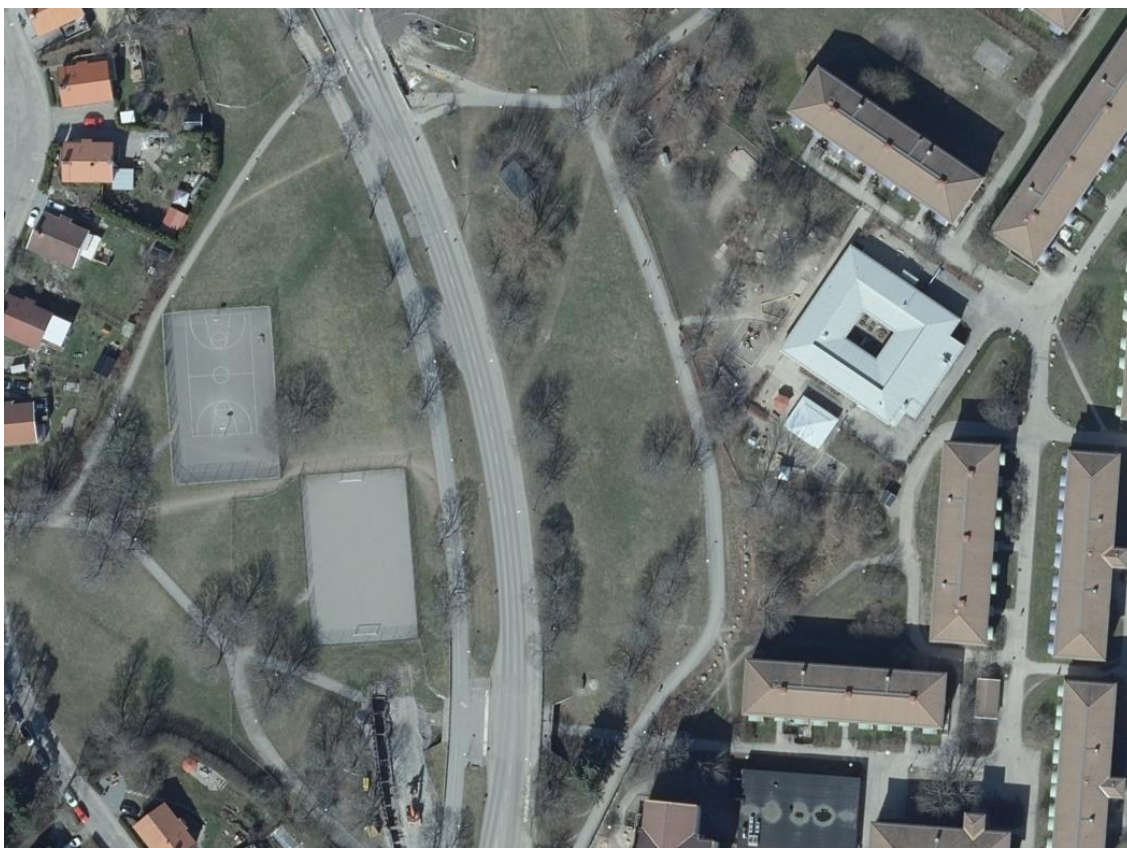


ÅKE SUNDVALL

# DAGVATTENUTREDNING FÖR KVARTERSMARK HEMSAMARITEN 1

2024-11-07



wsp

# DAGVATTENUTREDNING FÖR KVARTERSMARK HEMSAMARITEN 1

Åke Sundvall

## KONSULT

### WSP Sverige AB

Box 8094  
700 08 Örebro  
Besök: Krontorpsgatan 1  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Tim Svalling, Åke Sundvall,  
[tim.svalling@akesundvall.se](mailto:tim.svalling@akesundvall.se)

Filippa Rydwick, WSP Sverige AB,  
[filippa.rydwick@wsp.com](mailto:filippa.rydwick@wsp.com)

Sofia Eriksson, WSP Sverige AB,  
[sofia.m.eriksson@wsp.com](mailto:sofia.m.eriksson@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
Dagvattenutredning, kvartersmark  
Åke Sundvall – Hemsamariten 1

UPPDRAGSNUMMER  
10331837

FÖRFATTARE  
Frida Blomér, Sofia Eriksson, Julia  
Markström

DATUM  
2024-09-20

ÄNDRINGSDATUM  
2024-11-07

GRANSKAD AV  
MALIN ERIKSSON

GODKÄND AV  
FILIPPA RYDWIK

# INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>1 INLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1 SYFTE	6
<b>2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR</b>	<b>6</b>
<b>3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING</b>	<b>7</b>
3.1 STOCKHOLMS STADS KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING	7
3.1.1 Stockholms stads dagvattenstrategi	8
3.1.2 Stockholms stads åtgärdsnivå	8
3.1.3 Lokala åtgärdsprogram Bällstaån	8
<b>4 OMRÅDESBESKRIVNING</b>	<b>9</b>
4.1 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	9
4.2 RECIPIENTER	11
4.3 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR	12
4.3.1 Topografi	12
4.3.2 Geologiska och geohydrologiska förhållanden	14
4.3.3 Markavvattningsföretag	16
4.3.4 Mark- och grundvattenföroreningar	16
4.3.5 Områdesskydd	17
4.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	18
4.4.1 Ytliga avrinningsområden	18
4.4.2 Tekniska avrinningsområden	19
<b>5 ÖVERSVÄMNINGSRISKER</b>	<b>20</b>
5.1 SKYFALLSMODELLERING	23
<b>6 BERÄKNINGAR</b>	<b>24</b>
6.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN	24
6.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYM	26
6.3 FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN	27
<b>7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING</b>	<b>30</b>
7.1 DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK	30
7.2 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER OCH FÖRSLAG	32
7.2.1 Svackdike	32
7.2.2 Torrdamm/överdämningsyta	32
<b>8 HANTERING AV SKYFALL</b>	<b>33</b>
<b>9 BEHOV AV VIDARE UTREDNING</b>	<b>34</b>
<b>10 SLUTSATSER</b>	<b>34</b>
<b>11 REFERENSER</b>	<b>36</b>

# SAMMANFATTNING

WSP utför på uppdrag av Åke Sundvall en dagvattenutredning för kvartersmark för fastighet Hemsamariten 1 som är ca 0,4 ha stor. Utredningsområdet ligger i Räcksta i Hässelby – Vällingby i nordvästra Stockholm. Den befintliga markanvändningen inom fastigheten består av naturmark med några enstaka träd. Den planerade exploateringen innebär att fastigheten bebyggs med ett äldreboende med fyra våningar med takvåning, en parkering och tillhörande gård.

Marken inom utredningsområdet består till största del av postglacial lera och i nordöstra delen av glacial lera. I Stockholm stads geoarkiv (2021) framgår att sydöstra delen av utredningsområdet består av fyllnadsmassor. Genomsläppligheten i utredningsområdet är låg och grundvattenytan har uppmätts till 1–2 meter under markytan. Utredningsområdet ligger inom SMHI:s avrinningsområde Bällstaån. Avståndet från utredningsområdet till Bällstaån är ca 2,3 km. Bällstaån har dålig ekologisk status och den uppnår ej god kemisk status.

Utredningsområdet ligger inom markavvattningsföretaget *Beckomberga-Flysta tf, Näglsta-Vellingby tf*. Större delarna av markavvattningsföretaget är bebyggt och markavvattningsföretagets funktion antas vara bortbyggd (Tyréns, 2021).

Vid befintlig markanvändning är dagvattenflödet 8 l/s, vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor. Vid planerad markanvändning ökar dagvattenflödet till ca 61 l/s vid motsvarande återkomsttid, med klimatfaktor. För att följa åtgärdsnivån och fördröja och rena de första 20 mm nederbörd krävs dagvattenåtgärder som rymmer 43 m<sup>3</sup>. Det är viktigt att dagvattenåtgärderna placeras där fördröjningsbehovet finns.

Öster om byggnaden föreslås att ett svackdiken anläggs längs gång- och cykelvägen. Till svackdiket kan vatten från östra delen av utredningsområdet ledas. Då marken på östra sidan av byggnaden lutar söderut, leds lämpligtvis svackdiket söderut. Det föreslås förses med en kupolbrunn i söder som sedan kan anslutas till befintligt ledningsnät för dagvatten i utredningsområdets sydöstra del. Dagvatten från taket, asfalts- och parkeringsytor föreslås avledas till en torrdamm i utredningsområdets parkområde i söder. Placeringen av torrdammen i söder ses som lämplig då området har en svag marklutning söderut.

Inom området finns en höjdskillnad på ca 2 meter. Den lägsta nivån är +12,16 (RH 2000) och den högsta är +14,19. Utredningsområdet ligger i ett lågområde dit vatten från ett större område leds ytledes vid skyfall. En fördjupad skyfallsmodellering har tagits fram för utredningsområdet. Resultatet av skyfallsmodellering visade att den föreslagna höjdsättningen kan avhjälpa översvämningsproblematiken inom planområdet utan att förvärra situationen nedströms.

Om föreslagen dagvattenhantering genomförs uppnås den av staden beslutade åtgärdsnivån för dagvatten, vilken är kopplad till de åtgärder som behövs för att uppnå beslutad miljö kvalitetsnorm för Stockholms stads recipienter. Ytterligare rening bedöms ske längs rinnvägen från utredningsområdet till Bällstaån då den delvis sker i öppna diken och det finns fyra dammar längs sträckan. Statusen i Bällstaån bedöms därmed inte försämrats i och med exploateringen av utredningsområdet.

# 1 INLEDNING

WSP utför på uppdrag av Åke Sundvall en dagvattenutredning för kvartersmark för fastighet Hemsamariten 1, som är ca 0,4 ha stor. Utredningsområdet ligger i Råcksta i Hässelby – Vällingby i nordvästra Stockholm, se Figur 1.

Detaljplanen för fastigheten ska ge möjlighet till uppförande av 80 nya bostäder åt äldre personer fördelat på fyra våningar. Byggnaden planeras vara en så kallad fondbyggnad utefter Råckstavägen (Stockholm stad, 2021).



Figur 1. Översiktligt kartmaterial över fastighet Hemsamariten 1 (Lantmäteriet, 2021).

I väster gränsar utredningsområdet till Råckstavägen, i norr gränsar det till ett grönområde med en transformatorstation. I öster och söder gränsar området till en gång- och cykelväg, se Figur 2. Under Råckstavägen sydväst om utredningsområdet finns en tunnel för en gång- och cykelväg.



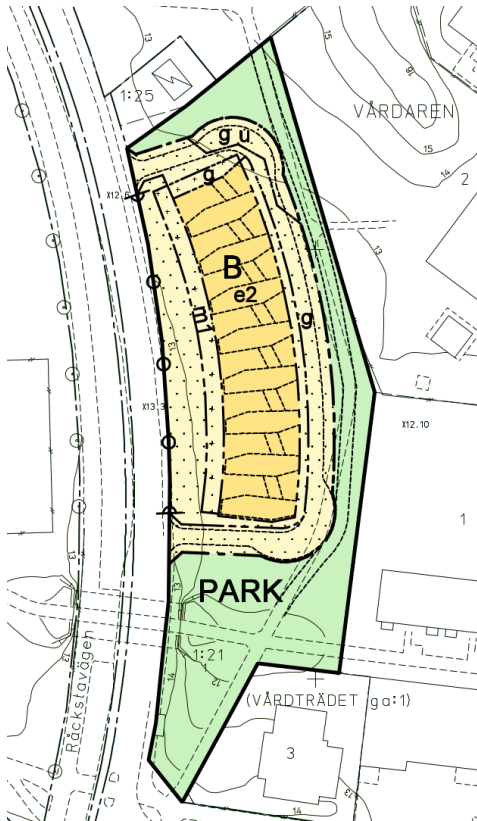
Figur 2. Ortofoto med utredningsområdet markerat i svart linje (Scalگو Live, 2021).

## 1.1 SYFTE

Dagvattenutredningen ska visa på hur den planerade markanvändningen kan komma att påverka framtida dagvattenflöden samt visa på hur en hållbar dagvattenhantering skulle kunna byggas upp i samband med den tilltänkta exploateringen.

## 2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Fastigheten ägs av Åke Sundvall AB som av staden förvärvade fastigheten efter att en detaljplan för kedjehus vunnit laga kraft 2014, se Figur 3. I detta skede pågår en planändring där bebyggelse i form av äldreboende i stället provas (Stockholm stad, 2021).



Figur 3. Detaljplan för del av fastigheterna Grimsta 1:2 och Räcksta 1:21 (Stockholm stadsbyggnadskontor, 2014).

Följande underlag och tidigare utredningar har erhållits och använts:

- Situationsplan över planerad exploatering, daterad 2024-06-12 (Ascape, 2024).
- Skyfall - Situationsplan LandArk daterad 2024-09-06 (LandArk, 2024)
- PM Geoteknik – Grundläggningsrekommendationer, daterad 2024-09-13 (Tyréns, 2024).
- Stockholm stads geoarkiv (2021).
- Underlag för miljö- och hälsofrågor, Dnr 2020-013810 (Stockholms stad, 2020).
- Skissunderlag i dwg-format 2024-06-12 (LandArk, 2024).
- Dagvattenutredning för kv. Vårdaren, 2021-02-01 (Tyréns, 2021).
- Erhållet underlag (detaljplan, volymkiss och miljöunderlag) 2021-12-08 från Maria Ellbrant (Åke Sundvall, 2021).
- Stockholms stad Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan. Fullständig dagvattenutredning – checklista (Stockholm Vatten och Avfall, 2019)
- Dagvattenstrategi Stockholms stad (2015).
- Fördjupad skyfallsmodellering, daterad 2023-08-30 (WSP, 2023).

## 3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 3.1 STOCKHOLMS STADS KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Hösten år 2017 beslutades ett gemensamt styrdokument för hållbar dagvattenhantering i Stockholms nämnder. Minst 20 mm nederbörd ska fördröjas och renas där reningen som sker ska vara mer långtgående än rening genom sedimentation. Fördröjt dagvatten ska avtappas på minst 12 timmar.

### 3.1.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stad har även antagit en dagvattenstrategi som har fyra mål för hållbar dagvattenhantering (Stockholms stad, 2015).

1. *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.* Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
2. *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med mer intensiv nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag. För att uppnå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska tas om hand och fördröjas lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.
3. *Resurs och värdeskapande för staden.* Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
4. *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

### 3.1.2 Stockholms stads åtgärdsnivå

Ett flertal kommunala nämnder samt Stockholm Vatten och Avfall har gemensamt tagit fram en åtgärdsnivå (2016), speciellt anpassad till Stockholms recipienter. Åtgärdsnivån bygger på bedömningen att föroreningsbelastningen från dagvatten behöver minska med 70 - 80 procent för att klara miljökvalitetsnormerna. För att uppnå detta mål behöver ca 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Då de vanliga och små regnen står för en stor del av den årliga volymen så räcker det med att ett områdes dagvattenlösningar kan rena och fördröja 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor med en uppehållstid på ca 12 h.

### 3.1.3 Lokala åtgärdsprogram Bällstaån

Ett lokalt åtgärdsprogram för Bällstaån har tagits fram i samarbete med Stockholm stad, Stockholm vatten och avfall och Sundbybergs stad. Syftet med åtgärdsprogrammet är att belysa Bällstaåns huvudsakliga utmaningar och ge förslag på åtgärder för att uppnå god ekologisk status och god kemisk status enligt EU:s vattendirektiv (Stockholm stad, 2024). Det lokala åtgärdsprogrammet redovisar åtgärdsbehov och genomförandeplan för Bällstaån. Ett antal åtgärder har blivit genomförda, andra åtgärder planeras eller är pågående. Ett par platsspecifika exempel på åtgärder som har tagits fram för bättre vattenkvaliteten, är bland annat att en dagvattenpark tas fram i Tenstadalen för flödesutjämning och rening av dagvatten, ett dike och torrdammar i Spångadalen tas fram för att begränsa riskerna för översvämningar och rena dagvatten och flera åtgärder görs för att förbättra kulvertar och vandringshinder.

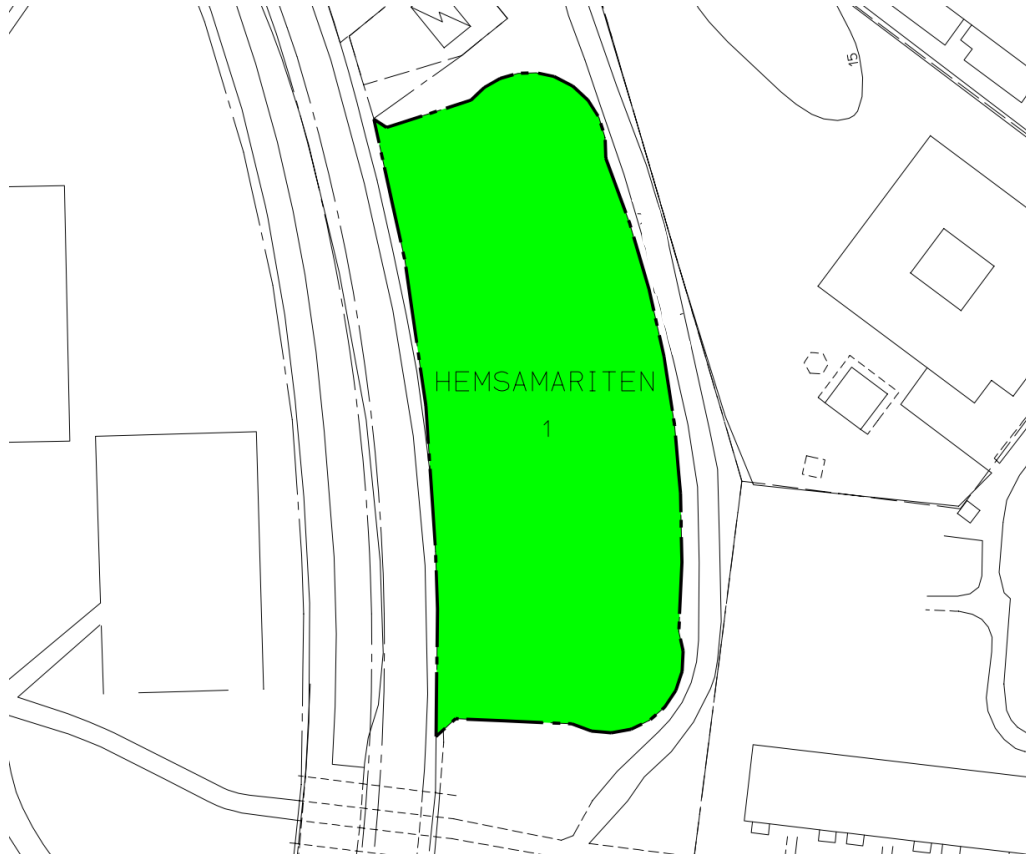


# STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

## 4 OMRÅDESBESKRIVNING

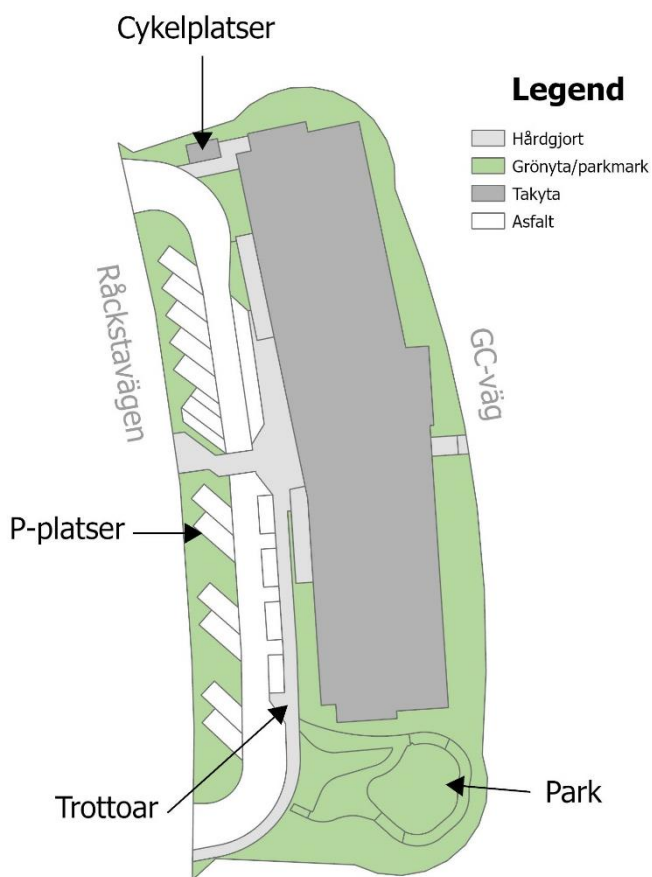
### 4.1 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet består av naturmark med några enstaka träd, se Figur 4. Den grönmarkerade ytan inom fastighet Hemsamariten 1 är den yta som har inkluderats i beräkningar i denna utredning, se Figur 4.



Figur 4. Befintlig markanvändning, naturmark i grönt och plangräns i svart (Åke Sundvall, 2021).

Den planerade markanvändningen innebär att fastigheten bebyggs med ett äldreboende med fyra våningar och vind, se Figur 5. På taket planeras det för en terrass och i södra delen av utredningsområdet för parkmark. Mot Räckstavägen planeras det för parkeringsplatser och en enkelriktad väg och i norra delen för cykelplatser. Areor för befintlig och planerad markanvändning redovisas i Tabell 1 nedan.



Figur 5. Karterad planerad markanvändning, takyta i mörkgrått, gårdsyta/parkmark i grönt, asfalt (körytor/parkeringsytor) i vitt och övriga hårdgjorda ytor i ljusgrått. Karterad efter erhållen situationsplan (Ascape, 2024).

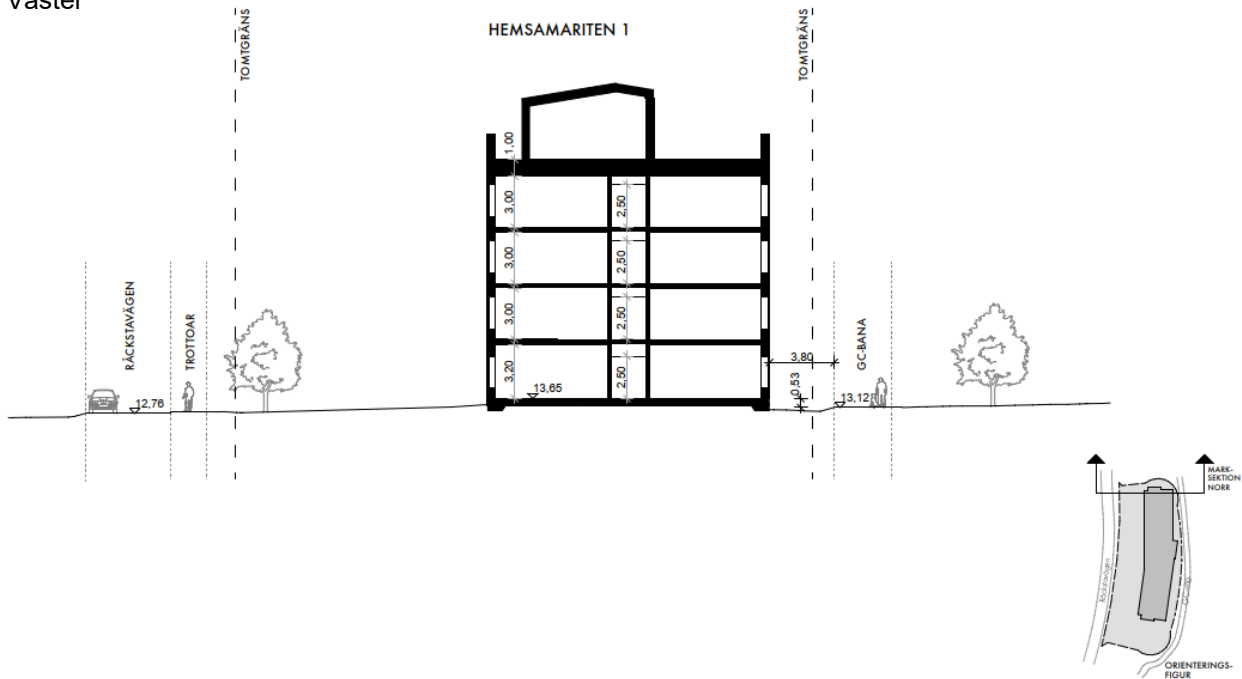
Tabell 1. Befintlig och planerad markanvändning för utredningsområdet.

	Area (ha)	Avrinningskoeff.	Red. area (ha)
<b>Befintlig markanvändning</b>			
Grönyta/naturmark	0,37	0,1	0,037
<b>Totalt</b>	<b>0,37</b>		<b>0,037</b>
<b>Planerad markanvändning</b>			
Asfalt/hårdgjorda ytor/terrass	0,11	0,8	0,09
Grönyta/parkmark	0,13	0,1	0,01
Takyta	0,13	0,9	0,12
<b>Totalt</b>	<b>0,37</b>		<b>0,22</b>

De träd som finns inom utredningsområdet i nära anslutning till Räckstavägen planeras i så stor utsträckning som möjligt bevaras. Parkeringsplatserna kommer då ligga mellan träden och längs den enkelriktade vägen. Byggnaden placeras på mer än 15 meters avstånd från vägens mitt för att klara bullernivåerna. Byggnaden har placerats i norra delen av fastigheten för att undvika lågpunkten och de träd som planeras bevaras i söder (Ascape, 2024). I Figur 6 nedan visas en sektion genom fastigheten och byggnaden.

Väster

Öster

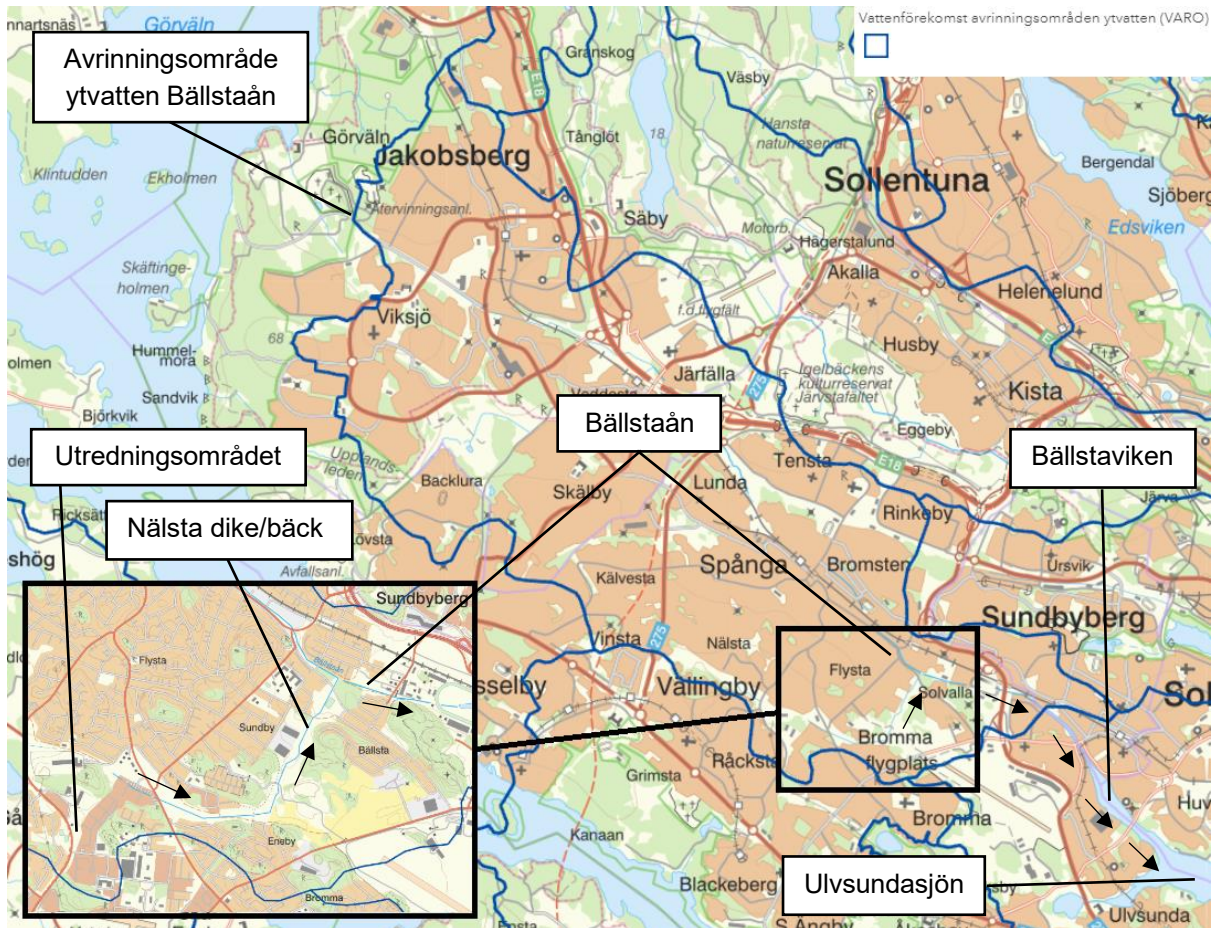


Figur 6. Sektion över planerad byggnad, sett söder ifrån (Ascape, 2024).

## 4.2 RECIPIENTER

Utredningsområdet ligger inom Bällstaåns tekniska avrinningsområde. Vattnet från utredningsområdet rinner via Nälsta dike/bäck till Bällstaån som övergår till Bällstaviken i Ulvsundasjön, se Figur 7. Avståndet från utredningsområdet till Bällstaån är ca 2,3 km.

Längs Nälsta dike/bäck finns fyra dammar. Två dammar finns inom Bällsta å-park i anslutning till där Nälsta dike/bäck mynnar i Bällstaån. Dammarnas syfte är bland annat att minska översvämningsrisken i Bällstaån. Både Bällstaån och Nälsta dike/bäck är delvis kulverterade (Ekologigruppen, 2016).



Figur 7. SHMI:s avrinningsområde ytvatten Bällstaån, flödesriktning markerad med svarta pilar (Länsstyrelsen Stockholm, 2021b).

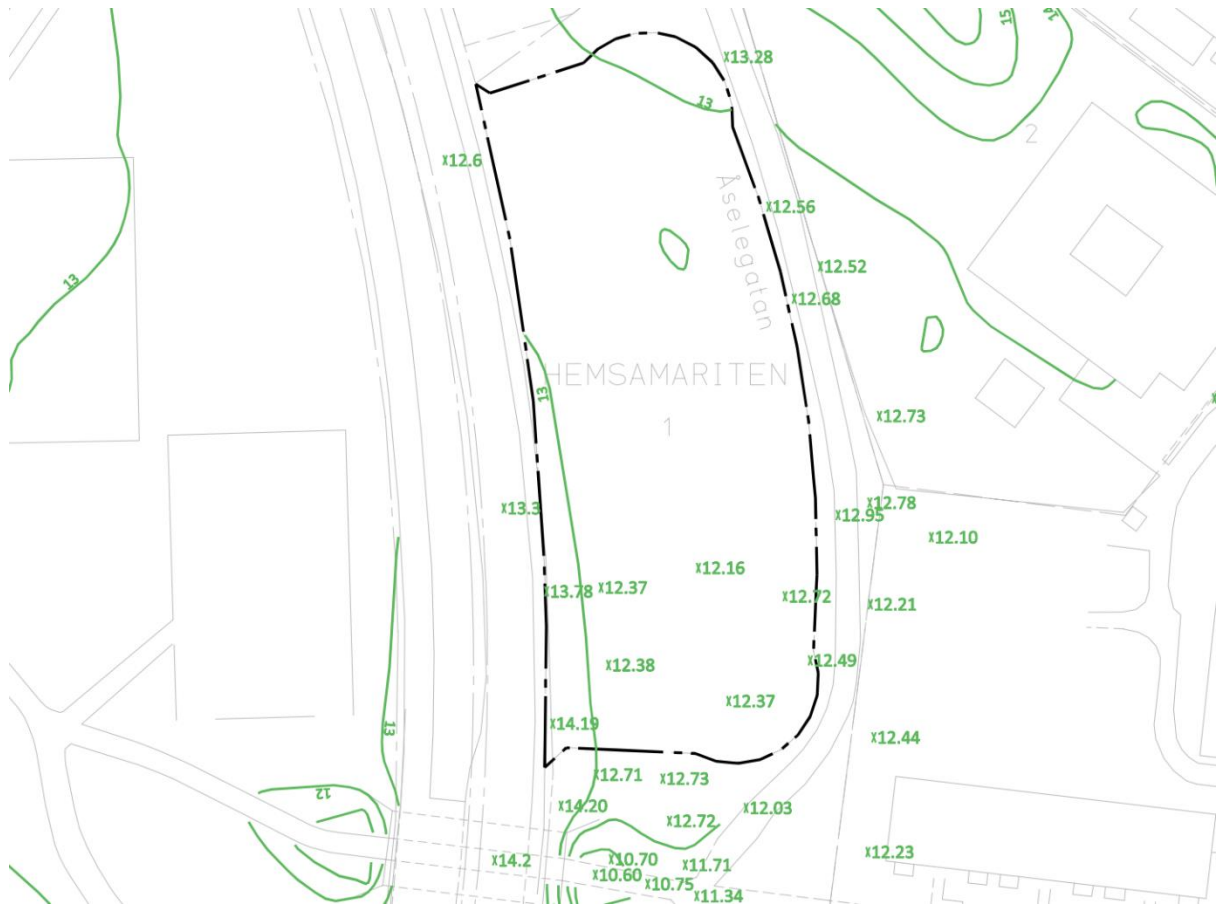
Bällstaån (SE658718-161866) har klassificerats med *dålig* ekologisk status och den *uppnår ej god* kemisk status. Klassificeringen är baserad på miljökonsekvenstyperna morfologiskt tillstånd och kontinuitet som har dålig status. Därutöver har miljökonsekvenstyperna övergödning och miljögifter bedömts till att ha *måttlig status*. För miljögifter är det koppar och ammoniak som inte uppnår god status. Klassificeringen *uppnår ej god* kemisk status är baserad på nivåer över gränsvärdena för PFOS, benso(g,h,i)pyren, kvicksilver och PBDE (VISS, 2024).

Enligt VISS (2024) är miljö kvalitetsnormen (MKN) för Bällstaån satt till att *måttlig* ekologisk status ska uppnås till år 2027. *God* kemisk ytvattenstatus ska uppnås men med mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE samt tidsfrist till år 2027 för benso(g,h,i)pyren. Även PFOS har undantag i form av senare målår, men åtgärder bör sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god kemisk status till år 2027.

## 4.3 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

### 4.3.1 Topografi

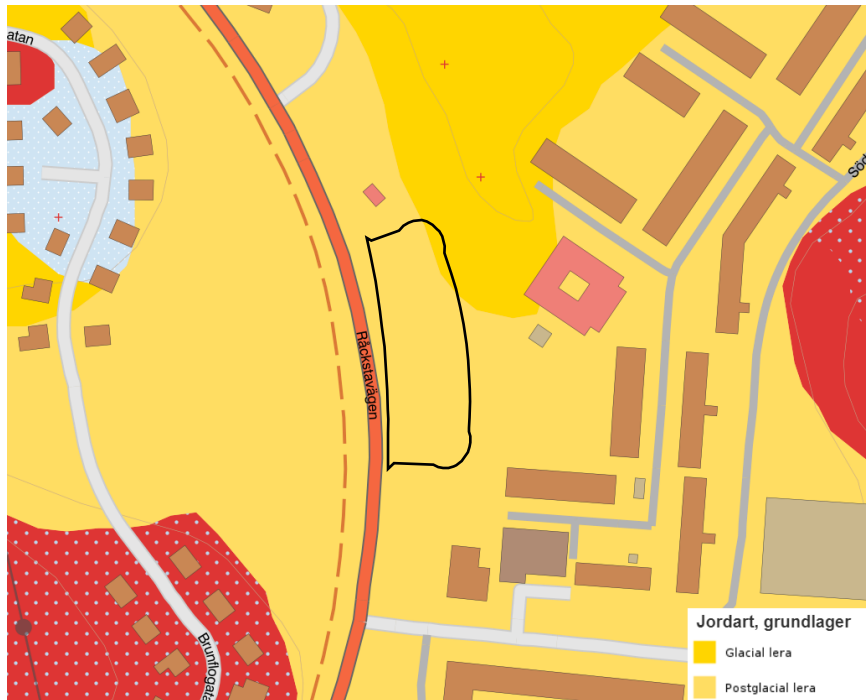
Inom området finns en höjdskillnad på ca 2 meter. Den lägsta nivån är +12,16 (RH 2000) och den högsta är +14,19, se Figur 8. Både den högsta och den lägsta nivån finns i utredningsområdets södra del. Utredningsområdet har en svag lutning mot söder.



Figur 8. Höjdkarta över utredningsområdet (Åke Sundvall, 2021).

### 4.3.2 Geologiska och geohydrologiska förhållanden

Marken inom utredningsområdet består till största del av postglacial lera. Den nordöstra delen består av glacial lera, se Figur 9 (SGU, 2021).



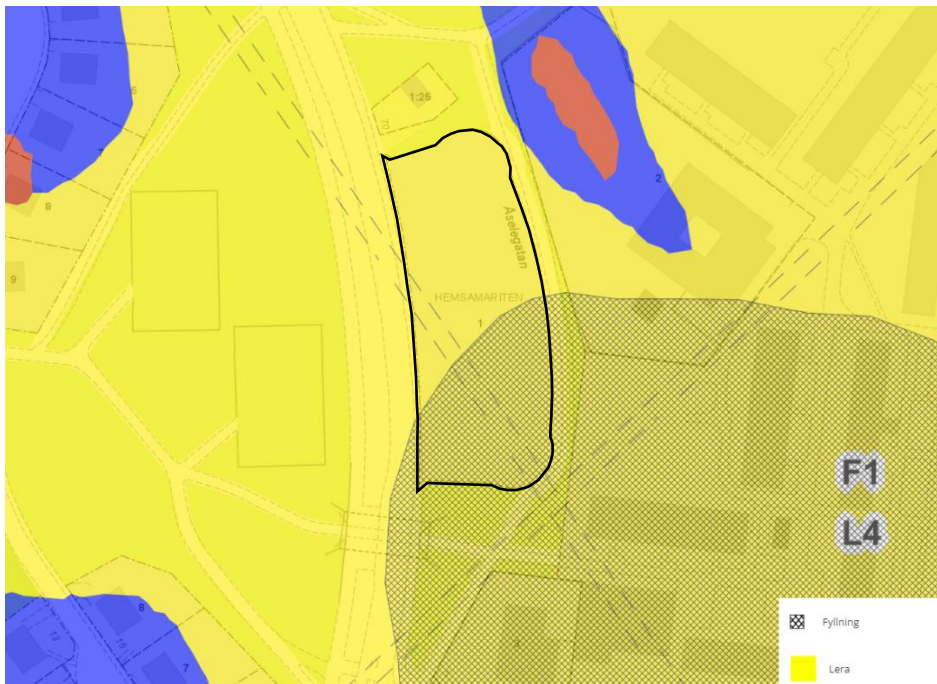
Figur 9. Jordartskarta, där utredningsområdets jordarter består av postglacial lera. Utredningsområdet markerat i svart. Hämtad från SGU (2021).

De geologiska förutsättningarna med lera gör att möjligheten till infiltration av dagvatten är begränsad. Figur 10 nedan visar att området har låg genomsläpplighet.



Figur 10. Karta över genomsläppligheten i utredningsområdet (markerat i svart). Hämtad från SGU (2021).

I Stockholm stads geoarkiv (2021) framgår att sydöstra delen av utredningsområdet består av fyllnadsmassor, se skrafferad yta i Figur 11.



Figur 11. Jordartskarta från Stockholm stads geoarkiv (2021), utredningsområdet markerat i svart, lera i gult och fyllning i skrafferad yta.

Enligt den geotekniska undersökningen som har gjorts inom utredningsområdet framgår att marken består av torrskorpelera ovan lera vilken överlagrar friktionsjord på berg. Djupet till underkant lera varierar mellan ca 5-10 meter. Två jord-bergsonderingar har utförts som visar att friktionsjorden under leran är ca 2,5 meter respektive 4 meter (Tyréns, 2024).

Den lösa lerans tjocklek är ca 4–8 meter och huset rekommenderas att grundläggas på pålar. Leran inom utredningsområdet är mycket sättningssänsig (Tyréns, 2024).

Grundvattenytan har uppmätts till 1–2 meter under markytan. Grundvattenrören har primärt avlästs under åren 2019-2023. För att fastställa en mer exakt nivå skulle mätningar behöva ske kontinuerligt under en längre tid. I ett av rören har långtidsmätningar utförts mellan åren 1971-2012.

### 4.3.3 Markavvattningsföretag

Utredningsområdet ligger inom ett aktivt markavvattningsföretag *Beckomberga-Flysta tf, Nägla-Vellingby tf*. Som Figur 12 visar är större delarna av markavvattningsföretaget bebyggt och markavvattningsföretagets funktion antas vara bortbyggd (Tyréns, 2021).



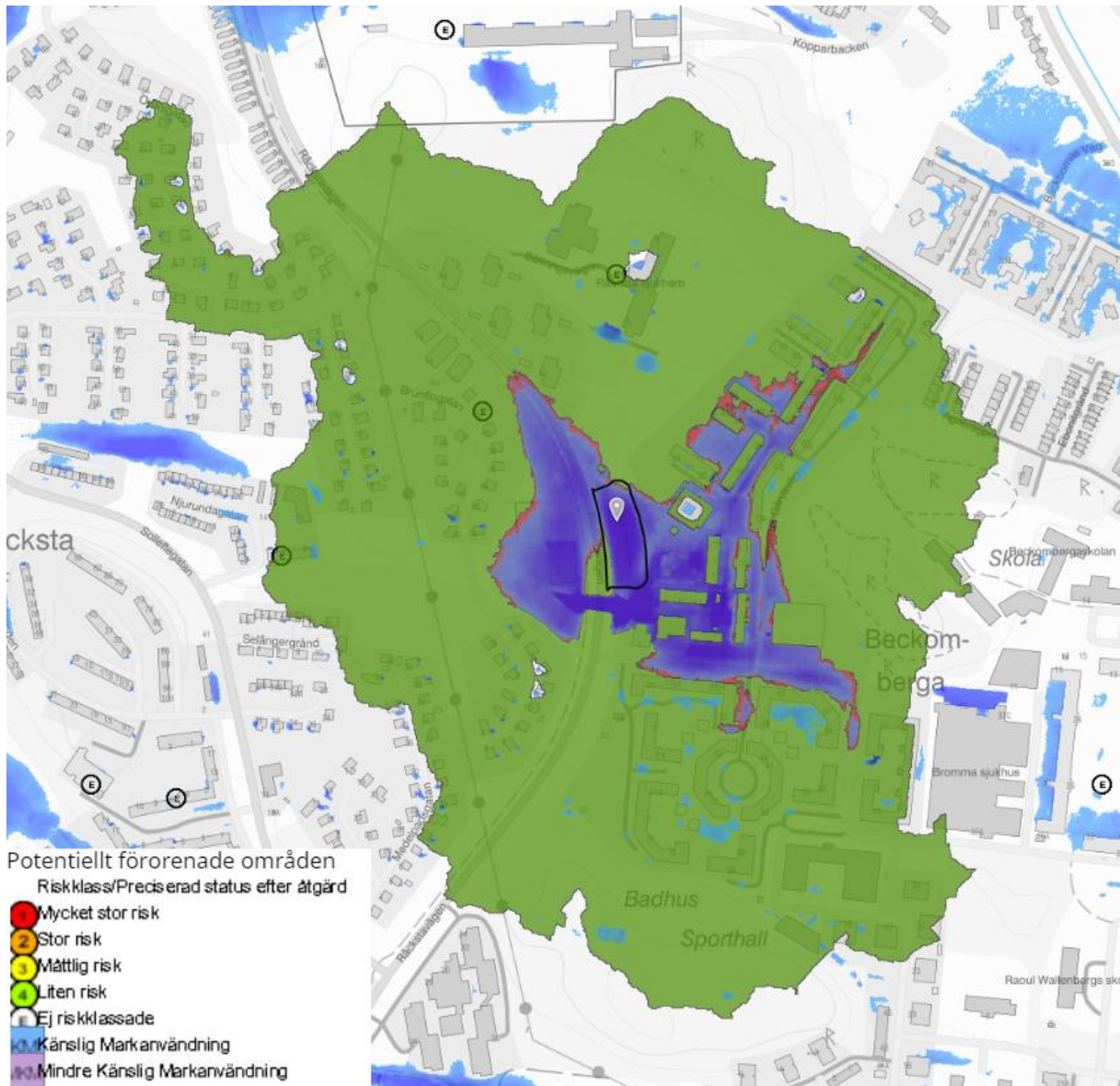
Figur 12. Markavvattningsföretag inom och i anslutning till utredningsområdet (markerat i svart) (Länsstyrelsen Stockholm, 2021a).

### 4.3.4 Mark- och grundvattenföroreningar

Det har inte utförts några miljötekniska utredningar i samband med framtagandet av detaljplanen. Miljöförvaltningen anser att man bör provta både jord och grundvatten. En översiktlig markundersökning behöver göras (Stockholms stad, 2020).

Det finns inte några potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet. Utanför utredningsområdet finns dock ett antal markeringar gällande föroreningar, varav tre ligger uppströms utredningsområdet sett till det ytliga avrinningsområdet (se mer under avsnitt 4.4.1), se Figur 13. Ingen av de potentiellt förorenade områdena är riskklassade.





Figur 13. Potentiellt förorenade områden i anslutning till utredningsområdet (markerat i svart). Ytligt avrinningsområde markerat i grönt. Bildkälla: Scalgo Live (2021). Informationskälla: Länsstyrelsen Stockholm (2021a).

#### 4.3.5 Områdesskydd

Information om områdesskydd har eftersökts på Länsstyrelsens webbGIS (Länsstyrelsen Stockholm, 2021a). Det har ej hittats någon information gällande områdesskydd.

Utredningsområdet omfattas inte av något vattenskyddsområde. Utredningsområdet ligger strax utanför, nedströms den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Det innebär att avrinningen från området inte kommer ske till vattenskyddsområdet.

Enligt Stockholms stad (2020) behöver den trädrad som står längs med Räckstavägen inom utredningsområdets södra del utredas huruvida den kan klassas som en biotopskyddad allé eller inte.

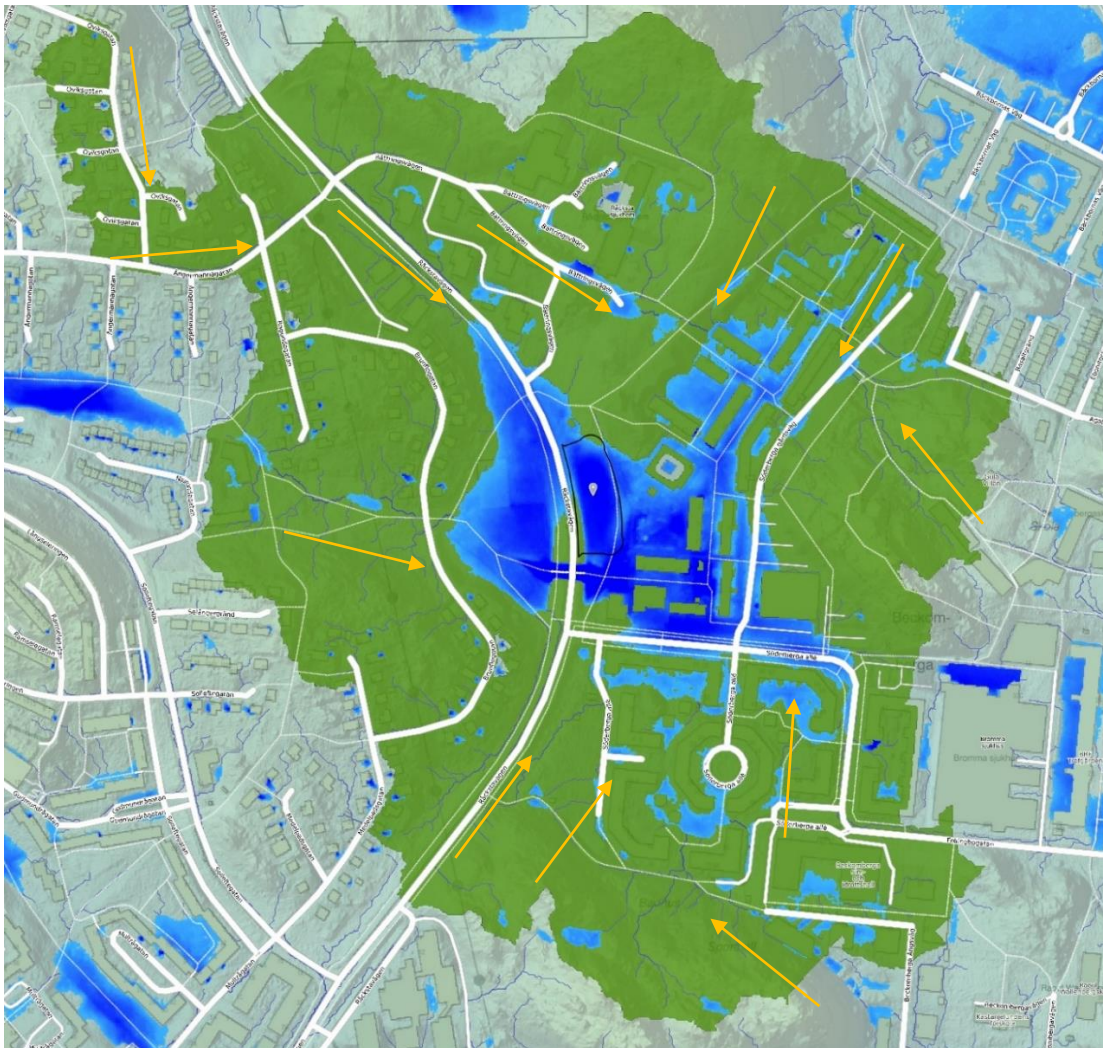
## 4.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

### 4.4.1 Ytliga avrinningsområden

Utredningsområdet ligger inom SHMI delavrinningsområde Mynnar i Mälaren-Ulvsundasjön (SMHI, 2021). Delavrinningsområdet ligger inom Bällstaåns avrinningsområde, se mer under avsnitt 4.2.

En analys över ytlig avrinning för utredningsområdet vid befintlig markanvändning har utförts i programmet Scalgo Live (2021). Scalgo Live är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Som underlag används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning med en upplösning på 1x1 meter. Vald nederbörds mängd är 56 mm, vilket motsvarar ett skyfall; ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25. Ingen hänsyn har tagits till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationskapacitet, vilket troligtvis gör de översvämnande områdena i bilden något överskattade.

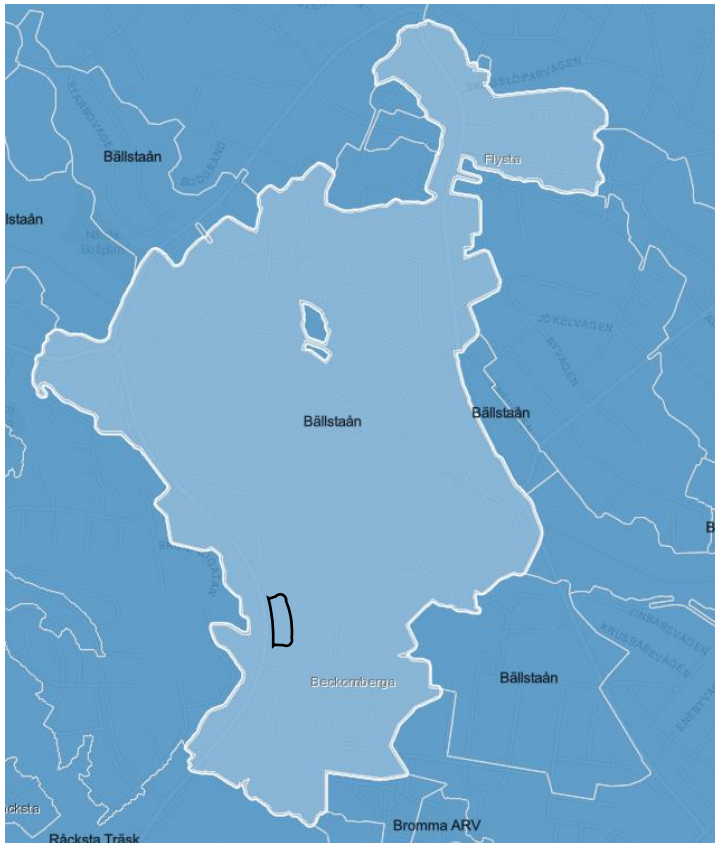
Enligt Scalgo Live sker ytligt tillflöde till utredningsområdet från flera olika riktningar, se Figur 14. Utredningsområdet är ett lågområde dit vatten från en yta på ca 44 hektar (grön yta i figuren) kan rinna ytligt vid skyfall. Lågområdets lägsta punkt är i GC-tunneln sydväst om utredningsområdet. Då stora delar av avrinningsområdet är bebyggt hanteras vattnet vid vanliga regn i det lokala ledningsnätet och når inte utredningsområdet. Avrinningsområdet är ett instängt område där det inte finns någon naturlig ytlig flödesväg vidare, vilket framgår av figuren.



Figur 14. Utredningsområdets (markerat i svart) ytliga avrinningsområde (grönt) samt flödesvägar och lågpunkter (blått) och flödesriktningar (orange) (Scalgo Live, 2021). Vald nederbörds mängd är 56 mm, vilket motsvarar ett skyfall; ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25.

#### 4.4.2 Tekniska avrinningsområden

Utredningsområdet ligger inom Bällstaåns tekniska avrinningsområde, se Figur 15 nedan. Det finns ett par dagvattenledningar i anslutning till sydöstra delen av utredningsområdet, se Figur 16. I gång- och cykelvägen nordöst om området finns också ett ledningsnät för dagvatten (Stockholm Vatten och Avfall, 2022a). Föreslagen anslutningspunkt från SVOA ligger i det sydöstra hörnet av fastigheten med en vattengång på +11,67 (Stockholm Vatten och Avfall, 2022b).



Figur 15. Det tekniska avrinningsområdet enligt Stockholm Vatten och avfall (2021), utredningsområdets placering ungefärligt markerat i svart.



Figur 16. Dagvattenledningar (grönt) inom och i anslutning till utredningsområdet (ungefärligt markerat i svart) (Tyréns, 2021).

Dagvattnet från planområdet leds via ledning österut och vidare utmed Söderbergs gårdsväg och vidare norrut till Nälsta dike som i sin tur mynnar i Bällstaån (Tyréns, 2021). Nälsta dike har en rad dagvattendammar och meandrande form som tillåter en viss rening genom sedimentation. Efter att vattnet nått Bällstaån mynnar vattnet ut i Bällstaviken och Ulvsundasjön. Rinnvägen presenteras ovan i Figur 7.

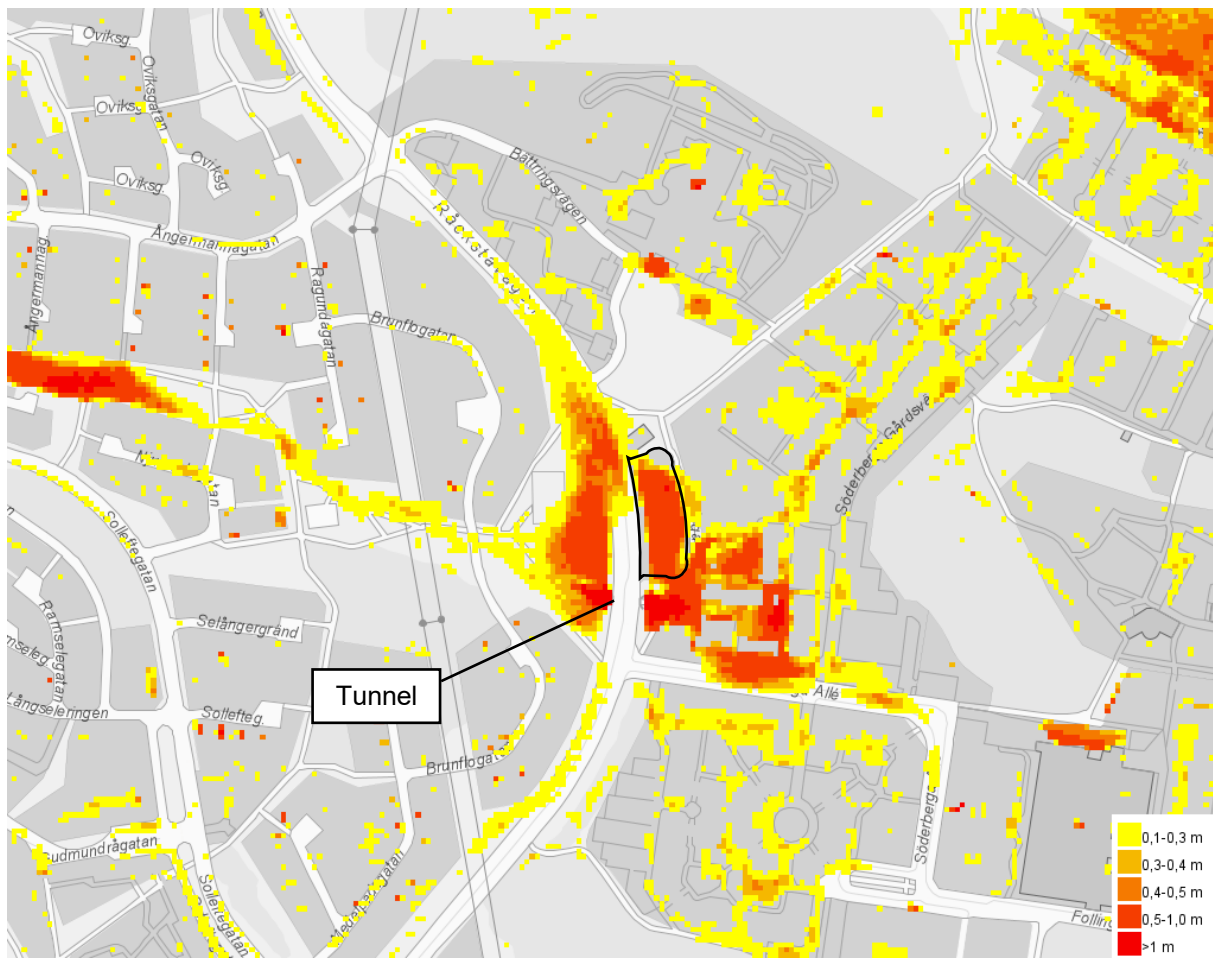
## 5 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

En praktisk definition av skyfall är nederbörd med en intensitet som överstiger dagvattensystemets kapacitet, då avrinningen börjar ske ytligt över mark, och ansvaret för att detta sker utan allvarliga risker ligger på kommunen (inte VA-huvudmannen). Kommunen har ansvar genom fysisk planering att säkerställa detta åtminstone upp till ett 100-årsregn med klimatfaktor.

Den allmänna VA-anläggningen är inte dimensionerad, och kan inte rimligtvis dimensioneras, för dessa typer av regn. Det antas därför att alla ledningar går helt fulla och att vatten rinner på markytan. För att undvika skador på människor, bebyggelse och annan egendom måste det som resultat finnas ytliga avrinningsvägar för vattnet och instängda områden bör i största möjligaste utsträckning undvikas eller byggas bort. Detta görs i första hand med en genomtänkt höjdsättning av mark och byggnader.

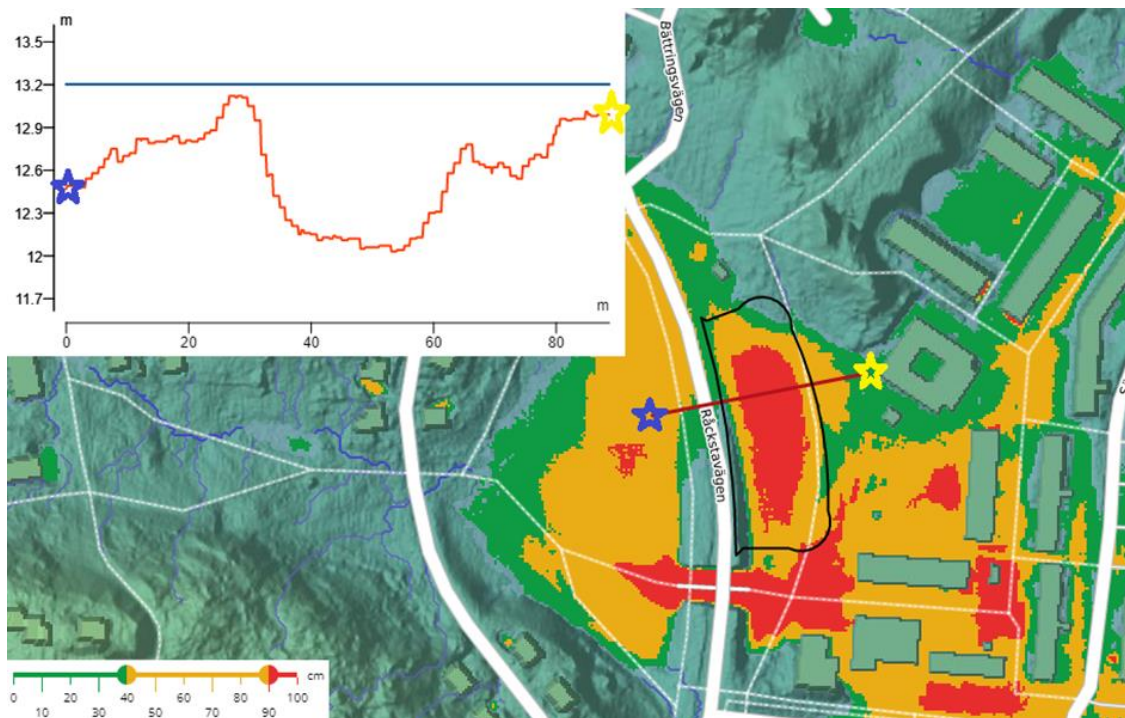
För samtlig bebyggelse gäller att höjdsättning bör säkerställa att byggnader och entréer ligger högst, med kringliggande ytor något lägre och sluttande bort från byggnaderna. Nederbörd som faller på markytor behöver kunna avledas ytligt ut från byggnaderna. Det ska säkerställas att inga instängda områden skapas.

Översvämningssituationen har undersökts i både Scalgo Live och Stockholms stads skyfallskartering. Både Figur 17 och Figur 18 visar att utredningsområdet översvämmas vid kraftiga regn. Figur 17 visar att det även finns lågområden i nära anslutning till utredningsområdet där vatten kan bli stående vid skyfall. Den lägsta marknivån i anslutning till utredningsområdet är i GC-tunneln under Råckstavägen (sydväst om utredningsområdet).



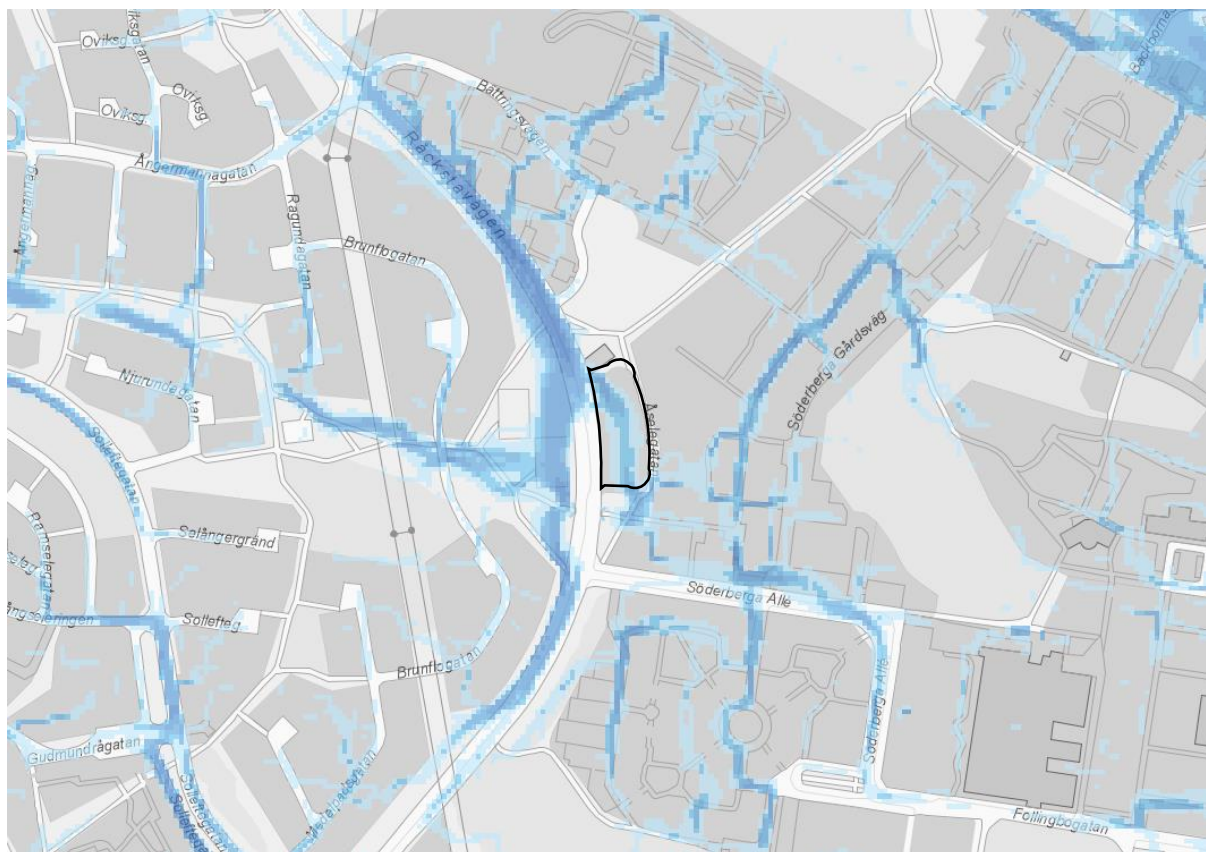
Figur 17. Simulerat maxdjup enligt miljödataportalen där mörkare färg är djupare vattendjup, utredningsområdet markerat i svart (Stockholm Stad, 2018a).

I Figur 18 visas en mer detaljerad bild över området med en röd linje genom utredningsområdet, vilket är profillinjen för profilen som också visas i figuren (profilen är dock inte skalenlig). Profilen visar linje för marknivå i orange och vattennivå vid ett 100-års regn i blått. I figuren visas också en färgskala som visar olika färg beroende på det vattendjup som blir i lågpunkten vid ett 100-års regn. Eftersom utredningsområdet är en stor lågpunkt så syns inga flödesvägar inom utredningsområdet, enligt Scalgo. Utan endast de flödesvägar som avvattnas till lågpunkten. Flödesvägar inom det planerade området kan ses till vänster i Figur 23.



Figur 18. Flödesvägar (markerade i blått) och lågpunkter inom och i anslutning till utredningsområdet (markerat i svart). Lågpunkter med ett vattendjup på 10–40 cm visas i mörkgrönt, 40–90 cm i orange och djupare än 90 cm visas i rött (Scalگو Live, 2021). Vald nederbörds mängd är 56 mm, vilket motsvarar ett skyfall; ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimafaktor på 1,25.

Stockholm stads (2018b) skyfallskartering visar att det går en flödesväg vid skyfall genom utredningsområdet, vilken sammanfaller med planerad byggnad, se Figur 19.

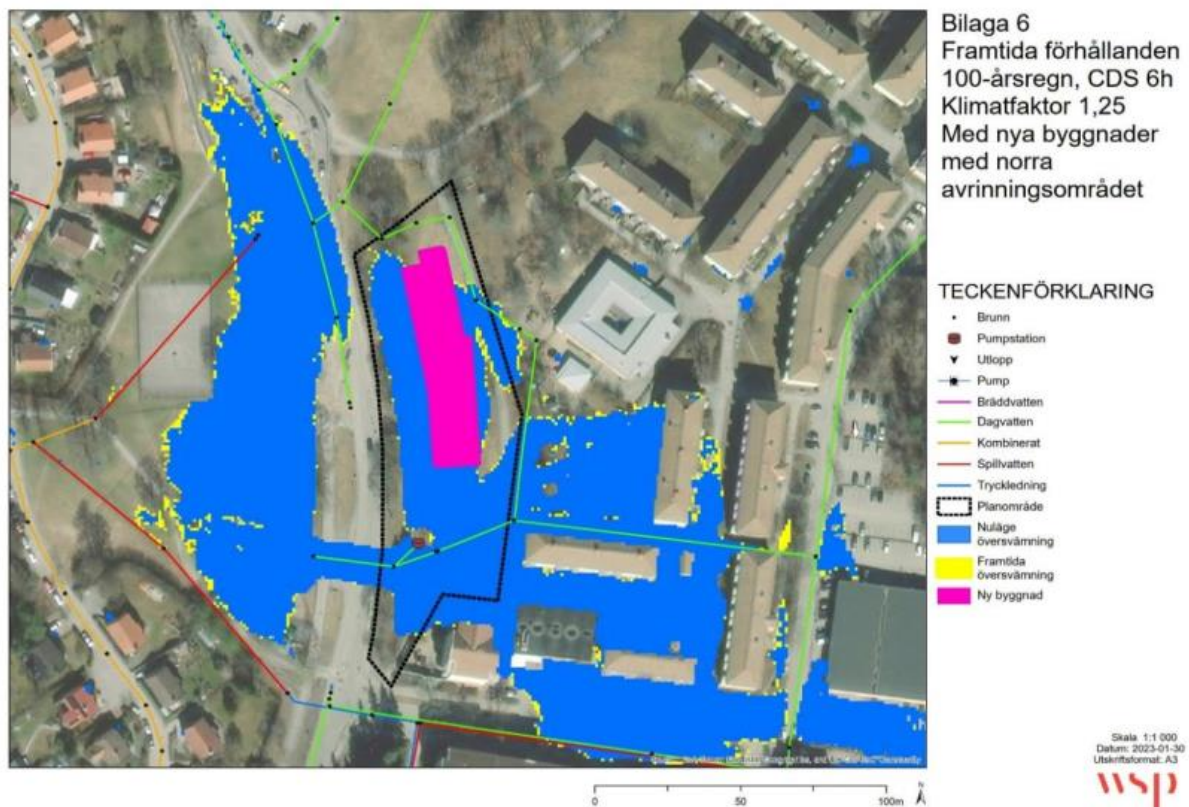


Figur 19. Flödesvägar där mörkare färg visar högre flöde, utredningsområdet markerat i svart (Stockholm Stad, 2018b).

Stockholm stad (2020) bedömde att en fördjupad skyfallsmodell bör tas fram med hänsyn till de översvämningsrisker som finns inom utredningsområdet. Resultatet i Figur 17 – Figur 19 styrker att översvämningsrisker finns för utredningsområdet. Därför har en fördjupad skyfallsmodell utförts av WSP (2023) för att undersöka detaljplanens lämplighet och genomförbarhet utifrån ett skyfallsperspektiv. Resultatet av den fördjupade skyfallsmodellen redovisas i avsnitt 5.1.

## 5.1 SKYFALLSMODELLERING

För att utreda konsekvenserna i framtida förhållanden vid ett skyfall har WSP (2023) genomfört en fördjupade skyfallsanalys för simuleringsscenarioer för 10-, 30-, 100- och 200-årsregn i en MIKE+-modell med en sammankopplad ledningsnätsmodell och markavrinningsmodell. För skyfallsberäkningar användes ett CDS-regn med en varaktighet på 6 timmar och en klimatfaktor på 1,25. Modellen använde befintlig höjdsättning då framtida höjdsättning ej hade tagits fram när MIKE+-modelleringen utfördes. Framtida byggnader har dock placerats ut. Resultatet från skyfallsmodellen visas i Figur 20. En viss extra utbredning av översvämning kan noteras i figuren (gult i Figur 20).



Figur 20. Framtida förhållanden vid ett 100-årsregn, CDS-regn med 6 timmar varaktighet och klimatfaktor 1,25 samt med nya byggnader och påkoppling av norra avrinningsområdet. Källa: WSP (2023).

När den framtida höjdsättningen var framtagen utförde WSP (2023) en kompletterande skyfallsanalys i Scalgo Live. Vid Scalgo-analysen användes ett 56 mm regn (100-årsregn med en varaktighet på 30 minuter och klimatfaktor 1,25). I det här fallet har infiltrationsverktyget använts vid analysen, vilket innebär att Scalgo Live tar hänsyn till ledningsnätets kapacitet och markens infiltrationsförmåga. Infiltrationsverktyget är ett schablonmässigt avdrag och ej den faktiska kapaciteten på ledningsnätet på platsen. Föreslagen höjdsättning i planerad situation innebär generell höjning av området samt skapandet av sänkor för fördröjning.

Resultatet av den kompletterande skyfallsanalysen med framtida höjdsättning presenteras i Figur 21. Flödet kommer vid framtida situation att ledas norr om planområdet i stället för genom planområdet

som det gör i befintlig situation. Det resulterar i att mindre vatten kommer att ställa sig inom planområdet och framkomligheten för framtida byggnader förbättras (WSP, 2023).

Vid framtida höjdsättning bedöms översvämningen på västra sidan om Räckstavägen blir bredare och djupare men det innebär inte någon ökad risk för den befintliga byggnaden då det ligger en fotbollsplan där vattnet ställer sig, vilket har bedömts vara acceptabelt vid skyfallshändelse. En viss förbättring noteras sydöst om planområdet med den nya höjdsättningen då utbredningen med vattendjup >50 cm minskar (WSP, 2023).



Figur 21. Framtida förhållanden med åtgärder vid 56 mm regn inkl. infiltration. Grönt visar <20 cm djup, gult 20-50 cm djup och rött >50 cm djup (källa:Scalco Live). Bild från WSP (2023). Förtydligande text har lagts till.

Sammanfattningsvis visar den fördjupade skyfallsmodellen att den föreslagna höjdsättningen kan avhjälpa översvämningssproblematiken inom planområdet utan att förvärra situationen nedströms.

## 6 BERÄKNINGAR

### 6.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Till grund för beräkningar ligger en kartering av befintlig samt planerad markanvändning och bebyggelse. Karteringen för befintlig markanvändning har utgått från erhållen grundkarta från Åke Sundvall (2021). Kartering för planerad markanvändning har utgått från situationsplan från Ascape (2024). Flödesberäkningarna har utförts enligt Stockholms stads riktlinjer (Stockholms stad, 2017) och Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). I enlighet med P110 har en klimatfaktor på 1,25 använts vid beräkningar av flöden genererade från den planerade markanvändningen för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar. Dagvattenflöden beräknas för 10-årsregn, 20-årsregn och 30-årsregn, utifrån angivna regnintensiteter i Tabell 2 nedan.



Tabell 2. Regnintensiteter med varaktighet 10 minuter, enligt Dahlström (2010).

Återkomsttid	Regnintensiteter (l/s,ha), utan klimatfaktor	Regnintensiteter (l/s,ha), med klimatfaktor
10-årsregn	228	285
20-årsregn	287	359
30-årsregn	328	410

Vid beräkning av volymer och flöden används den reducerade arean vilket är produkten av vald avrinningskoefficient och markanvändningsarea. Avrinningskoefficienten anger hur stor del av regnet som faller på ytan som behöver tas om hand och den varierar mellan 0 och 1 där en mer genomsläpplig yta får en lägre avrinningskoefficient. I denna utredning har avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning valts med stöd av P110 och StormTac där det anges intervall för avrinningskoefficienterna. Avrinningskoefficienter redovisas i avsnitt 4.1 ovan och beräknade flöden redovisas i Tabell 3 nedan.

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden för regn med 10-, 20- och 30-års återkomsttid från utredningsområdet för den befintliga och planerade markanvändningen används den rationella metoden:

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C$$

Där:

$Q_{dim}$  = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

$\phi$  = avrinningskoefficient

$i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

$t_r$  = regnets varaktighet (min)

C = klimatfaktor

För att beräkna den volym dagvatten som behöver fördröjas för att uppnå åtgärdsnivån på 20 mm har den reducerade arean (m<sup>2</sup>) multipliceras med 20 mm nederbörd (0,02 m). De beräknade dimensionerande flödena och fördröjningsvolymer för utredningsområdet presenteras i Tabell 3 nedan. Varaktighet 10 minuter har valts för beräkningar för befintlig och planerad markanvändning.

Tabell 3. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig och planerad markanvändning, varaktighet 10 minuter med klimatfaktor 1,25.

	<b>Area</b>	<b>A<sub>red</sub></b>	<b>Flöde, 10 år*</b>	<b>Flöde, 10 år</b>	<b>Flöde, 20 år</b>	<b>Flöde, 30 år</b>	<b>Fördröjnings- volym 20 mm</b>
	<i>ha</i>	<i>ha</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>m<sup>3</sup></i>
<b>Befintlig markanvändning</b>							
Grönyta/Naturmark	0,369	0,0369	8	11	13	15	-
<b>Totalt</b>	<b>0,369</b>	<b>0,069</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>-</b>
<b>Planerad markanvändning</b>							
Asfalt/hårdgjorda ytor/terrass	0,103	0,082	19	23	29	34	16
Grönyta/parkmark	0,133	0,013	3	4	5	6	3
Takyta	0,133	0,120	27	34	43	49	24
<b>Totalt</b>	<b>0,369</b>	<b>0,215</b>	<b>49</b>	<b>61</b>	<b>77</b>	<b>88</b>	<b>43</b>

\*utan klimatfaktor

## 6.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYM

För att uppnå åtgärdsnivån och fördröja och rena de första 20 mm nederbörd behövs dagvattenåtgärder motsvarande 43 m<sup>3</sup> för hela utredningsområdet, se Tabell 3. Förutsatt att dagvattenhanteringen följer åtgärdsnivån presenteras det maximala flödet efter genomförda åtgärder, vid olika återkomsttider i Tabell 4. För att beräkna vilket flöde som genereras efter genomförda åtgärder har varaktigheten på det dimensionerande regnet förlängts med den tid det tar att fylla upp dagvattenåtgärdena.

Tabell 4. Flöden inklusive klimatfaktor 1,25 för planerad markanvändning för utredningsområdet.

<b>Återkomsttid (år)</b>	<b>Flöde (l/s)</b>	<b>Flöde med genomförda åtgärder (l/s)</b>
10*	49	22
20	77	51
30	88	58

\*utan klimatfaktor

## 6.3 FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (2024). För att uppskatta mängden och halten föroreningar som kommer från utredningsområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 600 mm/år har använts i enlighet med Stockholms stads rutiner.

Föroreningsberäkningar har utförts för utredningsområdet genom simulering av markanvändningen enligt Tabell 5, där varje karterad markanvändning har tilldelats en motsvarande markanvändning i StormTac. Val av markanvändning i StormTac är baserat på en bedömning av områdets egenskaper och den beskrivning som ges av StormTac för respektive markanvändning. Vitmarkerade ytor i Figur 5 och Figur 23 har antagits vara parkeringsytor och gråmarkerade asfaltytor.

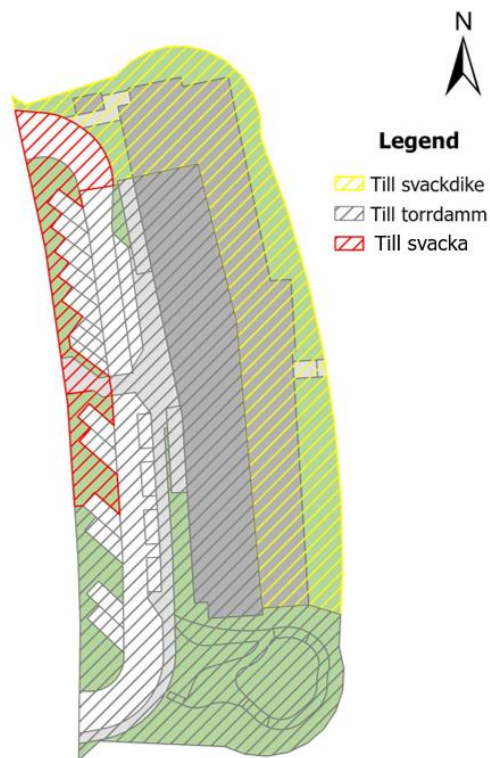
Tabell 5. Karterad markanvändningars valda motsvarigheter i StormTac samt beskrivning av markanvändning.

Karterad markanvändning	Markanvändning i StormTac	Beskrivning
<u>Befintlig</u>		
Grönyta/naturmark	Blandat grönområde	<i>Ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.</i>
<u>Planerad</u>		
Asfalt/hårdgjorda ytor/terrass	Parkering	<i>Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse, eller som behöver räknas separat p.g.a. åtgärder för denna yta.</i>
	Asfaltyta	<i>Yta med asfaltsbeläggning som ej är trafikerad.</i>
Grönyta/parkmark	Parkmark	<i>Parkytor, inkluderande gångvägar.</i>
Takyta	Takyta	<i>Takyta utan specificering av takmaterial, används om man vill beräkna takets belastning (flöden och/eller föroreningar) separat från ett eller flera bostadsområden utan att inventera olika takmaterial. Använd istället data över specifika tak med beläggning av visst material om föroreningsberäkning från specifika tak skall beräknas och om man vet vilket materialet är, t.ex. kopparvärdet för koppartak. Övriga ämnen som inte taket är gjort av lämnas förslagsvis kvar oförändrade.</i>

Resultat erhållna från StormTac har till rapporten avrundats till färre värdesiffror för att spegla att det finns en viss osäkerhet i värdena då de är baserade på schablonvärden. Även vid beräkningar i StormTac avrundas värden till färre värdesiffror inom programmet. Som resultat kan totalmängderna och totalhalterna skilja sig en aning från summa erhållen vid summering av värdena.

Föroreningsbelastning (kg/år) och föroreningshalt ( $\mu\text{g/l}$ ) för befintlig och planerad markanvändning för utredningsområdet, utan och med rening redovisas i Tabell 6 nedan. Dagvatten från den västra delen av utredningsområdet har antagits renas i en torrdamm, med längd 8 meter och med en antagen regressionskonstant på 3,5 %. Dagvatten från den östra delen av utredningsområdet har antagits

renas i ett 7 meter långt svackdike med en regressionskonstant på 12 %, se mer under avsnitt 7.1. Vilka ytor som antas avledas till respektive dagvattenåtgärd redovisas i Figur 22. Notera att en yta (röd yta i Figur 22) inte leds till svackdiket eller torrdammen och har därmed ej tagits med i föroreningsberäkningarna. Ytan består främst av grönyta/plantering och bedöms inte behöva rening, det är endast den del av ytan som är hårdgjort (utfarten) där rening behövs. Rening av den hårdgjorda ytan kan ske om ytan lutar mot grönytan/planteringen i syd mot en svacka med en upphöjd kupolbrunn.



Figur 22: Avrinningsområde för enskilda dagvattenåtgärder.

Tabell 6. Föroreningsförhållanden för utredningsområdet för befintlig och planerad markanvändning, utan och med rening.

<b>Förorenings- mängder (kg/år)</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>SS</b>	<b>Olja</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>
Befintlig markanvändning utan rening	0.039	0.48	0.0017	0.0042	0.0098	0.000078	0.00061	0.00046	13	0.056	0.000029	0.0000029
Planerad markanvändning utan rening	0.19	1.8	0.0081	0.020	0.051	0.00073	0.0063	0.0056	44	0.36	0.00071	0.000028
Planerad markanvändning med rening	0.15	1.2	0.0045	0.014	0.033	0.00035	0.0035	0.0033	23	0.098	0.00039	0.000016
<b>Förorenings- halter (µg/l)</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>SS</b>	<b>Olja</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>
Befintlig markanvändning utan rening	77	940	3.3	8.3	19	0.15	1.2	0.90	26000	110	0.057	0.0057
Planerad markanvändning utan rening	130	1200	5.4	14	35	0.49	4.2	3.8	29000	240	0.48	0.019
Planerad markanvändning med rening	100	810	3.1	9,8	23	0.24	2.4	2.2	15000	67	0.27	0.011

Tabell 6 visar att både föroreningshalterna och mängderna ökar i och med den planerade markanvändningen. Därför är det av vikt att rena dagvatten från utredningsområdet. Genom att rena dagvatten i en torrdamm och svackdike minskar både föroreningshalterna och mängderna jämfört med planerad situation utan åtgärder. Trots åtgärder leder den planerade markanvändningen till en ökning av föroreningar. Det är förväntat vid exploatering av en grönyta. Det är värt att poängtera att planområdets föroreningsbelastning, som är liten i relation till den totala påverkan på recipienten, har en begränsad betydelse för recipientens vattenkvalitet. Vidare kan en viss ytterligare rening antas i diket och dammarna i Nälsta dike innan vattnet når recipient. De föreslagna dagvattenåtgärderna som presenteras i avsnitt 7 följer Stockholm vatten och avlopps riktlinjer och den åtgärdsnivå som har tagits fram av staden. Utöver åtgärder på kvartersmark finns en genomförandeplan för Bällstaån där det presenteras en rad allmänna förbättringsåtgärder som minskar belastningen av föroreningar för att uppnå MKN.

# STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

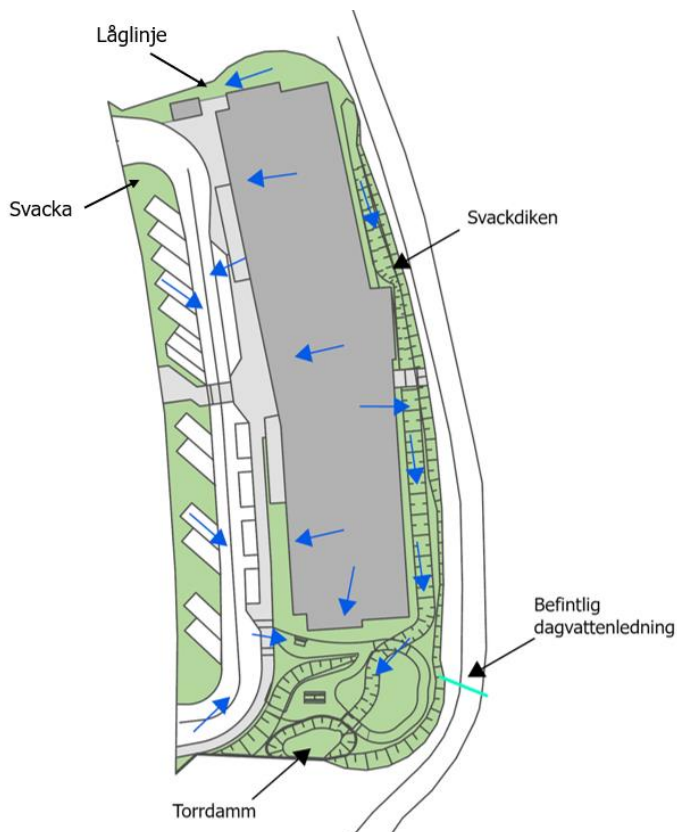
## 7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

De vanligaste principerna för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering kan sammanfattas i följande tre punkter:

- Byggnader placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk.
- Dagvattenflöden begränsas genom infiltration och fördröjning.
- Dagvattnets föroreningsinnehåll begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten.

### 7.1 DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK

Utredningsområdet ligger inom verksamhetsområdet för dagvatten och ansluts till det kommunala ledningsnätet som ägs av Stockholm Vatten och Avfall. För att minska flödesbelastningen till ledningsnätet bör flödena fördröjas innan de leds vidare. Som flödes- och föroreningsberäkningarna visar behövs åtgärder för att både fördröja och rena dagvattnet innan det ansluts till det kommunala ledningsnätet.



Figur 23. Planerad markanvändning och föreslagen placering av dagvattenåtgärder av arkitekt (LandArk, 2024). Takyta i mörkgrått, gårdsyta/parkmark i ljusgrönt, asfalt (körytor/parkeringsytor) i vitt och övriga hårdgjorda ytor i ljusgrått. Blåa pilar visar föreslagen avledning till dagvattenåtgärder

I Figur 23 redovisas föreslagen placering av dagvattenåtgärder av arkitekt. Åtgärderna och deras placeringar ses som lämpliga ur ett dagvattenperspektiv. Med hänsyn till byggnadens-, takets- och utredningsområdets utformning ses det svårt att avleda dagvatten från hela området till en samlad dagvattenåtgärd samt rymma den i utformningen. Därför ses den bästa lösningen vara att dela upp

områdets dagvattenhantering på flera dagvattenåtgärder för att underlätta både avledning och utformning. Föreslagen anslutningspunkt från SVOA ligger i det sydöstra hörnet av fastigheten med en vattengång på +11,67 (Stockholm Vatten och Avfall, 2022b). Nivån på vattengången är styrande för vilken nivå dagvattenåtgärderna kommer kunna anläggas på. Det är viktigt att säkerställa tillgänglig kapacitet i ledningsnätet (som i dagsläget är okänd) vid anslutning av dimensionerande flöden från utredningsområdet. Enligt situationsplanen i Figur 28 kan dagvattenanläggningarna utnyttjas som fördröjningsmagasin även vid skyfall.

Längs gång- och cykelvägen och den östra kanten av utredningsområdet föreslås att ett svackdike anläggs. Till svackdiket föreslås vatten från den östra delen av utredningsområdet ledas samt delar av taket. Då marken på östra sidan av byggnaden lutar söderut, leds lämpligtvis svackdiket söderut. Svackdiket föreslås förses med en kupolbrunn i söder som kan anslutas till befintligt ledningsnät för dagvatten i utredningsområdets sydöstra del, se grön markering i Figur 23. Vidare utredning och projektering behövs. Mer information om svackdiken finns under avsnitt 7.2.1.

Den röda ytan i Figur 23 består till största del av grönyta/plantering men även en mindre del hårdgjord yta (vid utfarten). Det bedöms endast vara den hårdgjorda körbanan i norra delen som kräver rening. För att säkerställa att åtgärdsnivån uppnås föreslås att en svacka med en kupolbrunn anläggs vid grönytan/planteringen strax söder om utfarten, dit dagvatten från den hårdgjorda ytan kan fördröjas och renas. Kupolbrunnarna ska ligga lite upphöjt så att vatten kan bli stående en stund tills vattennivån blir för hög, och de kan sedan anslutas till befintligt ledningsnät.

Dagvatten från taket, asfalts- och parkeringsytor föreslås avledas till en torrdamm i utredningsområdets parkområde i söder, se Figur 23. Placeringen av torrdammen i söder ses som lämplig då utredningsområdet har en svag marklutning söderut. Utlopp från torrdammen kan anslutas till befintligt ledningsnät för dagvatten i utredningsområdets sydöstra del. Vidare utredning gällande torrdammens utformning och placering behövs. Mer information om torrdammar finns under avsnitt 7.2.2.

Ett ungefärligt ytbehov för respektive reningsanläggning presenteras i Tabell 7. Ytbehov har beräknats utifrån "regressionskonstanter" vilket är anläggningens ungefärliga ytandel av den reducerade arean. För svackdiken rekommenderas regressionskonstanten ligga på mellan 4%-12% (12% antaget) av den reducerade arean enligt StormTac (2022). För torrdammar rekommenderas regressionskonstanten ligga på mellan 0,5%-8% (3,5% antaget) av den reducerade arean enligt StormTac (2022). Ungefärligt ytbehov för respektive åtgärd presenteras i Tabell 7.

Tabell 7. Ungefärligt ytbehov för olika fördröjningsåtgärder i utredningsområdet.

Delområde	Fördröjnings- volym 20 mm (m <sup>3</sup> )	Ytbehov svackdike (m <sup>2</sup> ) (12%)	Ytbehov torrdamm (m <sup>2</sup> ) (3,5%)
<b>Gult område</b>	27	84*	-
<b>Grått område</b>	14	-	47
<b>Rött område</b>	2	-	-

\* inkluderar ytan i norra delen där det är låglinje

Då det är positivt att rening och fördröjning sker i flera steg skulle exempelvis delar av de hårdgjorda ytorna kunna förses med genomsläpplig beläggning, som en kompletterande dagvattenåtgärd. Det skulle även gå att anlägga växtbäddar i anslutning till exempelvis byggnadens stuprör. Utöver reningen som är beräknad av Stormtac kan ytterligare åtgärder anläggas för en ökad reningsgrad. I SVOAs presentation av tekniska lösningar kan de åtgärder så som genomsläpplig beläggning och nedsänkta växtbäddar minska partikelbundna föroreningar med 50–90% respektive 80–90% för (Stockholm Vatten och Avlopp, u.å.). Det hade minskat belastningen på recipienten ytterligare. Ett

eventuellt anläggande av kompletterande åtgärder får utredas vidare under detaljprojekteringen då fler förutsättningar är klara. För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man göra miljömedvetna val vid byggnation och anläggning. Förutom att rena dagvattnet är det av vikt att ta hänsyn till vilka källor föroreningar kan uppstå från. Genom att välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen kan mängden föroreningar minskas redan vid dess källa. Kända ytor som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är förzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak kan avge organiska föroreningar.

## 7.2 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER OCH FÖRSLAG

Nedan beskrivs principlösningar för dagvattenåtgärder som föreslås i avsnitt 7.1.

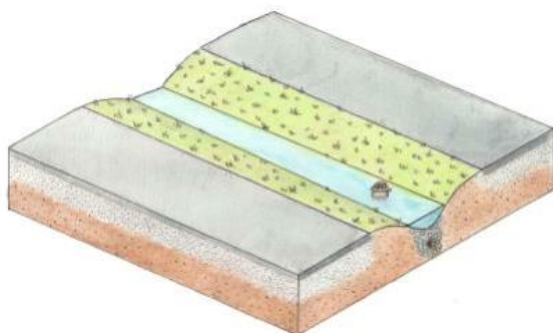
### 7.2.1 Svackdike

Svackdiken är en enkel typ av anläggning som fördröjer och renar dagvatten som ofta används längs med gator, vägar och gång- och cykelvägar. Vattnet i svackdikena leds ofta vidare via brunnar (ofta kupolbrunnar) placerade i diket. Exempel på svackdiken visas i Figur 24 och Figur 25.

Reningsförmågan för svackdiken varierar beroende på utformning, partikelstorlek, flödeshastigheter m.m. Studier har gjorts som visar att ungefär 20 % av metaller avlägsnas i svackdiken (Svenskt Vatten Utveckling, 2016).



Figur 24. Två exempel på svackdiken (Svenskt Vatten Utveckling, 2016).



Figur 25. Exempel på utformning av ett svackdike med kupolbrunn (VA-guiden, 2021a).

### 7.2.2 Torrdamm/överdämningsyta

En torrdamm (eller överdämningsyta) fördröjer och renar dagvatten och är ofta ett nedsänkt område där vatten kan samlas vid kraftigare regn och vid torrare perioder torkar området upp helt. Ett exempel

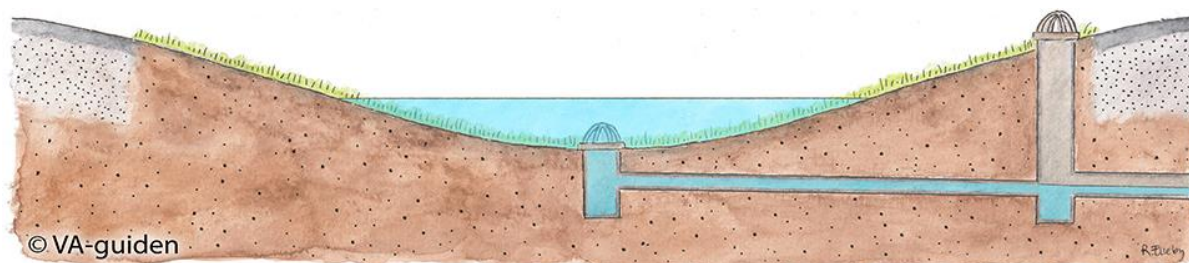


på överdämningsyta visas i Figur 26 och i Figur 27 visas en principskiss. Ytan kan bestå av gräsmatta eller gräs och lutningen bör vara flack för att kunna genomföra skötsel och underhåll.

Torrdammar behöver ha ett utlopp i form av dräneringsledning under mark, bottenutlopp alternativt strypande dike. Volymen med hänsyn till utloppet måste vara dimensionerande så att marken torkas upp mellan olika regntillfällen. Rening sker i huvudsak genom att föroreningar som är partikelbundna sedimenterar. Genom att vatten infiltrerar genom markytan ökar reningskapaciteten (Stockholm Vatten och Avfall, 2017).



Figur 26. Exempel på torrdamm efter regn (Foto WSP, 2015).



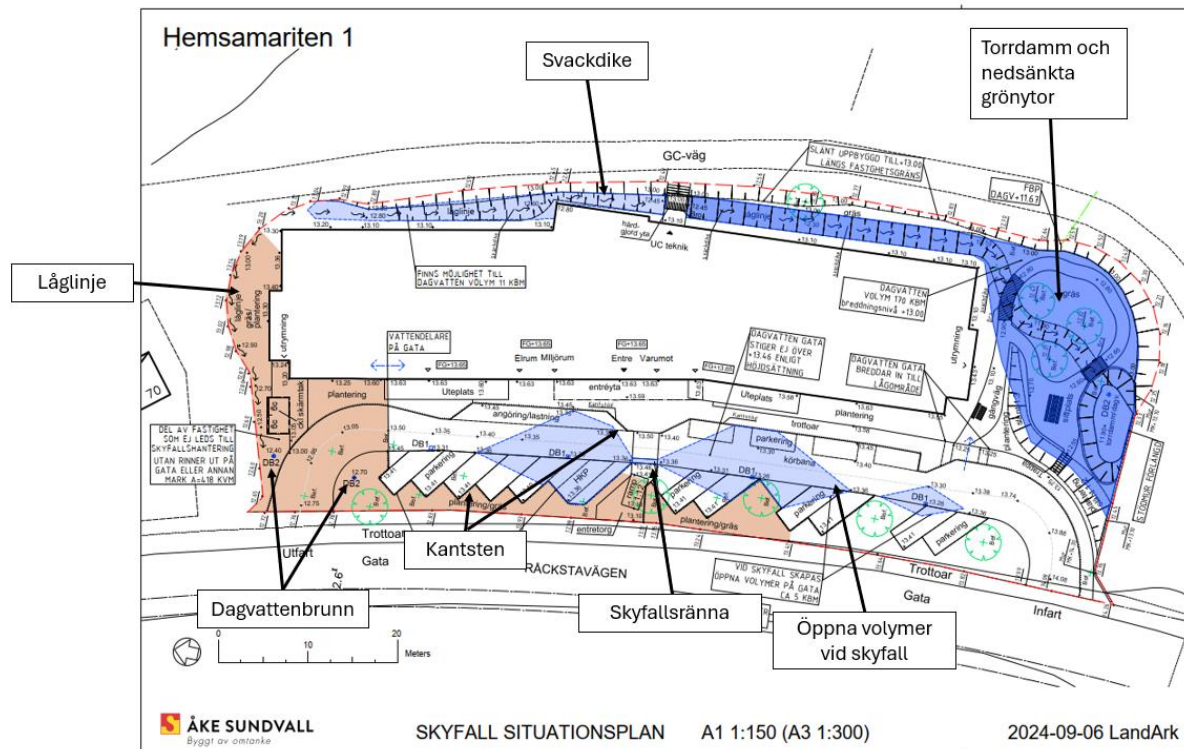
Figur 27. Principskiss torrdamm (VA-guiden, 2021b).

## 8 HANTERING AV SKYFALL

LandArk (2024) har tagit fram en situationsplan för skyfall efter den färdiga höjdsättningen, se Figur 28. En färdig golvhöjd är satt på +13,65 och inom utredningsområdet blir det en övergripande central höjdrygg i nord-sydlig riktning. Dagvattenåtgärder som föreslås är ett svackdike i öster och en torrdamm i söder. Dessa åtgärder kan även nyttjas vid skyfall. Svackdiket i öster kan då ha en avskärande funktion och ta upp ytligt vatten som riskerar att rinna in österifrån.

I anslutning till torrdammen i söder föreslås nedsänkta grönytor anläggas där vatten kan tillåtas bli stående vid skyfall. Markens framtida höjdsättning i anslutning till både svackdiket och torrdammen utförs så att byggnaden inte riskerar att skadas vid skyfall då vattennivån stiger i åtgärder och vattnet bräddar.

Den orangea ytan i Figur 28 leds inte till svackdikedet eller torrdammen. Den orangea ytan består till största del av gräs/plantering, det är endast en mindre hårdgjord yta (utfarten) som antingen leds till annan mark eller som leds ut på gata. På den norra delen finns det ett lågstråk längs med fastighetsgränsen som leder vattnet mot en lågpunkt vid cykelparkeringen där det finns en dagvattenbrunn. Runt parkeringarna åt väster anläggs kantsten för att hindra vatten att rinna söder ut från gatan. Vid gatan kommer det vid skyfall att skapas öppna volymer som tillåter att vatten blir stående. För att säkerställa att vattnet inte bräddas mot byggnaden kan ett kantstöd längs med körbana anläggas.



Figur 28. Situationsplan för skyfall. Källa: LandArk (2024).

## 9 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

Följande utredningar behövs:

- En längre serie av mätningar grundvattennivåer.
- Utformning och projektering av dagvattenåtgärderna får utredas vidare i detaljprojektering.

## 10 SLUTSATSER

För att följa åtgärdsnivån och fördröja och rena de första 20 mm nederbörd krävs dagvattenåtgärder som rymmer 43 m<sup>3</sup>. Inom utredningsområdet föreslås ett svackdike längs gång- och cykelvägen för att fördröja och rena vatten från den östra delen av utredningsområdet. Dagvatten från taket och stora delar av den västra delen av fastigheten föreslås avledas söderut till en torrdamm i utredningsområdets södra del. En svacka med en upphöjd kupolbrunn föreslås i nordvästra delen vid utfarten för att fördröja och rena del av hårdgjord yta som ej leds till svackdike eller torrdamm. Vidare utredning gällande dagvattenåtgärdernas utformning och placering behövs.

Om föreslagen dagvattenhantering med svackdike, torrdamm och svacka genomförs, uppnås den av stadens beslutade åtgärdsnivån för dagvatten, vilken är kopplad till de åtgärder som behövs för att uppnå beslutad miljö kvalitetsnorm för Stockholms stads recipienter. Vidare utgör utredningsområdet endast 0,01 % av Bällstaåns avrinningsområde och exploateringen av planområdet innebär är en marginell ökning i föroreningstransport. Rinnvägen mellan utredningsområdet och recipienten är delvis öppna diken och det finns fyra dammar längs sträckan, där ytterligare rening och sedimentering uppnås innan utloppet i Bällstaån. Statusen i Bällstaån bedöms därmed inte försämrats i och med exploateringen av utredningsområdet.

Utredningsområdet utgörs av ett lågområde med ett ytligt tillflöde vid skyfall till området från flera olika riktningar (en yta på ca 44 hektar). Vid exploateringen behöver det säkerställas att den framtida byggnaden inte riskeras att skadas av flöden från uppströms liggande områden. Inom utredningsområdet finns en befintlig ytlig flödesväg vid skyfall som sammanfaller med den planerade byggnaden. Den fördjupade skyfallsmodellen visade att den föreslagna höjdsättningen kan avhjälpa översvämningsproblematiken inom planområdet utan att förvärra situationen nedströms.

Då markavvattningsföretaget till största del redan är bebyggt antas markavvattningsföretagets funktion vara bortbyggd och bedöms inte påverkas av exploateringen.

## 11 REFERENSER

Ascape, 2024. Erhållet underlag, skiss situationsplan daterad 2024-06-12.

Ascape, 2022b. Avstämningsmöte via Teams, med arkitekterna Matts Ingman och Gustaf Ridderström, Ascape Arkitektur AB. Datum: 2022-01-31

Ekologigruppen, 2016 Biotopvård i Bällstaån och Nälsta bäck, 2016-04-12

[https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/vatten/vattendrag/ballstaan/Biotopvard\\_Ballstaan\\_komp.pdf](https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/vatten/vattendrag/ballstaan/Biotopvard_Ballstaan_komp.pdf) Tillgänglig: 2022-01-18

LandArk, 2024. Skyfall – Situationsplan. Daterad 2024-09-06.

LandArk, 2024. Skyfall – Situationsplan i dwg-format, daterad 2024-06-12.

Lantmäteriet, 2021. Min karta <https://minkarta.lantmateriet.se/> Tillgänglig: 2021-12-08

Länsstyrelsen Stockholm, 2021a. Länskarta Stockholms län <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183> Tillgänglig: 2021-12-08

Länsstyrelsen Stockholm, 2021b. Vattenkarta Stockholms län <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> Tillgänglig: 2021-12-10

Scalgo Live, 2021. <http://scalgo.com/live/> Tillgänglig: 2021-12-13

SGU, 2021. Sveriges Geologiska Undersökningar, kartvisare:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Tillgänglig: 2021-12-09

Stockholm stadsbyggnadskontor, 2014. Detaljplan för del av fastigheterna Grimsta 1:2 och Räcksta 1:21 i stadsdelen Räcksta i Stockholm, Dp 2010-04206-54, 2014-05-08

Stockholms stad, 2021. Stockholm växer, äldreboende vid Räckstavägen.

<https://vaxer.stockholm/projekt/aldreboende-vid-rackstavagen/> Tillgänglig: 2021-12-10

Stockholms stad, 2020. Miljöförvaltningen, Underlag för miljö- och hälsofrågor, Dnr 2020-013810, 2020-10-16

Stockholms stad, 2018a. Miljödataportalen - Skyfall 2018, Maxdjup (svoa).

<http://miljodataportalen.stockholm.se/> Tillgänglig: 2021-12-13

Stockholms stad, 2018b. Miljödataportalen - Skyfall 2018, Flödesvägar (svoa).

<http://miljodataportalen.stockholm.se/> Tillgänglig: 2021-12-13

Stockholms stad, 2017. Riktlinjer. Daterad 2017-10-11

Stockholm stad, 2015. Dagvattenstrategi. Daterad 2015-03-09

Stockholm stads geoarkiv, 2021. Stockholm stads geoarkiv <https://etjanst.stockholm.se/geoarkivet/>

Tillgänglig: 2021-12-09

Stockholm stad, 2024. Lokalt åtgärdsprogram för Bällstaån. [Lokalt åtgärdsprogram för Bällstaån - Stockholms stad](#)

Stockholm Vatten och Avfall u.å. Genomsläpplig beläggning

Stockholm Vatten och Avfall u.å. Nedsänkt växtbädd

Stockholm Vatten och Avfall, 2022a. Projekteringsunderlag i anslutning till utredningsområdet. 2022-02-08

Stockholm Vatten och Avfall, 2022b. Kommunikation Emilia Sixtorp, Anslutningsenheten, Stockholm Vatten och Avfall, via e-post. E-post: va-anslutningar@svoa.se. Datum: 2022-01-24

Stockholm Vatten och Avfall, 2021. Stockholm Vatten och Avfall – Öppna data. Tekniska avrinningsområdet dagvatten (recipient) [https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9dfc626234a64e4290d448cc5dd61289\\_0/explore?location=59.363996%2C17.896368%2C15.00](https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9dfc626234a64e4290d448cc5dd61289_0/explore?location=59.363996%2C17.896368%2C15.00) Tillgänglig: 2021-12-13

Stockholm Vatten och Avfall, 2019. Checklista-till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan. Version 2019-09-27. Hämtad från: [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/checklista\\_dp\\_pp\\_formular.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/checklista_dp_pp_formular.pdf) Stockholm Vatten och Avfall, 2018. Vegetationsklädda tak, 2018-03-23 [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak\\_h2.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf) Tillgänglig: 2022-02-18

Stockholm Vatten och Avfall, 2017. Överdämningsyta/torrdamm, daterad 2017-06-30 [http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning\\_h.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf) Tillgänglig 2022-01-10

StormTac, 2022. StormTac – Stormwater solutions. Version: 22.1.1. Hämtad från: <http://www.stormtac.com/> Tillgänglig: 2022-02-22

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-drän och spillvatten. Publikation P110

Svenskt Vatten Utveckling, 2016. Rapport Kunskapssammanställning Dagvattenrening 2016–05 [https://www.svensktvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport\\_2016-05.pdf](https://www.svensktvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport_2016-05.pdf)

Tyréns, 2021. Dagvattenutredning för kv. Vårdaren. Daterad: 2021-02-01

Tyréns, 2024. Teknisk PM Geoteknik – Hemsamariten, Råcksta. Reviderad 2024-09-13.

VA-guiden, 2022a. Svackdike. Hämtad från: <https://vaguiden.se/dagvatten/dagvattenanlaggningar/svackdike/> Tillgänglig: 2022-01-10

VA-guiden, 2022b. Överdämningsyta. Hämtad från: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/overdamningsytor/> Tillgänglig: 2022-01-10

VISS, 2024 Bällstaån. [https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA25576230&managementCycleName=Cykel\\_3](https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA25576230&managementCycleName=Cykel_3) Tillgänglig: 2022-01-10

Åke Sundvall, 2021. Erhållet underlag 2021-12-08 från Maria Ellbrant på Åke Sundvall.

WSP, 2023. Fördjupad skyfallsmodellering – Hemsamariten. Daterad 2023-08-30.

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

[wsp.com](https://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 8094  
700 08 Örebro  
Besök: Krontorpsgatan 1

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](https://wsp.com)

