

EINAR MATTSON PROJEKT AB

# DAGVATTENUTREDNING

## KVARTERET SOMMAREN



# DAGVATTENUTREDNING

Kvarteret Sommaren

Einar Mattson

## KONSULT

### WSP

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

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

## KONTAKTPERSONER

Axel Krögerström - [axel.krogerstrom@wsp.com](mailto:axel.krogerstrom@wsp.com)

Claes Granström [claes.granstrom@einarmattsson.se](mailto:claes.granstrom@einarmattsson.se)

PROJEKT

Kv. Sommaren 10

UPPDRAGSNAMN

Dagvattenutredning-Kvarteret  
Sommaren

UPPDRAGSNUMMER

10342892

FÖRFATTARE

Axel Krögerström

DATUM

2023-09-11

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Kristina Wilén

GODKÄND AV

AXEL KRÖGERSTRÖM

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ALLMÄNT / BAKGRUND</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>8</b>
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	8
4.2	RECIPIENT	9
4.2.1	Recipienten och statusklassning	9
4.2.2	Vattenskyddsområde	11
4.2.3	Markavvattningsföretag	11
4.2.4	Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	11
4.3	TOPOGRAFI	12
4.4	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	12
4.5	FÖRORENAD MARK	14
4.6	HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN	15
4.7	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	16
4.7.1	Avrinningsområde	16
4.7.2	Befintliga ledningar	18
4.7.3	Översvämningsrisker	19
<b>5</b>	<b>FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>20</b>
5.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	20
5.2	FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER	22
<b>6</b>	<b>BERÄKNINGAR</b>	<b>22</b>
6.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	23
6.2	FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ	24
6.3	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	24
6.3.1	Kvartersmark	26
6.3.2	Allmän platsmark	27
<b>7</b>	<b>FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING</b>	<b>27</b>
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	27
7.2	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	28
7.2.1	Växtbäddar	30
7.2.2	Skelettjordar	32
7.2.3	Gröna tak	32
7.2.4	Sammanfattning av dagvattenhanteringen	33
7.3	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	34
<b>8</b>	<b>KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER</b>	<b>36</b>
8.1	FÖRORENINGAR	36

8.2	FLÖDEN	37
<b>9</b>	<b>SLUTSATSER</b>	<b>37</b>
9.1	GENOMFÖRANDEFRÅGOR	37
<b>10</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>38</b>
10.1	PUBLIKATIONER	38
10.2	ÖVRIGA REFERENSER	38

# 1 SAMMANFATTNING

På uppdrag av Einar Mattsson har WSP tagit fram en dagvattenutredning som underlag för en detaljplan på fastigheten Sommaren 10. Planerad exploatering innebär ett vårdboende och förskola samt lägenheter och gårdsyta med ett underjordiskt garage. Huvudsyftet med dagvattenutredningen är att klargöra vilka konsekvenser den föreslagna exploateringen får avseende dagvattenflöden, föroreningar och skyfall. I utredningen ska även översvämningsrisker analyseras samt förslag till dagvatten- och skyfallshantering presenteras.

Aktuellt utredningsområde är cirka 0,8 ha stort och ligger på östra delen av Södermalm, ca 50 meter från Hammarby sjö, som är en del av vattenförekomsten Strömmen. Väster om området går Tegelviksgatan och söder samt öster om området går Alsnögatan. I nordost gränsar fastigheten till fastigheten Sommaren 11.

SGU:s kartverketyg visar att området består av mestadels postglacial lera med fyllning i grundlagret men även mindre segment med morän och urberg i grundlagret. Jordens mäktighet varierar mellan 0 och 20 meter. Fastigheten är lite kuperad och varierar mellan cirka +5 och +11 m och lutar generellt mot den sydöstra delen av utredningsområdet som är den lägst belägna delen. Länsstyrelsens EBH-karta visar att det inom området finns ett potentiellt förorenat område (Hovings Malmgård). Utförd markmiljöutredning visar på att området är förorenat av framförallt metaller och att det kan komma att behövas saneras.

Dagvatten från området rinner till Hammarby sjö som är en del av Strömmen. Strömmen har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Området berörs ej av några skyddskrav och förväntas ej beröras av eventuell höjning av Mälarens vattennivå. Utredningen föreslår att skyfallet i stora drag tillåts följa befintliga flödesvägar genom gården vidare ner via Norra Hammarbyhamnen till Hammarby sjö.

För att kunna göra en bedömning av vilka flöden som genereras inom projektområdet, före och efter exploatering, har området delats in i olika typer av markanvändning utifrån förmåga att generera yttlig avrinning. Området har även delats in i kvartersmark och allmän platsmark där en bedömning gjorts att förändringarna på framtida allmän platsmark ej erfordrar några åtgärder för dagvattenhantering. Den reducerade arean inom fastigheten ökar från 0,16 till 0,22 ha, det vill säga en ökning med cirka 37%. Detta innebär att även 20-årsflödet ökar med cirka 70% med klimatfaktor. För flödet som leds till ledningsnät har renings och fördröjningsvolymen beräknats för att omhänderta de första 20 mm nederbörd. Totalt motsvarar det en fördröjning på cirka 44 m<sup>3</sup>. Med fördröjning av dagvattenlösningar förväntas flödena att minska.

För att omhänderta tillkommande flöden har utredningen tagit fram förslag på hantering av dagvatten på kvartersmark. Dagvattnet föreslås hanteras genom växtbäddar på och utanför gården samt skelettjordar utanför gården. Utöver detta föreslås gröna tak anläggas på delar av taken. På grund av garagets utbredning, områdets tidigare problem med inträngande grundvatten och resultaten från markmiljöutredningen föreslås alla lösningar anläggas täta med dräneringsledningar.

Med föreslagna åtgärder möjliggörs en minskning av föroreningsbelastningen från området för samtliga undersökta ämnen enligt grova beräkningar i StormTac. Därför bedöms inte exploateringen försämra möjligheten att uppnå aktuella MKN för recipienten Strömmen.

## 2 ALLMÄNT / BAKGRUND

Fastigheten Sommaren 10 är ett beläget vid Danvikstull, på östra delen av Södermalm i Stockholm, och har yta på cirka 0,56 ha. Fastighetsgränsen föreslås dock att förändras, och föreslagen framtida fastighet har en yta på cirka 0,39 ha. Utöver föreslagen omfattning av fastighet består utredningsområdet av allmän platsmark på cirka 0,44 ha se Figur 1. Vidare i utredningen benämns den delen av utredningsområdet som ej innefattas av tilltänkt fastighet som allmän platsmark.



Figur 1: Fastighetens placering (rött) och allmän platsmark (blått). Bakgrundskarta: ArcGIS

WSP har fått i uppdrag av Einar Matsson att utföra en dagvattenutredning som underlag för en detaljplan på fastigheten Sommaren 10. Dagvattenutredningen har som syfte att undersöka hur den planerade bebyggelsen kommer påverka flöden av dagvatten inom och från utredningsområdet samt föroreningsbelastningen från dagvattnet, med utgångspunkt från nuvarande förhållanden. Nuvarande och framtida förutsättningar i området kartläggs och undersöks. För att säkerställa en hållbar framtida dagvattenhantering föreslås lämpliga åtgärdsförslag som går i linje med Stockholm stads dagvattenstrategi och riktlinjer för hållbar dagvattenhantering.

Från ansökan till markanvisningen framgår vikten av att exploateringen sker i samklang med omgivningen och att det knyts an till historiken. Husen planeras med en öppen portik i söder och med volymer och gestaltning för att bibehålla Malmgårdens centrala betydelse som en del av denna anknytning.

## 3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholms stads dagvattenstrategi (Stockholm stad, 2015) syftar till att uppnå en hållbar dagvattenhantering som ska skapa värden för stadsmiljön samt minimera negativ påverkan på naturen. Hanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar som placeras på allmän mark och kvartersmark. Målen för dagvattenhanteringen är följande:

- 1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten genom:**
  - Åtgärder nära källan såsom val av byggnadsmaterial.
  - Lokala dagvattenlösningar.
  - Rening i samlade anläggningar.
  - Fokus på ytor med höga koncentrationer av föroreningar.
  - Skyddsanordningar vid risk för olyckor med utsläpp av skadliga ämnen.
- 2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering genom:**
  - Maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.
  - Fördröjning och omhändertag dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark.
  - Dimensionera åtgärder och höjdsätta utifrån förväntade klimatförändringar.
  - Identifiering av sekundära avrinningsvägar.
- 3. Resurs- och värdeskapande för staden genom:**
  - Tillämpning av enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering
  - Användning av dagvatten för bevattning av träd och planteringar.
  - Integration av öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
  - Användning dagvatten för att skapa attraktiva inslag i stadsmiljön.
- 4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande genom:**
  - Tydlig ansvarsfördelning i varje process.
  - Beaktande av dagvattenfrågan med hänsyn till avrinningsområden.
  - Åtgärder som fyller sin funktion och är effektiva ur ett drift- och underhållsperspektiv.
  - Strategins mål och principer ska återspeglas i krav som staden ställer på olika aktörer.

Målen innebär bland annat att åtgärder i första hand ska vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas och i andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark. I tredje hand ska dagvattnet renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor.

Strategin innebär även att andelen genomsläppliga ytor ska maximeras och att infiltration ska eftersträvas. Det är även viktigt att tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhanteringen och använda dagvatten för bevattning av gatuträd och planteringar.

Stockholms stad har tagit fram en åtgärdsnivå som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation för att se till att miljökvalitetsnormerna uppfylls. Syftet med åtgärdsnivån är att på ett tydligt och lättbegripligt sätt kunna konkretisera vilka dagvattenåtgärder som krävs för att både uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi.

För att miljökvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster behöver föroreningsbelastningen från dagvattnet minska med 70 – 80 %. De vattenförekomster som har använts som referensvatten är Långsjön, Trekanten och Bällstaån. För att målet ska kunna nås behöver cirka 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas.

Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en yta kan ta hand om 90 % av årsnederbörden. Enligt åtgärdsnivån ska system dimensioneras med en våtvolyms på 20 mm och ha

en mer långtgående rening än sedimentation. Våtvolymen ska utformas som en permanentvoly, eller en volym som avtappas via ett filtrerande material för att ge tillräcklig avskiljning (Stockholm stad, 2016). Stadens dagvattenvägledning förenklar processen med komplexa beräkningar som inte behöver genomföras i samma utsträckning.

Rapporten följer Stockholm Stads checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan (Version 2019-09-27).

## 4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

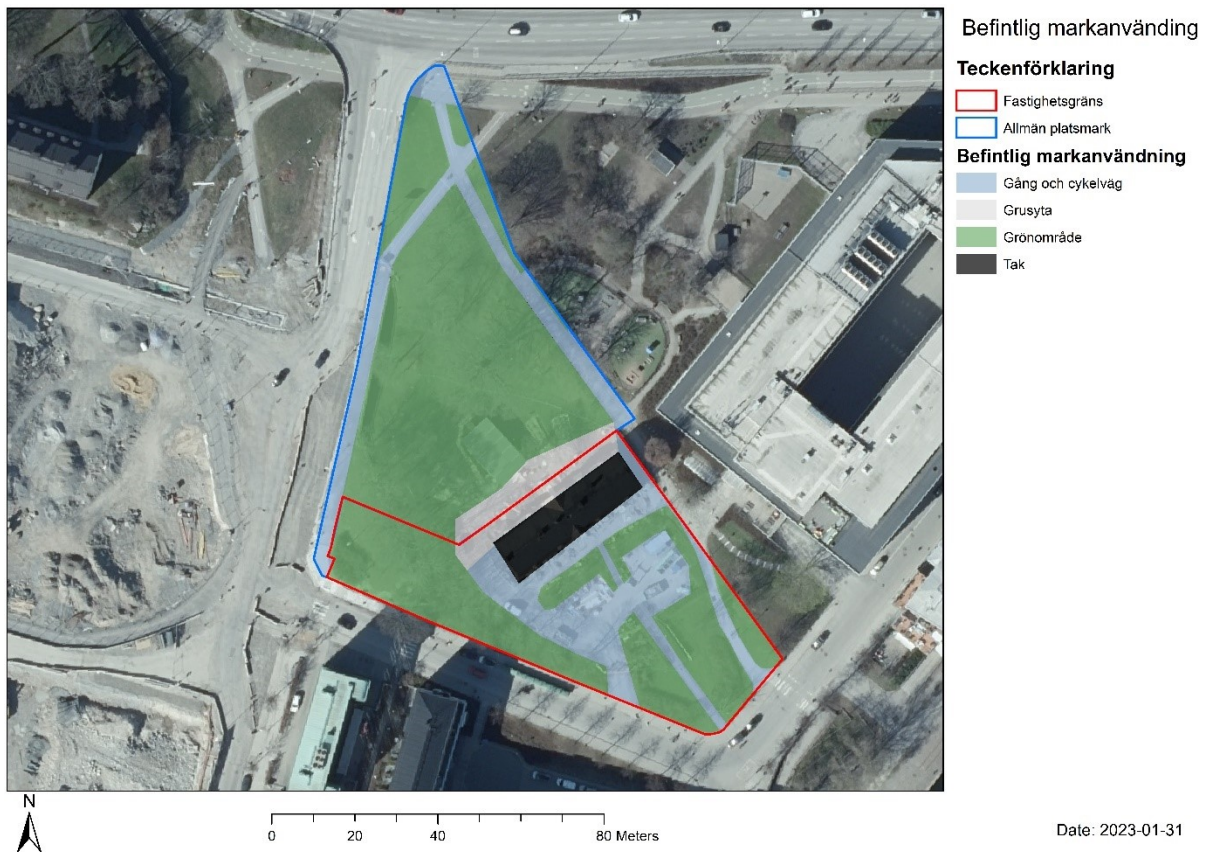
Utredningsområdet som utgörs av fastigheten Sommaren 10 samt allmän platsmark har en total area på cirka 0,82 ha. Området är beläget på Södermalm i centrala Stockholm. Väster om fastigheten går Tegelviksgatan, söder samt öster om fastigheten går Alsnögatan och norr om fastigheten finns en gång- och cykelväg (gc-väg) samt ett grönområde, se Figur 2.



Figur 2: Fastighetens geografiska placering samt inzoomad bild med områdesgränser. Bakgrundskarta: ArcGIS

Utredningsområdet består i dagsläget av ett hus, Hovings malmgård, grönområden samt en grusyta och gc-väg, se Figur 3.





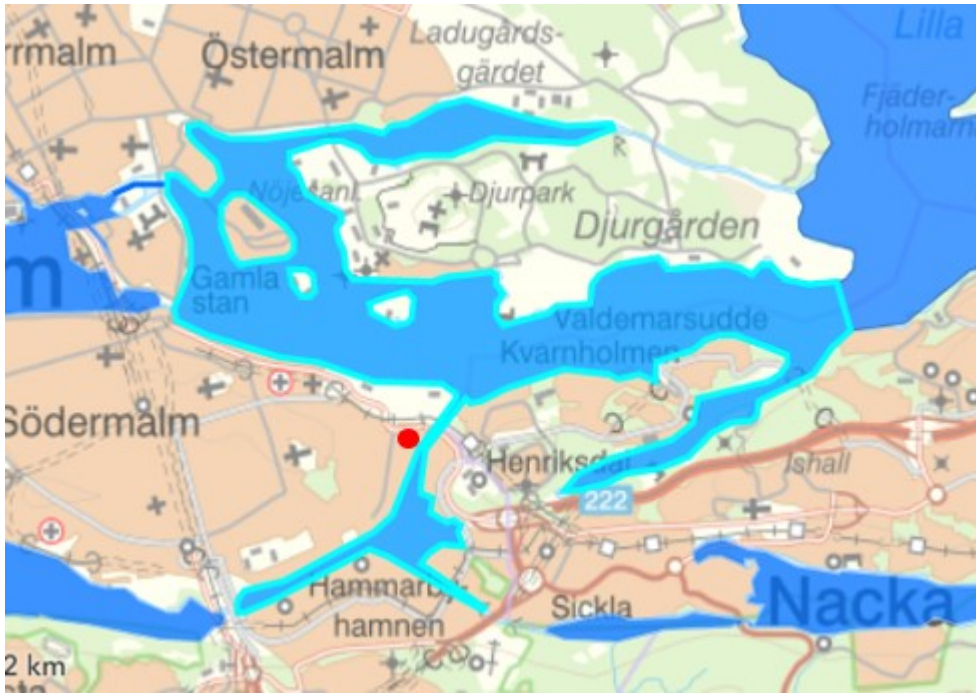
Figur 3: Kartering i GIS av befintlig markanvändning. Bakgrundskarta: ArcGIS

## 4.2 RECIPIENT

### 4.2.1 Recipienten och statusklassning

Sverige har alla ytvattenförekomster en statusklassificering och miljökvalitetsnormer (MKN) med avseende på ekologisk och kemisk status. MKN anger vilken status som ska uppnås för varje specifik vattenförekomst. Kemisk status klassas antingen som god eller uppnår ej god medan den ekologiska statusen klassas på en femgradig skala dålig, otillfredsställande, måttlig, god och hög.

Recipienten till utredningsområdet är Hammarby sjö som är en del av Strömmen (SE591920-180800), som i sin tur är en del av Saltsjön (Figur 4). Hammarby sjö är recipient för såväl tekniskt avrinningsområde som för ytliga avrinning. Enligt den senaste statusklassificeringen har Strömmen otillfredsställande ekologisk status och vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status



Figur 4: Kartbild över recipienten Strömmen, röd ring markerar utredningsområdet ungefärliga (VISS, 2022).

Den ekologiska statusen har bedömts till otillfredsställande med tillförlitlighet 3 - hög. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar, där övergödning styr. Enligt vägledningen baseras tillförlitligheten för den sammanvägda ekologiska statusen på den miljökonsekvenstyp som har högst tillförlitlighet, i detta fall övergödning och miljögifter.

Den sammanvägda bedömningen för statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten.

När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort en bedömning 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, fluoranten, Cd, Pb och TBT som gör att god kemisk status alljämt inte uppnås i vattenförekomsten.

Tabell 1: Statusklassning och beslutande MKN för vattenförekomsten Strömmen (VISS, 2022)

Kvalitetsfaktor	Status	Miljökvalitetsnorm
<b>Ekologisk status</b>	<b>Otillfredsställande</b>	<b>Otillfredsställande ekologisk status 2039</b>
Näringsämnen	<b>Dålig</b>	
Växtplankton	<b>Otillfredsställande</b>	
<b>Kemisk status</b>	<b>Uppnår ej god</b>	<b>God kemisk status 2027</b>
Bromerade difenyleter	Uppnår ej god	Undantag – mindre strängt krav
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	Undantag – mindre strängt krav
Bly och blyföreningar	Uppnår ej god	
Tributyltenn	Uppnår ej god	

2016 kom även en dom från EU-domstolen, så kallad Weserdomen, som lett till en strängare tolkning av miljökvalitetsnormerna. Före Weserdomen kunde statusen för en enskild kvalitetsfaktor, t.ex. bottenfauna, sänkas så länge den totala ekologiska statusen inte blev lägre. Den nya tolkningen innebär istället att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämrats, oberoende av om den sammanvägda statusen förändras, vilket ställer högre krav på bland annat rening. Det är därför viktigt att utreda vilken som är områdets recipient och vad denna har för förutsättningar. Det är även viktigt att utreda hur den planerade markanvändningen inom området ser ut för att uppskatta föroreningsinnehållet och reningsbehovet.

Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. All fysisk påverkan ska trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. Ibland behövs tidsfrist för genomförande av åtgärder eller inväntande av naturlig återhämtning innan god status kan nås för en kvalitetsfaktor.

#### 4.2.2 Vattenskyddsområde

Recipienten ligger utanför Östra Mälarens vattenskyddsområde och inte heller i något annat vattenskyddsområde.

#### 4.2.3 Markavvattningsföretag

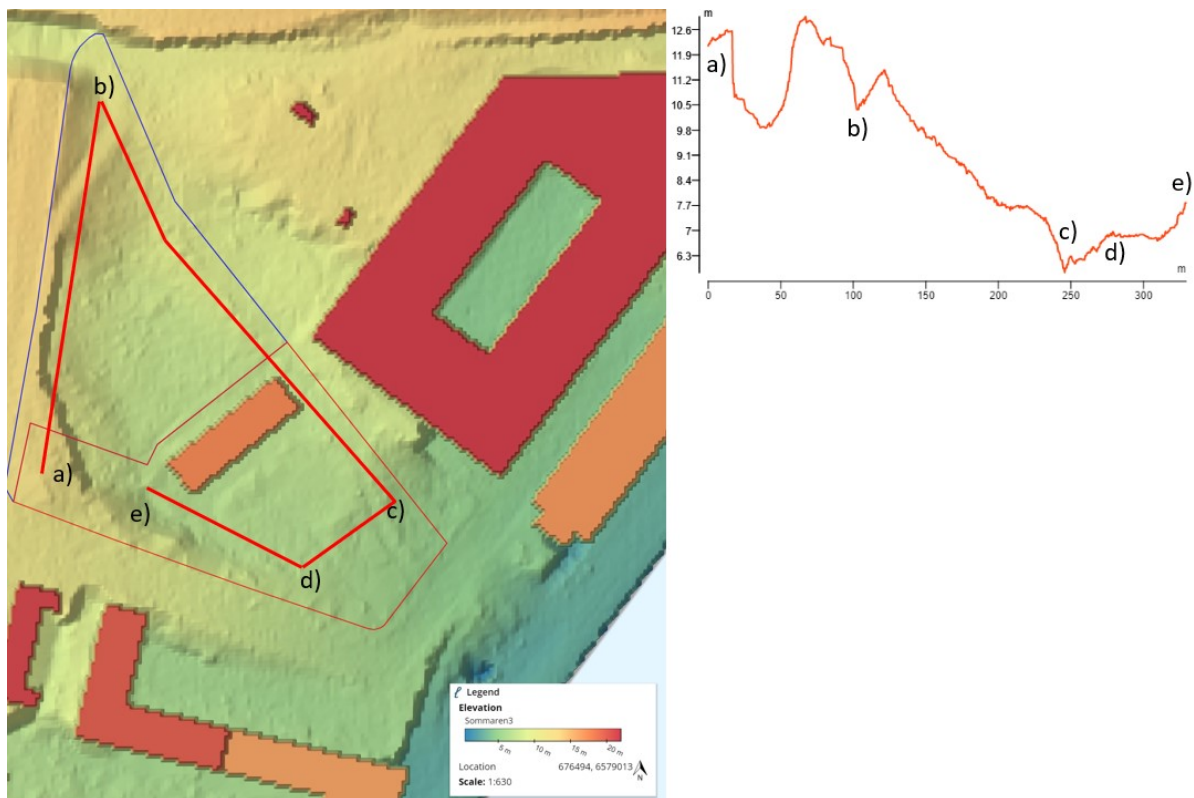
Det finns inga markavvattningsföretag som vatten från utredningsområdet kan avrinna till.

#### 4.2.4 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Det finns i nuläget inget lokalt åtgärdsprogram för Strömmen men det planeras ett framtagande av ett lokalt åtgärdsprogram för Strömmen (Stockholm stad, 2022a).

### 4.3 TOPOGRAFI

En topografisk karta över området visas i Figur 5. Topografin varierar inom fastigheten där det lägsta området punkten ligger i fastighetens sydöstra hörn (cirka +5,4 m). Den högst belägna delen inom fastigheten hittas i dagsläget i den nordvästra delen (cirka +10,6 m). Inom allmän platsmark är högsta punkten cirka +12,7 m (väster om fastigheten) och lägsta punkten cirka +5,2 (i den södra ytan).

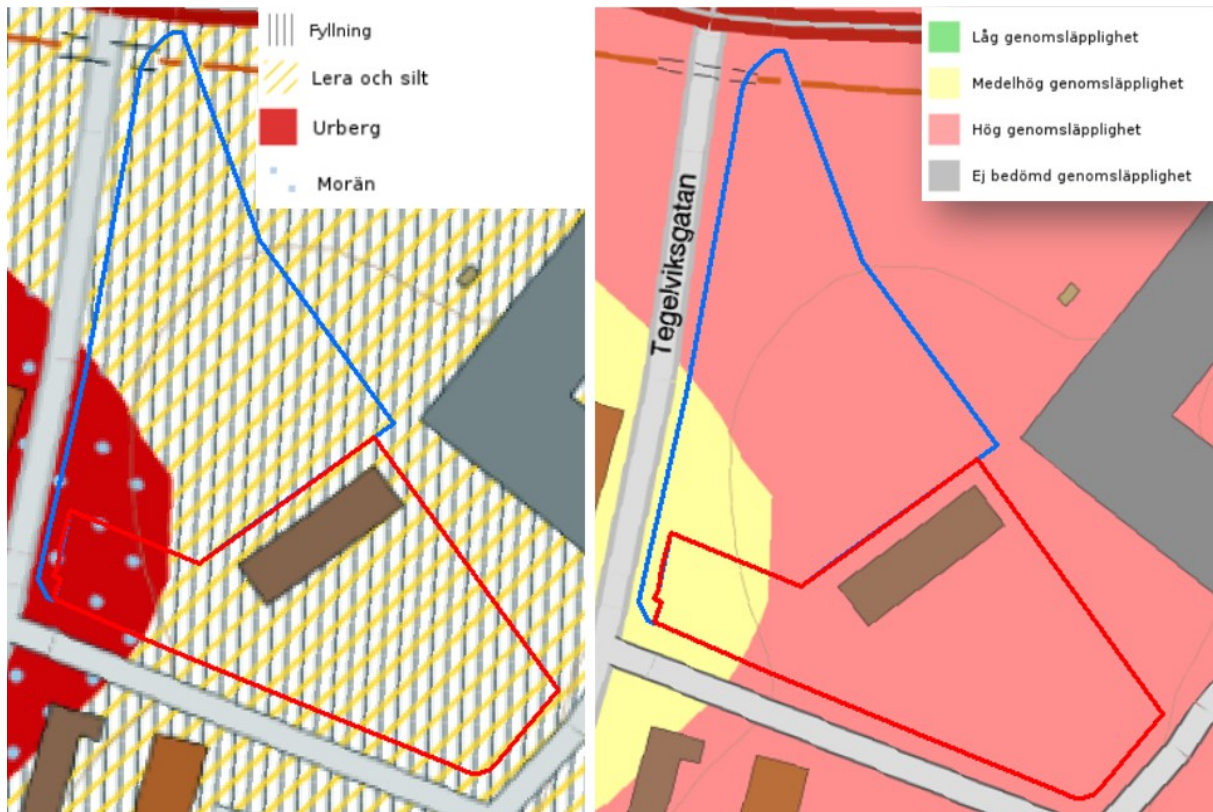


Figur 5: Topografisk karta över området, ungefärlig fastighetsgräns (rött), allmän platsmark (blått) samt en höjdprofil från ScalgoLive (ScalgoLive 2022).

Topografin visar på en generell lutning mot den sydöstra delen av utredningsområdet som är den lägst belägna delen.

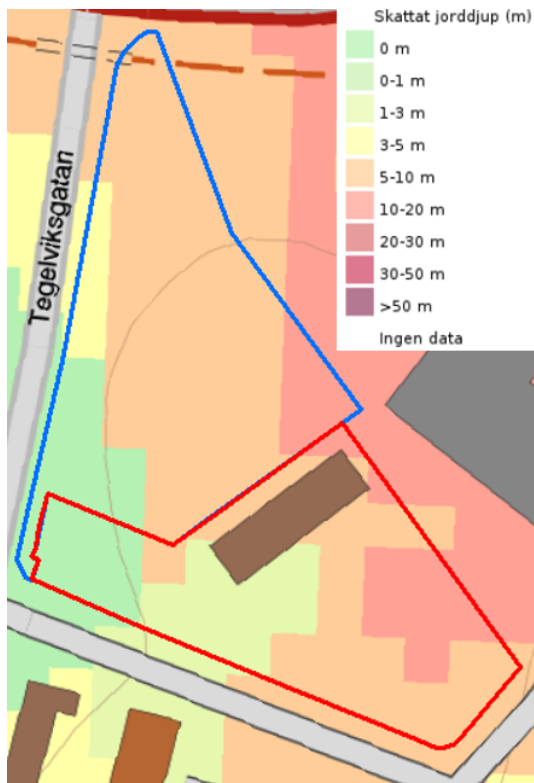
### 4.4 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består utredningsområdet av mestadels postglacial lera med fyllning i grundlagret (det vill säga det översta lagret). I utredningsområdets västra del finns även ett segment med morän med urberg i grundlagret, se Figur 6. Genomsläppligheten för postglacial lera med fyllning i grundlagret klassas som hög medan genomsläppligheten för moränen med urberg i grundlagret klassas som medelhög (SGU 2023). Man kan anta att det är fyllningen som ger hög genomsläpplighet och att leran är tät.



Figur 6: Jordartskarta (t.v) och genomsläpplighetskarta (t.h) enligt SGU:s kartverktyg. Fastighetsgräns markerat i rött och allmän platsmark i blått (SGU 2023).

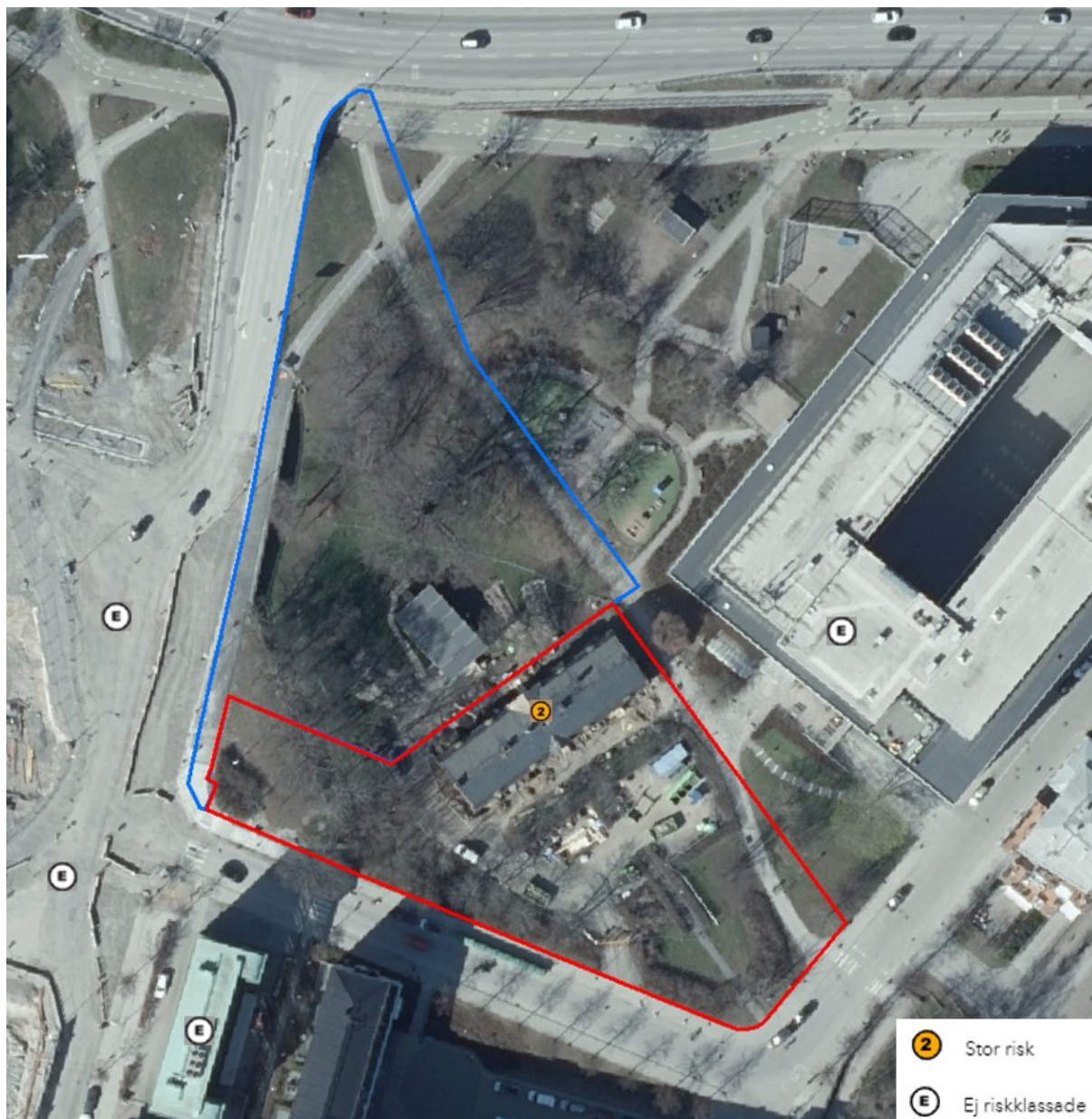
Som visas i Figur 7 så varierar det skattade jorddjupet mellan 0 och 20 meter (SGU 2023).



Figur 7: Jorddjupskarta enligt SGU:s kartverktyg. Fastighetsgräns markerat i rött och allmän platsmark i blått (SGU 2023).

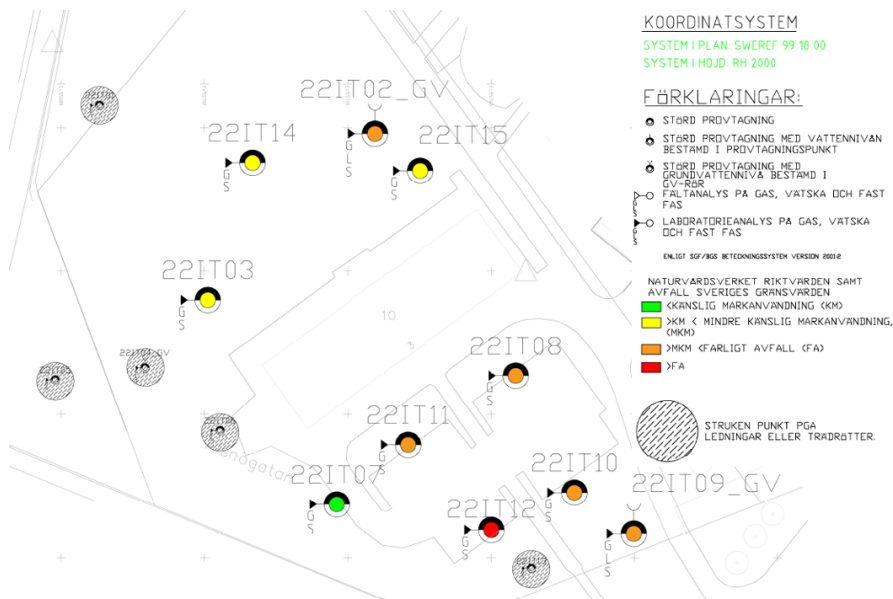
## 4.5 FÖRORENAD MARK

Länsstyrelsens EBH-karta visar förorenade områden. Inom fastigheten finns ett potentiellt förorenat område (Hovings Malmgård) klassificerad som riskklass 2, *Stor risk*, se Figur 8. På fastigheten har det pågått tillverkning av tvätt- och rengöringsmedel. Kring fastigheten finns fyra ej riskklassade områden där området väster om fastigheten är en anläggning för farligt avfall som är under åtgärd (Länsstyrelsen 2022).



Figur 8: Potentiellt förorenade områden enligt Länsstyrelsens EBH-karta (Länsstyrelsen 2022). Bakgrundskarta: ArcGIS.

Det har utförts en markmiljöundersökning (Iterio 2022). Resultaten från undersökningen visar att större delar av undersökningsområdet påvisar halter av främst metaller (bly, kvicksilver och nickel) men även trikloreten överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärde för MKM. Då höga halter av framför allt bly och kvicksilver har påträffats inom hela området och överskrider rekommenderade riktvärden så väl i ytliga jordar som i djupare liggande jordar rekommenderar Iterio att fastigheten behöver saneras. Utredningen konstaterar dock att föroreningarna som påträffats ej sprids i någon form av betydande påverkan till omkringliggande områden (Iterio 2022). Resultaten från provtagningen visas i Figur 9.

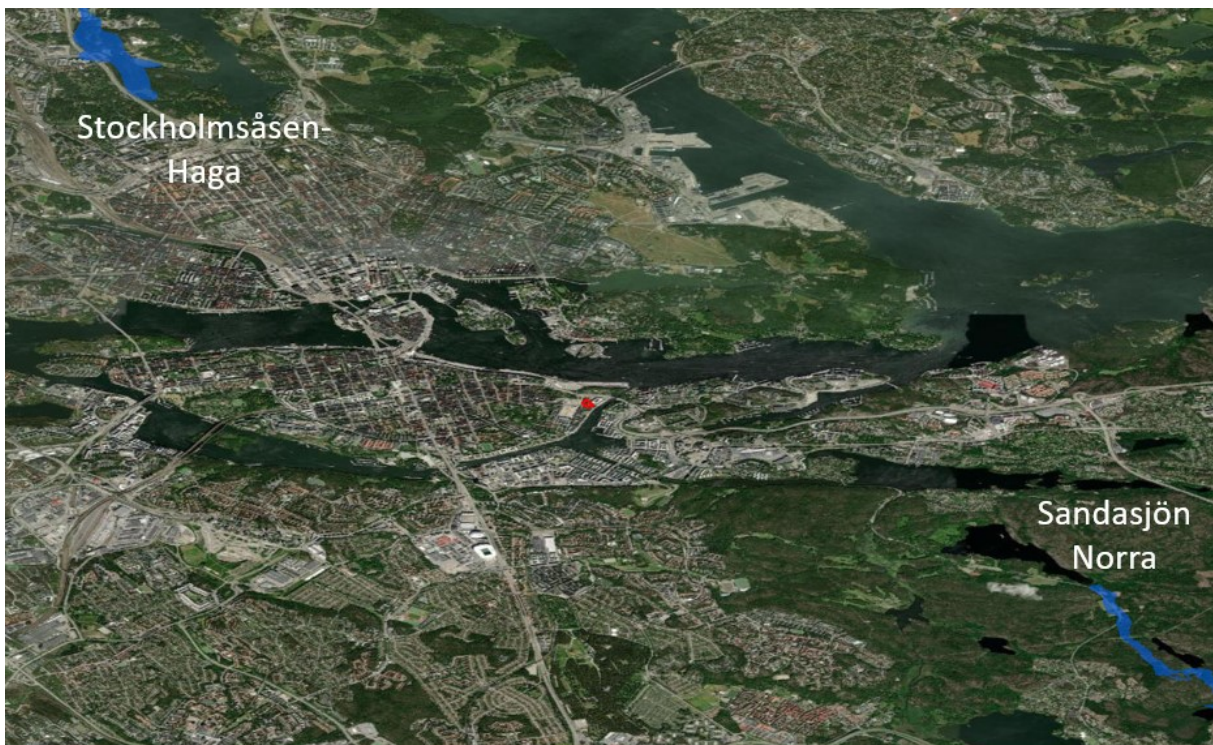


Figur 9: Provtagningspunkter samt resultat (Iterio 2022)

Då denna utredning föreslår tätbottnade lösningar för dagvattenhantering kommer ingen ökad infiltration att ske genom eventuella förorenade massor inom fastigheten.

#### 4.6 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Cirka 6,3 km nordväst om fastigheten ligger grundvattenförekomsten *Stockholmsåsen – Haga* och cirka 5,3 km sydöst om fastigheten ligger grundvattenförekomsten *Sandasjön Norra*, se Figur 10.



Figur 10: Grundvattenförekomster i närheten av utredningsområdet markerat i blått, utredningsområdesgränsen i rött (VISS 2022). Bakgrundskarta: ArcGIS.

Ingen av grundvattenförekomsterna är klassade som grundvattentäkt och båda har en god kemisk och kvantitativ status (VISS 2022).

Fastigheten har haft problem med uppträngande vatten vid Hovings Malmgård och sedan sättningsskador på grund av sänkta grundvattennivåer och det har då utförts en omfattande grundförstärkning med påldäck. Det finns i nuläget enbart en uppmätt grundvattennivå, på 6,74 vid 22IT09-GV (ett specifikt mätillfälle i augusti 2022), men fler mätningar kommer att ske.

## 4.7 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

### 4.7.1 Avrinningsområde

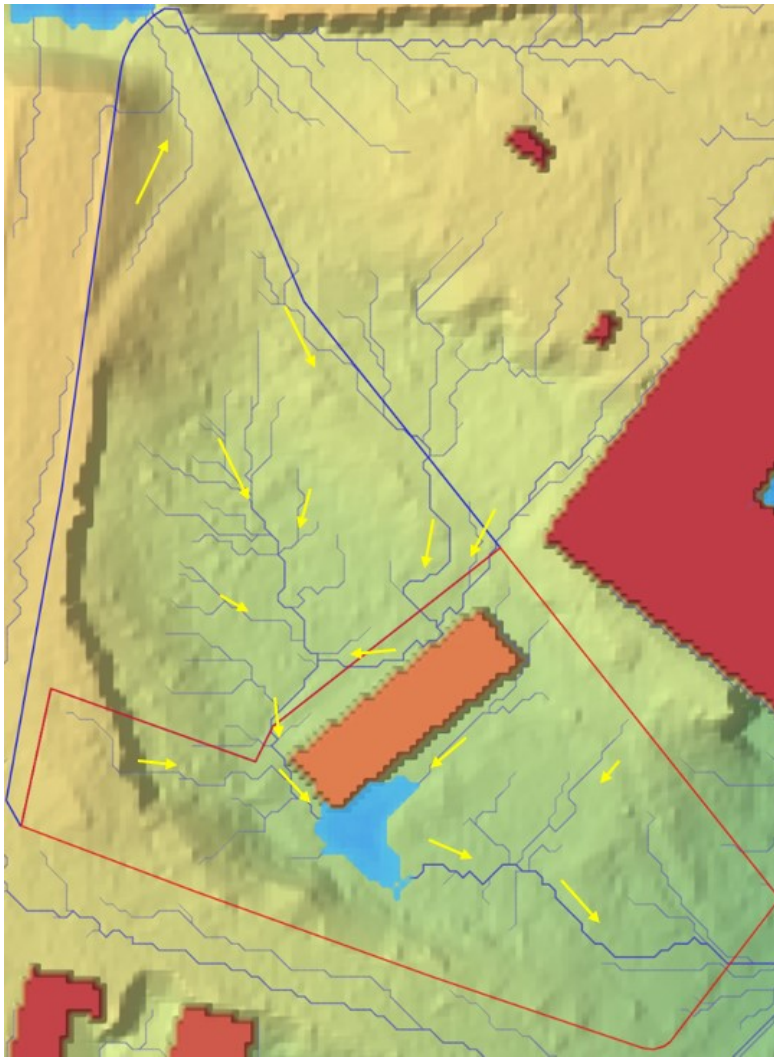
Området ligger inom det naturliga delavrinningsområdet *Rinner mot Strömmen* (SUBID 7031) som har en area på 14,5 km<sup>2</sup>. *Rinner mot Strömmen* tillhör huvudavrinningsområdet *Mellan Norrström och Tyresån* (SMHI 2022). Området ligger även inom det tekniska avrinningsområdet för Strömmen (Stockholm vatten och avfall 2023).



Figur 11: Delavrinningsområdet *Rinner mot Strömmen* samt ungefärlig utredningsområdesgräns markerad i rött. Bakgrundskarta: ArcGIS.

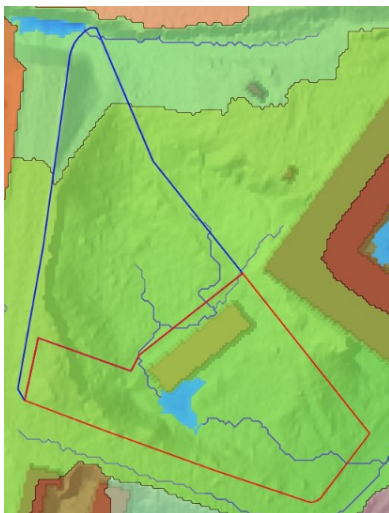
Figur 12 visar att vattnet generellt flödar från sydostlig riktning. Flödena går via lågpunkten vid sydvästra delen av Hovings malmgård ut i utredningsområdets sydöstra hörn vidare ner mot recipienten.





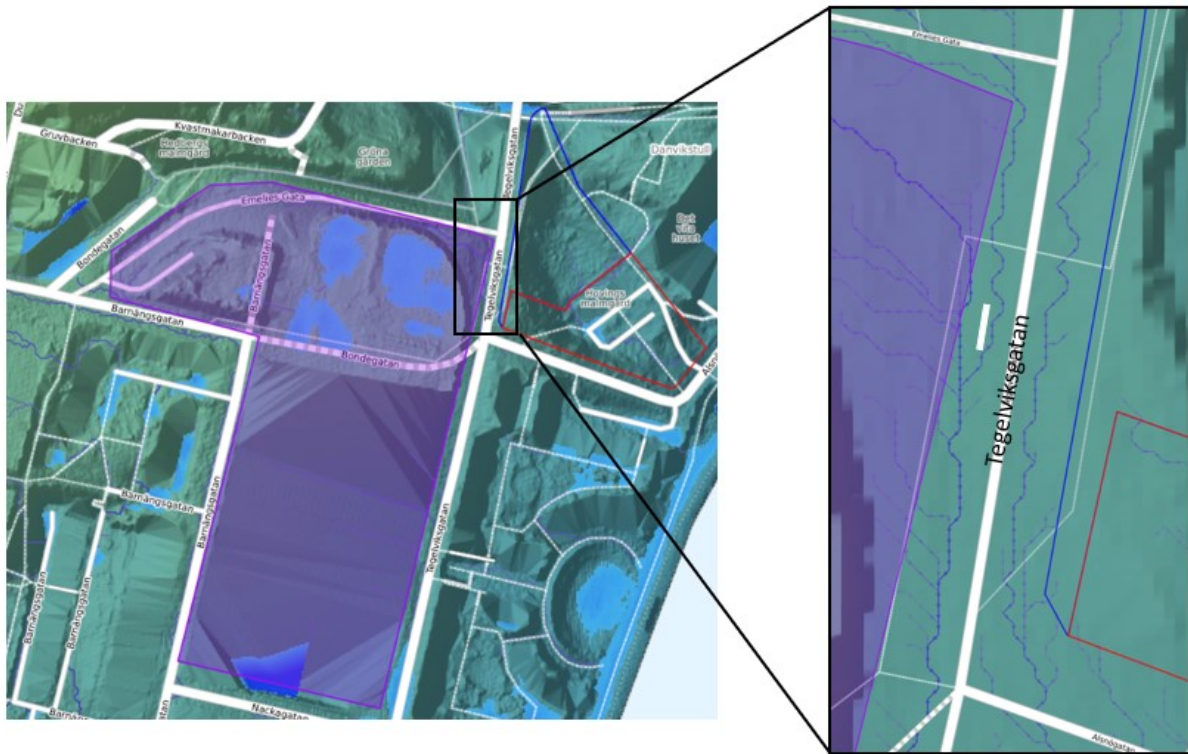
Figur 12: Ungefärlig fastighetsgräns (röd linje), allmän platsmark (blå linje) samt flödesvägar (gula pilar) (ScalgoLive 2022).

Som visades i Figur 12 och visas i Figur 13 så rinner hela utredningsområdet (bortsett från norra hörnet) åt samma håll. Då norra hörnet förblir oförändrat efter exploatering tillåts det fortsätta rinna norrut mot recipient.



Figur 13: Avrinningsområden inom utredningsområdet. Ungefärlig fastighetsgräns (röd linje) samt allmän platsmark (blå linje) (ScalgoLive 2022).

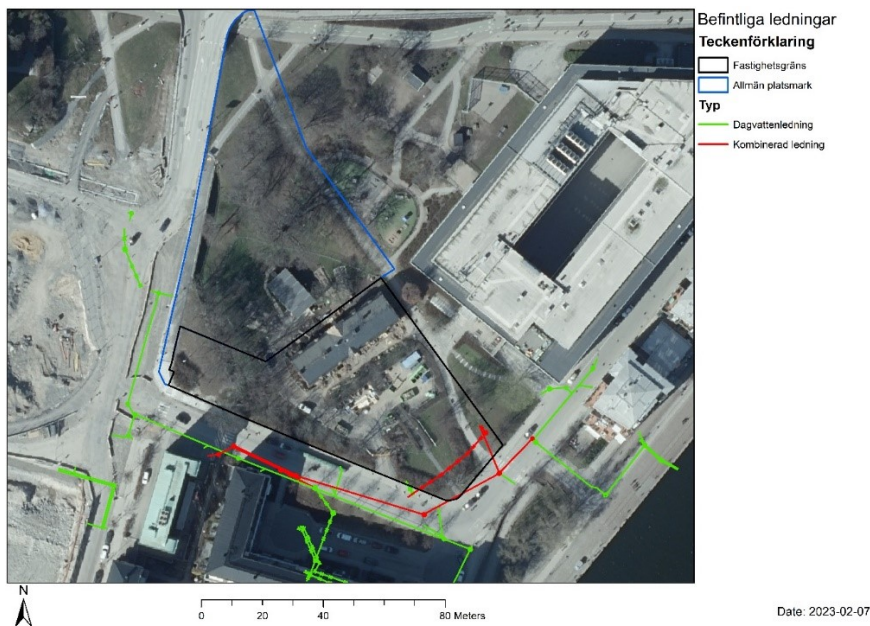
Intill utredningsområdet pågår ett byggprojekt med 1240 nya bostäder (Stockholm Stad, 2022b). Som visas i Figur 14 så agerar Tegelviksgatan vattendelare och vattnet från det intilliggande planområdet rinner längs med gatan och ej till utredningsområdet.



Figur 14. Intilliggande detaljplan (lila), ungefärlig fastighetsgräns (röd linje) samt allmän platsmark (blå linje) (ScalgoLive 2022).

#### 4.7.2 Befintliga ledningar

En beställning från ledningskollen har gjorts och befintliga dagvatten- samt kombinerade ledningar visas i Figur 15. Från figuren avläses att det i södra delen av fastigheten går en ledning under planerat hus.



Figur 15: Kombinerade ledningar och dagvattenledningar kring utredningsområdet. Bakgrundskarta: ArcGIS.

### 4.7.3 Översvämningsrisker

En analys har utförts i Scalgo Live ([www.scalgo.com](http://www.scalgo.com)) för att undersöka skyfallsvägar i samband med den tilltänkta exploateringen. Med verktyget simuleras olika regnmängder som visar hur lågpunkter fylls upp och avrinner till nästa lågpunkt. Ingen hänsyn tas till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationsförmåga. Indata i simuleringen är befintlig bebyggelse och markhöjder samt ett regn på 56 mm, motsvarande ett 100-års regn med 30 minuters varaktighet.

Det finns en lågpunkt i området dit tillrinning från större delen av utredningsområdet sker innan vattnet rinner vidare söderut mot Strömmen, se Figur 16. Lågpunkten ligger invid det sydvästra hörnet av det befintliga huset där vatten riskerar att bli ståendes vid större mängder regn (ScalgoLive 2022).



Figur 16: Ungefärlig fastighetsgräns (röd linje), allmän platsmark (blå linje), lågpunkt (gul ring) samt tillrinning till lågpunkt (grönt område) (ScalgoLive 2022). Bakgrundskarta: ArcGIS.

Tillrinningen till lågpunkten sker från en yta på 0,87 ha bestående av skog, öppen mark och exploaterad mark (ScalgoLive 2022).

# 5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

## 5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Längs Alsnögatan planeras ett vårdboende som sträcker sig från Tegelviksgatan längs med södra gränsen runt gården. Kring vårdboendet och Malmgården planeras grönområden samt en innergård se Figur 17. På södra delen av innergården planeras även en förskola. Allmän platsmark planeras lämnas orörd bortsett från en parkväg och trätrappa som gångkoppling mellan park och gångväg. Materialval på parkvägen på allmän plats är ej bestämt, men antas anläggas som grusväg. Utifrån illustrationsplan har en kartering av området gjorts i GIS (Figur 18).



Figur 17: Illustrationsplan över utredningsområdet erhållen från landskapsarkitekt daterad 2023-09-05.



Figur 18: Kartering över planerad markanvändning i GIS enligt illustrationsplan. Bakgrundskarta: ArcGIS.

Under delar av husen och gården kommer ett underjordiskt parkeringsgarage att anläggas, se Figur 19.

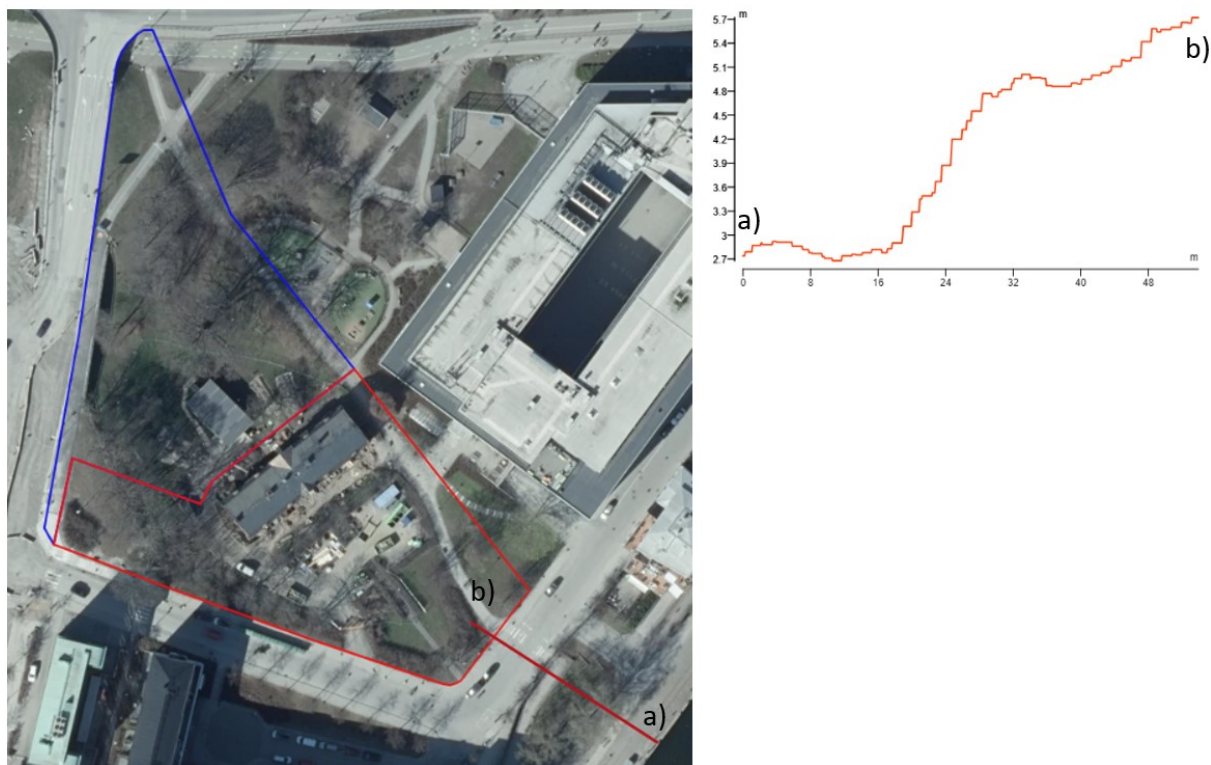


Figur 19: Garagets sektion.

## 5.2 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

Med ett långsiktigt perspektiv på planeringen är det viktigt att vidta åtgärder för klimatanpassning. I de flesta fall är det betydligt mer ekonomiskt med förebyggande investeringar för klimatanpassning än att ta kostnaderna för negativa klimatkonsekvenser. Exploateringar som ligger vid kusten bör beakta stigande havsnivåer (Miljösamverkan Sverige & Länsstyrelserna 2019).

Vid ett inträffande av RCP 8,5 (IPCC:s värsta scenario) så beräknas havsnivån att stiga till +1,1 m till 2100 (IPCC 2019). Längs med kanalen går en vall som ligger på cirka +2,7 m och utredningsområdesgränsen ligger på +5 m. Detta innebär att utredningsområdet inte riskerar att översvämmas till följd av höjda havsnivåer.



Figur 20: Ungefärligt utredningsområde i förhållande till Hammarby sjö samt en höjdprofil. Bakgrundskarta: ArcGIS.

## 6 BERÄKNINGAR

Som grund för utförda beräkningar ligger kartering av nuvarande markanvändning, se Figur 3. Karteringen har huvudsakligen utgått från flygfoto. Området har delats in i gång- och cykelväg, grus, grönområde samt tak.

Även beräkningar för framtida förhållanden är utförda och som grund för dessa har erhållen illustrationsplan använts, se Figur 18. Planerad exploatering har delats in i gräsyta, grusyta, grönområde, gång- och cykelväg, marktegel, marksten med fogar, plantering, sedumtak, stensjöl, tak, takterass och trätrappa. Beräkningar för både nuvarande och planerad markanvändning har delats upp i kvartersmark och allmän platsmark.

## 6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Beräkningar av dagvattenflöden har utförts för nuvarande markanvändning inom området och jämförs med beräknade dagvattenflöden genererade med den planerade markanvändningen. Som grund för flödesberäkningar ligger Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten” där flöden beräknats med rationella metoden (ekvation 1). Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110 och StormTac. En klimatfaktor på 1,25 har använts vid beräkningar av flöden genererade från den planerade markanvändningen för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar.

$$Q_{d \text{ dim}} = A * \emptyset * i(t_r) * C \quad (1)$$

Där:

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

A = avrinningsområdets area (ha)

$\emptyset$  = avrinningskoefficient

$i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensiteten

$t_r$  = regnets varaktighet (min)

C = klimatfaktor

En återkomsttid för nederbörd på 10 samt 20 år har använts. Med områdets storlek och befintliga samt planerade markanvändning som grund antas rinntiden enligt P110 till 10 minuter för såväl fastigheten som allmän platsmark.

Tabell 2 visar intensiteten för olika regn med dess beräknade varaktigheter och visar beräknade befintliga flöden inom fastigheten.

Tabell 2: Intensiteten för regn med olika återkomsttider (P110).

Återkomsttid	Intensitet utan klimatfaktor	Intensitet med klimatfaktor
	l/s ha	l/s ha
10-års regn (varaktighet 10 min)	228	285
20-års regn (varaktighet 10 min)	287	358

Tabell 3: Beräknat dimensionerat flöde före exploatering, utan klimatfaktor för kvartersmark och allmän platsmark.

Markanvändning	Area [m <sup>2</sup> ]	Avr. Koeff.	Area <sub>red</sub> [ha]	20 mm i m <sup>3</sup>	10-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]
<b>Kvartersmark</b>						
Gång- och cykelväg	1196	0,80	0,10	19	22	27
Grusyta	218	0,40	0,01	2	2	3
Grönområde	2036	0,10	0,02	4	5	6
Tak	412	0,90	0,04	7	9	11
<b>Summa:</b>	<b>3 862</b>	<b>0,42</b>	<b>0,16</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>46</b>
<b>Allmän platsmark</b>						
Gång- och cykelväg	765	0,80	0,06	12	14	18
Grusyta	234	0,40	0,01	2	2	3
Grönområde	3357	0,10	0,03	7	8	10
<b>Summa:</b>	<b>4 356</b>	<b>0,24</b>	<b>0,10</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>30</b>
<b>Totalt:</b>	<b>8 218</b>	<b>0,32</b>	<b>0,27</b>	<b>53</b>	<b>61</b>	<b>76</b>

Tabell 4: Beräknat dimensionerat flöde efter exploatering, med klimatfaktor (1,25) för kvartersmark och allmän platsmark.

Markanvändning	Area [m <sup>2</sup> ]	Avr. Koeff.	Area <sub>red</sub> [ha]	20 mm i m <sup>3</sup>	10-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]
<b>Kvartersmark</b>						
Gräsyta	121	0,10	0,00	0	0	0
Marktegel	84	0,70	0,01	1	2	2
Plantering	430	0,10	0,00	1	1	2
Marksten med fogar	209	0,70	0,01	3	4	5
Sedumtak	1503	0,50	0,01	15	21	27
Stenmjöl	377	0,40	0,02	3	4	5
Tak	699	0,90	0,21	13	18	23
Takterrass	439	0,9	0,04	8	11	14
<b>Summa:</b>	<b>3 862</b>	<b>0,657</b>	<b>0,27</b>	<b>44</b>	<b>62</b>	<b>78</b>
<b>Allmän platsmark</b>						
Gång- och cykelväg	741	0,80	0,06	12	17	21
Grusyta	125	0,4	0,01	1	1	2
Grönområde	3442	0,10	0,04	7	10	12
Trätrappa	40	0,60	0,00	0	1	1
<b>Summa:</b>	<b>4 356</b>	<b>0,24</b>	<b>0,11</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>36</b>
<b>Totalt:</b>	<b>8218</b>	<b>0,40</b>	<b>0,37</b>	<b>64</b>	<b>91</b>	<b>114</b>

## 6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Volymen som behöver fördröjas för att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå på 20 mm från hårdgjorda ytor inom fastigheten (kvartersmark) har beräknats för respektive delavrinningsområde enligt uppdelning i Figur 21.

Tabell 5: Fördröjningsvolym för respektive område inom kvartersmark, se Figur 21 för illustrering av uppdelningen.

Område	Fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]
A	14
B	9
C	9
D	7
E	5
<b>Totalt</b>	<b>44</b>

## 6.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder, och därmed bedöma dess påverkan på recipienten. Dagvattnets föroreningsinnehåll måste beaktas vid utformning av detaljplanen för att nå den reningsgrad som krävs för att inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer. Mängden föroreningar som utredningsområdet genererar, i nuläget och enligt plan, har beräknats med verktyget StormTac version 23.3.1. Verktyget utgår från typiska värden för olika marktyper baserade på olika omfattande studier.



Vid föroreningsberäkningarna (mängd förorening, kg/år) används årsmedelhalten och den ackumulerade årliga nederbörden. Detta för att det är årsvolymen och inte halten som är avgörande för hur stor mängd förorening som genereras under ett år (StormTac, 2023). Som indata till modellen används även här nederbörden 601 mm/år enligt statistik från SMHI.

Vald markanvändning i StormTac utgår från en bedömning av hur representativa områdena är mot områdena som typvärdena i StormTac baserar koncentrationerna föroreningar på, se Tabell 6.

Tabell 6: Markanvändning i Stormtac och beskrivning av respektive markanvändning.

Markanvändning	I StormTac	Beskrivning
Grönområde	Blandat grönområde	Ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.
Gång och cykelväg	Gång och cykelväg	Asfalterad yta avsedd för gång- och cykeltrafik.
Grusyta	Grusyta	Grusyta utan specificerad användning
Tak	Takyta	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.
Takterrass	Takyta	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.
Gräsyta	Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar m.m.
Marktegel	Marksten med fogar	Markstenyta med fogar (av grov sand, grus eller dylikt) mellan stenarna som möjliggör viss infiltration av dagvatten genom fogarna. Stensatt yta med grusfogar (P110).
Plantering	Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar m.m.
Marksten med fogar	Marksten med fogar	Markstenyta med fogar (av grov sand, grus eller dylikt) mellan stenarna som möjliggör viss infiltration av dagvatten genom fogarna. Stensatt yta med grusfogar (P110).
Sedumtak	Grönt tak	Takyta beklätt med vegetation, t.ex. sedumväxter
Stenmjöl	Grusyta	Grusväg och packad grusyta (högre avr. koeff.) eller grusplan och grusad gång (lägre avr. koeff.)
Trätrappa	Blandat grönområde*	Det finns flera typer av dränerande anläggningar: hålsten av betong (med grus/gräs i hålen), plastraster (med grus/gräs i hålen) eller permeabel asfalt. Permeabel (genomsläpplig) beläggning används som lokalt omhändertagande av dagvatten, främst på traditionellt hårdgjorda ytor som parkering, gång- och cykelvägar samt bilvägar. Lösningen lämpar sig inte väl vid kraftigare lutningar

\* I detta skede av planeringen för trätrappan så kommer de att bestå av obehandlad trätrall. Föroreningstransporter från obehandlad trätrall finns inte i StormTac v.22.4.1 och därför valdes markanvändningen enligt ovan för att visa på en föroreningssituation där vattnet kommer rinna mellan brädorna

I Tabell 7 och Tabell 8 redovisas föroreningsbelastning (kg/år) och föroreningshalter (µg/l) före exploatering och efter exploatering utan rening på kvartermark. Motsvarande värden för allmän platsmark visas i Tabell 9 och Tabell 10. Föroreningsbelastningen avser endast belastning från dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten till dagvattensystemet). Föroreningsbelastningen har beräknats för följande föroreningar: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS) och olja. Föroreningarna är framtagna i StormTac 2022. Då StormTacs data är begränsad och komplexiteten i naturliga system är hög är osäkerheten svår att kvantifiera. Siffrorna bör därför användas som indikationer snarare än exakta värden.

### 6.3.1 Kvartersmark

Tabell 7 och Tabell 8 visar föroreningsberäkningar på kvartersmark före och efter exploatering utan rening.

Tabell 7: Föroreningsmängder för befintlig och planerad situation på kvartersmark utan dagvattenåtgärder samt procentuell förändring. Röda siffror visar en försämring, gröna siffror visar förbättring eller oförändrat.

Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Innan	0,086	1,9	0,0057	0,017	0,039	0,00037	0,0071	0,0037	0,000033	18	0,48
Efter	0,22	2,2	0,0043	0,022	0,065	0,00046	0,0087	0,0041	0,0000098	22	0,049
Förändring (%)	156%	16%	-25%	29%	67%	24%	23%	11%	-70%	22%	-90%

Tabell 8: Föroreningshalter för befintlig och planerad situation på kvartersmark utan dagvattenåtgärder samt procentuell förändring. Röda siffror visar en försämring, gröna siffror visar förbättring eller oförändrat.

Ämne (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Innan	71	1500	4,7	14	32	0,3	5,9	3	0,027	15000	400
Efter	160	1600	3,2	16	48	0,34	6,5	3	0,0073	17000	37
Förändring (%)	125%	7%	-32%	14%	50%	13%	10%	0%	-73%	13%	-91%

Föroreningsberäkningarna visar att de flesta av de studerade ämnena ökar med planerad markanvändning jämfört med befintlig markanvändning på kvartersmark. Detta gäller såväl mängder som halter. De mängder och halter som ökar mest är zink, fosfor och koppar. En anledning till att kvicksilvret och oljan beräknas minska så kraftigt är borttagningen av gc-väg. Gc-vägen är en markanvändning som ger relativt hög föroreningsbelastning med avseende på olja och kvicksilver i Stormtac. En anledning till fosfors kraftiga ökande är sedumtaken, för att undvika läckage av näringsämnen bör man i största möjliga mån undvika gödsling av taken. Att föroreningar till dagvattnet ökar är väntat då exploateringen innebär att grönområden ersätts med hårdgjorda ytor som hustak och asfaltytor. För att kunna ta hand om den ökade föroreningsbelastningen från fastigheten finns en rad olika metoder som kan användas för att begränsa belastningen och därigenom uppfylla de mål och krav som ställs.

### 6.3.2 Allmän platsmark

Tabell 9: Föroreningsmängder för befintlig och planerad situation på allmän platsmark utan dagvattenåtgärder samt procentuell förändring. Röda siffror visar en försämring, gröna siffror visar förbättring eller oförändrat.

Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Innan	0,068	1,2	0,0037	0,0096	0,019	0,00018	0,003	0,0019	0,000021	15	0,32
Efter	0,07	1,2	0,0039	0,0098	0,019	0,00019	0,0032	0,0019	0,000022	16	0,33
Förändring (%)	3%	0%	5%	2%	0%	6%	7%	0%	5%	7%	3%

Tabell 10: Föroreningshalter för befintlig och planerad situation på allmän platsmark utan dagvattenåtgärder samt procentuell förändring. Röda siffror visar en försämring, gröna siffror visar förbättring eller oförändrat.

Ämne (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Innan	75	1300	4,1	11	22	0,2	3,3	2,1	0,024	17000	350
Efter	78	1300	4,3	11	21	0,2	3,5	2,1	0,024	18000	360
Förändring (%)	4%	0%	5%	0%	-5%	0%	6%	0%	0%	6%	3%

Föroreningsberäkningarna visar både mängder och halter är i stort sett oförändrade med planerad markanvändning jämfört med befintlig markanvändning, vilket är väntat då markanvändningen till största del är oförändrad.

## 7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

För att uppnå de miljökrav som ställs på ett exploateringsprojekt i tätortsregioner idag krävs en genomtänkt dagvattenhantering som klarar både små och stora regn. Dagvattnet behöver fördröjas och renas och i händelse av skyfall krävs en genomtänkt höjdsättning så att samhällsviktiga funktioner upprätthålls och skada på byggnader undviks.

### 7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

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

Då dagvattnets föroreningsinnehåll i stor utsträckning är partikelbundet är reningseffekten i en dagvattenanläggning starkt sammankopplad till dess förmåga att avskilja partiklar. Avskiljning skapas enklast genom sedimentering eller filtrering. Lösta ämnen kan reduceras genom omvandling via kemiska eller mikrobiologiska processer eller fastläggas genom ytkemiska processer. Näringsämnen kan reduceras genom upptag i vegetation.

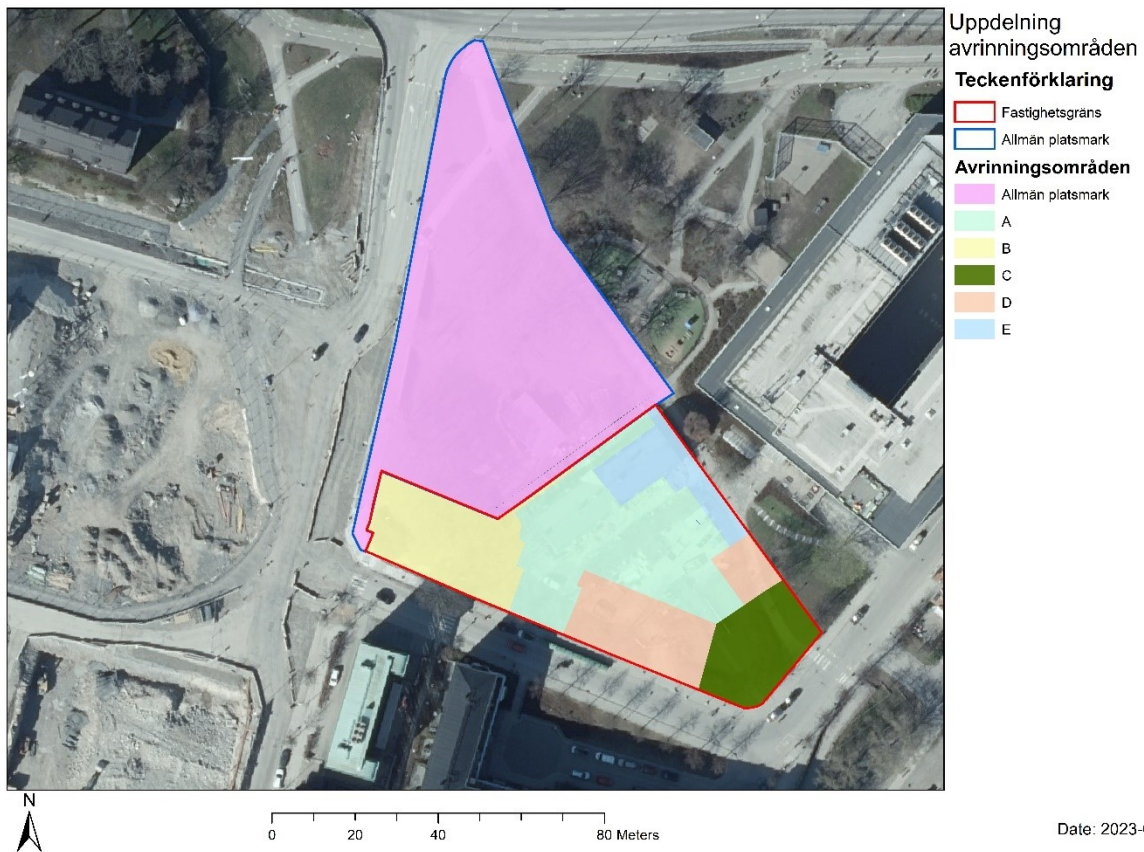
För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända ytor som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är förzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak kan avge organiska föroreningar.

Med avseende på områdets förutsättningar, med planerat garage, tidigare problem med grundvatten samt markföroreningar föreslås lösningarna anläggas med täta bottnar och dräneringsledningar.

## 7.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

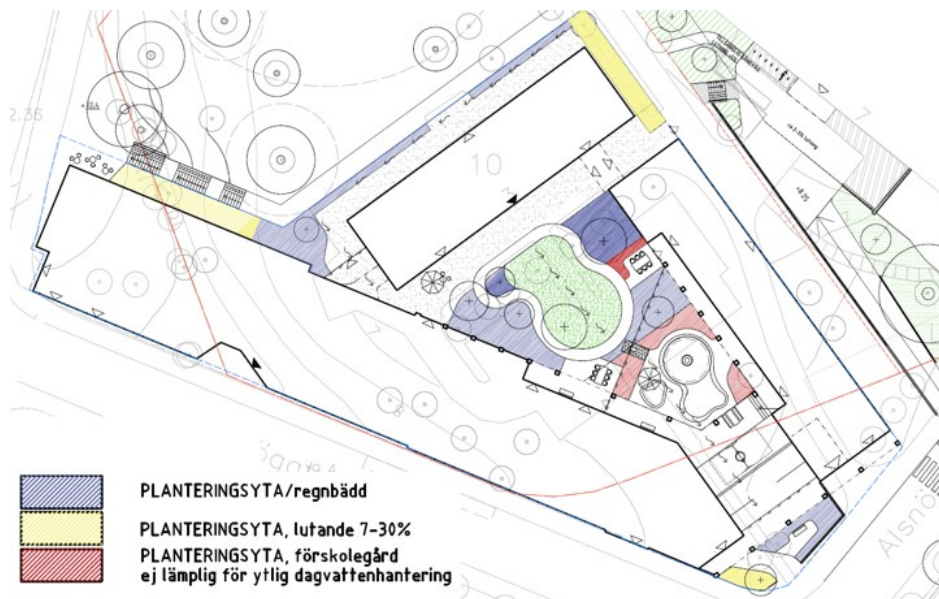
Taken anläggs platta, vilket medför möjligheten trots att delar av husen byggs med fasadliv i fastighetsgräns går det att omhänderta takdagvattnet inom fastighet. Skulle det ändå bli tekniskt svårt att omhänderta allt takdagvatten finns riktlinjer enligt Stockholm Stad för detta. Riktlinjerna säger att då tak lutar mot gata och vattnet ej kan ledas in mot gård, fördröjas i förgårdsmark eller fördröjas i grönt tak ska detta bortfall av fördröjning och rening av takdagvatten kompenseras på annat sätt enligt Stockholms stads *Riktlinjer för dagvattenhantering för kvartersmark i tät stadsbebyggelse* (Stockholm stad 2016). I detta fall föreslås inget avsteg från åtgärdsnivån men det är en fråga att fortsätta bevaka i kommande projektering. I denna utredning görs istället ett antagande av att allt vatten kommer att kunna omhändertas av renande och fördröjande dagvattenåtgärder då en lätt skevning inåt går att uppnå. Det finns dock goda förutsättningar för compensation inom resterande områden där föreslagna lösningar har god marginal för att uppnå kravet om omhändertagande av 20 mm. Delar av taket föreslås omhändertas i växtbäddar på takterrassen och resten i dagvattenlösningar på markplan. Takterrassens vatten föreslås omhändertas söder om terrassen då inga dagvattenlösningar planeras på södra delen av gården. Samtliga lösningar är placerade på kvartersmark. Enligt skiss är flera växtbäddar placerade vid fasadkant och till dessa kan stuprörsvatten ledas direkt.

Figur 21 visar en uppdelning av området utifrån dess avrinning (baserat på höjdsättning i illustrationsplan samt från utredningen föreslagen takavrinning), vilket ligger som grund för uppdelning och dimensionering av lösningar



Figur 21: Uppdelning av utredningsområdet utifrån dess avrinning. Bakgrundskarta: ArcGIS.

Figur 22 visar en uppdelning av planteringsytorna utifrån huruvida de är lämpliga för dagvattenhantering eller ej samt vilken typ av lösning som anses lämplig. Bedömningen har gjorts tillsammans med landskapsarkitekter och är baserad på planteringarnas lutning samt placering.

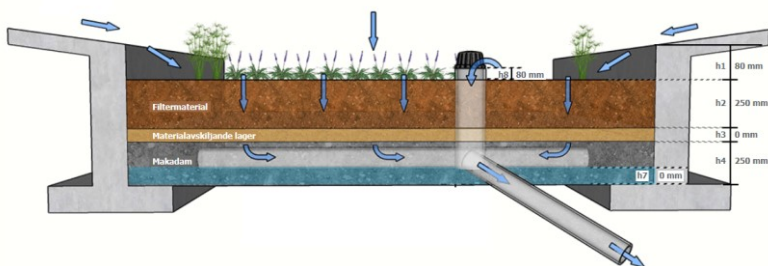


Figur 22: Illustrationsskiss, planeringsytor lämpliga för dagvattenhantering i form av växtbäddar markerade i blått, planeringsytor lämpade för skelettjordar markerade i gult och planeringsytor icke lämpliga för dagvattenhantering markerade i rött.

### 7.2.1 Växtbäddar

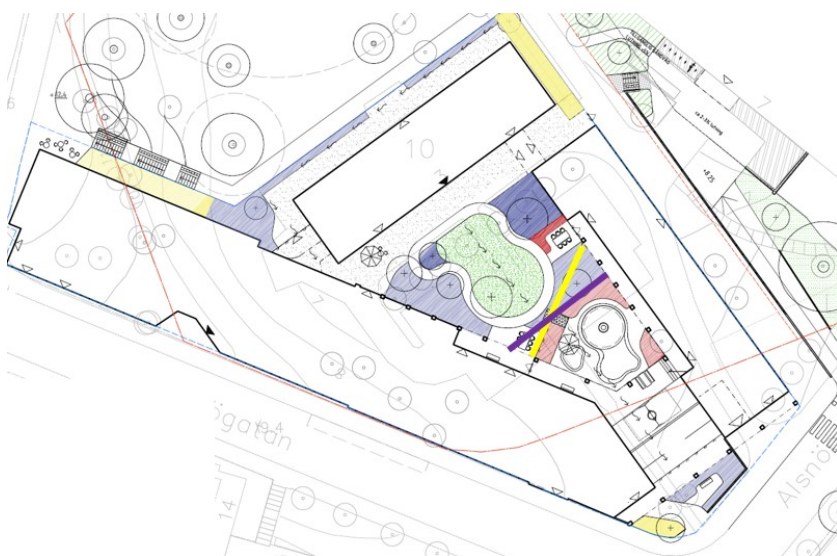
Växtbäddar kan vara upphöjda eller nedsänkta, olika utformade och inloppen kan utformas på flera olika sätt. De har en reningskapacitet avseende totalhalter av föroreningar på 50 - 90 % för t.ex. fosfor och de flesta tungmetaller. Växtbäddar har även en förmåga att avskilja olja och organiska miljögifter från dagvattnet. Generellt anläggningsdjup är cirka en meter beroende på mäktigheten av filtermaterialet och djupet på fördröjningsytan.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt/planerat dagvattensystem eller dike. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 48 timmar. För exempel samt principskiss, se Figur 23.



Figur 23. Nedsänkt växtbädd med kupolbrunn samt principskiss (StormTac 2023) över växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden.

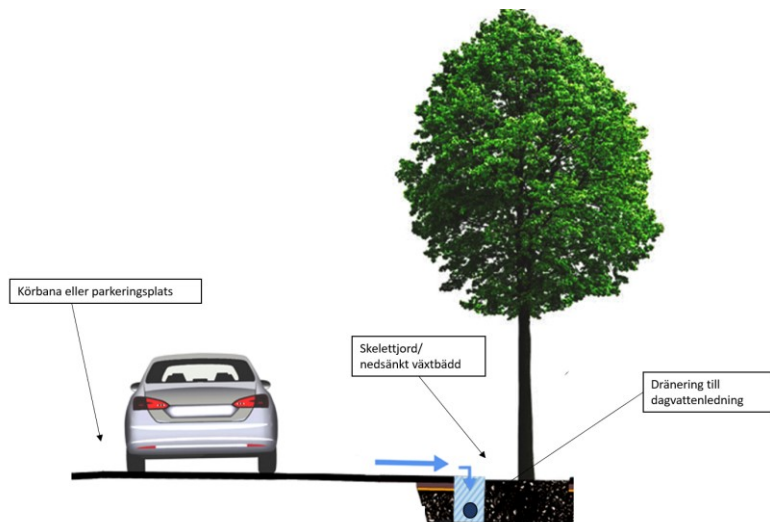
Växtbäddarnas utformning beror av de lokala förutsättningarna. Djupet på majoriteten av växtbäddarna begränsas ej av bjälklag då de föreslås utanför gräns för bjälklag. Växtbädden som anläggs delvis på förskolegården kan anses lämpligt att anlägga dem utan reglerdjup med avseende på barnens säkerhet. Detta då stående vatten på en förskolegård medför vissa risker. Växtbädden som i Figur 24 korsas av gräns för förskolegård föreslås utan reglervolym och med ett filterdjup på 0,5 m, ett makadamlager på 0,3 m samt en porositet på 0,3 för båda lagerna. Norr om gul markering anläggs växtbäddarna med ett filterdjup på 0,5 m, ett makadamlager på 0,3 m (båda med en porositet på 0,3) samt ett reglerdjup på 0,1 m. Växtbädden i södra delen av området ligger utanför förskolegården men på bjälklag och föreslås därför anläggas med reglerdjup på 0,1 m, och ett filter och makadamlager på 0,5m. Samtliga lösningar föreslås anläggas täta med avseende på såväl bjälklag som förorenad mark och grundvatten.



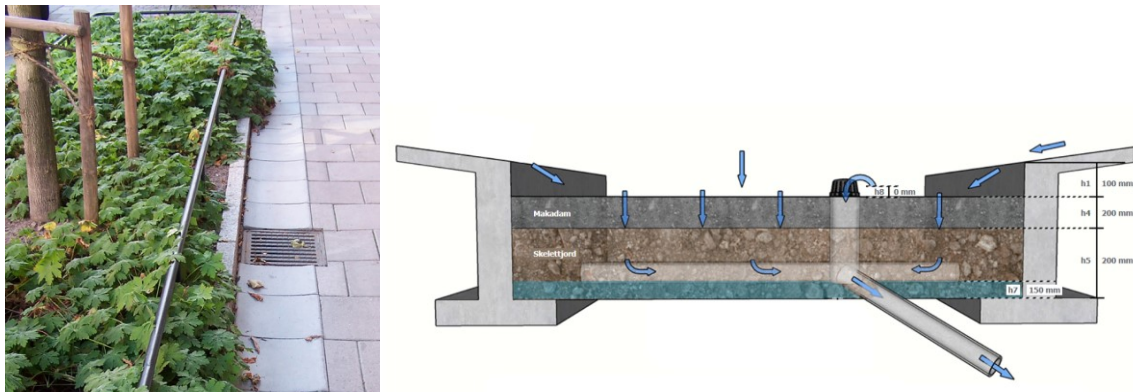
Figur 24: Illustrationsplan, lila linje markerar gräns för bjälklag och gul linje gräns mellan förskolegård och äldreboende.

## 7.2.2 Skelettjordar

Skelettjordar fördröjer och renar dagvatten samt skapar en god miljö för träd att växa i trots omgivande hårdgjorda ytor. Skelettjordar anläggs ofta för att ta hand om dagvatten från parkeringsytor och vägar och dagvattnet leds oftast till anläggningen via rännstensbrunnar med sandfång. Dagvattnet renas då det infiltrerar genom skelettjorden samt genom växtupptag. Om vattnet kan perkolera genom underliggande material kan även lösta partiklar avskiljas. Dagvatten som infiltreras genom en grönyta och sedan renas i skelettjord renas och fördröjs i dubbla steg innan det når grundvattnet eller leds vidare, se Figur 25. Efter att vattnet renats i skelettjord rekommenderas att anläggas med täta bottnar likt växtbäddarna leds de med dräneringsledningar till existerande dagvattenledning. Se principskiss och exempel på skelettjordar i Figur 25 och Figur 26.



Figur 25: Principskiss över tät lösning med ytlig avrinning till rening i skelettjord/nedsänkt växtbädd.



Figur 26: Exempelbilder på skelettjord samt principskiss över skelettjord med fördröjningsvolym ovanpå.

Skelettjordarna behöver viss tillsyn med regelbunden rensning samt löpande skötsel av grönska. Är föroreningsbelastningen hög bör de bytas ut med jämna intervall för att förhindra igensättning. Om dräneringsledningen placeras en bit över skelettjordens botten skapas ett sedimentationsmagasin.

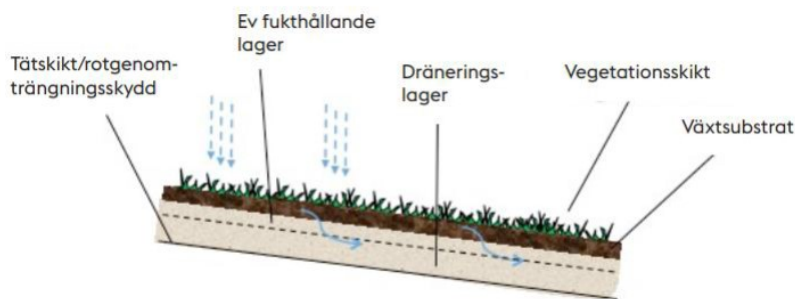
Skelettjordarna planeras anläggas en meter djupa med en porositet på 30% vilket erfordrar ett ytbehov på 6% av reducerad area enligt Stockholm Vatten och Avfalls dimensioneringstabell.

## 7.2.3 Gröna tak

Gröna tak anläggs tillsammans med vanligt tak på husen. Gröna tak används för att fördröja och reducera mängden dagvatten från takytor. Beroende på taklutningen kan gröna tak reducera avrinningen från normala regn med 25 till 75 procent. Taken bör som tumregel ha låg lutning (0–5 grader). Ett biotoptak kan fördröja och magasinera cirka 20 millimeter medan ett tunnare tak kan



omhändert 5 – 10 mm. Det är i första hand växtbäddsdjup och taklutning som avgör vilken retentions- och fördröjningskapacitet som det gröna taket har (Stockholm Vatten och Avfall 2017). En principskiss över gröna tak visas i Figur 27.



Figur 27: Principskiss gröna tak. Bildkälla: SVOA, vegetationsklädda tak.

Avrinningskoefficient beror av lutning på tak samt substrattjocklek (Stormtac 2022). I denna utredning anläggs sedumtak på delar av taket och avrinningskoefficienten har satts till 0,5. För att undvika näringsläckage bör taken inte gödslas.

### 7.2.4 Sammanfattning av dagvattenhanteringen

En uppdelning av fördröjningsvolym, reducerad area, ytbehov samt planteringsyta enligt skiss baserad på uppdelningen i Figur 21, Figur 22 och Figur 24 visas i Tabell 11.

Tabell 11: Fördröjningsvolym, reducerad area, ytbehov samt planteringsyta för de olika områdena.

Område	Fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]	Reducerad area [m <sup>2</sup> ]	Ytbehov [m <sup>2</sup> ] *	Planteringsyta enligt skiss **
A	18	706	48	176
B	9	434	27	115
C	2	437	33	38
D	9	361	106	146***
E	7	251	15	49
<b>Totalt</b>	<b>54</b>	<b>2188</b>	<b>229</b>	<b>436</b>

\*Beräknat utifrån fördelning av de olika dimensionerna av lösningar

\*\*Enbart de ytor som ansetts lämpliga för dagvattenhantering har inkluderats

\*\*\*Enligt samtal med landskapsarkitekt planeras 30% av takterrassen att bestå av upphöjda växtbäddar.

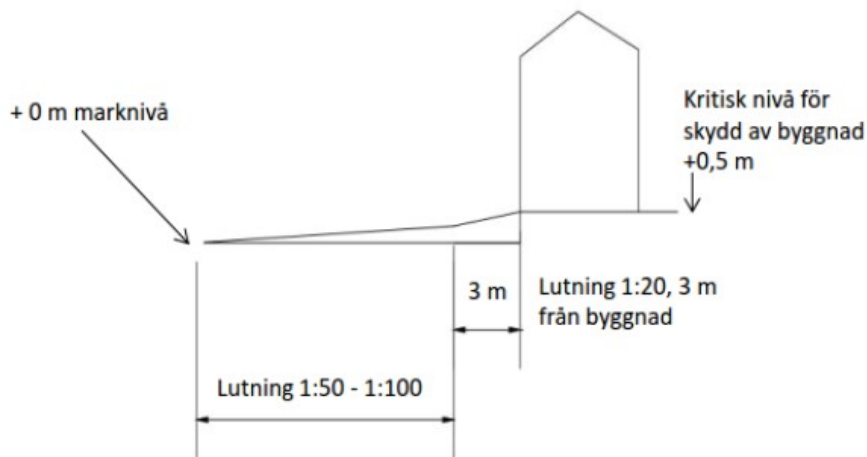
Från Tabell 11 avläses att planteringsytan enligt skiss är större än ytbehovet i samtliga avrinningsområden samt att god marginal finns på för samtliga områden förutom i syd. En mer exakt uppdelning av fördröjningsvolym bör ses över senare med avseende på takets kommande avrinningsplan (i projekteringsstadiet). På grund av garagets utbredning och områdets tidigare problem med grundvatten föreslås lösningarna anläggas täta. Figur 28 visar en uppdelning av avrinningsområden samt flödesvägar. Avrinningsområde A, B, C och E omhändertas i lösningar inom respektive avrinningsområde medan avrinningsområde D omhändertas på takterrassen (belägen i avrinningsområde C). Dagvatten från avrinningsområde A omhändertas i växtbäddar på gård samt norr om Hovings Malmgård. Område B är mestadels takdagvatten och omhändertas i lösningar norr om huset. Område C är dagvatten från takterrassen samt ytan söder om portiken och omhändertas i lösningar söder om takterrassen. Område D är takdagvatten som omhändertas i upphöjda växtbäddar på takterrassen. Område E är takdagvatten samt den nordostligaste ytan och omhändertas i skelettjord i nordöstra delen av fastigheten.



Figur 28: Avrinningsområden samt översiktliga avrinningsvägar.

### 7.3 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

När kommunen tar beslut om detaljplanen ska den anses lämplig att bebygga. Avvattningen får således inte skapa några problem (vare sig inom eller utom detaljplanen). Det ligger därför i detaljplanens intresse att skydda egen fastighet från skador vid skyfall, men även ej orsaka skada nedströms. Vid ett 100-årsregn uppgår flödet till cirka 210 l/s för kvartersmark och 240 l/s för allmän platsmark. Flödena har beräknats med en klimattfaktor på 1,25 samt med alla avrinningskoefficienter satta till 0,9 då infiltrationen kan anses låg. Vid kortare regn sker dock en infiltration även vid skyfall. Detta resulterar i en hög belastning på ledningsnätet. Vid skyfall överskrids sannolikt kapaciteten och vattnet behöver avledas ytligt. Sekundära avrinningsvägar bör skapas till områdets lågpunkter som tillåts svämma över vid skyfall. Principiell höjdsättning presenteras i Figur 29.



Figur 29: Principiell höjdsättning som grund för att höjdsätta fördelaktigt för dagvatten. Figuren är hämtad ur Svenskt Vattens publikation P105 som 2016 ersattes av P110.

Den befintliga lågpunkten kommer delvis att byggas över, men som visas i Figur 30 följer befintliga flödesvägar och framtida flödesvägar varandra i alla väsentligheter. Skyfallet rinner genom portiken genom muren vidare ner via Norra Hammarbyhamnen mot Hammarby sjö.



Figur 30: Befintliga flödesvägar (blå sträck), befintlig lågpunkt (lila ring), framtida flödesvägar (gula pilar), framtida lågpunkt (gul ring) samt känslig passage (röd ring). Bakgrundskarta: ArcGIS.

Röd ring i Figur 30 markerar en känslig passage för flödesvägen mellan två hus. Passagen är två meter i sitt smalaste läge och det kommer att krävas någon form av ränna eller skydd samt en genomtänkt höjdsättning som tillåter vattnet att passera genom denna passage utan risk för erosion på fasaden. Detta kan exempelvis göras med en omvänd bombering. Vid denna passage bör ingen källarnedgång placeras och fasaderna bör utformas så att passagen blir robust. Värt att notera är att större delen av tillrinningen sker från parkmark, vilket både infiltrerar och fördröjer vattnet då det uppstår en friktion i gräset vilket resulterar i relativt låga flöden. Gul ring markerar lågpunkt som tillåts fyllas upp innan det rinner vidare söderut.

## 8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

### 8.1 FÖRORENINGAR

Dagvattnets föroreningsinnehåll måste beaktas för att uppnå den reningsgrad som behövs för att inte äventyra Strömmens möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer. Föroreningsberäkningarna har utförts för att få en grov uppskattning av dagvattnets föroreningsinnehåll och -mängder och därmed bedöma dess påverkan på recipienten. Föroreningsberäkningar för kvartersmark med föreslagna lösningar (dimensioner enligt beskrivning i 7.2. *Förslag på dagvattenhantering* och ytbehoven i Tabell 11) har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac version 23.3.1 och resultaten visas i Tabell 12 och Tabell 13.

Tabell 12: Uppskattad föroreningsbelastning för kvartersmark (kg/år) från befintlig och planerad markanvändning, samt för den planerade markanvändning med föreslagna makadammagasin. Reningseffekten som presenteras jämför de befintliga förhållandena med de framtida förhållandena med rening av dagvatten. Röda siffror visar en försämring och gröna siffror en förbättring.

Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
<b>Befintlig</b>	0,086	1,9	0,0057	0,017	0,039	0,00037	0,0071	0,0037	0,000033	18	0,48
<b>Efter</b>	0,22	2,2	0,0043	0,022	0,065	0,00046	0,0087	0,0041	0,0000098	22	0,049
<b>Efter med rening</b>	0,033	0,66	0,00076	0,0019	0,0055	0,000069	0,003	0,0011	0,000004	7,1	0,034
<b>Reningseffekt (%)</b>	-62%	-65%	-87%	-89%	-86%	-81%	-58%	-70%	-88%	-61%	-93%

Tabell 13: Uppskattade föroreningshalter för kvartersmark (µg/l) från befintlig och planerad markanvändning, samt för den planerade markanvändning med föreslagna växtbäddar. Reningseffekten som presenteras jämför de befintliga förhållandena med de framtida förhållandena med rening av dagvatten. Gröna siffror visar en förbättring.

Ämne (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
<b>Befintlig</b>	71	1500	4,7	14	32	0,3	5,9	3	0,027	15000	400
<b>Efter</b>	160	1600	3,2	16	48	0,34	6,5	3	0,0073	17000	37
<b>Efter med rening</b>	25	490	0,57	1,4	4,1	0,051	2,2	0,78	0,003	5300	25
<b>Reningseffekt (%)</b>	-65%	-67%	-88%	-90%	-87%	-83%	-63%	-74%	-89%	-65%	-94%

Som Tabell 12 och Tabell 13 indikerar kommer föroreningsbelastningen för alla studerade föroreningar att minska efter rening i föreslagna dagvattenåtgärder. Med avseende på grundvattenförekomsternas avstånd till fastigheten kan det konstateras att fastigheten inte har någon som helst påverkan på grundvattenförekomsterna. Lösningarna föreslås också täta så inget dagvatten infiltrerar eventuell förorenad mark eller når eventuellt förorenat grundvatten.

## 8.2 FLÖDEN

Då dagvattnet avleds till föreslagna lösningar uppstår en fördröjning av flödet. I enlighet med Stockholms stads beräkningsmetoder (Stockholms stad, 2017) har ett dimensionerande flöde beräknats där hänsyn tagits till denna fördröjning, se Tabell 14. Fyllnadstiden är beräknad till 26 minuter vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor, 14 minuter vid ett 10-årsregn med klimatfaktor och 9 minuter vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Det ger en total varaktighet på cirka 36, 24 respektive 19 minuter. Observera att detta flöde är det maximala flödet endast i det fall att dagvattenanläggningarna är tomma vid nederbördstillfallets start. I det fall nederbörden börjar vid ett tillfälle då anläggningarna redan är uppfyllda erhålls i stället ett icke-fördröjt flöde.

Tabell 14: Flöden vid 10- och 20-årsregn exklusive och inklusive dagvattenåtgärder för fastigheten, inom parentes visas varaktigheten inklusive fördröjningsåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	10-årsflöde inklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (20-årsregn)
<b>Befintlig situation</b>	37	46	58
<b>Planerad situation</b>	50	62	78
<b>Planerad situation inklusive LOD</b>	22 (36 min)	37 (24 min)	54 (19 min)

## 9 SLUTSATSER

- Utredningen föreslår utifrån fördröjningskravet täta dagvattenlösningar med en total fördröjningsvolym på 44 m<sup>3</sup>. Ytbehovet för detta är 229 m<sup>2</sup> vilket med god marginal erfordras enligt befintlig illustrationsplan. Detta ytbehov kan förändras om andra dagvattenlösningar används.
- De grova föroreningsberäkningarna visar på möjligheten att minska föroreningsbelastningen i form av mängder och halter från fastigheten genom växtbäddar för samtliga undersökta ämnen.
- Flödena inklusive klimatfaktor förväntas minska efter lokalt omhändertagande av dagvattnet.
- Med en genomtänkt skyfallshantering så reduceras riskerna för skada på människa och egendom såväl inom fastigheten som nedströms.

### 9.1 GENOMFÖRANDEFRÅGOR

Nedan listas genomförandeåtgärder som blir aktuella att följa upp vid projektering som sker i ett senare skede.

- En höjdsättning av marken och placering av dagvattenlösningar och brunnar behövs som säkerställer att vattnet når tilltänkta lösningar och byggnader ej riskerar att översvämmas vid skyfall.
- Fördelningen och storleken på lösningarna på gården behöver ses över utifrån såväl höjdsättning som takavvattning i ett senare skede.
- För att uppnå en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är det viktigt att höjdsättningen i området görs på ett sådant sätt att dagvattnet kan avledas till de föreslagna åtgärderna och att erforderliga ytor och volymer avsätts.
- Där lösningar ligger ovan garage behöver lösningarnas djup jämföras med garagets nivåer för att säkerställa att ingen konflikt mellan garage och lösningar sker.

- En anslutningspunkt för dagvatten bör tas fram i diskussion med SVOA. Detta bör ske tidigt i projekteringsskedet då det kan påverka placeringar och dimensioner av dagvattenanläggningar.

## 10 REFERENSER

### 10.1 PUBLIKATIONER

- P110

### 10.2 ÖVRIGA REFERENSER

IPCC, 2019 *Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities* [Hämtad 2022-08-05] <https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-4-sea-level-rise-and-implications-for-low-lying-islands-coasts-and-communities/>

Iterio, 2022 *Miljöutredning för samråd i Detaljplanearbetet för Projekt Sommaren 10*

Länsstyrelsen, 2022 *EBH-kartan* [Hämtad 2022-08-08] <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>

Miljösamverkan Sverige & Länsstyrelserna, 2019 *Klimatanpassning i prövning och tillsyn av miljöfarliga verksamheter och förorenade områden* [Hämtad 2022-08-08] <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.76f16c3d1665eba4c3e6a4f1539778244916/Handlaggarstod-Klimatanpassning.pdf>

ScalGoLive, 2022. [Hämtad 2022-08-04] <https://scalgo.com/live/>

SGU, 2023. *Kartvisaren* [Hämtad 2023-02-01] <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

SMHI, 2022. *Vattenwebb, delavrinningsområde 7031* [Hämtad 2022-08-04] <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Stockholms stad, 2015. *Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering* [Hämtad 2022-08-04] [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/stockholms-dagvattenstrategi\\_webb2015-03-09.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/stockholms-dagvattenstrategi_webb2015-03-09.pdf)

Stockholms stad, 2016. *Dagvattenhantering, Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. [Hämtad 2022-08-04] [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/subsajter/dagvatten/pdf/riktlinjer\\_kvartersmark2.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/subsajter/dagvatten/pdf/riktlinjer_kvartersmark2.pdf)

Stockholms stad, 2022a. *Lokala åtgärdsprogram* [Hämtad 2022-08-04] <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/>

Stockholm stad, 2022b *1 240 nya bostäder på östra Södermalm* [Hämtad 2022-08-05] <https://vaxer.stockholm/projekt/nya-bostader-pa-ostra-sodermalm/>

Stockholm vatten och avfall, 2023. *Tekniska avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst)* [Hämtad 2023-03-16] <https://data-svoa.opendata.arcgis.com/>

Stormtac, 2023 <http://app.stormtac.com/>

VISS, 2022. *Strömmen*. [Hämtad 2022-08-04] <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>

## 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.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

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

### WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

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

