

# Dagvattenutredning

Fredagsvägen, Hökarängen

Författare: Johan Wallsten, Johan Sandström Lundh  
Beställare: Gimle Bostad AB  
Beställarens projektnummer:  
Konsultbolag: Structor Vatten & Miljö Uppsala AB  
Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Fredagsvägen Hökarängen  
Uppdragsnummer: 1430  
Datum: 2023-05-09  
Uppdragsledare: Johan Sandström Lundh  
Handläggare/utredare: Johan Wallsten  
Granskare: Johan Sandström Lundh  
  
Status: Granskningshandling

## Innehåll

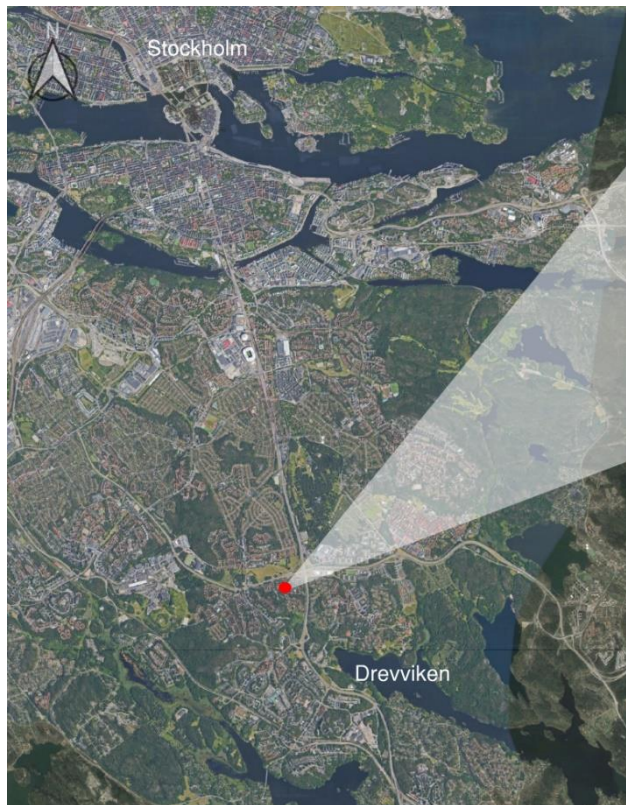
<b>1. Inledning</b> .....	<b>5</b>
1.1. Kommunala riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
1.2. Underlag .....	6
<b>2. Metod och material</b> .....	<b>7</b>
2.1. Koordinatsystem.....	7
2.2. Dimensionerande flöden .....	7
2.2.1. Fördröjning enligt åtgärdsnivå.....	8
<b>3. Förutsättningar</b> .....	<b>9</b>
3.1. Områdesbeskrivning .....	9
3.2. Recipienter .....	10
3.2.1. Recipient och statusklassning.....	10
3.2.2. Markavvattningsföretag .....	11
3.2.3. Lokala åtgärdsprogram (LÅP).....	11
3.2.4. Vattenskyddsområde.....	11
3.3. Markförutsättningar .....	12
3.3.1. Jordarter .....	12
3.3.2. Grundvatten.....	12
3.3.3. Förorenad mark.....	13
3.4. Befintlig och planerad markanvändning.....	14
3.5. Befintlig avrinning .....	16
3.6. Befintlig dagvattenhantering.....	17
3.7. Fornlämningar .....	17
<b>4. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov</b> .....	<b>18</b>
4.1. Flödesberäkningar.....	18
4.2. Fördröjning enligt åtgärdsnivå.....	19
<b>5. Översvämningsrisker och skyfallsvägar</b> .....	<b>20</b>
<b>6. Förslag till dagvattenhantering</b> .....	<b>22</b>
6.1. Systemlösning för dagvattenhantering.....	22
6.2. Principlösningar .....	25
6.2.1. Regnbäddar.....	25
6.2.2. Svackdiken .....	27
<b>7. Föroreningar</b> .....	<b>28</b>
7.1. Förutsättningar och indata till StormTac .....	28
7.2. Resultat .....	28
7.3. Bedömning av recipientpåverkan.....	30
<b>8. Skyfallshantering</b> .....	<b>32</b>
8.1.1. Principer för skyfallshantering .....	32

8.1.2. Sekundära avrinningsvägar.....	33
<b>9. Helhetsbild av dagvattenhanteringen .....</b>	<b>34</b>
<b>10. Slutsats och rekommendationer .....</b>	<b>35</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>36</b>

## 1. INLEDNING

Gimle Bostad AB planerar att exploatera fastigheterna längs Fredagsvägen i Hökarängen, i huvudsak för bostadsbebyggelse samt anläggande av allmänt utrymme.

En översiktlig lokalisering över området visas i Figur 1-1. I samband med detaljplanarbetet har Structor fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för detaljplaneområdet. Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram lösningar för dagvattenhantering som följer gällande krav och riktlinjer i lagstiftning och Stockholms Stads riktlinjer. Utredningen avgränsas av planerat detaljplaneområde, härnäst benämnt *utredningsområdet*.



Utredningsområdet är lokaliserat vid korsningen av Fredagsvägen och Söndagsvägen i centrala Hökarängen.

Upprättad: 2023-04-20  
Bakgrundskarta: Bilder © 2022  
CNES/Airbus, Lantmäteriet/Metria,  
MaxarTechnologies, Kartdata ©2022

**Figur 1-1.** Översiktskarta och inzoomad karta som visar lokalisering av utredningsområdet.

### 1.1. Kommunala riktlinjer för dagvattenhantering

Utredningen baseras på Stockholms stads riktlinjer för dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan. Stockholms stad har sedan mars 2015 en av kommunfullmäktige antagen dagvattenstrategi. Utöver dagvattenstrategin har Stockholms stad även tagit fram riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark och allmän plats. Utredningen följer även Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten.

#### **Stockholms stads mål för en hållbar dagvattenhantering**

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

#### **Åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholms stad**

- Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation

#### **Utöver ovanstående principer gäller följande riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse (Stockholms stad, 2016)**

- Dagvattenanläggningarna ska utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm ska kunna hanteras
- Kvarteren ska höjdsättas och planeras så att vattnet vid extrema nederbördstillfällen kan rinna av på markytan utan att orsaka skada
- Minska användning av miljöfarliga ämnen i byggmaterial
- Användande av gröna ytor
- Dagvatten som avleds från ytor som lutar mot gatan ska i första hand hanteras enligt följande:
  - ledas in mot gård
  - fördröjas i förgårdsmark
  - fördröjas i grönt tak

### 1.2. Underlag

Följande underlag har legat till grund för den fullständiga dagvattenutredningen:

- Situationsplan, erhållen av Gimle Bostad AB, daterad 2023-03-29

## 2. METOD OCH MATERIAL

### 2.1. Koordinatsystem

Utredningen använder sig av koordinatsystem SWEREF 99 18 00 med höjdsystem RH 2000 om inget annat anges.

### 2.2. Dimensionerande flöden

Dagvattenberäkningar enligt Svenskt Vattens publikation P110 har utförts för befintlig situation och planerad situation för ett dimensionerande 30-årsregn, med klimatfaktor, baserat på den fullständiga dagvattenutredningen. I enlighet med Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering och Stockholms stads checklista för dagvattenutredning har beräkningarna av dimensionerande flöde även utförts för 10 års återkomsttid, utan klimatfaktor.

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden, vilken redovisas i Ekvation 1.

$$Q_{dim} = A \cdot \Phi \cdot i(t) \cdot K_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

, där

$Q_{dim}$  = dimensionerande dagvattenflöde [l/s]

$A$  = utredningsområdets area [m<sup>2</sup>]

$\Phi$  = avrinningskoefficient [-]

$i(t)$  = dimensionerande regnintensitet beroende av regnets varaktighet  $t$  [l/s ha]

$K_f$  = klimatfaktor [-]

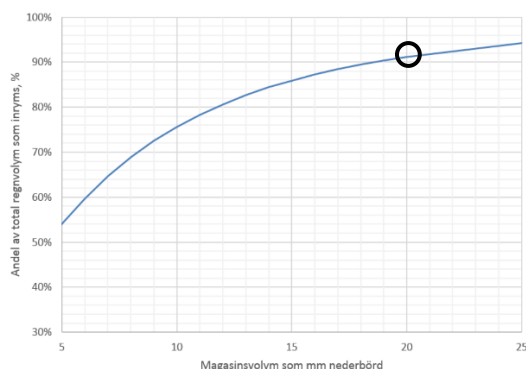
Regnintensiteten beror på återkomsttid och av regnets varaktighet. Utredningsområdet dimensioneras för att klara ett 10-årsregn för fylld ledning enligt rekommendationer för centrum- och affärsområde i Svenskt Vatten P110. I P110 rekommenderas att dimensioneringen ska ta hänsyn till att mer intensiva regn förväntas i framtiden till följd av klimatförändringar. Därför bör, utifrån P110, regnintensiteten räknas upp med en klimatkfaktor 1,25 vid regn med varaktighet under en timme, som i detta fall. Indata till flödesberäkningarna visas i Tabell 2-1. För både befintlig och planerad situation har regnintensiteten för ett 10-årsregn utan klimatkfaktor och för ett 30-årsregn med klimatkfaktor använts, i enlighet med vad som anges i Stockholms stads checklista respektive rapportmall för dagvattenutredningar.

**Tabell 2-1.** Indata till flödesberäkningar för ett dimensionerande regn med 10 respektive 30 års återkomsttid.

Återkomsttid	120	månader	360	månader
Varaktighet	10	minuter	10	minuter
Regnintensitet	228	liter/sekund·hektar	328	liter/sekund·hektar
Klimatkfaktor	1,25	-	1,25	-
Regnintensitet inkl. klimatkfaktor	285	liter/sekund·hektar	410	liter/sekund·hektar

### 2.2.1. Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Utifrån Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd renas inom utredningsområdet. 20 mm motsvarar 20 liter per m<sup>2</sup> hårdgjord yta, och beräknas utifrån reducerad area. Detta benämns som stadens *Åtgärdsnivå* och beskrivs i Stockholms stad (2016). Genom att anläggningarna dimensioneras för 20 mm nederbörd kommer cirka 90 % av den totala årsnederbörden att omhändertas, se Figur 2-1.



**Figur 2-1.** Andel av total regnvolymer (årsvolymer i procent), angivet på y-axeln, som inryms i olika magasinvolymerna (som mm nederbörd), angivet på x-axeln. Grafen gäller för uppehållstiden 12 timmar i magasinet. Den svarta cirkeln markerar den punkt längs kurvan som sammanfaller med magasinvolymen 20 mm. Källa: DHI, 2015.



## 3. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 3.1. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet är lokaliserat längs Fredagsvägen i centrala Hökarängen. I utredningsområdets sydöstra del går Söndagsvägen, där korsningen mellan Fredagsvägen och Söndagsvägen ligger i utredningsområdets sydöstra hörn.

Inom utredningsområdet finns i dagsläget gles skogsmark i stadsmiljö med gräsbevuxna kullar, där berg kan urskiljas. Området avgränsas av en asfalterad gång- och cykelväg i norr. Området runtomkring är främst småhusbebyggelse, med Skönstaholmsskolan till öster och äldreboendet Vardaga Söndagsgården rakt norrut.



**Figur 3-1.** Utredningsområdets utbredning (röd streckad linje).

## 3.2. Recipienter

### 3.2.1. Recipient och statusklassning

Recipienten för dagvattnet från utredningsområdet är sjön Drevviken (SE656793-163709). Storsjön har, enligt VISS (2023), *Otillfredsställande* ekologisk status och *Uppnår ej god* kemisk status. För klassningen av ekologisk status har miljökonsekvenstypen övergödning varit utslagsgivande, med avseende på kvalitetsfaktorn växtplankton (klorofyll a). Det stöds även av kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalfosfor) som även den har otillfredsställande status.

Den sammanvägda bedömningen av kemisk status grundar sig i att de prioriterade ämnena polybromerade difenyletrar (PBDE), perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, tributyltenn (TBT) och kvicksilver ej bedömts uppnå god status.

Vattenförekomsten bedöms inte uppnå god status med avseende på Bromerade difenyletrar (PBDE). I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) anges gränsvärdet för PBDE till 0,0085 (ug/kg vv). Gränsvärdena för PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av PBDE har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen.

Ett undantag i form av mindre strängt krav har dock satts för bromerade difenyletrar (kongenerna 28, 47, 99, 100, 153 och 154), även kallade polybromerade difenyletrar (PBDE). Halterna av PBDE bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus.

Vattenförekomsten bedöms inte uppnå god status med avseende på kvicksilver (Hg). I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) anges gränsvärdet för Hg i biota till 20 mikrogram per kilogram våtvikt (ug/kg vv). Gränsvärdet för Hg överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av Hg har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition.

Problemet beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna av PBDE och Hg (december 2015) får dock inte öka. Lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status för PBDE ska åtgärdas oavsett det mindre stränga kravet för atmosfärisk deposition.

Utsläpp av Hg har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition.

För kemisk status är beslutad miljökvalitetsnorm *God kemisk ytvattenstatus*, med undantag i form av mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver och undantag i form av tidsfrist till 2027 för antracen och TBT.

Undantaget i form av mindre stränga krav har satts med motivering att ämnena överskrider gränsvärdena i samtliga svenska vattenförekomster och det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer under gränsvärdena, då påverkan främst härrör från långväga luftburna föroreningar. Undantagen i form av tidsfrist har satts på grund av kunskapsbrist eftersom det saknas kontrollerande övervakning.

För grundvattenförekomsterna så bedöms den kvantitativa statusen vara god. Inget större (kommunalt) vattenuttag förekommer i förekomsten. Eftersom nivåmätningar saknas så anses tillförlitligheten vara på medelnivå.

Recipienternas rådande status och miljö kvalitetsnormer sammanfattas i Tabell 3-1.

**Tabell 3-1.** Recipienternas status och miljö kvalitetsnormer.

Recipient	Ekologisk status	Kemisk status	MKN	
			Ekologisk status	Kemisk status
Drevviken SE643269-153913	Otillfredsställande	Uppnår ej god	God 2033	God

### 3.2.2. Markavvattningsföretag

Enligt Länsstyrelsen (2021) finns inga markavvattningsföretag mellan utredningsområdet och recipienten.

### 3.2.3. Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) finns framtaget för Drevviken. Syftet med Drevvikens LÅP är att belysa de huvudsakliga utmaningarna och ge förslag på konkreta åtgärder för att drevviken ska nå miljö kvalitetsnormerna till år 2027. Åtgärdsprogrammet består av två delar, ett med fakta och åtgärdsbehov och ett med en genomförandeplan. Att åtgärda bottarnas läckage av fosfor samt tillförseln av näringsämnen och miljögifter från dagvattnet inom avrinningsområdet är de mest prioriterade som behöver åtgärdas för att Drevviken ska kunna nå en god vattenstatus. (Stockholms stad 2021).

### 3.2.4. Vattenskyddsområde

Enligt Länsstyrelsens databas omfattas utredningsområdet inte av något vattenskyddsområde.

## 3.3. Markförutsättningar

### 3.3.1. Jordarter

Jordarterna inom utredningsområdet består enligt SGU:s jordartskarta av berg. Omkringliggande jordarter är främst berg, lera-silt, postglacial lera och sand. Sydväst om utredningsområdet ses även en bit sandig morän. Norrut finns större mängder isälvsediment av sand, se Figur 3-2.

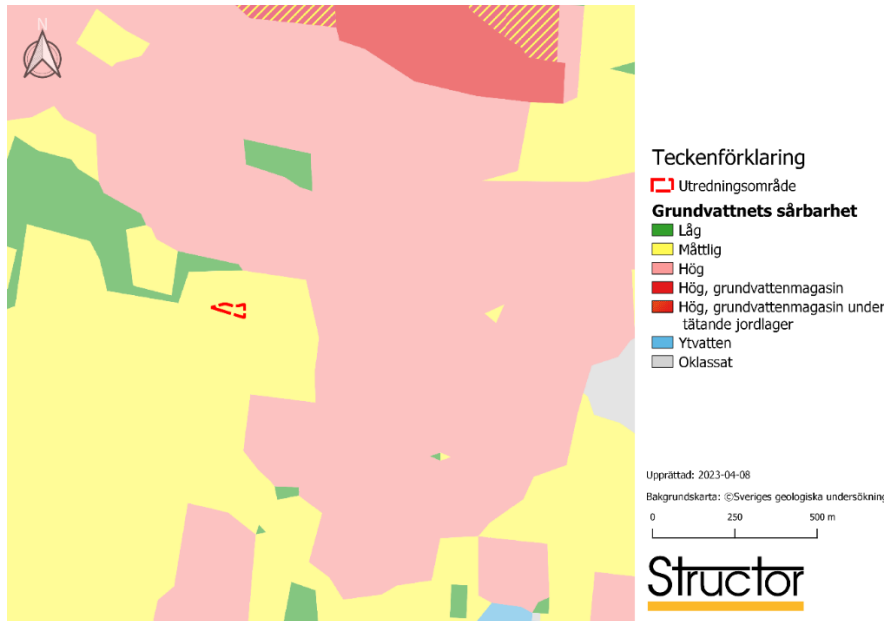


**Figur 3-2.** Jordarter enligt SGU:s jordartskarta i skala 1:25 000 - 100 000 (SGU, 2021), hämtad från SGU:s WMS-tjänst. Utredningsområdet har markerats med en streckad linje.

### 3.3.2. Grundvatten

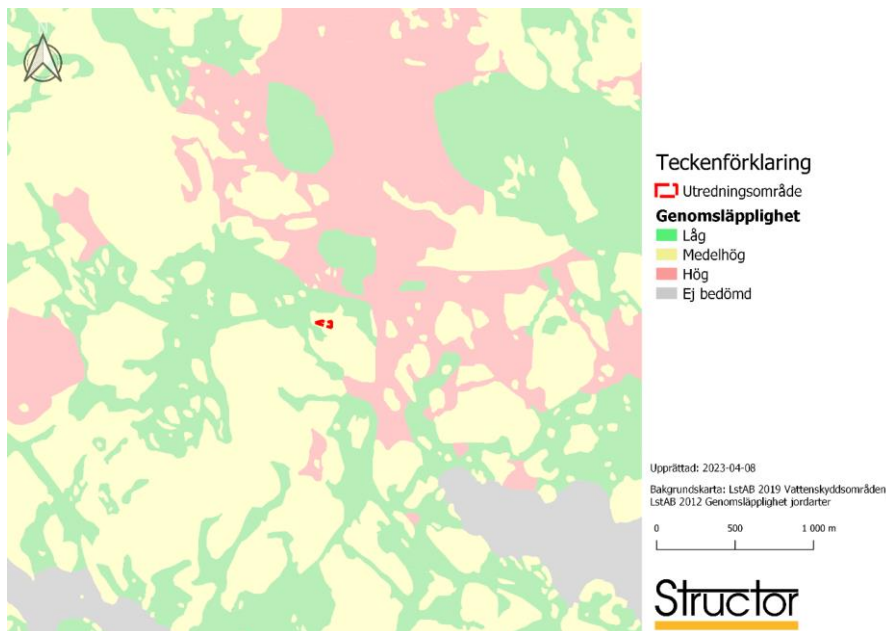
Det finns enligt SGU inga utpekade grundvattenförekomster inom utredningsområdet och inga grundvattenförekomster i utredningsområdets närhet.

Enligt SGU så klassificeras grundvattnets sårbarhet inom utredningsområdet som måttlig (se Figur 3-3), vilket generellt innebär att risken för att föroreningarna som infiltrerar i markytan når grundvattnet och sprids till närliggande vattenbrunnar är måttlig.



Figur 3-3. Grundvattnets sårbarhet.

I Figur 3-4. visas markytans genomsläpplighet, som för utredningsområdet anges som medelhög, genomsläppligheten beror dock på hur mycket sprickor det finns i berget.



Figur 3-4. Markytans genomsläpplighet.

### 3.3.3. Förorenad mark

Ingen utredning om förorenad mark finns vid författande av föreliggande rapport.



### 3.4. Befintlig och planerad markanvändning

Inom utredningsområdet finns i dagsläget inga byggnader, utan endast gles skogsmark i stadsmiljö med gräsbevuxna kullar, där berg kan urskiljas. Den totala ytan benämns som grönyta.

Utredningsområdets befintliga markanvändning visas i Figur 3-5 och areorna för respektive markanvändningskategori redovisas i Tabell 3-2.

Planerad markanvändning för består av ett flerbostadshus med tillhörande gårdsyta och parkering. Utredningsområdets planerade markanvändning visas i Figur 3-6 och areorna för respektive markanvändningskategori redovisas i Tabell 3-2.

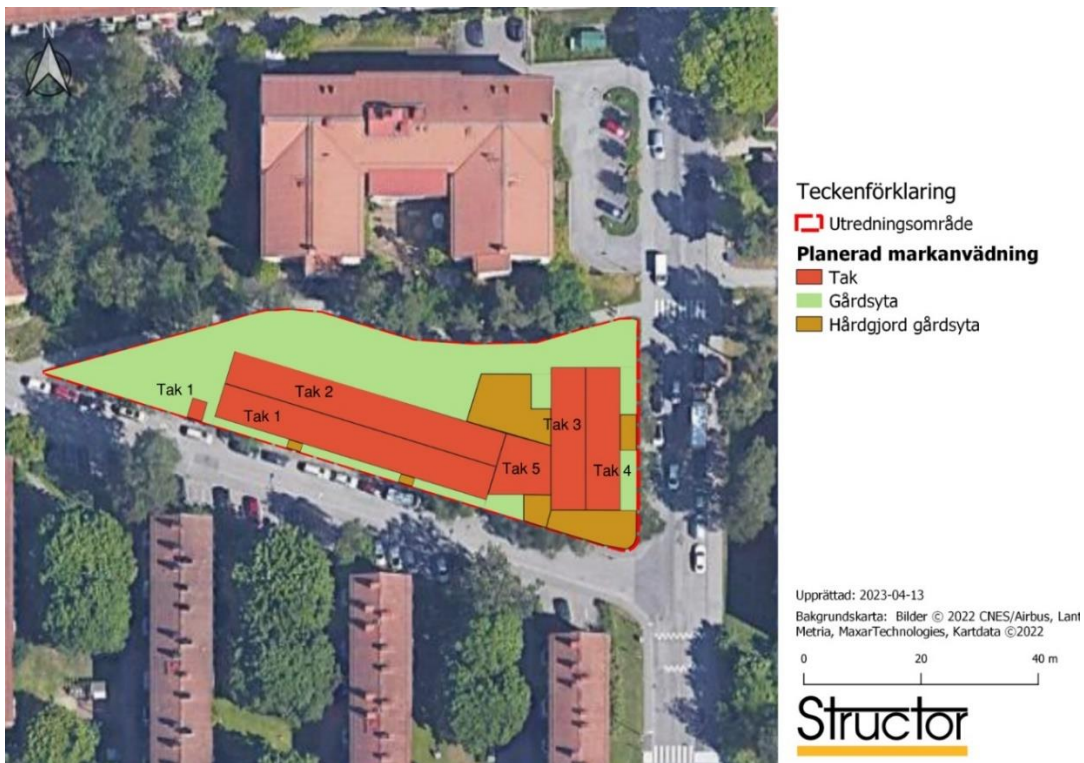
**Tabell 3-2.** Markanvändningen för befintlig och planerad markanvändning.

	Area [m <sup>2</sup> ]	$\phi$	Red.area [m <sup>2</sup> ]
<b>Befintlig markanvändning</b>			
Grönyta	2238	0,1	224
<b>Summa</b>	<b>2238</b>	<b>0,1<sup>(1)</sup></b>	<b>224</b>
<b>Planerad markanvändning</b>			
Tak 1	295	0,9	266
Tak 2	287	0,9	258
Tak 3	143	0,9	129
Tak 4	144	0,9	130
Tak 5	88	0,9	79
Gårdsyta	988	0,3	296
Hårdgjord gårdsyta	363	0,5	182
<b>Summa</b>	<b>2227</b>	<b>0,6<sup>(1)</sup></b>	<b>1290</b>

<sup>(1)</sup> Sammanvägd  $\phi$  = Summa reducerad area/Summa area



Figur 3-5. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet.



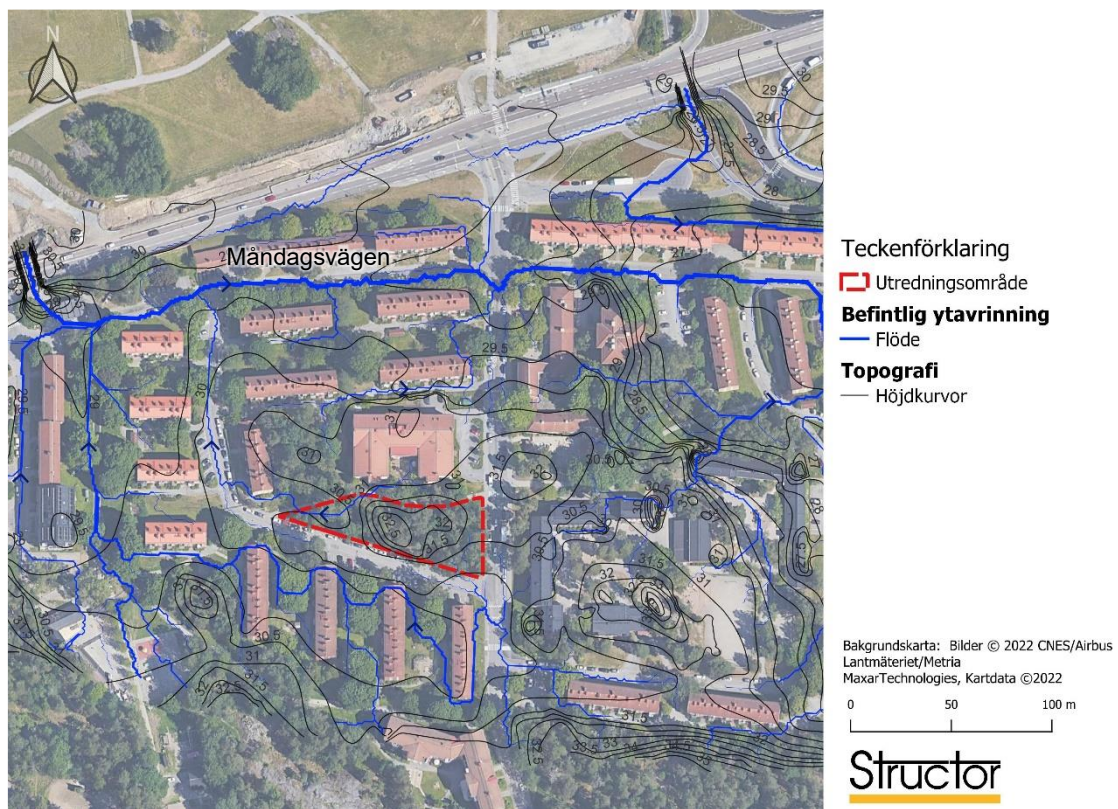
Figur 3-6. Planerad markanvändning inom utredningsområdet.

### 3.5. Befintlig avrinning

I redovisas topografin och ytliga avrinningsvägar för utredningsområdets närområde. Utredningsområdet högsta punkt (+32,5) är belägen i mitten, med en lutning åt väster som är något brantare än lutningen riktad österut. Områdets lägsta punkt är längst i väster där lågpunkten har en höjd på +30.

De ytliga flödesvägarna ut från inom utredningsområdet är riktade åt väster från utredningsområdets västra delar och åt öster från områdets östra delar.

Utredningsområdet ingår i ett större avrinningsområde som har en generell flödesriktning norrut innan vattnet leds österut via Måndagsvägen.

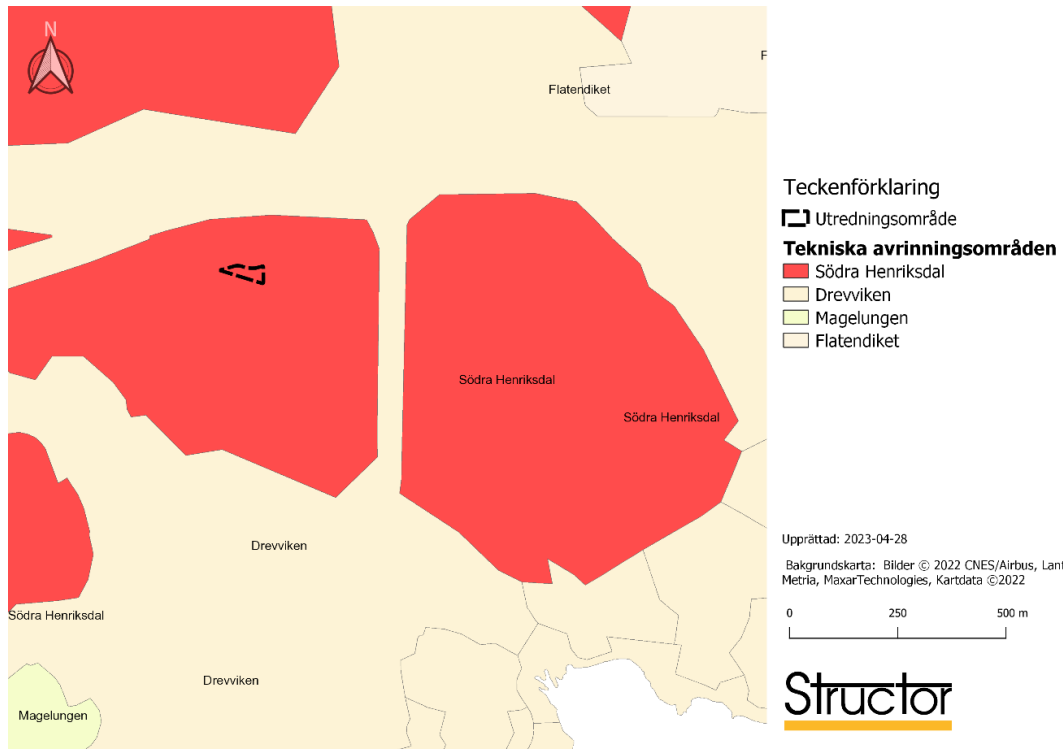


Figur 3-7. Befintlig avrinning.



### 3.6. Befintlig dagvattenhantering

Vattnet leds ner i befintliga dagvattenledningar och vidare bort från utredningsområdet. Det tekniska avrinningsområdet inom Stockholm är Södra Henriksdal, se Figur 3-8.



**Figur 3-8.** Översiktsskarta som visar utredningsområdets lokalisering i förhållande till det tekniska avrinningsområdet.

### 3.7. Fornlämningar

Enligt Riksantikvarieämbetets tjänst Fornsök finns ingen fornlämning inom utredningsområdet.

## 4. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

### 4.1. Flödesberäkningar

I enlighet med Stockholms kommuns riktlinjer för dagvattenutredningar utgår beräkningarna av dimensionerande flöde från ett regn med 30 års återkomsttid med klimatfaktor, samt för 10 års återkomsttid utan klimatfaktor.

Rinntiden har för befintlig markanvändning satts till 10 minuter, som är den lägsta rinntiden som bör användas enligt P110. Enligt Dahlström (Svenskt Vatten, 2010) motsvarar ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet en regnintensitet på 227 liter/sekund·hektar, och ett 30-årsregn med 10 minuters varaktighet en regnintensitet på 328 liter/sekund·hektar. Klimatfaktorn har för planerad markanvändning satts till 1,25.

Dagvattenflöden från utredningsområdet vid ett 10- och 30-årsregn, för befintlig och planerad markanvändning, är beräknade enligt Ekvation 1 i Kapitel 2.3. I Tabell 4-1 redovisas beräknade dimensionerande flöden för befintlig och planerad situation. Beräkningarna baseras på karterad markanvändning enligt kapitel 4.1.

Enligt beräkningarna uppgår det totala dimensionerande flödet från utredningsområdet för befintlig situation till 5 liter/sekund för ett dimensionerat 10-årsregn utan klimatfaktor och 9 liter/sekund för ett dimensionerat 30-årsregn inklusive klimatfaktor.

Utan hänsyn till fördröjning i dagvattenanläggningar blir det dimensionerande flödet för planerad situation 29 liter/sekund för ett dimensionerande 10-årsregn. För ett dimensionerande 30-årsregn med klimatfaktor blir det dimensionerande flödet 53 liter/sekund. Det innebär att dagvattenflödet ökar med ca 600 % i samband med planerad exploatering, vilket beror på den ökade mängden hårdgjord yta.

**Tabell 4-1.** Dimensionerande flöden för befintlig och planerad situation inom utredningsområdet.

	Q 10 år [l/s]	Q 30 år kf [l/s]
<b>Befintlig markanvändning</b>		
Grönyta	5	9
<b>Summa</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
<b>Planerad markanvändning</b>		
Tak 1	6	11
Tak 2	6	11
Tak 3	3	5
Tak 4	3	5
Tak 5	2	3
Hårdgjord gårdsyta	3	5
Gårdsyta	7	13
<b>Summa</b>	<b>29</b>	<b>53</b>

#### 4.2. Fördröjning enligt åtgärdsnivå

För att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå och 20-millimeterskravet krävs en total fördröjningsvolym på cirka 26 m<sup>3</sup> för utredningsområdet. I Tabell 4-2 visas den erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet.

**Tabell 4-2.** Erforderliga fördröjningsvolymen för att uppnå Stockholm stads 20-millimeterskrav.

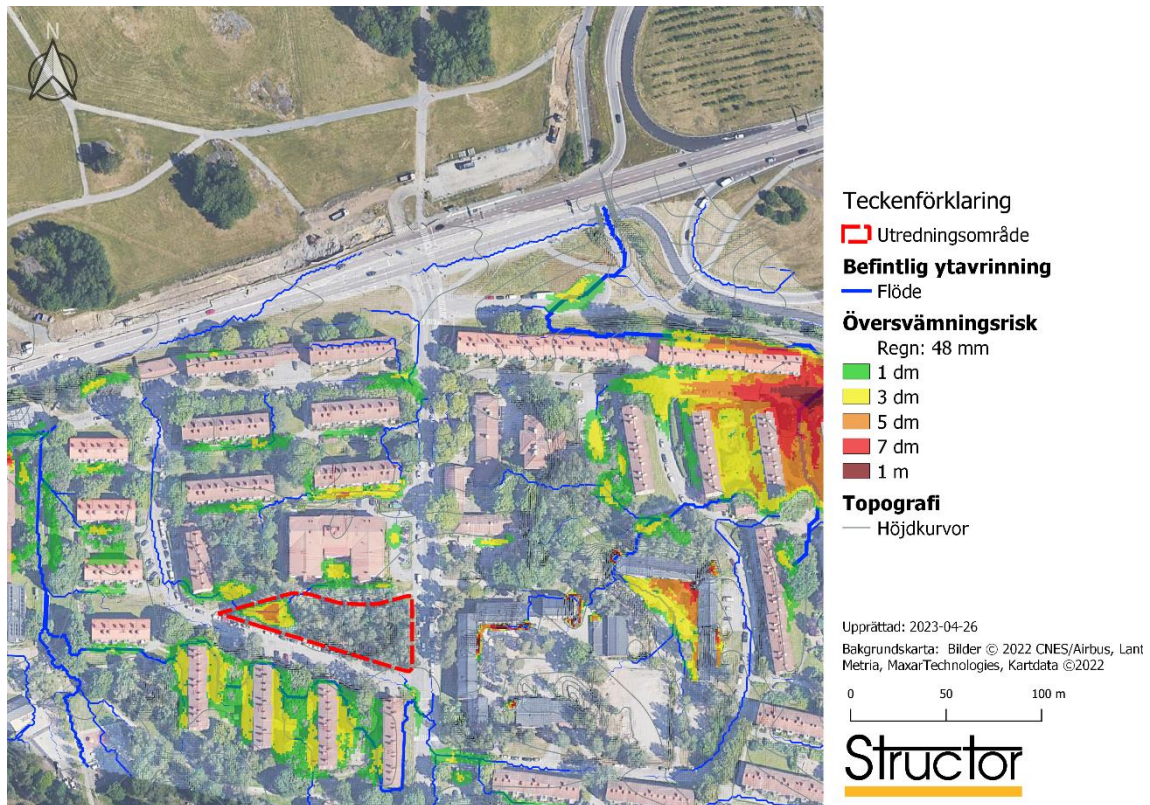
	<b>Red.area [m<sup>2</sup>]</b>	<b>V<sub>20 mm</sub> [m<sup>3</sup>]</b>
Utredningsområd	1290	26

## 5. ÖVERSVÄMNINGSRISKER OCH SKYFALLSVÄGAR

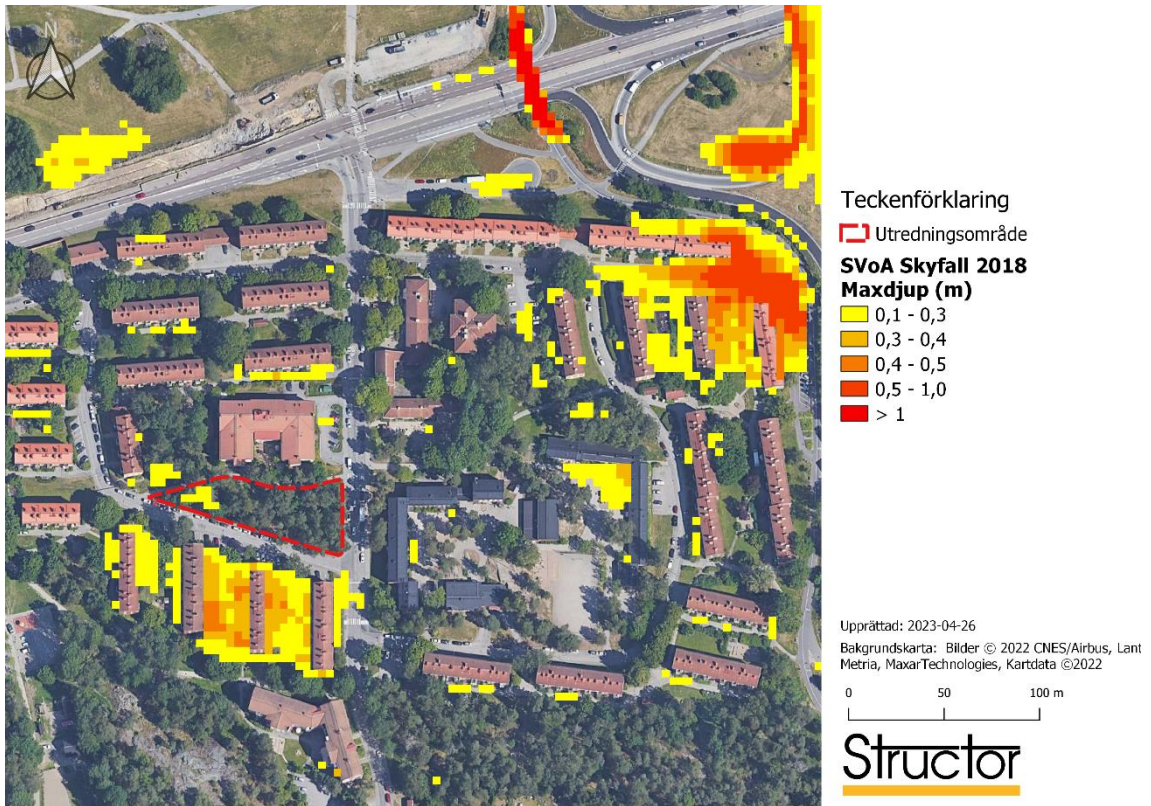
I både skyfallsanalysen i Figur 2-1 och i Stockholm stads skyfallskartering i Figur 5-2 visas att utredningsområde har ett lågpunktsområde i det västra hörnet där vatten kan ansamlas vid extrem nederbörd.

Utredningsområdets västra lågpunktsområde bör hanteras vid planerad exploatering så det området höjdsätts på ett sätt som medför avrinnings från fasader. Vid korrekt höjdsättning skapas sekundära avrinningsvägar för att minimera översvämningsrisken vid skyfall.

Skyfall från utredningsområdet rinner i dagsläget till en större lågpunkt belägen i nordöst, se Figur 5-1.



Figur 5-1. Översvämningsrisker och ytlig avrinning (skyfallsvägar) vid ett 100-årsregn.



Figur 5-2. Översvämningsrisker vid ett 100-årsregn enligt Stockholm stads skyfallskartering



## 6. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

### 6.1. Systemlösning för dagvattenhantering

Den erforderliga fördröjningsvolymen som krävs för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 26 m<sup>3</sup>.

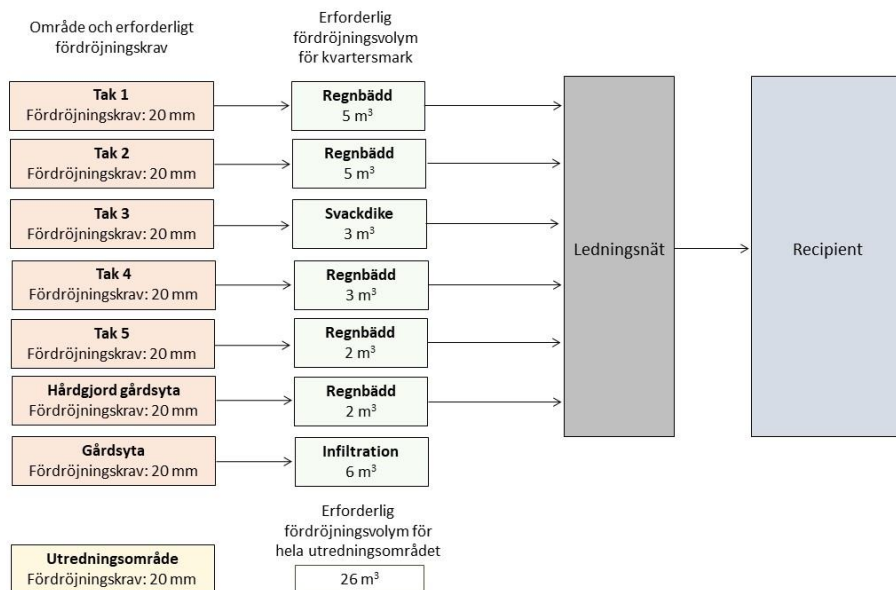
För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet i samband med planerad exploatering, så föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten i regnbäddar och ett svackdike.

Ytanspråket för de föreslagna regnbäddarna uppgår till cirka 57 m<sup>2</sup>, primärt placerade på gårdsytan i nära anslutning till taken på ett sätt så att främst takens avvattning kan ledas till regnbäddarna, medan dagvattnet som genereras på andra hårdgjorda ytor rinner ytligt till regnbäddarna. Ett svackdike med ett ytanspråk på 64 m<sup>2</sup> föreslås anläggas i utredningsområdets nordöstra del.

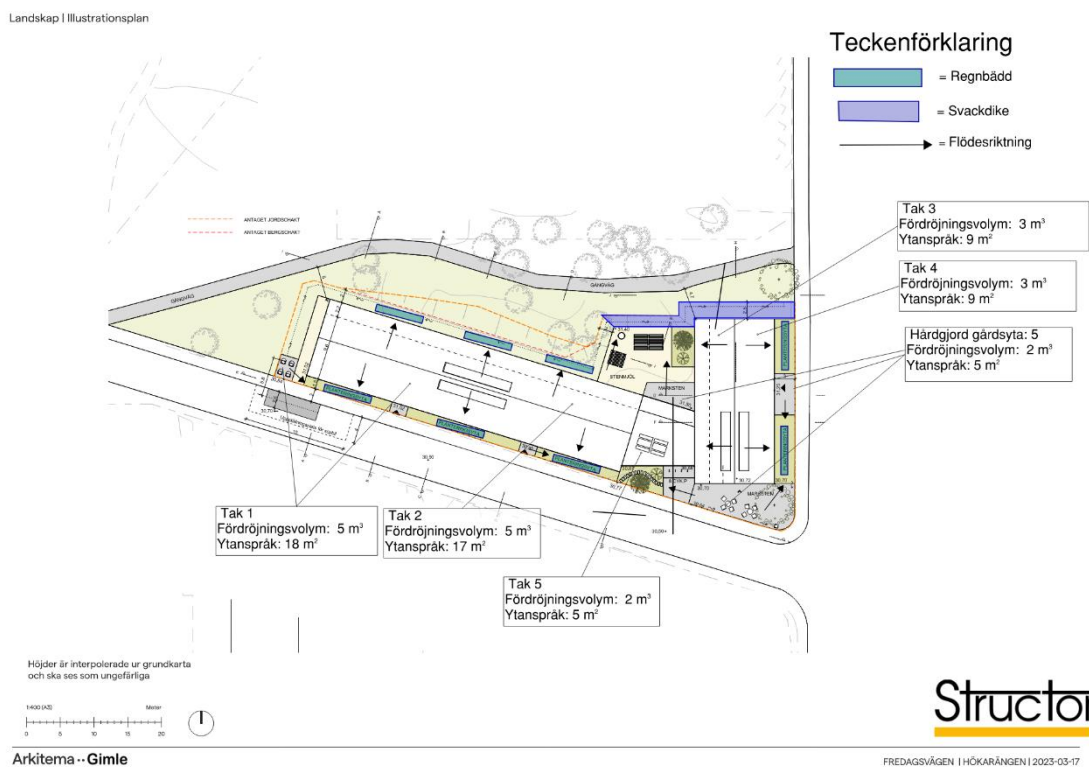
För beräkning av regnbäddarnas fördröjningsvolym antas en ovanliggande fördröjningszon om 0,10 m, medan den underliggande mäktigheten (filtermaterial, materialavskiljande lager, dräneringslager; porositet 0,3) antas uppgå till 0,5 m. Se planerad utformning av regnbäddarna i Figur 6-3. Ytanspråket för dagvattenanläggningarna redovisas i Tabell 6-1 tillsammans med erforderlig utjämningsvolym för hela utredningsområdet. Ett boxdiagram över hur dagvattnet föreslås att omhändertas från respektive yta ses i Figur 7-1. Figur 6-2 är en principskiss som visar förslag på tillgängliga anläggningsytor och ungefärlig placering av föreslagna dagvattenanläggningar. Exakta placeringar beror på taklutningar och placeringar av utkastare och avgörs i projekteringskedet.

Dagvattenanläggningarnas konstruktion och placering kan anpassas efter andra byggnadstekniska faktorer, men den erforderliga fördröjningsvolymen bör inte ändras för respektive lokalt avrinningsområde. Enligt förslaget leds dagvatten till dagvattenanläggningarna från tak via hängrännor, stuprör eller markförlagda ledningar. Dagvattenanläggningarna dräneras till dagvattennätet via dagvattenledningar som ansluts till påkopplingspunkter. Exakt placering och utformning av anläggningar och anslutningspunkter beslutas i ett senare skede i samband med detaljerad markplanering och beslut kring placering av stuprör med mera, i samråd med landskapsarkitekt.

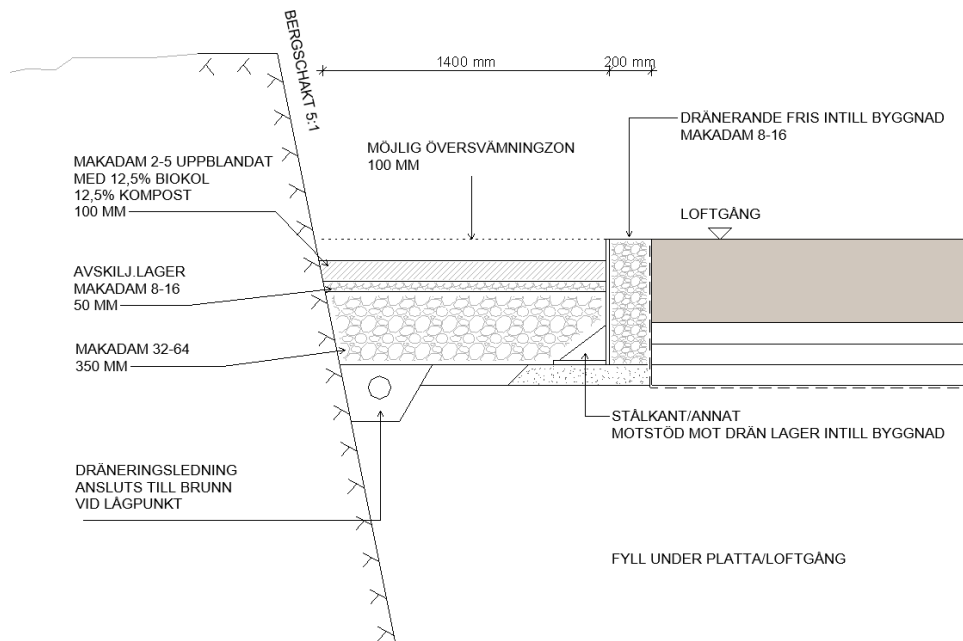
Eftersom dagvattnet troligtvis inte infiltreras i underliggande mark så leds det renade dagvattnet från dagvattenanläggningarna via dräneringsledningen mot närmaste påkopplingspunkt för dagvattennätet inom området. Anläggningarna för rening av 20 mm nederbörd ska enligt Stockholms stads anvisningar utformas så att dagvattnet har en mer långtgående rening än sedimentation. Föreslagen utformning för dagvattenhantering bygger på att det dagvatten som bildas inom utredningsområdet omhändertas och renas lokalt så nära källan som möjligt och används som en resurs för att skapa attraktiva inslag i boendemiljön



Figur 6-1. Boxmodell med principillustration av hur dagvatten från olika markanvändningskategorier föreslås att omhändertas.



Figur 6-2. Föreslagna dagvattenanläggningar inom respektive yta. Källa: Arkitema



Figur 6-3. Förslag på utformning av regnbäddar. Källa: Arkitema

En sammanställning över totala tillgängliga fördröjningsvolym och erforderliga areor för regnbäddar visas i Tabell 6-1.

Tabell 6-1. Tillgängliga fördröjningsvolym och anläggningsareor för föreslagna dagvattenanläggningar. Areor för regnbäddar har beräknats utifrån en uppbyggnad med 0,1 meters djup i övre fördröjningszon och ett underliggande poröst lager med 0,5 meter mäktighet och 30 % porositet. Svackdikets area är enligt gestaltning är från Arkitema.

Utredningsområdet	Red.area [m <sup>2</sup> ]	V <sub>20 mm</sub> [m <sup>3</sup> ]	Dagvattenanläggning	Ytanspråk [m <sup>2</sup> ]
Tak 1	266	5	Regnbädd	18
Tak 2	258	5	Regnbädd	17
Tak 3	129	3	Svackdike	64
Tak 4	130	3	Regnbädd	9
Tak 5	79	2	Regnbädd	5
Gårdsyta	309	3	Infiltration	0
Hårdgjord gårdsyta	120	2	Regnbädd	8
<b>Totalt</b>	<b>1290</b>	<b>26</b>		<b>121</b>



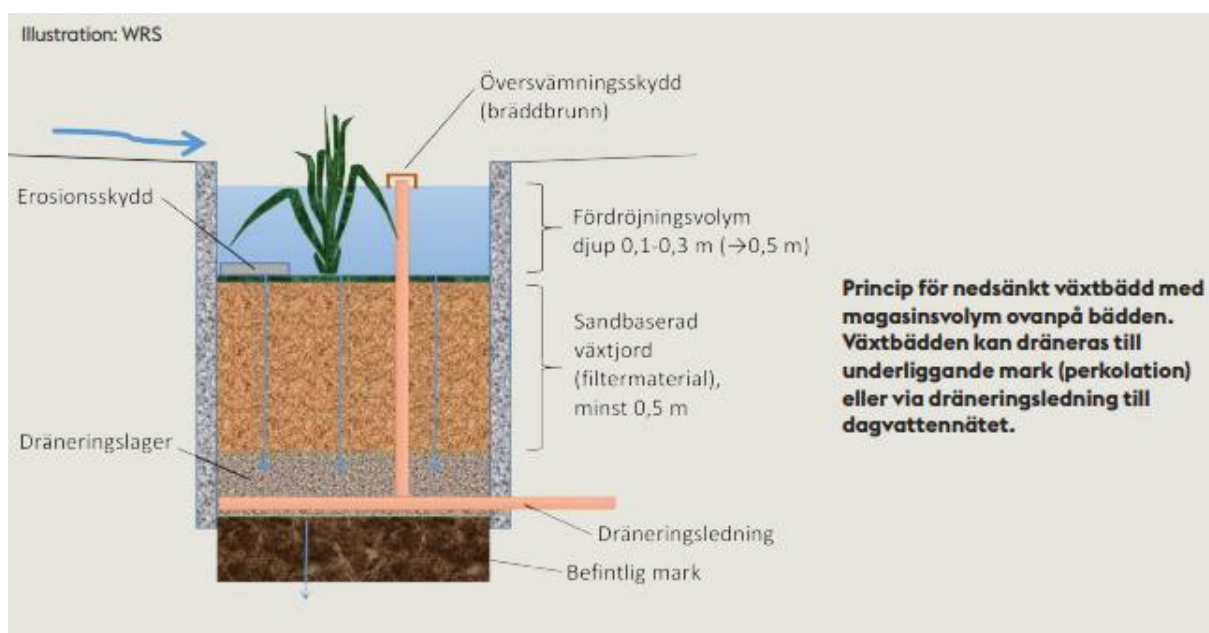
## 6.2. Principlösningar

### 6.2.1. Regnbäddar

Regnbäddar kan ur ett generellt perspektiv enklast förklaras som en nedsänkt växtbädd med ett poröst lager där vatten kan lagras. Den nedsänkta växtbädden möjliggör att ytterligare vatten kan fördröjas ovan växtbädden, se Figur 6-4 och Figur 6-5. Det underliggande porösa materialet kräver minimalt underhåll, har lång hållbarhet, passar alla miljöer och kan magasinera stora volymer vatten. Med en blandning av makadam och biokol skapas en extra tillväxtzon för rotsystem samt god tillgång till luft och vatten. Regnbäddar är formbara utifrån behov och förutsättningar. Lämpliga platser är längs parkeringsplatser, gator, trottoarer och cykelbanor dit dagvatten med hjälp av höjdsättning kan rinna och infiltrera. De kan även anläggas längs byggnader där dagvatten från tak kan omhändertas. Finns det risk för exempelvis förorening av vattentäkt kan de även konstrueras med tät botten. Genom att anlägga regnbäddarna med strypt utlopp i botten och ett övre bräddningsrör kan hela regnbäddens tillgängliga volym (bärlager, jordlager och makadam) utnyttjas för fördröjning.

Regnbäddarna bör fördelas mellan en taknära och en placering som gör att de berikar utredningsområdet och samtidigt omhändertar dagvattenbildningen från andra hårdgjorda ytor.

Regnbäddarna bör utformas med luftningsbrunnar som kan leda dagvatten till regnbädden och skapa utbyte av syre och koldioxid till växternas rötter.



Figur 6-4. Principskiss för en regnbädd med utjämningsvolym.



**Figur 6-5.** Regnbädd, referensbild från västra hamnen i Malmö. Källa: Sandvikens kommun.

Planteringar på gårdsytor kan med fördel göras något nedsänkta eller skålade för att möjliggöra ytlig magasinering av dagvatten. Planteringarna kan också nyttjas för fördröjning av överskottsvatten från högre belägna takytor, som kan avvattnas till anläggningen via stuprör och rännalar genom vistelseytorna.

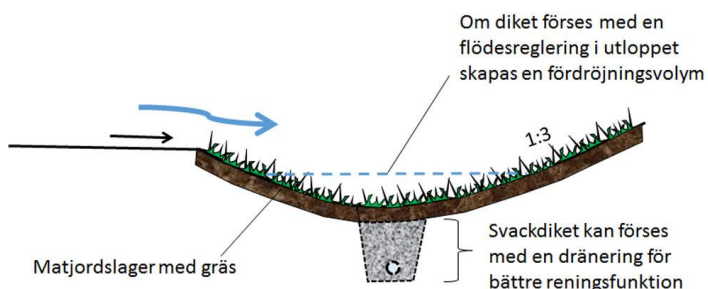
En exempelillustration av hur dagvattenhantering på en bjälklagsgård kan utformas visas i Figur 6-6. I exempelillustrationen sker avledningen i öppna rännalar, men den kan också utformas med underjordiska ledningar om öppna vattenytor önskas undvikas.



**Figur 6-6.** Avledning av takvatten till planteringar via rännalar anlagda i gatsten. Exempelillustration från Linnéhuset i Uppsala (Källa: Uppsalahem).

## 6.2.2. Svackdiken

Svackdiken är en naturlig markform som kan användas som en hållbar lösning för hantering av dagvatten. De bidrar till att minska översvämningar och erosion, samtidigt som de ökar den biologiska mångfalden och förbättrar kvaliteten på det avrinnande ytvattnet. Svackdiken fungerar också som en filterzon, där partiklar och föroreningar avskiljs från vattnet genom biologisk nedbrytning och adsorption, se Figur 6-7. Detta förbättrar kvaliteten på det avrinnande vattnet och minskar föroreningarna som når recipienten.



Figur 6-7. Principskiss för ett svackdike med flödesreglering i utloppet. (Källa: Stockholm Stad.)

Svackdiken är vanligtvis utformade som fördjupningar i marken, fyllda med ett poröst material som tillåter infiltration av vattnet. Infiltrationskapaciteten påverkas av många faktorer såsom marktyp, lutning, permeabilitet och omgivande vegetation. Därför är det viktigt att svackdiken utformas och placeras med hänsyn till dessa faktorer för att säkerställa en tillräcklig infiltration av vattnet, se Figur 6-8. Svackdiken kan också utformas med olika nivåer och terrasser för att skapa olika mikroklimat och öka den biologiska mångfalden. För att säkerställa en hög infiltrationskapacitet och en effektiv hantering av dagvatten är det viktigt att svackdiken placeras och utformas korrekt.

Svackdiken kan byggas på olika sätt beroende på den specifika platsen och behoven. Konstruktionen inkluderar vanligtvis att en fördjupning grävs i marken och fylls med ett poröst material. För att hålla svackdiken i gott skick behöver den regelbundet underhåll, såsom borttagning av sediment och växter, för att säkerställa att infiltrationen fortsätter att fungera effektivt. Utöver detta kan svackdiken behöva dräneras eller rensas för att undvika att vattnet står stilla och att anaeroba förhållanden uppstår.



Figur 6-8. Exempelbild på ett svackdike placerat i nära anslutning till en hårdgjord yta som en dagvattenlösning. (Källa: Stockholm Vatten och Avfall).

## 7. FÖRORENINGAR

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet för befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac web (version 23.1.1). I StormTac web används schablonhalter av föroreningar, vilka baseras på resultat från studier med flödesproportionella provtagningar vid olika typer av markanvändningar. Det finns olika mycket data och studier för olika typer av markanvändningar, vilket gör att osäkerheten varierar mycket mellan olika data. Utöver osäkerheter i underlagen har föroreningshalter i dagvatten stor variation mellan olika platser och tidpunkter. Sammantaget gör detta att beräkningar likt dessa aldrig kommer bli exakta utan ska ses som grova uppskattningar. Föroreningstransporter, föroreningsbelastning och reningseffekter beräknas på normalregn och genomsnittlig årsnederbörd och inte för dimensionerande regn.

### 7.1. Förutsättningar och indata till StormTac

Den markanvändning som matats in i StormTac har utgått från de markanvändningskategorier som anges i Tabell 3-2.

I modellen har ingen rening implementerats för befintlig situation, då inga kända reningsanläggningar finns inom utredningsområdet. För planerad situation har rening i anläggningar implementerats i modellen.

### 7.2. Resultat

I Tabell 7-1 och Tabell 7-2 presenteras beräknade föroreningshalter respektive föroreningsmängder för befintlig och planerad situation.

Beräkningarna visar på minskade föroreningshalter för samtliga studerade föroreningar för planerad situation jämfört med för befintlig situation, givet att föreslagna åtgärder för dagvattenhantering genomförs.

Beräkningarna visar på ökade årliga föroreningsmängder för samtliga studerade föroreningar förutom bly, zink, suspenderad substans och olja för planerad situation jämfört med för befintlig situation, givet att föreslagna åtgärder för dagvattenhantering genomförs.

Tabell 7-1. Beräknade föroreningshalter för befintlig och planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Föroreningsbelastning				
		Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Förändring* [%]	Förändring** [%]
Fosfor	kg/år	0,023	0,097	0,024	322	4
Kväve	kg/år	0,29	1,80	0,61	521	110
Bly	kg/år	0,0010	0,0041	0,0007	310	-29
Koppar	kg/år	0,0022	0,0180	0,0030	718	36
Zink	kg/år	0,006	0,052	0,005	739	-18
Kadmium	kg/år	0,00005	0,00040	0,00005	770	11
Krom	kg/år	0,0004	0,0026	0,0012	603	224
Nickel	kg/år	0,0003	0,0031	0,0008	1007	171
Kvicksilver	kg/år	0,000002	0,000009	0,000003	314	41
Suspenderad substans	kg/år	7,8	24,0	6,8	208	-13
Olja	kg/år	0,03	0,13	0,03	294	-15
PAH	kg/år	0,00002	0,00063	0,00004	3606	124
Benso(a)pyren	kg/år	0,0000017	0,0000085	0,0000036	400	112
ANT	kg/år	0,0000013	0,0000092	0,0000036	608	177
PBDE 47	kg/år	0,00000004	0,00000019	0,00000006	387	62
PBDE 99	kg/år	0,00000005	0,00000024	0,00000008	400	65
PBDE 209	kg/år	0,000005	0,000015	0,000005	226	11
TBT	kg/år	0,000005	0,000019	0,000007	288	33

\* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad utan dagvattenlösningar. \*\* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

Tabell 7-2. Beräknad föroreningsbelastning för befintlig och planerad situation, före och efter rening. Gröna celler visar en minskning i jämförelse med befintlig situation, röda celler en ökning och orange celler visar på en oförändrad situation.

Ämne	Enhet	Föroreningshalt				
		Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Förändring* [%]	Förändring** [%]
Fosfor	µg/l	77	94	23	22	-70
Kväve	µg/l	940	1700	590	81	-37
Bly	µg/l	3,3	4	1	21	-79
Koppar	µg/l	7,2	17	3	136	-60
Zink	µg/l	20	50	5	150	-75
Kadmium	µg/l	0,2	0,4	0,1	160	-67
Krom	µg/l	1	3	1	108	-8
Nickel	µg/l	1	3	1	233	-18
Kvicksilver	µg/l	0,01	0,01	0,00	24	-58
Suspenderad substans	µg/l	26 000	23 000	6600	-12	-75
Olja (mg/l)	µg/l	110	130	27	18	-75
PAH (µg/l)	µg/l	0,1	0,6	0,0	970	-35
Benso(a)pyren	µg/l	0,01	0,01	0,004	46	-39
ANT	µg/l	0,0053	0,01	0,003	70	-43
PBDE 47	µg/l	0,00013	0,00018	0,00006	38	-53
PBDE 99	µg/l	0,00016	0,00023	0,00008	44	-52
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,005	0	-67
TBT	µg/l	0,0016	0,0019	0,0006	19	-61



### 7.3. Bedömning av recipientpåverkan

De teoretiska föroreningsberäkningarna med schablonhalter visar att den årliga föroreningsbelastningen ut från utredningsområdet inte minskar vid jämförelse med befintlig skogsmark. Det är i praktiken omöjligt att vid exploatering efterlikna föroreningsbelastningen från en skogsmark som i princip är noll.

Detta faktum bör tas i åtanke när resultaten av föroreningsbelastningen studeras och där det för merparten av ämnena redovisas en ökad totalbelastning jämfört med befintlig situation.

Föroreningsbelastningen ut från utredningsområdet bedöms öka, men ökningen är av sådan magnitud att den inte negativt påverkar recipientens möjligheter till att uppnå dess miljö kvalitetsnormer. Detta eftersom utredningsområdet endast utgör ett minimalt bidrag till recipientens totala föroreningsbelastning. Att notera är att risken för försämrade kemisk samt ekologisk status i ytvattenrecipienter på grund av en ökad ämnesbelastning ska utvärderas efter respektive ämnes kumulativa effekt i ytvattenrecipienten (Naturvårdsverket, 2017).

Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten.

Föroreningsberäkningar med ämnen där osäkerheten bedöms som stor, i det här fallet för kvicksilver och PBDE, på grund av brist av indata till StormTac, har inkluderats i föroreningsberäkningarna. Nedan följer en beskrivning av hur föreslagen exploatering kan bedömas påverka några av ämnenas förorenings spridning.

Kvicksilver sprids framförallt via långväga lufttransport, och någon minskning av utsläpp av kvicksilver är inte att förväntas inom en snar framtid. EG:s ramdirektiv för vatten (2008/105/EG samt 2013/39/EU) anges gränsvärdet, det vill säga den tillåtna halten, för kvicksilver i biota till 20 mikrogram per kilogram (ug/kg). I Sverige idag överstiger kvicksilver gränsvärdet i alla ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Kvicksilver bryts inte ned i miljön och binder hårt till marken och kan nå omgivande vattendrag genom avrinning. Med föreslagna dagvattenlösningar kan kvicksilver bundna till partiklar till stor del förväntas sedimentera inom föreslagna LOD-anläggningar eller dagvattendammar.

PBDE sprids framförallt via långväga lufttransport, men även genom läckage från deponier. Föreslagen exploatering bedöms därför inte leda till ökade utsläpp av PBDE.

När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort bedömningen att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden.

Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS, antracen och TBT som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten.

Antracen kan spridas till dagvattnet från trafikbärande ytor, då framför allt genom däckslitage. Utredningsområdet innehåller inga trafikbärande ytor vilket medför att föroreningsbelastningen sannolikt är lägre än beräknat. Om antracen skulle nå utredningsområdet så tenderar antracen vid utsläpp till vatten att bindas till partiklar och sedimentera. Med föreslagna åtgärder uppnås rening genom sedimentering av både grövre och finare partiklar.

Tributyltenn (TBT) sprids framförallt till vattenmiljöer via bottenfärger från båtar, eller genom förorenat sediment vid exempelvis småbåtshamnar eller förorenad mark vid anläggningar inom träindustri, och bedöms därför inte vara relevant för utredningsområdet.

Den årliga föroreningsbelastningen av benso(a)pyren beräknas öka, men beräknade halter (5 ng/l) underskrider med marginal gränsvärdet för maximal tillåten koncentration (270 ng/l) enligt HVMFS 2019:25<sup>1</sup>. Gränsvärdet för maximal tillåten koncentration understigs även av ämnena bly, nickel och krom.

Planerade byggnader rekommenderas att anläggas med takytor som byggs i material utan metaller som koppar, kadmium och zink. För att minska läckage av näringsämnen från detaljplaneområdet rekommenderas att grönytor och planteringar gödslas sparsamt. Föroreningsmängderna som erhålls vid beräkningarna i StormTac utgår från schablonhalter där både regnbäddar och andra grönytor gödslas i viss utsträckning. Genom att materialval och skötsel/gödsling tillämpas enligt ovan kan föroreningsbelastningen minskas.

Dagvattenanläggningarna är dimensionerade utifrån Stockholms stads krav och bedöms vara den bästa tillgängliga teknik som till en rimlig insats renar och fördröjer dagvatten som uppstår i samband med exploateringen.

Det är viktigt att påpeka att beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och bör inte tolkas som exakta siffror men den beräknade ökade belastningen även efter föreslagna rening innebär en hög sannolikhet att exploateringen leder till en ökad belastning på recipienten.

Sammantaget bedöms att exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder sannolikt inte äventyrar recipientens möjlighet att uppnå god status. Detta på grund av att ett flertal av beräknade ämnen inte bedöms relevanta för planerad exploatering och att storleken på den indikerade ökningen av årsmängden inte medför en avgörande påverkan på recipienten.

---

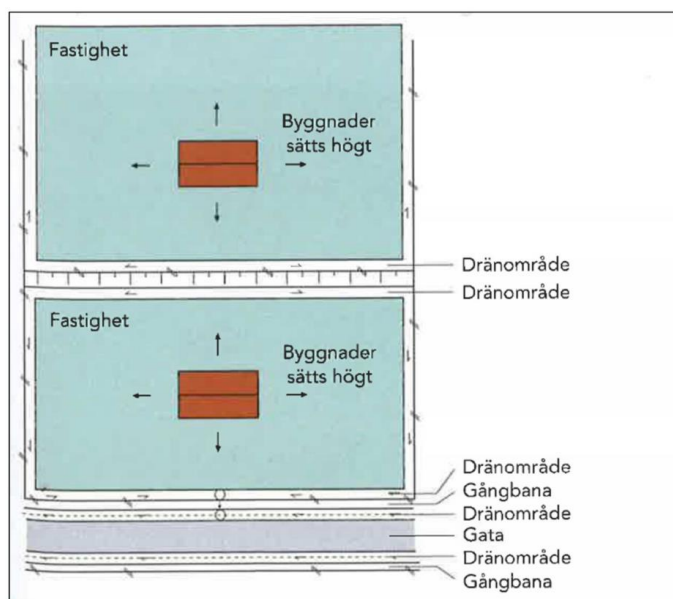
<sup>1</sup> Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten

## 8. SKYFALLSHANTERING

### 8.1.1. Principer för skyfallshantering

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som områdets dagvattenlösningar inte är dimensionerade för att klara av. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna bort från byggnader via sekundära avrinningsvägar vidare ut på närliggande lokalgator, grönytor eller vattendrag. Vid den planerade exploateringen är det viktigt att vattnet ska kunna avledas bort från byggnader för att undvika översvämning och skador på byggnader. Höjdsättningen måste därför anpassas till att skapa sekundära avrinningsvägar som förhindrar att vatten ansamlas mot eller nära fasader.

Dagvattenlösningarna kommer att bidra till en ökad fördröjning av dagvattenflödena och ett mindre momentant flöde från utredningsområdet, vilket kommer att bidra till en minskad översvämningrisk för utredningsområdet efter exploateringen. Vid extrema regn, så som ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden där utredningsområdets dagvattenlösning inte kommer att vara tillräcklig för att omhänderta allt dagvatten. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvatten kan transporteras via sekundära avrinningsvägar vidare ut på närliggande lokalgator, och att lågpunkter där dagvatten kan ansamlas undviks. Höjdsättningen av utredningsområdet bör planeras för att klara hanteringen av extremregn. Det betyder att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägarna för vidare transport mot recipienten. Denna lösning medför att risken för skador på hus och grundläggning kan minskas. En enkel skiss på höjdsättning av byggnader ses i Figur 8-1. Principer för hur utredningsområdet behöver utformas för att åstadkomma föreslagen skyfallshantering.



**Figur 8-1.** Principer för hur utredningsområdet behöver utformas för att åstadkomma föreslagen skyfallshantering.



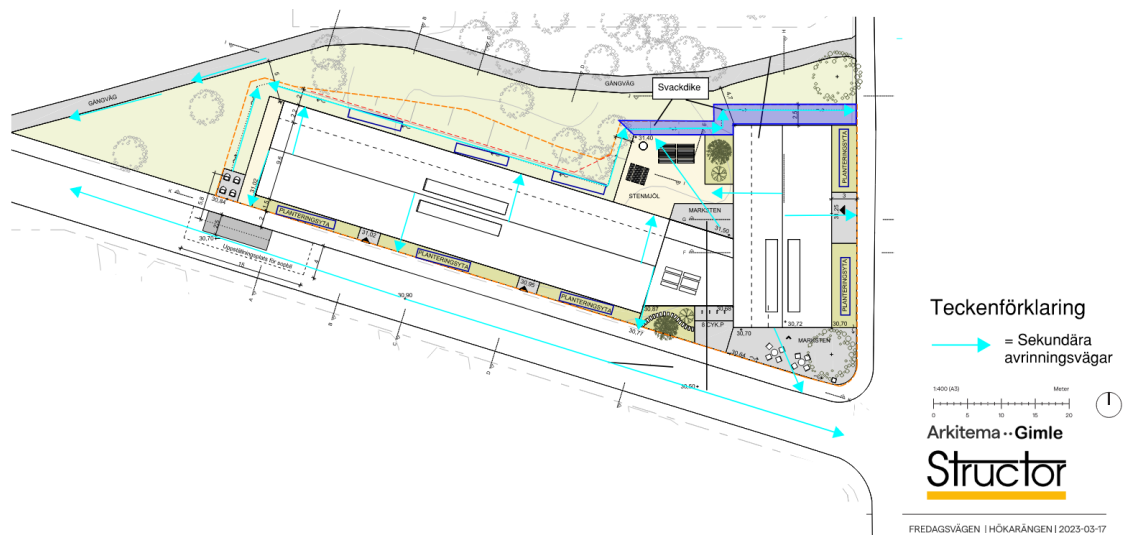
## 8.1.2. Sekundära avrinningsvägar

Höjdsättningen bör anpassas till att skapa sekundära avrinningsvägar som förhindrar att vatten ansamlas vid eller nära husen.

Målet ska vara att genom en planerad höjdsättning skapa sekundära avrinningsvägar som leder bort vattnet från innergården och fasaderna. Vid kraftiga skyfall ska vattnet inte ansamlas utan avrinna med en tydlig flödesriktning. Avrinningen via de sekundära avrinningsvägarna ska inte leda till ökade översvämningrisker för kringliggande områden. I Figur 8-2 åskådliggörs de föreslagna sekundära avrinningsvägarna som syftar till att leda ytavrinningen ut ur utredningsområdet till omgivande vägar.

Innergårdsytan framför tak 5 bör inte vara en lågpunkt utan skyfallsvattnet bör kunna rinna ut från taket och den hårdgjorda ytan mot svackdiket och gångvägen i norr. Avrinningsvägen behöver inte följa den angivna pilen exakt, men funktionen bör vara tydlig ur ett helhetsperspektiv.

Inom utredningsområdet bedöms det inte finnas något behov av extra fördröjningsvolymmer för att hantera skyfall.



Figur 8-2. Sekundära avrinningsvägar. Källa: Arkitema

## 9. HELHETSILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Den erforderliga fördröjningsvolymen som krävs för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 26 m<sup>3</sup>. Av dessa förväntas 6 m<sup>3</sup> infiltrera på grönytor.

För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet i samband med planerad exploatering, enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering så föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten framför allt sker i regnbäddar. En mindre del av dagvattnet inom utredningsområdet omhändertas av ett svackdike.

Ytanspråket för de föreslagna regnbäddarna uppgår till cirka 56 m<sup>2</sup>, primärt placerade på gårdsytan på ett sätt så att takens avvattning kan ledas till regnbäddarna. Regnbäddarna kompletteras av ett svackdike i utredningsområdets nordöstra del som har ett ytanspråk på 64 m<sup>3</sup>.

En sammanställning av beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 7-1. Flödena redovisas för dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor och dimensionerande 30-årsregn inklusive klimatfaktor, i enlighet med Stockholms stads checklista respektive rapportmall för dagvattenutredningar.

**Tabell 7-2.** Beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder vid ett dimensionerande 10-årsflöde utan klimatfaktor, och ett dimensionerande 30-årsflöde inklusive klimatfaktor. Resultaten presenteras per delområde och summerat hela utredningsområdet.

Utredningsområde	Flöde [l/s]	
	Q <sub>10</sub>	Q <sub>30,kf</sub>
Befintlig situation	5	9
Planerad situation	29	53
Planerad situation inklusive LOD	13	31

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska en volym motsvarande 20 mm renas och fördröjas. Detta resulterar i en total fördröjningsvolym på 26 m<sup>3</sup>, se Tabell 7-2.

**Tabell 7-3.** Erforderlig fördröjningsvolym för hela utredningsområdet.

Utredningsområde	Red.area	V <sub>20 mm</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
Utredningsområde	1290	26

## 10. SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Dagvattenutredningens syfte är att beskriva de förändringar gällande dagvatten som förväntas uppstå i samband med planerad exploatering.

- Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska en volym motsvarande 20 mm nederbörd tas omhand, vilket genom föreslagna dagvattenlösningar uppnås inom utredningsområdet. Erforderlig fördröjningsvolym uppgår till 26 m<sup>3</sup>.
- För utredningsområdet föreslås dagvatten från takytorna omhändertas i regnbäddar med ett underliggande poröst lager och i ett svackdike. Enligt preliminär utformning finns det plats för dessa typer av lösningar, i senare skede behöver systemets utformning, med inlopp från stuprör, bräddning till dagvattennät med mera, studeras vidare.
- Sammantaget bedöms att exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder sannolikt inte äventyrar recipientens möjlighet att uppnå god status. Detta på grund av att ett flertal av beräknade ämnen inte bedöms relevanta för planerad exploatering och att storleken på den indikerade ökningen av årsmängden inte medför en avgörande påverkan på recipienten.
- Det är viktigt att säkerställa att planerade byggnader inte skadas vid skyfall. Vid befintlig situation finns det ett lågområde vid utredningsområdets nordvästra del, vilket medför att är höjdsättningen för framtida situation är särskilt viktigt att beakta.

Det är också viktigt att ta med sig frågan gällande skötselplaner, om dagvattenanläggningarna ska fungera på lång sikt behöver kunskap föras vidare om hur de ska skötas för att upprätthålla funktionen.

## REFERENSER

Dahlström, B (2010). *Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse*. (2010-05). Svenskt Vatten Utveckling. [http://vav.griffel.net/filer/Rapport\\_2010-05.pdf](http://vav.griffel.net/filer/Rapport_2010-05.pdf)

HVFMS 2013:19. *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten*. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2023. WebbGIS, hämtat 2023-04-01, <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

Stockholms stad (2022). *Lokalt åtgärdsprogram för drevviken*. <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/drevviken/lokalt-atgardsprogram-for-drevviken/>, hämtad 2023-04-17

VISS, 2023. *Drevviken*, SE656793-163709  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27714985>, hämtad 2023-04-01