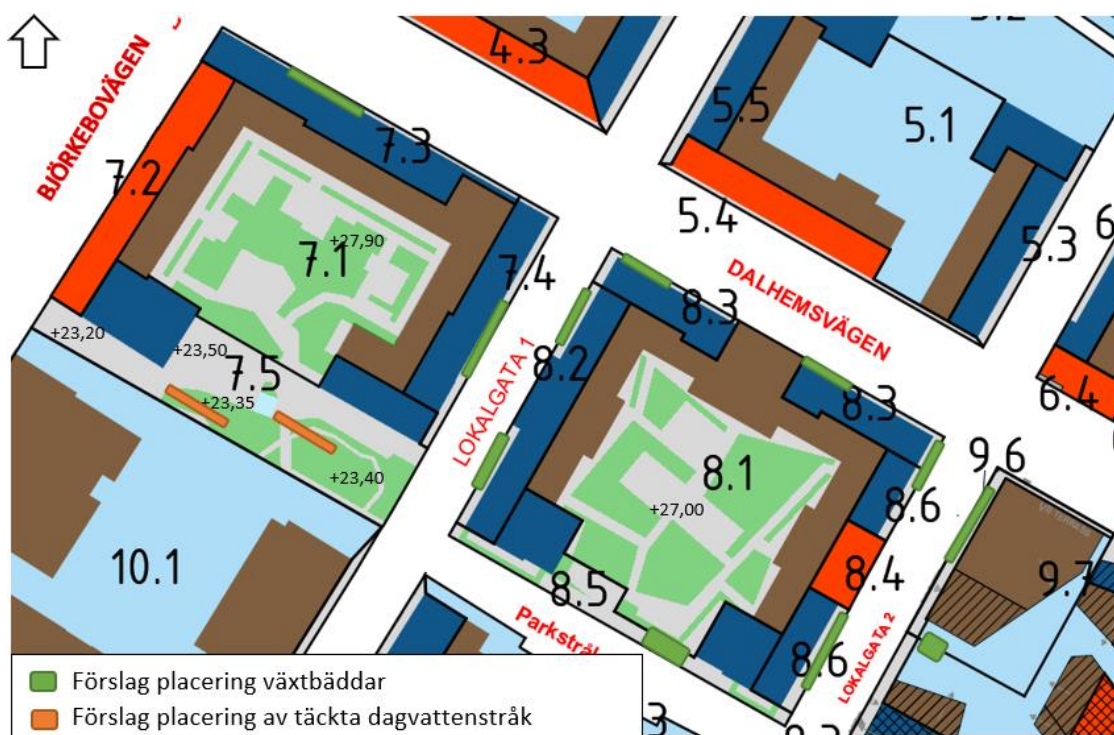


#### 8.1.4 SKANSKA

Skanska ska bygga tre kvarter i området. Delavrinningsområden visas i Figur 21. Dessa kvarters förutsättningar är:

- Skanska delområde 9.6 och 9.7 delar innergård med Svanberg och Sjögren Bygg (se Figur 2).
- För Skanska 7 tas kvartersmark utanför underbyggd gård upp av förskolegård.
- Förskolan kommer att inrymmas i underbyggnaden för Skanska 7. Förskolans entré kommer att riktas söderut mot grönytan som vetter mot Järntorget 10.
- Förskolegården ingående i Skanska 7 kommer att luta mot Björkebovägen.
- Förgårdsmark finns ej mot Björkebovägen
- Sadeltak på alla byggnader.
- Andelen grönt som använts i beräkningarna på underbyggd gård i kvarteren är 42% i kvarter 7 och 8, 25% i kvarter 9A.

Förslag på placering av dagvattenlösningar som beskrivs nedan visas i Figur 21.



Figur 21. Skanska's kvarter, delavrinningsområden, plushöjder och förslag på placeringar av växtbäddar och täckta dagvattenstråk. Förklaring till färgade områden finns i figur 4. Framställd utifrån underlag från Skanska och ÅWL Landskap, mottaget maj 2020. Ofärgade områden är allmän platsmark.

Avsaknaden av förgårdsmark på Björkebovägen innebär att avrinning från tak som lutar mot gatan inte kan tas omhand på kvartersmark, utan kopplas direkt på allmänt ledningsnät. Även en del av taket mot lokalgata 2 behöver gå direkt på ledning på grund av platsbrist för växtbäddar vid stuprören. Avrinning från tak mot Dalhemsvägen tas omhand i växtbäddar i största möjliga utsträckning men det finns en begränsning på grund av smal förgårdsmark. Dagvatten som avrinner från tak som lutar mot övriga gator kan tas omhand i växtbäddar på förgårdsmark (Figur 14).

Dagvatten som rinner av från tak till innergård föreslås tas omhand i växtbäddar i nivåskillnaden mellan underbyggd gård och övrig mark i kvarteret Skanska 8. I



kvarteret Skanska 9A kan fördröjningsvolym inrymmas under trappa mellan underbyggd gård och gata. I kvarteret Skanska 7 är detta inte möjligt på grund av att förskolans entré planeras inrymmas i övergången. En lösning med en konstgjord kulle eller scen/bänk som inrymmer fördröjningsvolym på förskolegården kan vara möjlig om tillräckligt fall fås mot ledning i gata.

På den underbyggda gården samlas dagvatten upp i öppna rännor som leder vattnet från hårdgjorda ytor mot växtbäddar eller gröna ytor. Rännorna blir ett pedagogiskt och estetiskt inslag på gården.

Flöden och volymer för avrinning i nuläge och efter omdaning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 13. Behov av fördröjningsvolym samt flöden och volym till ledning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 14. Fullständig tabell för kvartersvis avrinningsberäkning visas i bilaga 3.

Tabell 13. Flöden för avrinning i nuläge och efter omdaning från Skanskas kvarter för 20-årsregn och klimatanpassat 20-årsregn, samt skillnad mot nuläge i procent.

	Skanska 7	Skanska 8	Skanska 9A
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, nuläge	0,86	0,85	0,84
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, efter omdaning	0,69	0,70	0,77
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Nuläge	133	117	24
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Efter omdaning	107	97	21
Avrinning 20-årsregn, (l/s) Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)	133	122	26
Skillnad i avrinning mot nuläge (%)	0	+4	+9

Tabell 14. Behov fördröjningsvolym per hela kvarter (flöden går på ledning efter fördröjning och rening) samt flöde och volym per delavrinningsområde som kopplas direkt på ledning (utan fördröjning och rening) vid 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25.

Skanskas kvarter	Behov fördröjningsvolym m <sup>3</sup>	Avrinning direkt till allmän ledning	
		l/s	m <sup>3</sup>
Skanska 7 (7.2)	-	13	8
Skanska 8 (8.4)	-	4	3
Skanska 7 totalt	35	13	8
Skanska 8 totalt	34	4	3
Skanska 9A Totalt	8	-	-

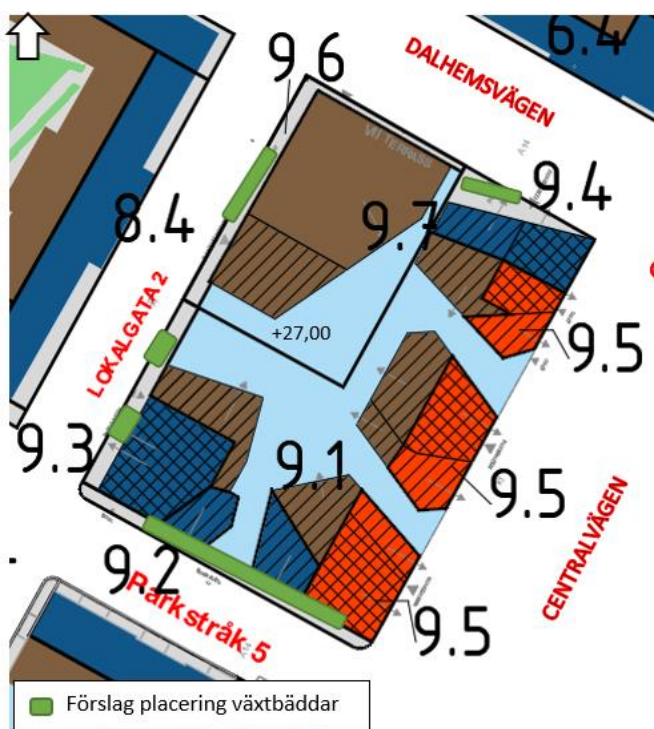


### 8.1.5 SVANBERG OCH SJÖGREN BYGG

Detta kvarters förutsättningar är:

- Delar innergård med Skanska 9A.
- Ingen grönyta utanför den underbyggda gården.
- Ingen förgårdsmark mot Centralvägen.
- Gröna pulpettak (lutning åt ett håll) på alla byggnader (Figur 23).
- En takterrass per huskropp planeras. Takterrasser ska ha mycket grönt.

Förslag på placering av dagvattenlösningar som beskrivs nedan visas i Figur 22 .



Figur 22. Svanberg och Sjögren Bygg (område 9.1-9.5) samt Skanskas område 9.6-9.7 (se kapitel 8.1.4). Ofärgade områden är allmän platsmark. Förklaring till färgade områden finns i figur 4. Framställd utifrån underlag från Svanberg Sjögren Bygg och ÅWL Landskap, mottaget mars 2020.

Avsaknaden av förgårdsmark innebär att avrinning från tak som lutar mot Centralvägen inte kan tas omhand på kvartersmark, utan kopplas direkt på allmänt ledningsnät. Taken kommer i detta kvarter vara platta och gröna med liten lutning, vilket gör avrinningen lägre. De gröna taken är tänkta att vara tjockare än sedumtak. Dagvatten som avrinner från tak som lutar mot övriga gator kan tas omhand i växtbäddar på förgårdsmark (Figur 14).

Avrinning från innergård leds till gröna ytor med dräneringsledningar som går ut till allmänt ledningsnät.

Flöden och volymer för avrinning i nuläge och efter omdaning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 15. Behov av fördröjningsvolym samt flöden till ledning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 16. Fullständig tabell för kvartersvis avrinningsberäkning visas i bilaga 3.



Tabell 15. Flöden för avrinning i nuläge och efter omdaning från Svanberg Sjögren Byggs kvarter för 20-årsregn och klimatanpassat 20-årsregn, samt skillnad mot nuläge i procent.

	Svanberg och Sjögren Bygg
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, nuläge	0,86
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, efter omdaning	0,72
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Nuläge	56
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Efter omdaning	47
Avrinning 20 årsregn, (l/s) Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)	59
Skillnad i avrinning mot nuläge (%)	+5

Tabell 16. Behov fördröjningsvolym per hela kvarter (flöden går på ledning efter fördröjning och rening) samt flöde och volym per delavrinningsområde som kopplas direkt på ledning (utan fördröjning och rening) vid 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25.

Svanberg och Sjögren Bygg	Behov fördröjningsvolym.	Avrinning direkt till allmän ledning (från tak)	
		l/s	m <sup>3</sup>
	m <sup>3</sup>		
Svanberg och Sjögren Bygg (9.5)	-	13	8
Svanberg och Sjögren total	17	13	8



Figur 23. Grönt tak (sedum och mossa). Bild hämtad från Grönatakhandboken<sup>32</sup>.

<sup>32</sup> Grönatakhandboken. Växtbädd och vegetation. 2017-03-07.





### 8.1.6 JÄRNTORGET

Järntorget ska bygga två kvarter i området. Delavrinningsområden har numrerats enligt Figur 24.

Dessa kvarters förutsättningar är:

- Kvartersmark utanför underbyggd gård tas upp av förskolegård i Järntorget 10.
- Grönyta utanför underbyggd gård finns för Järntorget 11.
- Förgårdsmark finns ej mot Björkebovägen.
- Parkeringsplats är kvartersmark söder om de båda kvarteren. För Järntorget 10 är även gata med vändplan kvartersmark.
- Genomsläpplig beläggning (ex vis armerat gräs/grus) möjlig på parkeringen.
- Terrass på förskolans tak som kommer vara en lägre byggnad i kvarter Järntorget 10.
- Både sadel- och pulpettak (lutning åt ett håll) på byggnader. Byggnader i söder har sadeltak med starkt förskjutet nock söderut.
- Andelen grönt som använts i beräkningarna på underbyggd gård i kvarteren är 39-45%.

Förslag på placering av dagvattenlösningar som beskrivs nedan visas i Figur 24.



Figur 24. Järntorget's kvarter, delavrinningsområden, plushöjder och förslag på placeringar av växtbäddar och täckta dagvattenstråk. Ofärgade områden är allmän platsmark. Förklaring till färgade områden finns i figur 4. Framställd utifrån underlag från Järntorget och ÅWL Landskap, mottaget mars 2020.



För kvarter 10 behöver inget dagvatten kopplas direkt på allmänna ledningsnätet då tak rinner av antingen mot gård eller mot förgårdsmark i söder och öster. I kvarter 11 rör det sig om en liten mängd från taken längst i söder som kopplas direkt på allmänt ledningsnät.

I kvarter 10 kan dagvatten från taken längst i söder tas omhand i växtbäddar på förgårdsmark. Samma lösning föreslås för de östra och västra utåtlutande taken i kvarter 11. För parkeringarna på kvartersmark i söder föreslås genomsläpplig ytbeläggning som armerat gräs för omhändertagande av regn på parkeringsytan (Figur 25).

Dagvatten från tak som rinner mot innergård föreslås tas omhand i växtbädd i nivåskillnaden mellan underbyggd gård och förskolegård/övrig gård i kvarteren.

Dagvatten som avrinner från underbyggd innergård leds i öppna rännor till gröna ytor på underbyggd gård för rening och fördröjning.

Flöden och volymer för avrinning i nuläge och efter omdaning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 17. Behov av fördröjningsvolym samt flöden och volym till ledning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 18. Fullständig tabell för kvartersvis avrinningsberäkning visas i bilaga 3.

Tabell 17. Flöden för avrinning i nuläge och efter omdaning från Järntorget's kvarter för 20-årsregn och klimatanpassat 20-årsregn.

	Järntorget 10	Järntorget 11
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, nuläge	0,78	0,84
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, efter omdaning	0,59	0,70
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Nuläge	138	138
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Efter omdaning	104	116
Avrinning 20-årsregn, (l/s) Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)	129	145
Skillnad i avrinning mot nuläge (%)	-6	+5



Tabell 18. Behov fördröjningsvolym per hela kvarter (flöden går på ledning efter fördröjning och rening) samt flöde och volym per delavrinningsområde som kopplas direkt på ledning (utan fördröjning och rening) vid 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25.

Järntorget kvarter	Behov fördröjningsvolym m <sup>3</sup>	Avrinning direkt till allmän ledning	
		l/s	m <sup>3</sup>
Järntorget 10	32	-	-
Järntorget 11.5	-	1	0,5
Järntorget 11 total	42	1	0,5



Figur 25. Exempel på armerat gräs på parkeringsplats<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Dagvattenhantering En Exempelsamling. Uppsala Vatten.

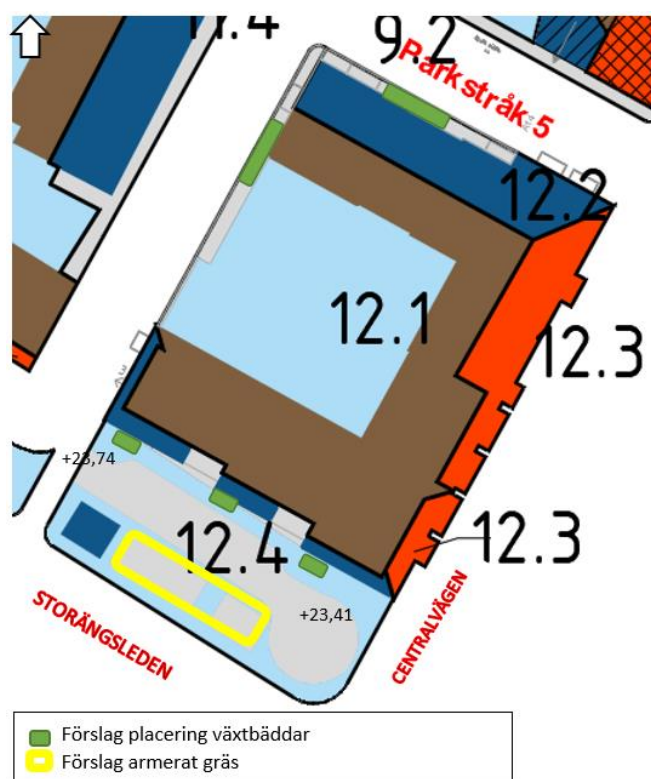


### 8.1.7 JÄRNTORGET/VINCERO

Detta kvarters förutsättningar är:

- Ingen grönyta utanför underbyggd gård.
- Ingen förgårdsmark mot Centralvägen.
- Sadeltak. Byggnader i söder och sydväst har sadeltak med starkt förskjuten nock söderut.
- Kvartersgata med parkering och cykelförråd i söder. Genomsläpplig beläggning (ex vis armerat gräs/grus) möjlig på parkeringen.

Förslag på placering av dagvattenlösningar som beskrivs nedan visas i Figur 26.



Figur 26. Järntorget/Vincero, kvarter 12, delavrinningsområden, plushöjder och förslag på placeringar av växtbäddar och täckta dagvattenstråk. Ofärgade områden är allmän platsmark. Förklaring till färgade områden finns i figur 4. Framställd utifrån underlag från Järntorget/Vincero och ÅWL Landskap, mottaget mars 2020.

Avsaknaden av förgårdsmark innebär att avrinning från tak som lutar mot Centralvägen inte kan tas omhand på kvartersmark, utan kopplas direkt på allmänt ledningsnät. Taken kommer dock till största del luta mot innergården. Dagvatten som avrinner från tak som lutar mot parkstråk och lokalgata samt vändplan i söder kan tas omhand i växtbäddar på förgårdsmark.

För parkeringarna på kvartersmark i söder föreslås genomsläpplig ytbeläggning som armerat gräs för omhändertagande av regn på parkeringsytan.

Avrinning från underbyggd innergård leds till gröna ytor med underliggande dräneringsledningar som går ut till allmänt ledningsnät.





Flöden och volymer för avrinning i nuläge och efter omdaning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 19. Behov av fördröjningsvolym samt flöden till ledning vid ett 20-årsregn med klimatfaktor redovisas i Tabell 20. Fullständig tabell för kvartervis avrinningsberäkning visas i bilaga 3.

Tabell 19. Flöden för avrinning i nuläge och efter omdaning från Järntorget/Vinceros kvarter för 20-årsregn och klimatanpassat 20-årsregn, samt skillnad mot nuläge i procent.

	Järntorget/Vincero
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, nuläge	0,81
Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet, efter omdaning	0,69
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Nuläge	81
Avrinning 20-årsregn (l/s) 10 min, Efter omdaning	69
Avrinning 20-årsregn, (l/s) Efter omdaning (klimatkompenserat med 25%)	86
Skillnad i avrinning mot nuläge (%)	+6

Tabell 20. Behov fördröjningsvolym per hela kvarter (flöden går på ledning efter fördröjning och rening) samt flöde och volym per delavrinningsområde som kopplas direkt på ledning (utan fördröjning och rening) vid 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25.

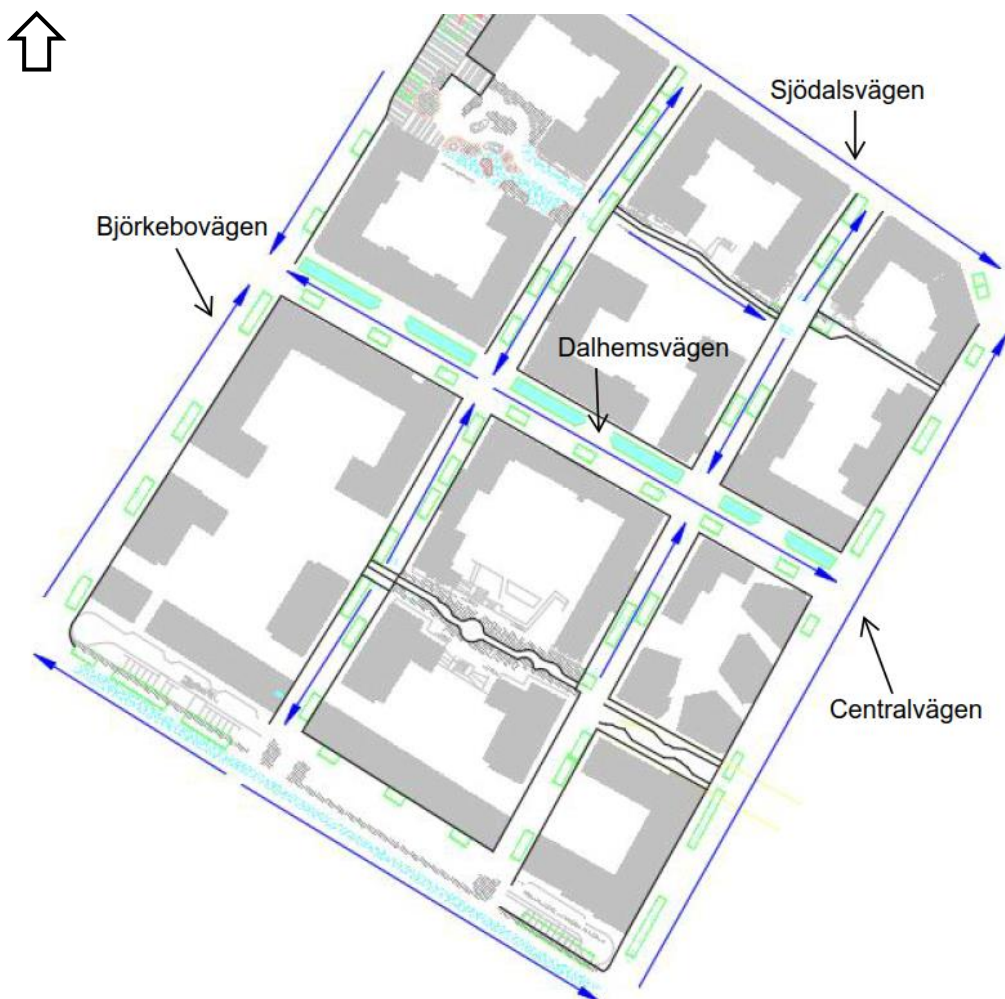
Järntorget/Vincero	Behov fördröjningsvolym	Avrinning direkt till allmän ledning (från tak)	
		l/s	m <sup>3</sup>
	m <sup>3</sup>		
Järntorget/Vincero (12.3)	-	10	6
Järntorget/Vincero total	25	10	6



## 8.2 ALLMÄN PLATSMARK

Sett till det totala flödet från allmän platsmark sker en marginell ökning av flöden efter exploatering i jämförelse med befintliga förhållanden och inkludering av en klimatfaktor 1,25 vid ett 20-årsregn. Med hänsyn till dimensioneringskrav om att inte öka flödet i jämförelse med ett 10-årsregn under befintliga förhållanden krävs en fördröjningsvolym på 81 m<sup>3</sup> inom planområdet. Kapaciteten i ledningsnätet är inte känd men i och med tidigare problematik anses den vara begränsad varvid alla typer av fördröjningsåtgärder föreslås.

De ytor som uppger störst föroreningsbelastning är trafikerade ytor som vägar och parkeringsplatser. För att rena dessa ytor föreslås trädgröpar för skelettjord som inom området även syftar till gestaltningen av området. För att omhänderta den totala fördröjningsvolymen inom området krävs ett minsta ytanspråk av skelettjord på cirka 300 m<sup>2</sup> utifrån sektion beskriven i Figur 28. Under parallell projektering av gator så har skelettjordar ritats i samtliga gator inom området och dimensionerats med ett totalt ytanspråk på cirka 2000 m<sup>2</sup>. I Figur 27 redovisas en översikt av ytliga avrinningsstråk och skelettjordar inom området.



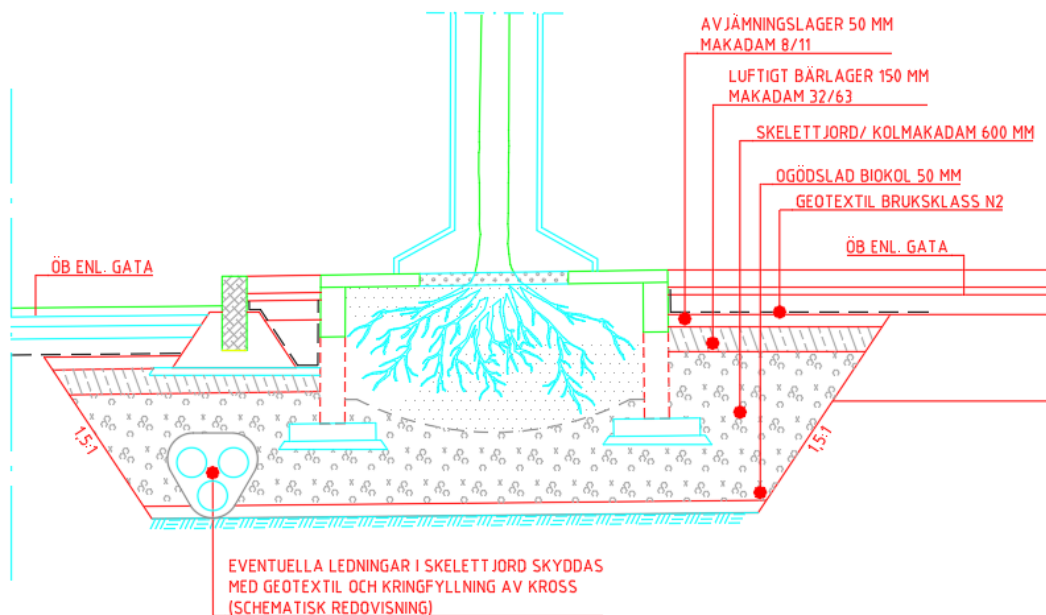
Figur 27. Översiktlig avvattning av allmän platsmark inom planområdet. Blå pilar motsvarar den ytliga avrinnningen. Gröna rektanglar motsvara yta för skelettjord där dagvatten leds in för flödesreglering och fördröjning.



### 8.2.1 GATOR

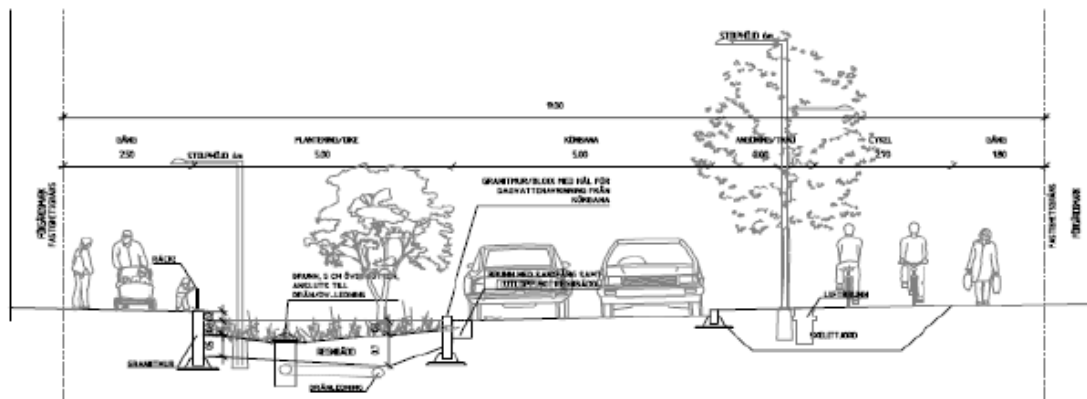
För rening av vägdagvatten föreslås avledning till trädgropar i skelettjord. Principen för avledning är att vatten ytligt skall kunna ledas på gatan och via släpp i kantsten eller via rännalsplattor ledas in till skelettjorden. Detta för att möjliggöra anslutning till det översta lagret av skelettjorden och uppnå en mer effektiv fastläggning av föroreningar och en bättre reningseffekt. En sektion av projekterad trädgrop i skelettjord redovisas i Figur 28.

Trädgropar föreslås anläggas med ett djup av skelettjord på mellan 0,6 m till 0,75 m beroende på placeringen inom området. Vartdera trädgrop inom området har en kapacitet till fördröjning av cirka 3 m<sup>3</sup> dagvatten. Totalt har en yta av 2000 m<sup>2</sup> projekterats vilket möjliggör en fördröjningskapacitet på cirka 280 m<sup>3</sup> inom utredningsområdet inom den allmänna platsmarken. Anslutning och avtappning från skelettjord till SVOA:s ledningsnät i gatan föreslås via dräneringsledning i skelettjorden. Säkerställande av anslutningspunkter och nivåer på vattengångar bör säkerställas under kommande projektering.



Figur 28. Sektion av trädgrop med skelettjord (Ramboll, 2020).

För att säkerställa skyfallshanteringen inom Storängen så har ett ytligt avrinningsstråk längs med Dalhemsvägen föreslagits för att möjliggöra avledning av lågpunkten i korsningen Dalhemsvägen/Björkebovägen vid händelse av ett skyfall. Diket föreslås ha ett fall i motsatt lutning till en del av Dalhemsvägen för att möjliggöra detta. En sektion av lösningsförslaget redovisas i Figur 29.



Figur 29. Preliminär typsektion av öppet vägdike längs med Dalhemsvägen (Ramboll, 2020).

### 8.2.2 PARKER

Områden som planeras som parkmark innebär en lägre andel hårdgjorda ytor i jämförelse med den befintliga markanvändningen. Dagvattenhanteringen i parkstråk bör i första hand ske med ytliga lösningar både när det gäller avledning och fördröjning. För att avleda dagvattnet har avrinningsstråk föreslagits inom parkområdet vilka leds mot nedsänkta planteringsytor där fördröjning kan ske. Förslagsvis placeras kupolbrunn med förhöjt läge mot dikesbotten/bräddyta för att möjliggöra infiltration och därmed rening av dagvattnet. Höjdsättningen inom parkstråken bör möjliggöra en bräddning till omkringliggande gator utan att vatten blir stående intill kringliggande fasader.

Inom skyfallsutredningen har Hantverksparken identifierats som en viktig yta att ta i anspråk och utforma för att tillfälligt kunna översvämmas innan dränering sker till ledningsnätet.





## 9 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningshalter och mängder från ytor i planområdet minskar för alla ämnen efter omdaning utan rening och följaktligen ytterligare efter rening.

I Tabell 21 och Tabell 22 redovisas föroreningsberäkningar för befintliga förhållanden samt efter exploatering med och utan rening. Gatumarken är inräknad i industrimark och kvartersmark före respektive efter omdaning. Eventuella skillnader i resultat jämfört med tidigare utredningar beror på uppdateringar i StormTac.

Markanvändningen efter omdaning är "Flerfamiljshusområde med LOD, ej LOD för vägar". För markanvändningen simuleras schablonmässig rening på kvartersmarken men ingen rening på vägar. Reningen av gatuvatten ansätts via trädgropar med skelettjord i StormTac. Skelettjorden har i StormTac dimensionerats med ett totalt ytanspråk av 2000 m<sup>2</sup> baserat på projekterade handlingar inom området.

Tabell 21. Föroreningshalter (µg/l) i dagvattnet före och efter exploatering, samt efter rening för hela planområdet.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	260	1800	25	39	240	1,3	12	15	0,063	87 000	2100
Framtid	230	1900	13	28	96	0,61	11	9,3	0,026	65 000	630
Framtid efter rening	83	350	2,1	3,9	15	0,09	1,3	1,5	0,011	5500	62

Tabell 22. Föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet före och efter exploatering, samt efter rening för hela planområdet.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	7,4	49	0,71	1,1	6,7	0,036	0,34	0,41	0,0018	2400	59
Framtid	4,2	36	0,24	0,53	1,8	0,011	0,2	0,17	0,00048	1200	12
Framtid efter rening	1,5	6,5	0,038	0,072	0,28	0,0017	0,024	0,028	0,0002	100	1,2

Den beräknade reningseffekten i skelettjord inom området för samtliga studerade ämnen redovisas i Tabell 23. Den höga reningseffekten beror på den höga andelen skelettjord inom planområdet.

Tabell 23. Reningseffekt inom planområdet med föreslagna dagvattenlösningar. Färgen motsvarar säkerheten i de beräknade resultaten. Röd motsvarar låg säkerhet.

Ämne	Reningseffekt (%)
P	65
N	84
Pb	85
Cu	87
Zn	85
Cd	86
Cr	89
Ni	84
Hg	59
SS	93
Olja	91



Den låga säkerheten i resultaten beror på ett begränsat antal mätvärden som indata för definierad markanvändning och reningsanläggning i beräkningsverktyget StormTac.

## 10 RECIPIENTPÅVERKAN

Utifrån det lokala åtgärdsprogrammet för Trehörningen redovisas beting som innebär att minskningen av fosforbelastning från området Storängen bör vara 20 kg P/år. Utredningsområdet motsvarar cirka 1/3 av ytan av industriområdet Storängen och minskningen i belastning efter föreslagna lösningar är beräknad till 6 kg P/år. Med detta anses att exploateringen möjliggör för att uppnå beting satta för recipienten. Inom åtgärdsprogrammet uttrycks även att halterna av tungmetaller, olja och suspenderade ämnen skall minska inom området för Storängen. I och med föreslagna lösningsförslag minskar halterna av ovanstående ämnen kraftigt och bör därmed förbättra möjligheterna att minska belastningen av dessa ämnen i recipienten.

Enligt bedömning i VISS är den ekologiska statusen för nedströms liggande vattenförekomster Magelungen och Drevviken klassad som otillfredsställande, och för vattenförekomsten Orlången dålig, för samtliga beror detta på växtplankton-näringsämnespåverkan. En minskning av fosfor och kväve från utredningsområdet som resultatet av föroreningsberäkningarna visar, ökar möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormer för dessa.

Den kemiska statusen i nedströms vattenförekomster är klassad till "uppnår ej god" på grund av höga halter kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS samt tributyltenn. Ingen av dessa ämnen är speciellt förknippade med ytanvändningen i planområdet, som därför inte bedöms ha någon inverkan på vattenförekomsternas statusklassning gällande dessa ämnen. Att inga förorenande ämnen förekommer i byggmaterialet som väljs bör dock beaktas inför omdaning.

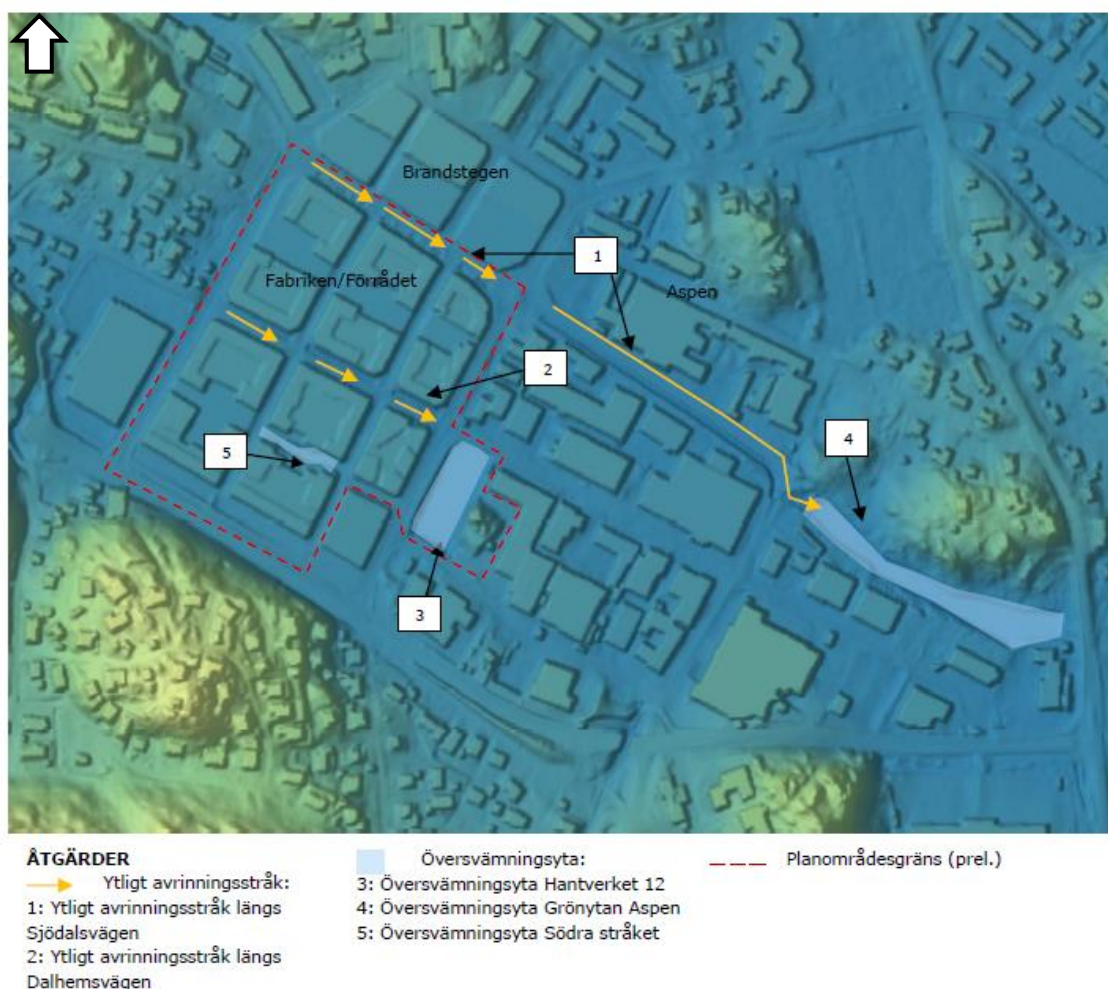
Sammantaget innebär omdaning i sig en generell förbättring avseende föroreningsbelastningen till recipienterna. LOD-åtgärder för gatu- och fastighetsmark leder därutöver till ytterligare betydande minskning. Omdaning innebär därför bättre förutsättningar för att uppnå beting och minska belastning till recipienten och uppnå miljö kvalitetsnormer i nedströms liggande vattenförekomster jämfört med nuläget.



## 11 SKYFALLSFÖRSLAG

För att efter exploatering uppnå en bättre situation än vid befintliga förhållanden har flera åtgärder föreslagits, dels inom planområdet, dels utanför planområdet för att uppnå en hållbar situation vid skyfall. Längs med Dalhemsvägen och Sjödalsvägen har ytligt avrinningsstråk föreslagits med syfte att möjliggöra en yttlig avrinning österut genom planområdet trots att det i Dalhemsvägen/Björkebovägen skapas en lågpunkt sett till väglutningarna. En delsträcka av diket i Dalhemsvägen föreslås därmed att gå i motsatt riktning i jämförelse med lutningen av vägen för att möjliggöra en avledning österut genom planområdet vid skyfall. Utformningen av diket och dess höjdsättning är under utredning och nuvarande förslag kan komma att förändras framöver.

I förslag på skyfallsåtgärder har Hantverksparken inom planområdet simulerats som en nedsänkt yta på 0,5 m för att agera som en översvämningsyta vid skyfall. Utanför planområdet har en översvämningsyta föreslagits med en ungefärlig kapacitet på 6000 m<sup>3</sup> för att exploateringen av Fabriken/Förrådet skall möjliggöras. I Figur 30 visas ett utdrag ur parallell skyfallsutredning<sup>34</sup> där en översikt av föreslagna lösningsförslag inom och utanför planområdet redovisas.

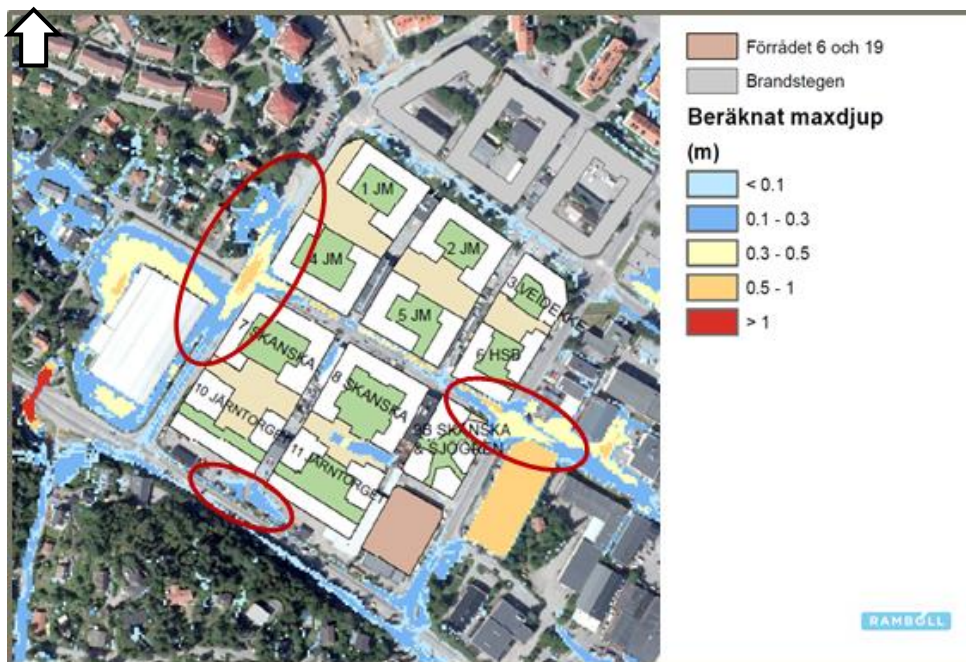


Figur 30. Åtgärdsförslag vid skyfall (Ramboll, 2020).

<sup>34</sup> Ramboll. 2020-03-10. Skyfallsanalys Kv Fabriken/Förrådet.

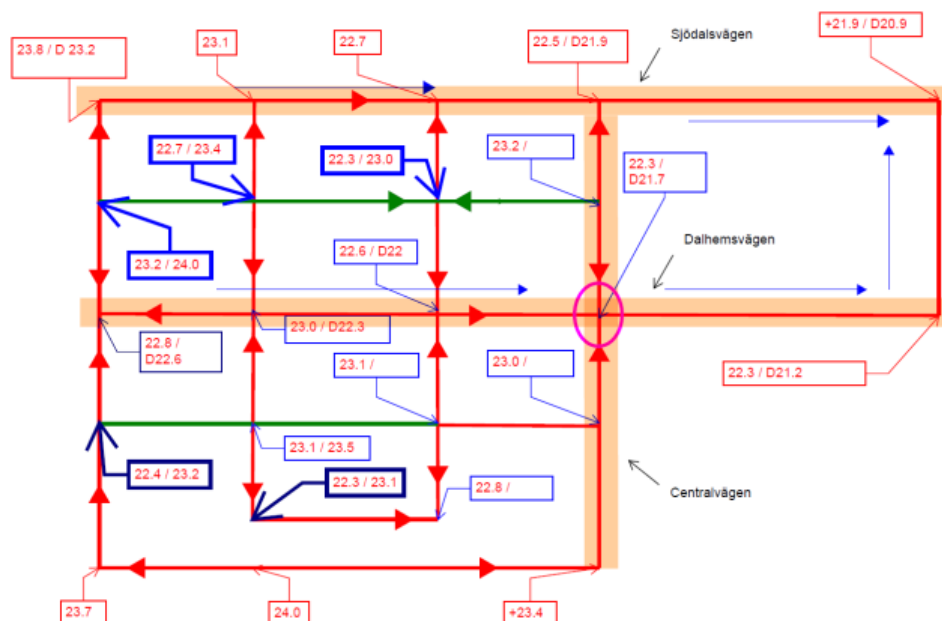


I Figur 31 redovisas resultatet med tidigare nämnda åtgärdsförslag vid skyfallshantering. Det kan ses att översvämningssytan i Hantverksparken fylls upp och får ett djup av 0,5 m stående vatten samt att avrinningsstråk längs med Dalhemsvägen får stående vatten.



Figur 31. Översvämningssituation vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. I figuren är de områden som får störst andel stående vatten inringade med rött (Ramboll, 2020).

Ytliga avrinningsvägar inom utredningsområdet redovisas i Figur 32. Höjdsättningen inom utredningsområdet är under utredning varvid dessa höjder kan ändras.



Figur 32. Höjdsättning av gator inom planområdet och intilliggande område (Ramboll, 2020-03-10).





Kritiska vattendjup beräknas bildas främst i korsningarna Björkebovägen/Dalhemsvägen och Centralvägen/Dalhemsvägen, där vattendjupet inställer sig uppåt 0,3 m direkt mot fastigheterna som benämns Skanska 7, JM 4, Skanska & Sjögren 9 samt HSB 6, se Figur 33.



Figur 33. Inzoomad bild på de kritiska vattendjup som beräknas bildas till följd av åtgärdsförslagen. Berörda fastigheter bedöms vara Skanska 7, JM 4, Skanska & Sjögren 9 samt HSB 6. En mindre ansamling syns även vid fastigheten som benämns Skanska 8. Denna bedöms dock inte påverka fastigheten utan har och göra med upplösningen av modellen.

Föreslagen höjdsättning och åtgärdsförslag bedöms uppnå en acceptabel säkerhetsnivå ifall de berörda fastigheterna undviker att placera bostadsentréer, garageinfarter och andra känsliga punkter mot Centralvägen/Björkebovägen, och/eller vattensäkras/höjs upp. En sockelhöjd på 0,5 m sett från den beräknade vattennivån som inställer sig i området är en vanligt förekommande säkerhetsmarginal. Lägre höjder kan antas accepteras, men då bör det göras en känslighetsanalys för att se över vad konsekvenserna kan bli.



## 12 DISKUSSION

### 12.1 FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN PÅ KVARTERSMARK

Avrinningen från området är i stort sett densamma för ett 20-årsregn med klimatfaktor efter omdaning utan LOD-åtgärder, som för ett 20-årsregn utan klimatfaktor i nuläge. Detta beror på att andelen hårdgjord mark minskar.

Rekommenderade lösningar är:

- växtbäddar för takavvattning i övergång mellan underbyggd gård och ej underbyggd gård,
- växtbäddar på förgårdsmark,
- täckta dagvattenstråk i grönytor utanför underbyggd mark
- perkolation genom jordtäckte på underbyggda gårdar
- gröna tak samt
- gröna takterrasser.

De föreslagna lösningarna är i linje med Huddinge kommuns dagvattenstrategi och riktlinjer, bland annat då lösningarna innebär att dagvattnet fördröjs inom kvartersmark, samt leds till gröna ytor för infiltration. Checklistan för dagvattenutredningar i Huddinge anger ingen exakt siffra avseende fördröjning/rening av dagvatten. Vid beräkningarna av fördröjningsvolym har icke-försämringsprincipen tolkats till att flöden från ett 20-årsregn fördröjs ner till utgående flöden som motsvarar flöden från ett 10-årsregn för befintlig situation. Flödet för ett 10-årsregn blir alltså dimensionerande för behov av fördröjningsvolym.

Med undantag av gatemark så uppkommer de höga flödena och stora volymerna dagvatten i området till största delen från takytor. Ur flödesutjämnings synpunkt är det därmed viktigt att just avrinningen från tak fördröjs.

Placering av växtbäddar på förgårdsmark bör ske med hänsyn till renhållning av gator/framkomlighet samt omhändertagande av avrinning från förgårdsmark. Dessa två faktorer fungerar som motstående intressen då framkomlighet/renehållning kräver en placering invid byggnaden och avrinning från förgårdsmark bör ske bort från byggnaden. Avrinningen från förgårdsmark föreslås därför ske mot allmänna ledningar eller LOD-åtgärder för gatans avvattning. Växtbäddar rekommenderas därför enbart ta omhand avrinning från tak mot gata.

De flödesutjämnande åtgärderna måste utredas vidare för varje enskilt kvarter för att bedöma genomförbarheten i placeringar/funktion. Kostnader för byggande och drift är inte möjliga att avgöra med den information som finns för tillfället.

### 12.2 FÖRORENINGSBELASTNING

Efter en sammanställning av den totala belastningen från området före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med reningsåtgärder till recipienten Trehörningen står det klart att belastningen för samtliga ämnen minskar redan genom en omdaning av området. Med LOD-åtgärder minskar belastningen ytterligare, totalt med ca 6 kg P/år i jämförelse med nuläge. Det lokala åtgärdsprogrammet för Trehörningen redovisar att en reduktion av fosfor från hela området Storängen behöver motsvara 20 kg/år. Utredningsområdet omfattar cirka 1/3 av hela området för Storängen och reduktionen inom utredningsområdet bedöms därmed motsvara den andel som anges i det lokala åtgärdsprogrammet. För att säkerställa reningseffekten måste dagvattenlösningar underhållas kontinuerligt.



De reningsanläggningar som föreslås inom området är för kvartersmarken:

- täckta dagvattenstråk,
- genomsläpplig beläggning på parkering
- växtbäddar på underbyggda gårdar och övrig gårdsmark samt förgårdsmark.

För allmän platsmark:

- trädplanteringar i skelettjord

Säkerheten i resultat över beräknad reningseffekt i StormTac definieras som låg i programmet. Resultaten ger i vilket fall en uppskattning om den förväntade reningseffekten inom området. För att upprätthålla en god rening över tid behövs kontinuerligt underhåll av anläggningarna inom planområdet. I och med att StormTac kontinuerligt uppdaterar värden över reningseffekt från olika dagvattenanläggningar samt att ingående schablonhalter av definierade markanvändningar kan föroreningshalterna variera beroende på när simulering har utförts i programmet. Halterna av zink skiljer sig i jämförelse med tidigare samrådsversion vilket tros bero på en uppdatering i StormTac.

De föreslagna åtgärderna är i linje med Huddinge kommuns dagvattenstrategi och riktlinjer. Då det inom utredningsområdet finns utpekade potentiellt förorenade områden (se Figur 8) kommer saneringen av dessa vid byggande av bostäder troligen bidra till en minskning av föroreningar i dagvatten.



## BILAGA 1 AVRINNINGSBERÄKNINGAR, UTR. OMRÅDET



Uppdrag: 283478

Huddinge, Förrådet Fabriken

Hela planområdet kvartersmark

## Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år		10 år		10 år min 1,25		20 år		20 år min, 1,25	
				10 min		10 min		10 min		10 min		10 min	
				181,3 l/s*ha		227,9 l/s*ha		295 l/s*ha		286,6 l/s*ha		358,25 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm				17,2 mm		21,5 mm	
				l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>	
avrinnkoeff red area													
Area (ha) ω Area*ω													
<b>Efter exploatering</b>													
Tak	2,415	0,9	2,17	394,1	236,5	495,4	297,2	641,2	384,7	623,0	373,8	778,7	467,2
Grönt tak	0,059	0,7	0,04	7,5	4,5	9,4	5,6	12,2	7,3	11,8	7,1	14,8	8,9
Gård	1,612	0,3	0,47	84,9	50,9	106,7	64,0	138,1	82,8	134,1	80,5	167,7	100,6
Hårdgjort	0,630	0,8	0,50	91,4	54,9	114,9	69,0	148,8	89,3	144,5	86,7	180,7	108,4
Grönt	0,220	0,1	0,02	4,0	2,4	5,0	3,0	6,5	3,9	6,3	3,8	7,9	4,7
Summa	4,94	0,65	3,21	581,8	349,1	731,4	438,8	946,7	568,0	919,8	551,9	1149,7	689,8
<b>Före exploatering</b>													
Tak	2,63	0,9	2,36	428,7	257	538,9	323,3			678	406,6		
Grönt	0,16	0,1	0,02	2,9	2	3,6	2,2			5	2,7		
Hårdgjort	2,15	0,8	1,72	312,2	187	392,5	235,5			494	296,1		
				0,0	0	0,0	0,0			0	0,0		
Summa	4,94	0,83	4,10	743,8	446,3	935,0	561,0			1175,8	705,5		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				582 l/s		731 l/s		947 l/s		920 l/s		1150 l/s*	
<b>Flöde före exploatering:</b>				744 l/s		935 l/s		935 l/s		1176 l/s		1176 l/s*	
<b>Diff i %</b>				-22 %		-22 %		1 %		-22 %		-2 %	
<b>Diff i l/s</b>				-162 l/s		-204 l/s		12 l/s		-256 l/s		-26 l/s	

## Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt Vattens publikation P110





Allmän platsmark

Dimensionerande regn

Återkomsttid Varaktighet Regnintensitet mm nederbörd				5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				181,3 l/s*ha		227,9 l/s*ha		286,6 l/s*ha		358,25 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
			l/s		l/s		l/s		l/s		
			m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>		
avrinnkoeff											
red area											
Area (ha)	$\omega$	Area* $\omega$									
<b>Efter exploatering</b>											
Hårdgjort	2,072	0,8	1,66	300,5	180,3	377,7	226,6	475,0	285,0	593,7	356,2
Grönt	0,583	0,1	0,06	10,6	6,3	13,3	8,0	16,7	10,0	20,9	12,5
Summa	2,65	0,65	1,72	311,0	186,6	391,0	234,6	491,7	295,0	614,6	368,7
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,38	0,9	0,34	62,3	37	78,3	47,0	98	59,1		
Grönt	0,06	0,1	0,01	1,1	1	1,4	0,9	2	1,1		
Hårdgjort	2,21	0,8	1,77	320,5	192	402,9	241,7	507	304,0		
				0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Summa	2,65	0,80	2,12	383,9	230,4	482,6	289,6	606,9	364,2		
<b>Flöde efter exploatering:</b>											
				311	l/s	391	l/s	492	l/s	615	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>											
				384	l/s	483	l/s	607	l/s	607	l/s*
<b>Diff i %</b>											
				-19	%	-19	%	-19	%	1	%
<b>Diff i l/s</b>											
				-73	l/s	-92	l/s	-115	l/s	8	l/s

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110



### BILAGA 2 DELAVRINNINGSMRÅDEN FÖR AVRINNINGSBERÄKNINGAR KVARTERSMARK





### BILAGA 3. AVRINNINGSBERÄKNINGAR KVARTERSVIS

**Hela kvarteret JM 1**

**Dimensionerande regn**

				5 år		10 år		20 år		20 år		
				10 min	181, l/s*h	10 min	227, l/s*h	10 min	286, l/s*h	10 min, 1,25	358,25 l/s*ha	
Återkomsttid				3 a	9 a	6 a						
Varaktighet												
Regntintensitet												
mm nederbörd				10,9 mm	13,7 mm	17,2 mm	21,5 mm					
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	
		avrinnkoef f	red area Area*									
	Area (ha)	ω	ω									
<b>Efter exploatering</b>												
Tak	0,186	0,900	0,17	30,4	18,2	38,2	22,9	48,0	28,8	60,0	36,0	
Gård	0,096	0,220	0,02	3,8	2,3	4,8	2,9	6,1	3,6	7,6	4,5	
Hårdgjort	0,018	0,800	0,01	2,6	1,6	3,3	2,0	4,1	2,5	5,1	3,1	
Grönt	0,000	0,100	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Summa	0,30	0,68	0,20	36,8	22,1	46,2	27,7	58,1	34,9	72,7	43,6	
<b>Före exploatering</b>												
Tak	0,20	0,9	0,18	33,4	20	42,0	25,2	53	31,7			
Grönt	0,04	0,1	0,00	0,8	0	1,0	0,6	1	0,8			
Parkering/hårdgjort	0,05	0,8	0,04	7,5	4	9,4	5,6	12	7,1			
		0		0,0	0	0,0	0,0	0	0,0			
Summa	0,30	0,77	0,23	41,7	25,0	52,4	31,4	65,9	39,5	0,0	0,0	
<b>Flöde efter exploatering:</b>				37	l/s	46	l/s	58	l/s	73	l/s*	
<b>Flöde före exploatering:</b>				42	l/s	52	l/s	66	l/s	66	l/s*	
<b>Diff i %</b>				-12	%	-12	%	-12	%	10	%	
<b>Diff i l/s</b>				-5	l/s	-6	l/s	-8	l/s	7	l/s	

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110



## Hela kvarteret JM2

## Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff $\omega$	red area $\text{Area} \cdot \omega$	5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min	181,3 l/s*ha	10 min	227,9 l/s*ha	10 min	286,6 l/s*ha	10 min, 1,25	358,25 l/s*ha
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,206	0,900	0,18	33,5	20,1	42,2	25,3	53,0	31,8	66,3	39,8
Gård	0,134	0,220	0,03	5,3	3,2	6,7	4,0	8,4	5,1	10,5	6,3
Hårdgjort	0,018	0,800	0,01	2,6	1,6	3,3	2,0	4,2	2,5	5,2	3,1
Grönt	0,000	0,100	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,36	0,64	0,23	41,5	24,9	52,2	31,3	65,6	39,4	82,0	49,2
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,09	0,9	0,08	14,5	9	18,3	11,0	23	13,8		
Grönt	0,00	0,1	0,00	0,1	0	0,1	0,0	0	0,1		
Parkering/hårdgjort	0,27	0,8	0,21	38,5	23	48,4	29,1	61	36,5		
		0		0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Summa	0,36	0,82	0,29	53,1	31,9	66,8	40,1	84,0	50,4		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				42	l/s	52	l/s	66	l/s	82	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				53	l/s	67	l/s	84	l/s	84	l/s*
<b>Diff i %</b>				-22	%	-22	%	-22	%	-2	%
<b>Diff i l/s</b>				-12	l/s	-15	l/s	-18	l/s	-2	l/s

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110



Hela kvarteret JM4

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoef f ω	red area Area* ω	5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min 181, 3 l/s*ha		10 min 227, 9 l/s*h a		10 min 286, 6 l/s*h a		10 min, 1,25 358,25 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,226	0,900	0,20	36,8	22,1	46,3	27,8	58,2	34,9	72,8	43,7
Gård	0,151	0,208	0,03	5,7	3,4	7,2	4,3	9,0	5,4	11,3	6,8
Hårdgjort	0,020	0,800	0,02	2,9	1,8	3,7	2,2	4,6	2,8	5,8	3,5
Grönt	0,000	0,100	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,40	0,63	0,25	45,5	27,3	57,1	34,3	71,9	43,1	89,8	53,9
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,32	0,9	0,29	51,9	31	65,2	39,1	82	49,2		
Grönt	0,04	0,1	0,00	0,7	0	0,9	0,5	1	0,7		
Parkering/hårdgjort	0,05	0,8	0,04	6,6	4	8,3	5,0	10	6,2		
		0		0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Summa	0,40	0,81	0,33	59,2	35,5	74,4	44,6	93,5	56,1		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				45	l/s	57	l/s	72	l/s	90	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				59	l/s	74	l/s	94	l/s	94	l/s*
<b>Diff i %</b>				-23	%	-23	%	-23	%	-4	%
<b>Diff i l/s</b>				-14	l/s	-17	l/s	-22	l/s	-4	l/s

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110





## Hela kvarteret JM5

### Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoef f φ	red area Area* φ	5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				181, l/s*h		227, l/s*h		286, l/s*h		358,25 l/s*ha	
				3 a		9 a		6 a			
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>	
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,186	0,900	0,17	30,3	18,2	38,1	22,9	48,0	28,8	60,0	36,0
Gård	0,256	0,267	0,07	12,4	7,4	15,6	9,3	19,6	11,7	24,5	14,7
Hårdgjort	0,025	0,800	0,02	3,6	2,1	4,5	2,7	5,7	3,4	7,1	4,2
Grönt	0,000	0,100	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,47	0,55	0,26	46,3	27,8	58,2	34,9	73,2	43,9	91,5	54,9
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,35	0,9	0,32	57,7	35	72,5	43,5	91	54,7		
Grönt	0,00	0,1	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Parkering/hårdgjort	0,11	0,8	0,09	16,2	10	20,3	12,2	26	15,4		
		0		0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Summa	0,47	0,88	0,41	73,9	44,3	92,8	55,7	116,7	70,0		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				46	l/s	58	l/s	73	l/s	91	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				74	l/s	93	l/s	117	l/s	117	l/s*
<b>Diff i %</b>				-37	%	-37	%	-37	%	-22	%
<b>Diff i l/s</b>				-28	l/s	-35	l/s	-44	l/s	-25	l/s

### Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110



## Hela kvarteret Veidekke

## Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff $\phi$	red area Area* $\phi$	5 år		10 år		20 år		20 år	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
				181,3 l/s*ha		227,9 l/s*ha		286,6 l/s*ha		358,25 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,108	0,900	0,10	17,7	10,6	22,2	13,3	27,9	16,7	34,9	20,9
Gård	0,085	0,200	0,02	3,1	1,8	3,9	2,3	4,9	2,9	6,1	3,6
Hårdgjort	0,007	0,800	0,01	1,0	0,6	1,3	0,8	1,6	0,9	2,0	1,2
Grönt	0,000	0,100	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,20	0,60	0,12	21,7	13,0	27,3	16,4	34,3	20,6	42,9	25,8
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,04	0,9	0,04	6,7	4	8,4	5,0	11	6,3		
Grönt	0,02	0,1	0,00	0,3	0	0,4	0,2	0	0,3		
Parkering/hårdgjort	0,14	0,8	0,11	20,5	12	25,8	15,5	32	19,5		
Summa	0,20	0,76	0,15	27,5	16,5	34,6	20,8	43,5	26,1		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				22	l/s	27	l/s	34	l/s	43	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				28	l/s	35	l/s	44	l/s	44	l/s*
<b>Diff i %</b>				-21	%	-21	%	-21	%	-1	%
<b>Diff i l/s</b>				-6	l/s	-7	l/s	-9	l/s	-1	l/s

## Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt Vattens publikation P110





## Hela kvarteret Skanska 7

## Dimensionerande regn

	Area (ha)	avrinnkoeff $\phi$	red area Area* $\phi$	5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min, 1,25		
Återkomsttid				181,3	227,9	286,6	358,25	181,3	227,9	286,6	358,25
Varaktighet				10 min	10 min	10 min	10 min, 1,25	10 min	10 min	10 min	10 min, 1,25
Regnintensitet				l/s*ha	l/s*ha	l/s*ha	l/s*ha	l/s*ha	l/s*ha	l/s*ha	l/s*ha
mm nederbörd				10,9 mm	13,7 mm	17,2 mm	21,5 mm	10,9 mm	13,7 mm	17,2 mm	21,5 mm
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,249	0,900	0,22	40,6	24,4	51,1	30,6	64,2	38,5	80,3	48,2
Gård	0,000		0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hårdgjort	0,166	0,800	0,13	24,1	14,5	30,3	18,2	38,1	22,9	47,6	28,6
Grönt	0,118	0,100	0,01	2,1	1,3	2,7	1,6	3,4	2,0	4,2	2,5
Summa	0,53	0,69	0,37	66,9	40,1	84,1	50,4	105,7	63,4	132,1	79,3
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,31	0,9	0,28	50,6	30	63,6	38,2	80	48,0		
Grönt	0,00	0,1	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Parkering/hårdgjort	0,23	0,8	0,18	33,4	20	41,9	25,2	53	31,6		
Summa	0,54	0,86	0,46	83,9	50,4	105,5	63,3	132,7	79,6		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				67	l/s	84	l/s	106	l/s	132	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				84	l/s	106	l/s	133	l/s	133	l/s*
<b>Diff i %</b>				-20	%	-20	%	-20	%	0	%
<b>Diff i l/s</b>				-17	l/s	-21	l/s	-27	l/s	-0,6	l/s

## Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt Vattens publikation P110



Hela kvarteret Skanska 8

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				181,3 l/s*ha		227,9 l/s*ha		286,6 l/s*ha		358,25 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>	
	Area (ha)	avrinnkoeff φ	red area Area*φ								
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,248	0,900	0,22	40,5	24,3	50,9	30,5	64,0	38,4	79,9	48,0
Gård	0,000		0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hårdgjort	0,134	0,800	0,11	19,4	11,6	24,4	14,6	30,6	18,4	38,3	23,0
Grönt	0,102	0,100	0,01	1,8	1,1	2,3	1,4	2,9	1,7	3,6	2,2
Summa	0,48	0,70	0,34	61,7	37,0	77,5	46,5	97,5	58,5	121,9	73,1
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,36	0,9	0,33	59,5	36	74,7	44,8	94	56,4		
Grönt	0,02	0,1	0,00	0,4	0	0,5	0,3	1	0,4		
Parkering/hårdgjort	0,10	0,8	0,08	14,2	9	17,9	10,7	22	13,5		
Summa	0,48	0,85	0,41	74,0	44,4	93,1	55,8	117,0	70,2		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				62	l/s	78	l/s	97	l/s	122	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				74	l/s	93	l/s	117	l/s	117	l/s*
<b>Diff i %</b>				-17	%	-17	%	-17	%	4	%
<b>Diff i l/s</b>				-12	l/s	-16	l/s	-20	l/s	4,8	l/s

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110





Hela kvarteret Skanska 9A

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år		10 år		20 år		20 år min, 10 1,25	
				181,3 l/s*ha		227,9 l/s*ha		286,6 l/s*ha		358,25 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,057	0,9	0,05	9,2	5,5	11,6	7,0	14,6	8,8	18,2	10,9
Gård	0,028	0,5	0,01	2,5	1,5	3,2	1,9	4,0	2,4	5,0	3,0
Hårdgjort	0,011	0,8	0,01	1,6	0,9	2,0	1,2	2,5	1,5	3,1	1,8
Grönt	0,000	0,1	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,10	0,77	0,07	13,3	8,0	16,7	10,0	21,1	12,6	26,3	15,8
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,04	0,9	0,04	6,5	4	8,2	4,9	10	6,2	10	6,2
Grönt	0,00	0,1	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Parkering/hårdgjort	0,06	0,8	0,05	8,7	5	10,9	6,6	14	8,3	14	8,3
Summa	0,10	0,84	0,08	15,2	9,1	19,1	11,5	24,1	14,4	24,1	14,4
<b>Flöde efter exploatering:</b>				13	l/s	17	l/s	21	l/s	26	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				15	l/s	19	l/s	24	l/s	24	l/s*
<b>Diff i %</b>				-13	%	-13	%	-13	%	9	%
<b>Diff i l/s</b>				-2	l/s	-2	l/s	-3	l/s	2	l/s

red  
avrinnkoeff  
area

Area  
(ha)

ω

Area\*ω

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110



## Hela kvarteret Svanberg Sjögren

## Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff $\omega$	red area $Area*\omega$	5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				181,3 l/s*ha		227,9 l/s*ha		286,6 l/s*ha		358,25 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
l/s		m <sup>3</sup>		l/s		m <sup>3</sup>		l/s		m <sup>3</sup>	
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,078	0,900	0,07	12,7	7,6	15,9	9,5	20,0	12,0	25,0	15,0
Gård	0,069	0,523	0,04	6,5	3,9	8,2	4,9	10,3	6,2	12,9	7,7
Hårdgjort	0,023	0,800	0,02	3,3	2,0	4,1	2,5	5,2	3,1	6,5	3,9
Grönt tak	0,059	0,700	0,04	7,5	4,5	9,4	5,6	11,8	7,1	14,8	8,9
Summa	0,228	0,72	0,17	30,0	18,0	37,7	22,6	47,4	28,4	59,2	35,5
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,137	0,9	0,12	22,3	13	28,0	16,8	35	21,1		
Grönt	0,000	0,1	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Parkering/hårdgjort	0,092	0,8	0,07	13,3	8	16,7	10,0	21	12,6		
Summa	0,228	0,86	0,20	35,6	21,3	44,7	26,8	56,2	33,7		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				30	l/s	38	l/s	47	l/s	59	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				36	l/s	45	l/s	56	l/s	56	l/s*
<b>Diff i %</b>				-16	%	-16	%	-16	%	5	%
<b>Diff i l/s</b>				-6	l/s	-7	l/s	-9	l/s	3	l/s

## Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

**Hela kvarteret Järntorget 10**
**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år		10 år		20 år		20 år		
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25		
				181,3 l/s*ha		227,9 l/s*ha		286,6 l/s*ha		358,25 l/s*ha		
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm		
				l/s		l/s		l/s		l/s		
				m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>		
		red avrinnkoeff	area									
		Area (ha)	φ	Area*φ								
<b>Efter exploatering</b>												
Tak	0,267	0,900	0,24	43,6	26,1	54,8	32,9	68,9	41,3	86,1	51,7	
Gård	0,267	0,208	0,06	10,1	6,0	12,6	7,6	15,9	9,5	19,9	11,9	
Hårdgjort	0,082	0,800	0,07	11,9	7,1	15,0	9,0	18,8	11,3	23,5	14,1	
Grönt	0,000	0,100	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Summa	0,62	0,59	0,36	65,5	39,3	82,4	49,4	103,6	62,2	129,5	77,7	
<b>Före exploatering</b>												
Tak	0,15	0,9	0,13	24,1	14	30,3	18,2	38	22,9			
Grönt	0,04	0,1	0,00	0,6	0	0,8	0,5	1	0,6			
Parkering/hårdgjort	0,43	0,8	0,35	62,8	38	79,0	47,4	99	59,6			
Summa	0,62	0,78	0,48	87,5	52,5	110,0	66,0	138,4	83,0			
<b>Flöde efter exploatering:</b>				66	l/s	82	l/s	104	l/s	129	l/s*	
<b>Flöde före exploatering:</b>				88	l/s	110	l/s	138	l/s	138	l/s*	
<b>Diff i %</b>				-25	%	-25	%	-25	%	-6	%	
<b>Diff i l/s</b>				-22	l/s	-28	l/s	-35	l/s	-9	l/s	

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110



## Hela kvarteret Järntorget 11

## Dimensionerande regn

				5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				181,3 l/s*ha		227,9 l/s*ha		286,6 l/s*ha		358,25 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>		l/s m <sup>3</sup>	
	Area (ha)	avrinnkoeff ω	red area Area*ω								
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,257	0,900	0,23	41,9	25,2	52,7	31,6	66,3	39,8	82,9	49,7
Gård	0,254	0,515	0,13	23,7	14,2	29,8	17,9	37,5	22,5	46,9	28,1
Hårdgjort	0,050	0,800	0,04	7,2	4,3	9,1	5,5	11,4	6,9	14,3	8,6
Grönt	0,000	0,100	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,56	0,72	0,40	72,9	43,8	91,7	55,0	115,3	69,2	144,1	86,5
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,21	0,9	0,19	35,1	21	44,1	26,4	55	33,3		
Grönt	0,00	0,1	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Parkering/hårdgjort	0,35	0,8	0,28	50,2	30	63,1	37,9	79	47,6		
				0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Summa	0,56	0,84	0,47	85,3	51,2	107,2	64,3	134,8	80,9		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				73	l/s	92	l/s	115	l/s	144	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				85	l/s	107	l/s	135	l/s	135	l/s*
<b>Diff i %</b>				-14	%	-14	%	-14	%	7	%
<b>Diff i l/s</b>				-12	l/s	-16	l/s	-20	l/s	9	l/s

## Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110



## Hela kvarteret Järntorget/Vincero

## Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff $\omega$	red area Area* $\omega$	5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				l/s*ha	mm	l/s*ha	mm	l/s*ha	mm	l/s*ha	mm
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,177	0,900	0,16	29,0	17,4	36,4	21,8	45,8	27,5	57,2	34,3
Gård	0,111	0,300	0,03	6,1	3,6	7,6	4,6	9,6	5,7	12,0	7,2
Hårdgjort	0,059	0,800	0,05	8,6	5,2	10,8	6,5	13,6	8,2	17,0	10,2
Grönt	0,000	0,100	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,35	0,69	0,24	43,6	26,2	54,8	32,9	69,0	41,4	86,2	51,7
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,14	0,9	0,13	23,3	14	29,2	17,5	37	22,1		
Grönt	0,00	0,1	0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Parkering/hårdgjort	0,21	0,75	0,15	28,0	17	35,2	21,1	44	26,5		
Summa	0,35	0,81	0,28	51,2	30,7	64,4	38,6	81,0	48,6		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				44	l/s	55	l/s	69	l/s	86	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				51	l/s	64	l/s	81	l/s	81	l/s*
<b>Diff i %</b>				-15	%	-15	%	-15	%	6	%
<b>Diff i l/s</b>				-8	l/s	-10	l/s	-12	l/s	5	l/s

## Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110





## BILAGA 4. FÖRORENINGSBERÄKNING -VAL AV MARKANVÄNDNING I STORMTAC

### Nuläge

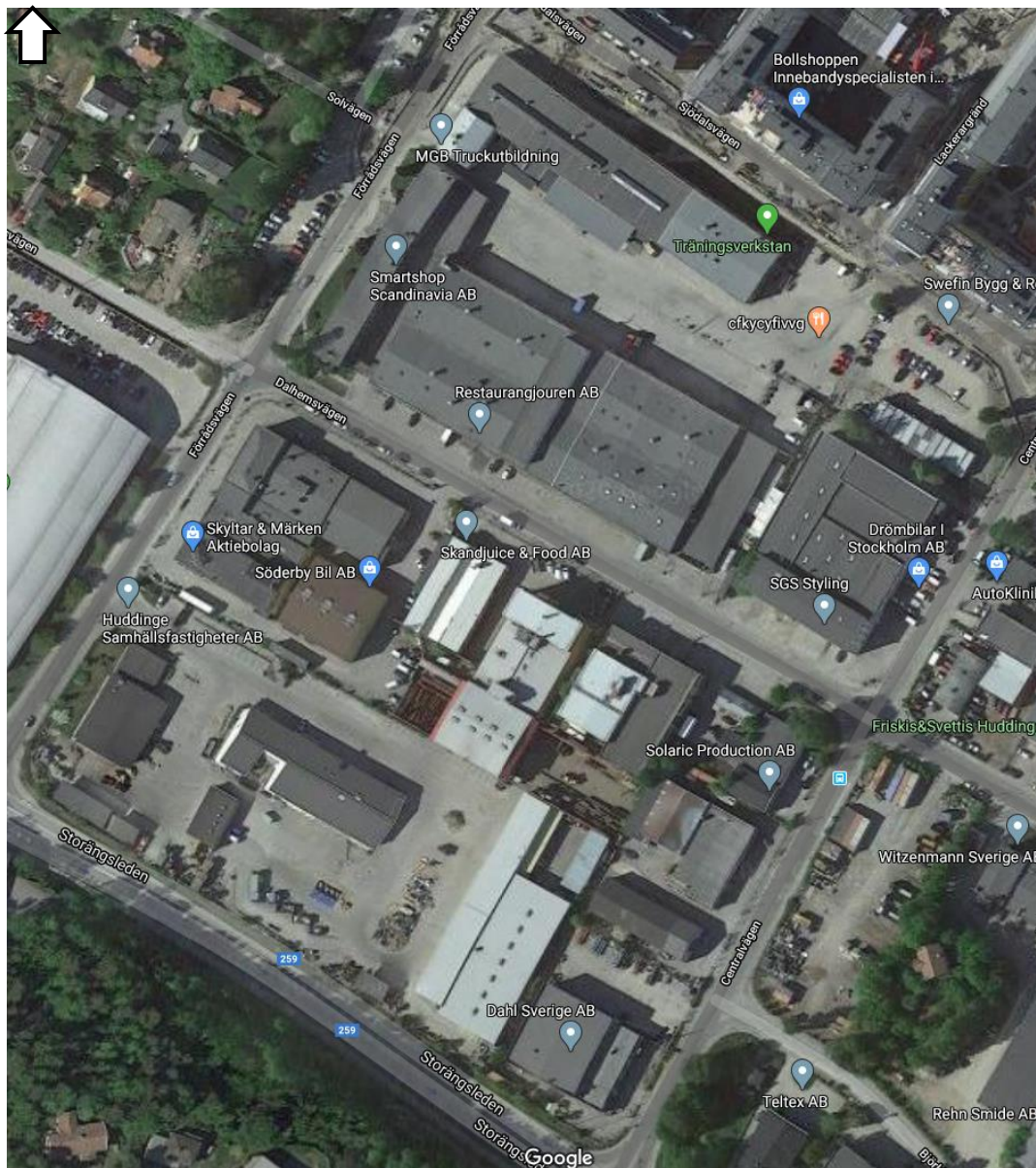
I området finns idag en blandning av verksamheter, till exempel träningslokal/gym, bilhandlare, bilverkstad, grossist, skyltaffär och fastighetsutvecklare. Det finns inga bostäder i området, stor del hårdgjorda ytor och fåtalet små grönytor (se utdrag ur flygfoto från Google Maps, Figur 34). I den fördjupade översiktsplanen för området<sup>35</sup> benämns större delen av området utnyttjas för olika industriändamål, och det beskrivs inom området pågå olik slag av industriverksamhet. Viss kontorsverksamhet finns och en del ytor är inte bebyggda utan fungerar i vissa fall som upplag.

Att dela upp markanvändningen i området i detalj enligt verksamheter skulle vara tidsödande och inte heller ge ett säkert resultat för föroreningsbelastning då de mer övergripande markanvändningarna i StormTac har mer underlag som schablonhalterna baserar sig på. Med tanke på detta finns det några alternativ på övergripande markanvändningar i StormTac som kan väljas:

- Centrumområde - Område med tät centrumbebyggelse, handel, parkeringar (som inte behöver räknas separat) och dylikt.
- Industriområde - Område med industriell verksamhet av olika slag, inkluderande byggnader och trafikerade ytor.
- Industriområde, mer förorenat - Industriområde (se separat beskrivning) som är mer hårdgjord än normalt.
- Industriområde, mindre förorenat - Industriområde (se separat beskrivning) som är glesare och inte så hårdgjort som normalt.
- Kontorsområde - Område med kontorsbyggnader, parkeringar och övriga trafikerade ytor samt mindre andel grönytor.
  - Parkmark - Parkytor inkluderande gångvägar
  - Gräsyta - Enbart gräsyta utan gångvägar mm.

Då området består av fler verksamheter än handel bedöms markanvändningen Centrumområde inte lämplig. Avrinningskoefficienten för Centrumområde är dessutom högre (0,7 jämfört med 0,5 för industriområde). Området består heller inte enbart av kontorsbyggnader, men däremot parkeringar och mindre andel grönytor. Vid jämförelse mellan schablonhalterna för industriområde och kontorsområde syns att kontorsområde har lägre schablonhalter för de flesta ämnen, dock är säkerheten låg för halterna för samtliga ämnen i denna markanvändning, vilket gör resultatet från en beräkning osäker (Tabell 24). Halterna för markanvändningen industriområde är betydligt säkrare med endast två ämnen där resultatet har låg säkerhet, kvicksilver och BaP. Säkerheten är låg också för "industriområde, mindre förorenat" vilket skulle kunna väljas för att spegla variationerna av verksamheter. Med tanke på schablonhalternas säkerhet väljs markanvändningen industriområde, med några få insprängda områden med grönytor. För grönytorerna används markanvändningen parkmark då denna har samma avrinningskoefficient som markanvändningen gräsyta (0,2) samt en högre säkerhet.

<sup>35</sup> Huddinge kommun. 2009. Fördjupning av översiktsplan för Storängen.



Figur 34. Utdrag från flygfoto Google Maps.



Tabell 24. Dagvattenhalt per markanvändning för möjliga markanvändningar i utredningsområdet innan omdaning. Klassificering av osäkerhet visas med grön, gul och röd färg.

Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning. SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Centrumområde	280	1900	20	22	140	1.0	5.0	8.5	0.070	100000
SD	150	770	81	37	120	0.090	9.9	1.5	nd	340000
Industriområde	300	1800	30	45	270	1.5	14	16	0.070	100000
SD	120	490	69	40	170	1.0	11	7.5	0.58	300000
Parkmark	250	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Kontorsområde	250	1500	30	30	140	0.90	13	7.0	0.050	100000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Industriområde, mindre förorenat	290	1600	25	35	210	1.1	9.6	12	0.060	80000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Industriområde, mer förorenat	420	2200	50	79	400	2.1	16	22	0.080	220000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>							
Centrumområde	1500	0.60	0.10							
SD	1900	nd	nd							
Industriområde	2500	1.0	0.15							
SD	1500	0.31	nd							
Parkmark	300	0.12	0.0084							
SD	nd	nd	nd							
Kontorsområde	1300	1.0	0.15							
SD	nd	nd	nd							
Industriområde, mindre förorenat	1700	0.82	0.11							
SD	nd	nd	nd							
Industriområde, mer förorenat	3100	1.8	0.21							
SD	nd	nd	nd							
Gräsyta	200	0.10	0.010							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet

### Planerad situation

Efter omdaning kommer området bestå av flerfamiljshus med upphöjda innergårdar, parker, torg och lokalgator. Modellering av föroreningar behöver ske för kvartersmark och allmän plats var för sig. För allmän plats ska reningsanläggningar ansättas separat i StormTac. Övergripande markanvändningar som bedöms möjliga utifrån situationsplan och för att möjliggöra en modellering av dagvattenåtgärder för kvartersmark och allmän plats var för sig är följande:

- Kvarter utan väg - Kvartersmark (takytor och innergård), exkluderande omgivande trafikerade ytor (t.ex. lokalgator och GC-vägar).
- Kvarter utan väg med LOD - Kvartersmark (takytor och innergård) med LOD implementerat. Markanvändningen exkluderande omgivande trafikerade ytor (t.ex. lokalgator och GC-vägar).
- Flerfamiljshusområde - Område med flerfamiljshusbebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt flerfamiljshusområde, t.ex. lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor.
- Flerfamiljshusområde med LOD, ej LOD för vägar - Flerfamiljshusområde (se beskrivning av denna markanvändning) inom vilket allt dagvatten kan omhändertas (renas och flödesutjämnas) lokalt, undantaget vägdagvattnet vilket leds ner genom dagvattenbrunnar i ledningar ut från området utan rening och flödesutjämning.
- Parkmark - Parkytor, inkluderande gångvägar.



- Torg - Torgyta utan specifikation av typ av verksamhet på torget.

Schablonhalterna för dessa markanvändningar visar att markanvändningen "Flerfamiljshusområde" har den högsta säkerheten, det vill säga mest underlag (Tabell 25). För att modellera LOD-åtgärder på kvarteretsmark men kunna applicera LOD-åtgärder på vägar separat skulle dock Flerfamiljshusområde med LOD, ej LOD för vägar passa bäst. Utifrån schablonhalterna syns dock att denna markanvändning har högre halter för alla ämnen än vad Flerfamiljshusområde har. Detta beror på att området har en lägre avrinningskoefficient (0,28 jämfört med 0,45 för Flerfamiljshusområde). Markanvändningen "Flerfamiljshusområde med LOD, ej LOD för vägar" väljs för att denna bedöms passa bäst för att modellera områdets förutsättningar.

Tabell 25. Dagvattenhalt per markanvändning för möjliga markanvändningar i utredningsområdet efter omdaning. Klassificering av osäkerhet visas med grön, gul och röd färg.

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning										
Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Flerfamiljshusområde	230	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.025	70000
SD	79	510	82	160	130	0.31	5.2	5.1	0.097	60000
Parkmark	250	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Flerfamiljshusområde med LOD, ej LOD för vägar	290	2000	19	38	130	0.89	15	11	0.032	89000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Torg	88	2000	2.8	17	33	0.19	3.6	2.2	0.045	8700
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Kvarter utan väg	200	1500	14	21	91	0.64	10	8.0	0.013	52000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Kvarter utan väg med LOD	110	1300	4.2	14	27	0.13	5.9	2.6	0.010	20000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Flerfamiljshusområde	700	0.60	0.050							
SD	1800	1.3	nd							
Parkmark	300	0.12	0.0084							
SD	nd	nd	nd							
Flerfamiljshusområde med LOD, ej LOD för vägar	890	0.76	0.13							
SD	nd	nd	nd							
Torg	390	1.0	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Kvarter utan väg	350	0.57	0.050							
SD	nd	nd	nd							
Kvarter utan väg med LOD	150	0.13	0.0095							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet    Hög säkerhet    Medel säkerhet    Låg säkerhet







---

**Tyréns AB** 118 86 Stockholm  
Besök: Peter Myndes Backe 16  
Tel: 010 452 20 00 [www.tyrens.se](http://www.tyrens.se)  
Säte: Stockholm Org.nr: 556194-7986

2020-06-25

**Ramboll AB** 118 51 Stockholm  
Besök: Krukmakargatan 21  
Tel: 010-615 60 00 [www.ramboll.com](http://www.ramboll.com)  
Säte: Stockholm Org. nr: 556133-0506