

**DAGVATTENUTREDNING**  
**Valla torg, Stockholms stad**

---

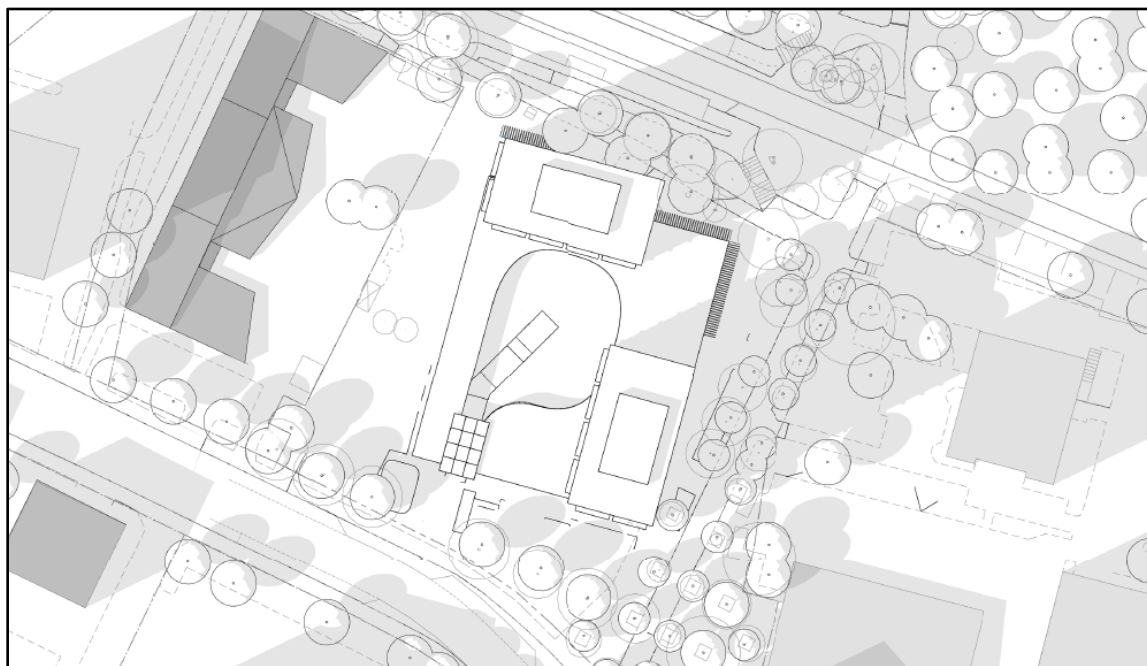



Illustration: Axeloth Arkitekter

**Granskningsversion**

**MARKTEMA AB**

2022-12-23

Annika Ritzman  
Ärende nr 22058

Uppdrag Dagvattenutredning, Valla torg, Stockholms stad		Uppdragsnr. 22058	
Uppdragsgivare Wallenstam AB (publ)		Kontaktperson Marcus Anneroth	
Konsult Marktema AB	Status <b>Granskningsversion 2</b>	Datum 2022-12-23	Senast rev.
Uppdragsansvarig David Källman			
Handläggare Annika Ritzman			
Granskad av David Källman			
<p align="center"><b>MARKTEMA AB</b>          Propellervägen 4A          183 62 Täby          Organisationsnr 556413-8005          Telefon 08-732 58 00          E-post info@marktema.se          www.marktema.se</p>			

## SAMMANFATTNING

Marktema har på uppdrag av Wallenstam utfört en dagvattenutredning för en planerad bostadsbebyggelse inom Valla torg. Kvarteret ingår som en del i en större detaljplanläggning av planprojektet Vallastråket. Vallastråket är beläget i stadsdelen Årsta i södra Stockholm och är en del av projekt Årstastråkets andra etapp.

Avvattnings sker både före och efter exploatering till vattenförekomsten Mälaren-Årstaviken. Recipientens miljö kvalitetsnormer är en styrande parameter för dagvattenhanteringen, vilka ställer krav på rening av dagvattnet. Därtill har Stockholms stads dagvattenstrategi (2015) utgjort styrdokument för utredning. Utifrån dessa har en systemlösning för hur dagvattnet kan hanteras tagits fram, både med tanke på dagvattnets kvalitet och kvantitet.

Kartunderlag från SGU (2022) visar på att marken i området främst utgörs av postglacial lera, vilket begränsar möjligheterna för infiltration. Kvarteret är därför i behov av en anslutning till ledningsnät för dagvatten.

Resultatet av genomförda beräkningar visar att exploateringen, utan dagvattenåtgärder, förväntas bidra till delvis ökad föroreningsbelastning och högre dimensionerande dagvattenflöden som följd av den förändrade markanvändningen. Därför fordras både rening och fördröjning.

Utifrån platsens förutsättningar och den föreslagna exploateringen bedöms kvarteret så här långt i processen ha förutsättningar att kunna följa den åtgärdsnivå som framgår i Stockholms stads dagvattenstrategi.

Den systemlösning som föreslås i dagvattenutredningen innebär, i linje med åtgärdsnivån, att rening och fördröjning av 20mm dagvatten sprids lokalt i porösa växtbäddar (regnbäddar), makadammagasin och porös överbyggnad på bjälklag. Detta innan anslutning till servisledning vid fastighetsgräns. Föreslagna dagvattenåtgärder har både renande och fördröjande egenskaper och rymms inom kvarterets gårds- och förgårdsmark.

Förgårdsmark längs kvarterets västra sida föreslås avledas diffust utan hantering inom fastighetsgräns. I utredningens föreslagna systemlösning sker kompensation för detta.

Implementeras förslagen dagvattenhantering uppnås principen om att rena 20mm nederbörd i en mer långtgående rening än sedimentation. Den fördröjning som erhålls ger förutsättning att reducera fastighetens dimensionerande flöde så att det vid ett 10-årsregn blir något lägre än dagens situation. Föroreningsbelastningen av det dagvatten som lämnar kvarteret förväntas minska hos samtliga studerade ämnena jämfört med dagens situation.

För att skydda byggnaden mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna samt omgivande mark krävs noggrann höjdsättning. Tillrinnande dagvattenflöden från norr är i behov av att beaktas och hanteras inom kvarterets norra förgårdsmark. Vidare behöver ytlig avrinning som bildas inom bostadsgården kunna bräddas till allmän platsmark via portiken utan att dämna mot entréer. Därtill behöver samtliga entréer, inklusive garagenedfart, placeras högre än den maximala flödesdämning som skapas vid lågpunkten som är belägen öster om kvarteret. Dimensionerande dämningnivå behöver samordnas och fastställas av Exploateringskontoret.

## INNEHÅLL

1	INLEDNING.....	5
1.1	Bakgrund.....	5
1.2	Syfte.....	5
2	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	5
2.1	Stockholms stads dagvattenstrategi .....	5
2.2	Stockholms stads åtgärdsnivå .....	6
2.3	Checklista för dagvattenutredningar.....	6
2.4	Miljö kvalitetsnormer för vatten .....	6
2.5	Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall .....	6
3	OMRÅDESBESKRIVNING OCH MARKANVÄNDNING .....	7
3.1	Läge .....	7
3.2	Recipient.....	7
3.3	Markanvändning idag .....	10
3.4	Planerad exploatering.....	11
4	PLATSSPECIFIKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	14
4.1	Topografi och befintlig avrinning .....	14
4.2	Geotekniska förhållanden .....	16
4.3	Grundvatten .....	17
4.4	Markföroreningar.....	17
4.5	Markavvattningsföretag och vattendomar .....	17
4.6	Vattenskydd .....	17
4.7	Naturvärden.....	17
4.8	Befintligt ledningssystem .....	17
5	METOD OCH INDATA .....	18
5.1	Dimensionerande flöden .....	18
5.2	Erforderlig åtgärd.....	19
5.3	Föroreningstransport .....	20
6	RESULTAT .....	21
6.1	Dimensionerande flöden .....	21
6.2	Erforderlig åtgärd.....	21
6.3	Föroreningstransport .....	21
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING .....	23
7.1	Övergripande åtgärder .....	23
7.2	Dagvatten från tak.....	23
7.3	Åtgärder inom gårdsytor på bjälklag.....	23
7.4	Åtgärder inom förgårdsmark.....	24
7.5	Anslutning till kommunalt ledningsnät.....	25
7.6	Anläggningsdata.....	25
7.7	Underhåll.....	26
8	RESULTAT VID FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING .....	26
8.1	Dimensionerande flöden med föreslagna åtgärder.....	26
8.2	Föroreningstransport med föreslagna åtgärder.....	27
9	SKYDD MOT ÖVERSVÄMNINGAR.....	28
9.1	Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar.....	28
9.2	Lågpunkter och instängda områden.....	30
10	SLUTSATS.....	30
11	REFERENSER .....	31

## 1 INLEDNING

### 1.1 Bakgrund

Marktema har på uppdrag av Wallenstam studerat dagvattensituationen för en planerad bostadsbebyggelse vid Valla torg. Kvarteret är ca 0,27ha och ingår som en del i en större detaljplanläggning av planprojektet Vallastråket. Vallastråket är beläget i stadsdelen Årsta i södra Stockholm och är en del av projekt Årstastråkets andra etapp.

Totalt planläggs Vallastråket för ca 270 bostäder och totalt tre byggaktörer är tillsammans med Stockholms stad verksamma i framtagandet av detaljplanen. Planens syfte är att skapa en ny stadsstruktur i området norr och söder om tvärbanestationen Valla torg, med bostäder, torg och parkytor. Wallenstam har fått markanvisning för ca 100 bostäder med kommersiella lokaler i bottenvåning.

Marktema har fått i uppdrag att utföra en förenklad dagvattenutredning för Wallenstams kvarter. Utredningen kommer sedan att fungera som ett underlag till en fullständig dagvattenutredning som Stockholms stad utför för hela detaljplaneområdet.

### 1.2 Syfte

Reglering av uppkomst och hantering av dagvatten spelar en väsentlig roll för en exploaterings framtida miljöpåverkan. För att minska risk för skador i samband med kraftig nederbörd och miljöbelastning i stadens vattenförekomster omfattas teknikområdet *Dagvatten* av ramdirektiv, lagkrav och riktlinjer.

För att möjliggöra bebyggelse utan negativ påverkan på miljön vill man i tidigt skede identifiera exploateringsområdets förutsättningar för multifunktionell och långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Detta genom att beskriva hur dagvattenflöden och föroreningstransporter påverkas av föreslagen planläggning, samt genom att ge förslag på dagvattenåtgärder som går i linje med gällande krav och riktlinjer.

Målet är att såväl kvaliteten som kvantiteten hos dagvatten som infiltrerar och avleds från den utbyggda detaljplanen ska vara så bra att det inte påverkar omgivning och recipient negativt. Därtill utförs utredningen i syfte att förhindra skadeverkande översvämningar inom framtida bebyggelse samt nedströms belägna byggnader och infrastruktur.

## 2 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 2.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

I Stockholms stads *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering* (2015) framgår att stadens huvudsakliga målsättning är att uppnå hållbar dagvattenhantering. Bland annat genom att se dagvatten som en resurs och att efterlikna naturliga avrinningsprocesser i stadsmiljön.

Vidare anges förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten, robust och klimatanpassad dagvattenhantering, dagvatten som värdeskapande resurs samt miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande som riktlinjer för att uppnå en hållbar dagvattenhantering. Grundprincipen är att dagvatten som uppstår på allmän platsmark eller kvartersmark ska renas och fördröjas inom dessa respektive ytor.

## 2.2 Stockholms stads åtgärdsnivå

Det saknas nationell vägledning inom dagvattenområdet, men dagvattenhanteringen måste förhålla sig till lagstadgade krav på åtgärder för att miljökvalitetsnormerna i stadens sjöar, vattendrag och kustvatten ska uppnås. Att i varje enskilt fall klargöra vad som krävs för att bidra till att miljökvalitetsnormerna uppfylls är ett komplext uppdrag.

Stockholms stad har därför tagit beslut om en åtgärdsnivå som framgår i vägledningen *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* (Stockholms stad 2016). Syftet är att på ett tydligt och lättbegripligt sätt konkretisera vilka dagvattenåtgärder som krävs för att både uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi.

I styrdokumentet framgår att 90 procent av dagvattnets årsvolym bör fördröjas och renas i lokala dagvattenanläggningar. Det innebär att det dagvattensystem som planeras ska dimensioneras för hantering av minst 20 mm våtvolum från exploaterade ytor innan avledning. Systemet ska dessutom ha en mer långtgående rening än sedimentation.

## 2.3 Checklista för dagvattenutredningar

Ett ytterligare underlag som är vägledande för denna utredning är stödvertyget *Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartermark som del av detaljplan* (Stockholms stad 2019).

I stadens checklista-f ges vägledning för vad en förenklad utredning ska innehålla. Bland annat anges att förenklad utredning tas fram med utgångspunkt från de förutsättningar och åtgärder som identifierats i detaljplanens fullständiga dagvattenutredning. Vid tidpunkten för denna utredning har en fullständig dagvattenutredning för hela detaljplanområdet ännu ej utförts.

## 2.4 Miljökvalitetsnormer för vatten

Till följd av EU:s ramdirektiv för vatten har miljökvalitetsnormer (förkortat MKN) införts i Sverige. Miljökvalitetsnormer för ytvatten är ett juridiskt styrmedel med bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Vattenförekomster statusklassificeras inom ekologisk och kemisk status. Ingen försämring i statusen till en lägre klass får ske, varken gällande den sammanvägda statusen eller för var och en av de enskilda kvalitetsfaktorerna.

Planområdet avvattnas till ytvattenförekomsten Mälaren-Årstaviken, SE657834-162783. I avsnitt 3.2 *Recipient* redovisas aktuell status samt miljökvalitetsnormer för denna vattenförekomst.

## 2.5 Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall

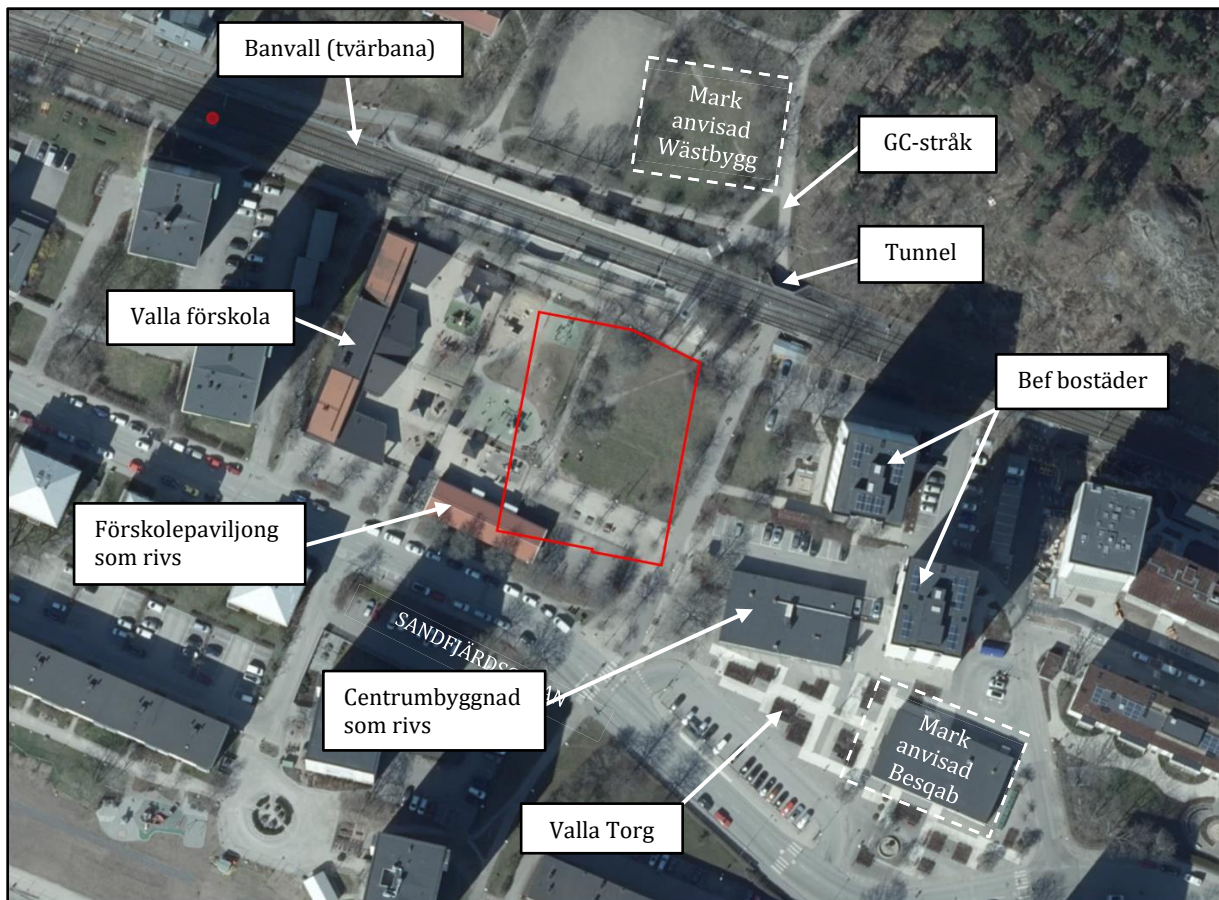
Länsstyrelsen i Stockholm har tagit fram rekommendationer för hantering av översvämningsrisker i detaljplanskeden. Där rekommenderar Länsstyrelsen bland annat att ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar eller orsakar skada vid översvämning från nederbörd med intensitet och varaktighet motsvarande 100-årsregn (Lst Stockholm et al 2018).

### 3 OMRÅDESBESKRIVNING OCH MARKANVÄNDNING

#### 3.1 Läge

Vallastråket är beläget i stadsdelen Årsta i södra Stockholm. Wallenstams anvisade mark ligger inom fastigheten Årsta 1:1 som ägs av Stockholms Stad. Utredningsområdet ligger inom verksamhetsområde för dagvatten och VA-huvudman för det kommunala ledningsnät som kvarteret bedöms behöva anslutas till ägs av Stockholm Vatten och Avfall.

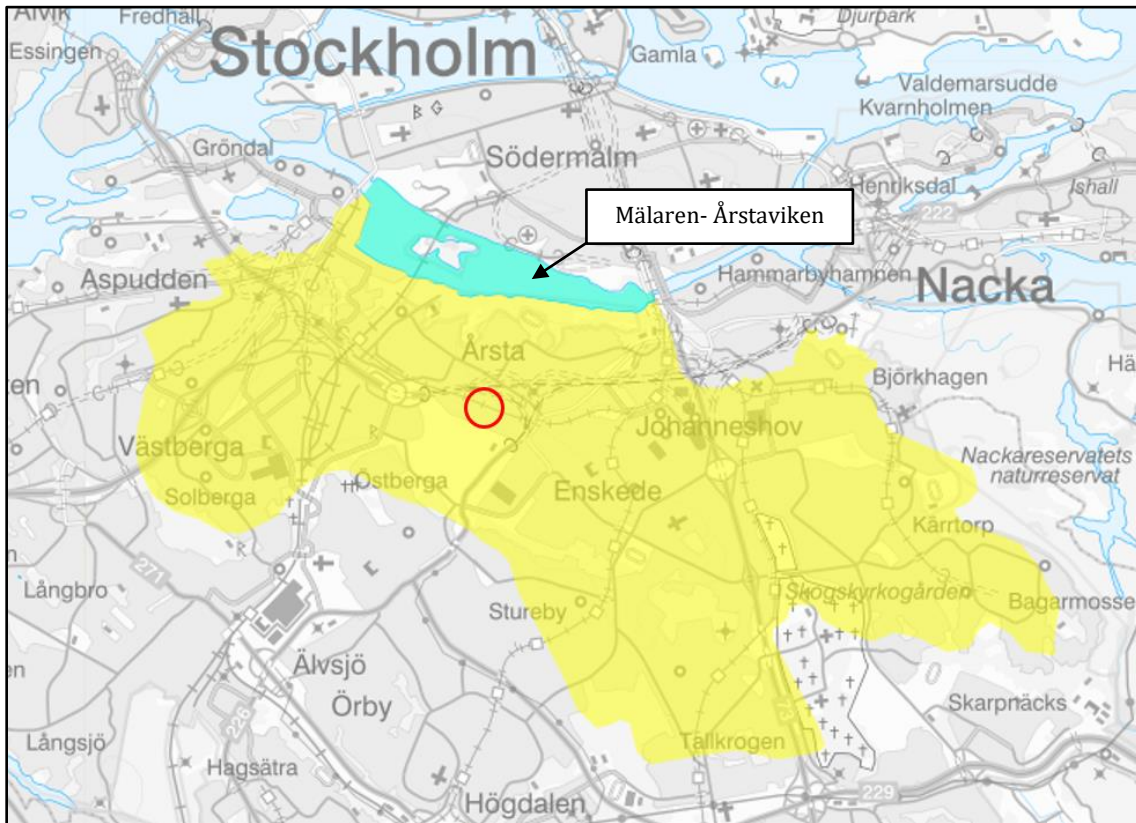
Genom Vallastråket löper en banvall för tvärbana. Söder om tvärbanan ligger Sandfjärdsparken, inom vilken Wallenstams anvisade mark är belägen. Vid Sandfjärdsparken ligger bland annat en tillfällig förskolepaviljong. Väster om parken angränsar Valla förskola och delar av parken används idag som förskolegård. Öster om parken ligger ett gång- och cykelstråk samt flerbostadshus. Söder om kvarteret angränsar Sandfjärdsgatan. Se figur 1.



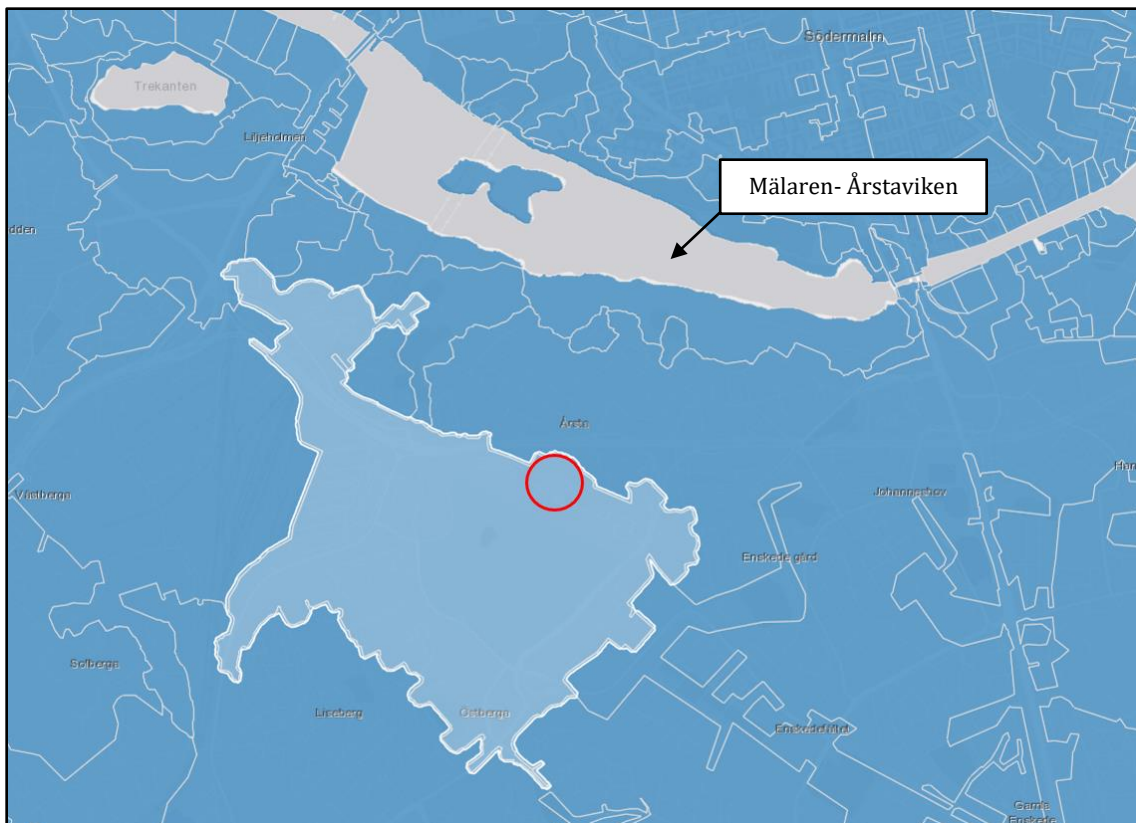
Figur 1. Översikt visande utredningsområdet utifrån befintlig situation. Kvarterets ungefärliga läge är markerat med röd linje (Ortofoto Scalgo Live 2021-11-18).

#### 3.2 Recipient

Såväl teknisk som topografisk avrinning från aktuellt planområde sker till Mälaren-Årstaviken (SE657834-162783). Den ca 1 km<sup>2</sup> stora recipienten har en naturlig härkomst och ligger inom Stockholms kommun. Huvudavrinningsområde är Norrström (SE61000). Se figur 2 och 3.



Figur 2. Årstaviken (turkos skraffering) och dess topografiska avrinningsområde (gul skraffering). Planområdets ungefärliga läge är markerat med röd cirkel (Vattenkartan 2022).



Figur 3. Det tekniska delavrinningsområde (ljublå skraffering) inom vilket aktuell detaljplanläggning ingår. Planområdets ungefärliga läge är markerat med röd cirkel (SVOA 2022).



Årstaviken är Mälarens östligaste vik. Markanvändningen inom dess tillrinningsområde bidrar till stor belastning så det till stor del utgörs av tät bebyggelse, väg och järnväg. Årstaviken är ett relativt instängt vattenområde med begränsad vattenomsättning och är därför känsligare för föroreningar än de öppna delarna av Mälaren. Ledningsnätet för avlopp avleder idag regnvatten från stora delar av Årstavikens topografiska avrinningsområde till Henriksdals reningsverk (Stockholms stad et al 2022).

Den ekologiska statusen i Årstaviken är idag otillfredsställande och god kemisk status uppnås inte. Orsaken till den otillfredsställande ekologiska statusen är kopplad till fysisk påverkan på livsmiljön som lett till negativ effekt på bottenfaunan. Även halten av näringsämnen är förhöjd. Föroreningar som förekommer i förhöjda halter i sjön är antracen, tributyltenn (TBT), perfluoroktansulfonsyra (PFOS), bromerade difenyler (PBDE), koppar, bly, kadmium och kvicksilver (Stockholms stad et al 2022). Se tabell 1.

Miljökvalitetsnormerna för Årstaviken är att uppnå god kemisk status och måttlig ekologisk status till 2027. Miljökvalitetsnormerna för den kemiska och ekologiska statusen har en tidsfrist till 2027 med hänsyn till att det är tekniskt omöjligt att sänka halterna av antracen, polyklorerade bifenyler (PCB), tributyltenn (TBT), bly, kadmium och koppar på kort tid. För perfluoroktansulfonsyra (PFOS) gäller ett senare målår än 2027 eftersom de negativa effekterna är okända (Stockholms stad et al 2022).

Tabell 1. Statusklassning och miljökvalitetsnormer Mälaren-Årstaviken (VISS 2022).

Status	Klassificering	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status	Otillfredsställande	Måttlig ekologisk status 2027.
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk status 2027, med undantag i form av mindre stränga krav för bromerade difenyleter (PBDE) och kvicksilver samt senare målår för perfluoroktansulfonsyra (PFOS).

Stockholms stad har tagit fram ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Årstaviken i syfte att belysa huvudsakliga utmaningar och ge konkreta åtgärdsförslag. De kommunspecifika genomförandeplanerna innefattar förslag på ett antal platsspecifika åtgärder inom Årstavikens avrinningsområden. Därutöver presenteras övergripande åtgärder, främst miljötillsyn samt drift och underhåll för att minska påverkan från bland annat större vägar, parkeringar och miljöfarliga verksamheter (Stockholms stad et al 2022).

30 åtgärder har föreslagits. Elva av dessa omfattar åtgärder för att rena dagvatten, som exempelvis dagvattendammar och skärmbassänger. Fem förslag avser förbättringar av den fysiska miljön och fyra förslag avser utredningar för att få mer kunskap om källor och påverkan. Tio åtgärder syftar till förbättrad drift och underhåll samt tillsyn av verksamheter för att minska tillförseln av näringsämnen och föroreningar till Årstaviken (Stockholms stad et al 2022).

Åtgärdsförslagen syftar till att minska historisk och befintlig belastning. Tillkommande belastning i samband med ny exploatering i första hand omhändertas genom hållbar dagvattenhantering (Stockholms stad et al 2022).

Inga av det lokala åtgärdsprogrammets föreslagna åtgärder är belägna inom eller i anslutning till Valla Torg. Föreslagen detaljplanläggning bedöms således inte komma i konflikt med genomförandet av dessa.

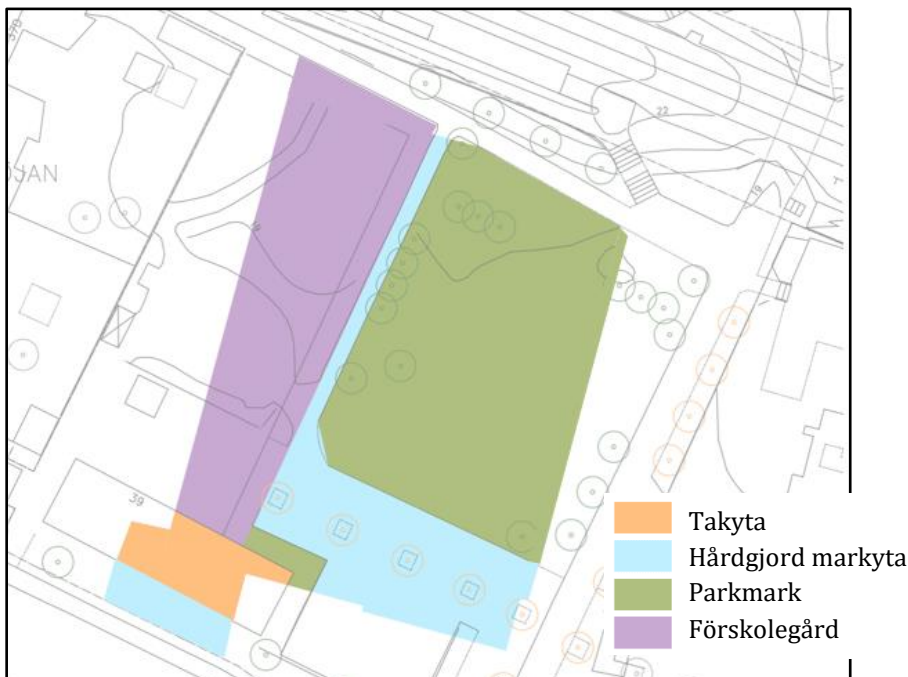
### 3.3 Markanvändning idag

Den ca 0,27ha stora ytan som Wallenstam fått anvisad är belägen inom den allmänna parken Sandfjärdsparken. Se figur 4.



Figur 4. Översikt befintlig situation. Kvarterets ungefärliga läge är markerat med röd linje (Ortofoto Scalgo Live 2021-11-18).

Sandfjärdsparken omfattar idag en större inhägnad lekplats i parkens västra del samt en liten asfalterad bollplan och en öppen gräsplan kantad av träd i rader mot öster. Mellan bollplan och gräsyta finns en gång till lekplatsen belagd med marksten av betong, och några sittgrupper placerade i anslutning till bollplanen (Tyréns 2022). Marken som Wallenstam planerar att exploatera består av parkmark, hårdgjorda markytor, förskolegård samt del av takytan på en förskolepaviljong. Se figur 5.



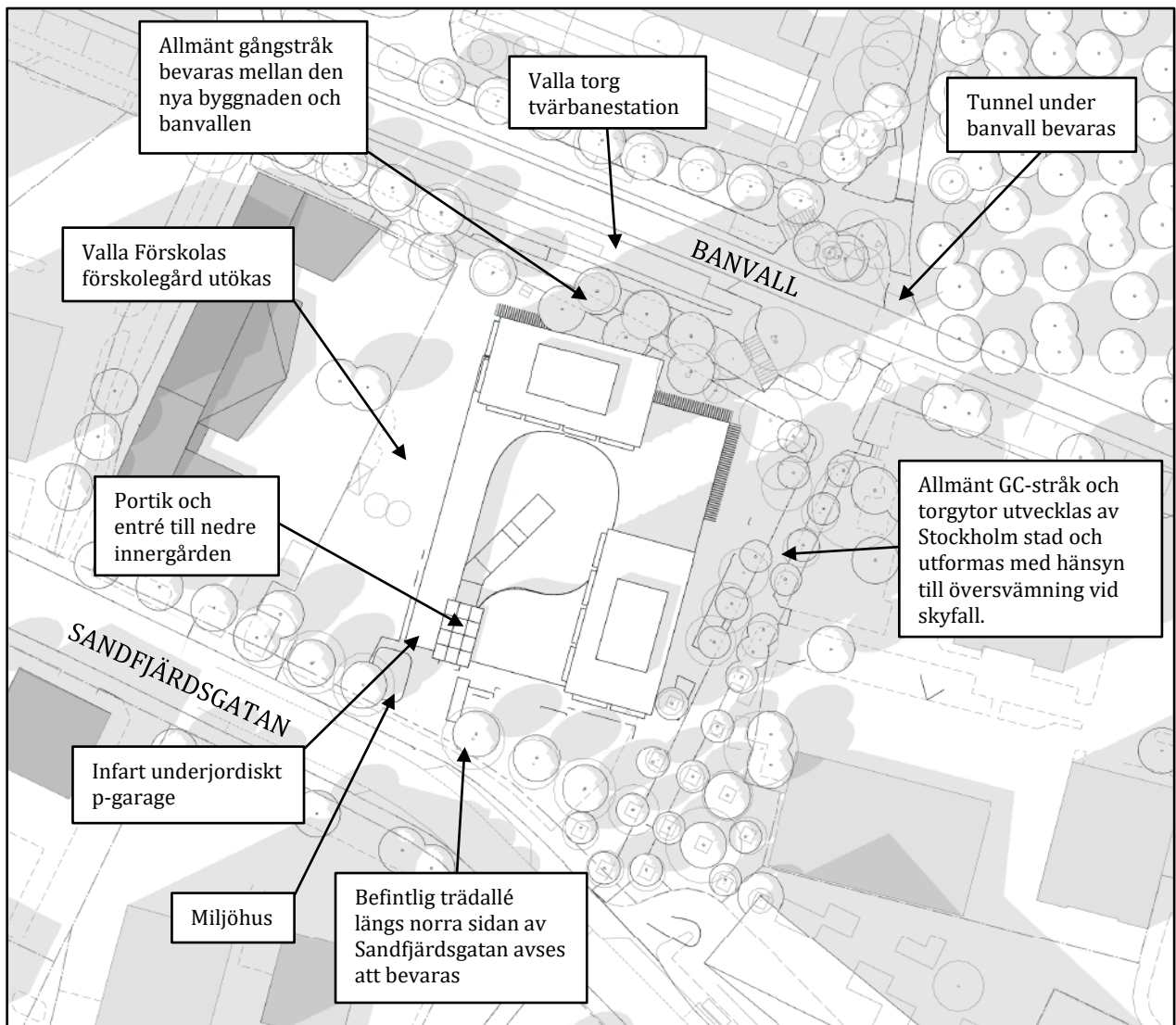
Figur 5. Bedömd markanvändning, befintlig situation.

### 3.4 Planerad exploatering

Detaljplanens syfte är att skapa en ny stadsstruktur i området norr och söder om tvärbanestationen Valla torg, med bostäder, kommersiella lokaler, torg och parkytor. Därtill att stärka gång- och cykelstråket mellan Årsta torg och Årstafältet (Stockholms stad 2020).

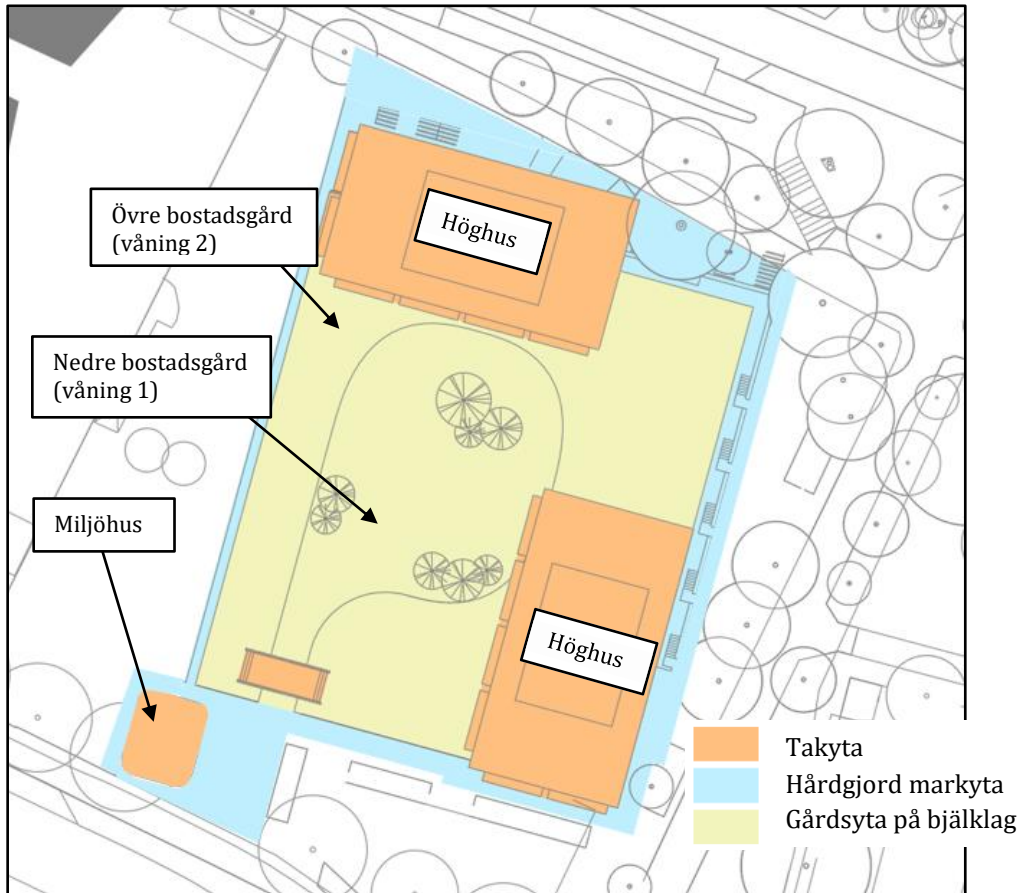
För Wallenstams område söder om tvärbanan innehåller förslaget nybyggnation av ca 100 lägenheter i flerbostadshus samt verksamhetslokaler i bottenvåningen mot allmän platsmark. Flerbostadshuset utförs med två höghusdelar med totalt 16 våningar. Parkering löses med underjordiskt garage. Infart till garaget placeras vid byggnadens sydvästra hörn. Bostadsgården utförs på bjälklag i två nivåer. Den övre gården länkas samman och nås från byggnaden. Den undre gården nås från byggnaden samt från söder via en portik.

Väster om Wallenstams kvarter ska en utökad förskolegård till Valla förskola möjliggöras med samma storlek på gården som den nuvarande förskolan i Sandfjärdsparken. Den befintliga förskolepaviljongen avvecklas. Allmänt gång- och cykelstråk ska möjliggöras parallellt med tvärbanan, norr om Wallenstams bebyggelse. Därtill ska allmänna platsbildningar möjliggöras mot gång- och cykelstråket som löper öster om Wallenstams kvarter. Se figur 6.



Figur 6. Preliminär situationsplan, planerad exploatering (Axeloth Arkitekter 2022-10-12).

Bostadsgårdarna planeras att förses med samvaroytor, gångstråk, grönytor och växtlighet. Gårdarna kommer ej att utformas för biltrafik, men den nedre gården utformas för enstaka driftfordon. I nuläget finns inga planer att förse takytorna på byggnadens högre delar med vegetation (gröna tak). Förgårdsmark samt infart till garage antas i detta tidiga skede utformas med majoriteten hårdgjord markyta. Se figur 7.



Figur 7. Bedömd markanvändning, planerad situation.

Vid tidpunkten för utredningen är fastighetsgräns inte fastställd. Utredningen har därför utgått från en preliminär gränsdragning daterad 2022-11-08.

Plan för takavvattning och bjälklagsavvattning är inte framtaget än. För att erhålla ett självfallssystem till förbindelsepunkt kan avledning via invändig ledningsdragning bli aktuell. Invändig avledning av dagvatten medför risk för vattenskador och är således inte en önskvärd lösning, dock är det en möjlig lösning.

Utifrån byggnadens preliminära höjdsättning och nivåerna på befintlig mark, i kombination med antagande om att dagvatten från höghusen och bjälklagsgårdarna kan avvattnas in mot gården föreslås dagvattenhanteringen inom fastigheten delas in i elva övergripande tekniska avrinningsområden. Indelningen syftar till att avleda dagvattensystemet till kvarterets lägsta punkt på ett sätt som gör att det på dess väg mot förbindelsepunkt passerar ytor som kan inrymma renande och fördröjande dagvattenåtgärder. Kvarterets lägsta punkt föreslås utgöra läge för dagvattenservis mot allmän dagvattenledning och är belägen i kvarterets sydöstra hörn. Förgårdsmark längs kvarterets västra sida föreslås avledas diffust utan hantering inom fastighetsgräns. I utredningens föreslagna systemlösning sker kompensation för detta. Se figur 8 och tillhörande förklarings-text.



Figur 8. Förslag till indelning av tekniska delavrinningsområden för dagvatten.

- AO 1 – Yta renas och fördröjs inom övre gården, avtappas till AO 6 via AO 5.
- AO 2 – Yta renas och fördröjs inom övre gården, avtappas till AO 6 via AO 5
- AO 3 – Yta renas och fördröjs inom övre gården, avtappas till AO 6, delvis via AO 5.
- AO 4 – Yta renas och fördröjs inom övre gården, avtappas till AO 6, delvis via AO 5.
- AO 5 – Yta renas och fördröjs inom nedre gården, avtappas till AO 6.
- AO 6 – Yta renas och fördröjs inom södra förgårdsmarken, avtappas till förbindelsepunkt.
- AO 7 – Yta renas och fördröjs inom nordöstra förgårdsmarken, avtappas till AO 8.
- AO 8 – Yta renas och fördröjs inom sydöstra förgårdsmarken, avtappas till förbindelsepunkt.
- AO 9 – Yta renas och fördröjs inom norra förgårdsmarken, avtappas till AO 8 via AO 7.
- AO 10 – Yta avvattnas diffust utan redning och fördröjning.
- AO 11 – Yta renas och fördröjs inom södra förgårdsmarken, avtappas till AO 6.

## 4 PLATSSPECIFIKA FÖRUTSÄTTNINGAR

### 4.1 Topografi och befintlig avrinning

Marken inom kvarteret är flack idag sluttar lätt i sydöstlig riktning. Nivån inom kvarteret varierar mellan cirka +19,5 - +18,5 (RH2000). Topografin i förhållande till omgivande mark gör att kvarteret endast belastas av ett mindre tillrinningsområde beläget mellan banvallen kvarterets norra gräns.

Dagvatten som inte infiltrerar avrinner diffust till en lågpunkt belägen vid GC-stråket öster om Wallenstams kvarter. Lågpunkten vid GC-banan är relativt grund, som djupast ca 30 cm. Vid yttlig översvämning bräddar dagvatten i lågpunkten idag söder ut mot en befintlig parkeringsyta mellan Sandfjärdsgatan och Valla torg och sedan vidare österut på Sandfjärdsgatan. Se figur 9 och 10.



Figur 9. Översikt illustrerande befintlig topografi (svarta höjdkurvor), topografisk rinnriktning (blå pilar). Ungefärligt läge för Wallenstams kvarter är markerat med röd linje. Grön skraffering illustrerar tillrinningsområde mot Wallenstams kvarter.

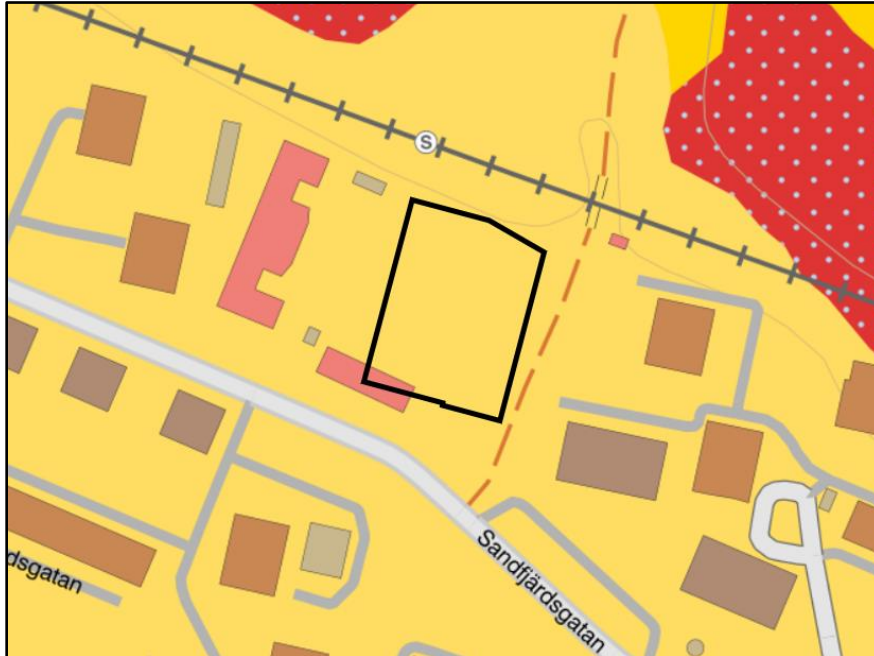


Figur 10. Översikt visande befintliga lågpunkter (lila skraffering). Ungefärligt läge för Wallenstams kvarter är markerat med röd linje.

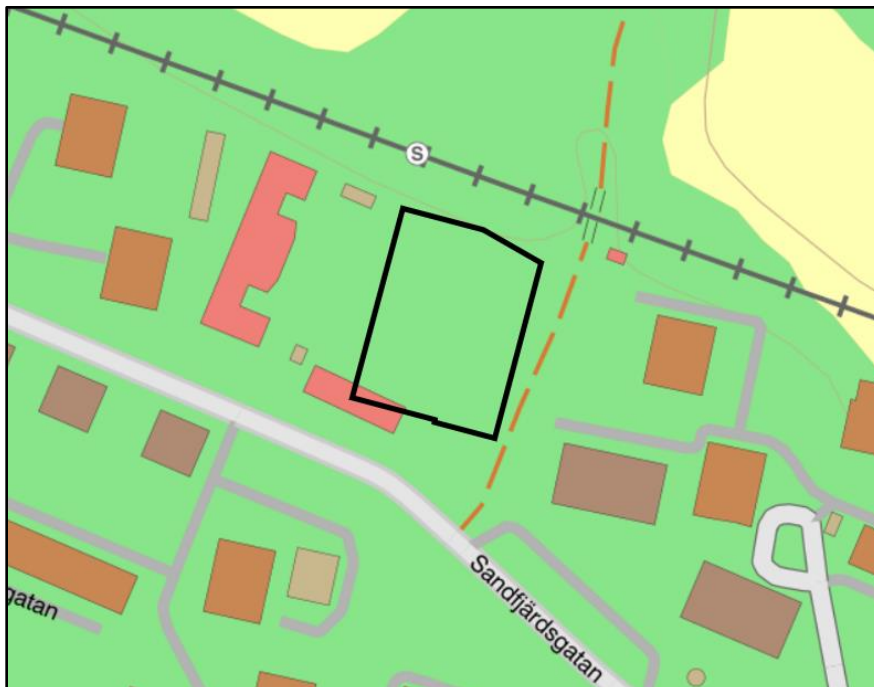
Det är viktigt att höjsättningen av Wallenstams kvarter och omgivande allmänna platsmark samordnas. Detta så att dagvatten, vid händelse av översvämning, kan dämma utan att förhindra framkomlighet för räddningsfordon. Därtill att höjsättningen utformas så att ytlig dämning bräddar vidare inom den allmänna platsmarken utan att tränga in i Wallenstams bebyggelse eller befintlig bebyggelse öster om Wallenstams kvarter (Sävlången 1). Dvs att bräddnivån hos den dämningssyta som tillskapas ligger lägre än nya och befintliga entrénivåer.

#### 4.2 Geotekniska förhållanden

Enligt kartunderlag från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU 2022) består marken inom kvarteret av postglacial lera. Markens genomsläpplighet kan antas vara låg och möjligheterna till infiltration av dagvatten således begränsade. Se figur 11 och 12.



Figur 11. Jordartskarta från SGU (2022) visande att marken inom kvarteret (svart linje) domineras av postglacial lera (gul skraffering).



Figur 12. Genomsläpplighetskarta från SGU (2022) visande att marken inom kvarteret (svart linje) bedöms ha låg genomsläpplighet (grön skraffering). Gulskrafferade ytor bedöms ha medelhög genomsläpplighet, men är belägna uppströms aktuellt kvarter.



#### 4.3 Grundvatten

Grundvattenmätning har inte utförts vid denna tidpunkt. Kännedom om grundvattennivåer är väsentligt för bedömning om en yta är lämplig för perkolation. Dels för att undvika att dränera grundvatten. Därtill för att undvika att grundvatten upptar hålrum i dagvattenanläggningen och därmed försämrar dess kapacitet. Mätning kan utföras i senare skede. Det gäller främst där underjordiska dagvattenåtgärder planeras på naturlig mark som inte höjs. Anläggningsbotten bör ligga minst 0,5 meter högre än grundvattnet.

Detta kvarter kommer till majoriteten att utföras ovan garage, och således främst hantera dagvatten på bjälklagstak som inte står i kontakt med grundvatten. Kännedom om grundvattennivåerna i området är med andra ord främst relevant för dagvattenanordningar inom förgårdsmark.

Vid eventuell konflikt med grundvatten kan en dagvattenanläggning utföras tät med strypt bottenavtappning till ledningsnät. Genom att fastighetens mark bedöms ha begränsad infiltrationsförmåga kommer systemlösning för dagvatten ej att vara beroende av perkolation. Därmed kan sådana eventuella behov studeras och beslutas senare vid detaljprojektering.

#### 4.4 Markföroreningar

Perkolation av dagvatten till förorenade massor eller förorenat grundvatten bör undvikas om det riskerar att orsaka spridning via dagvattnet. Provtagning och bedömning kan göras i senare skede. Vid eventuell konflikt mellan perkolerande dagvattenanläggningar och underliggande förorenat material behöver materialet renas eller bytas ut alternativt behöver dagvattenanläggningarna konstrueras täta med strypt bottenavtappning till ledningsnät.

Det har inte gjorts någon markteknisk provtagning vid tiden för denna utredning. Länsstyrelsens geodata över potentiellt förorenade områden visar inte på några förekomster inom kvarteret eller dess tillrinningsområde.

#### 4.5 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inget markavvattningsföretag inom eller nedströms utredningsområdet. Vidare finns ingen kännedom om vattendomar som påverkas av denna planläggning.

#### 4.6 Vattenskydd

Utredningsområdet ligger ej inom Östra Mälarens vattenskyddsområde.

#### 4.7 Naturvärden

Läng Sandfjärdsgatan, söder om Wallenstams planerade bebyggelse, finns en trädallé av Oxel. Denna ska Wallenstam att i så stor utsträckning som möjligt bevara. I övrigt finns ingen kännedom om naturvärden som påverkar systemutformningen för dagvatten vid detta kvarter.

#### 4.8 Befintligt ledningssystem

Inom aktuellt kvarteret löper idag ledningar för el, tele och fjärrvärme. Marktema har vid tidpunkten inte kännedom om ytan idag är försedd med ledningsnät för VA. Brunnar vid platsen tyder på att det finns ett befintligt ledningsnät för dagvatten inom kvarterets södra del (torgytan). Nederbörd som faller på parkytan tros i första hand infiltrera lokalt.

Samtliga befintliga ledningar som korsar kvarteret planeras att läggas om i och med genomförandet av föreslagen exploatering. Systemutformningen för kvarterets dagvatten bedöms således inte behöva anpassas till befintlig el, tele och fjärrvärme i detta skede.

## 5 METOD OCH INDATA

### 5.1 Dimensionerande flöden

Dagvattenflöden före och efter planerad exploatering har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac. I StormTac beräknas flöden med rationella metoden utifrån markanvändning och årlig nederbörd i Stockholmsområdet. Rationella metoden är tillämplig vid beräkningar i urban miljö med homogena avrinningsområden och metoden används för att beräkna ett avrinningsområdes maximala toppflöde vid en viss återkomsttid och varaktighet.

$$Q_{\text{dim}} = \varphi * A * i(t_r)$$

$Q_{\text{dim}}$  Dimensionerande flöde (l/s)

$\varphi$  Avrinningskoefficient

$A$  Avrinningsområdets area (ha)

$i(t_r)$  Dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (Svenskt Vatten P104 2011). Där  $(t_r)$  står för regnets varaktighet (min) vilken i rationella metoden likställs med områdets tillrinningstid till punkten för beräknat flöde.

Flödesberäkningarna bygger på följande tre scenarion:

- **Befintlig situation:** Innebär att den nuvarande markanvändningen använts som underlag för att beräkna dimensionerande flöden. Befintlig situation har beräknats utan klimatfaktor.
- **Planerad situation:** Innebär att den planerade markanvändningen använts som underlag för beräkning av dimensionerande flöden. Planerad situation har beräknats med klimatfaktor 1,25.
- **Planerad situation med åtgärder:** Innebär att den planerade markanvändningen använts som underlag för beräkning av dimensionerande flöden, inkluderat de åtgärder som beskrivs under avsnittet *Förslag till dagvattenhantering*. Även detta scenario har beräknats med klimatfaktor 1,25.

Flöden har beräknats baserat på 5-, 10-, 20- respektive 100 års återkomsttid. För beräkning av dimensionerande varaktighet har rinnsträckor uppmätts och rinntid bedömts utifrån rinnhastigheter i enlighet med Svensk Vatten P110 (2016). Svensk Vatten rekommenderar 10 minuter som lägsta dimensionerande rinntid. Rinntiden beräknas vara mindre än 10 minuter både före och efter ombyggnationen.

Tabell 2 anger befintlig respektive planerad markanvändning samt bedömda avrinningskoefficienter. Avrinningskoefficient är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som avrinner från en yta efter förlust genom infiltration, absorption, avdunstning eller magasinering i ytans ojämnheter. Koefficienten påverkar därmed både total avrinning, föroreningsbelastning samt dimensionerande flöden.

Tabell 2. Markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter ( $\phi$ ) i enighet med figur 5 och 7. Avrinningsområden (AO) enligt figur 8.

	Befintlig situation (ha)					Planerad situation (ha)			
	Takyta	Hårdgjord markyta	Parkmark	Förskolegård	Summa befintlig situation	Takyta	Hårdgjord markyta	Gårdsmark på bjälklag	Summa planerad situation
$\phi$	0,9	0,8	0,1	0,6		0,9	0,8	0,5	
AO 1	0	0,004	0,045	0,002		0,02	0	0,031	
AO 2	0	0	0	0,031		0,021	0	0,01	
AO 3	0	0,034	0,015	0		0,029	0	0,02	
AO 4	0,002	0	0	0,015		0,002	0	0,015	
AO 5	0	0,006	0,04	0,013		0,013	0	0,046	
AO 6	0,004	0,004	0,001	0,003		0	0,007	0,005	
AO 7	0	0	0,009	0		0	0,009	0	
AO 8	0	0,004	0,01	0		0	0,014	0	
AO 9	0	0	0,002	0,01		0	0,012	0	
AO 10	0	0	0	0,005		0	0,005	0	
AO 11	0,009	0,008	0	0		0,005	0,012	0	
Summa area (ha)	0,015	0,06	0,122	0,079	<b>0,276</b>	0,09	0,059	0,127	<b>0,276</b>
Summa reducerad area (ha)	0,0135	0,048	0,0122	0,0474	<b>0,1211</b>	0,081	0,0472	0,0635	<b>0,1917</b>

## 5.2 Erforderlig åtgärd

Erforderlig rening- och fördröjningsåtgärd har beräknats i enighet med Stockholms stads åtgärdsnivå, dvs utifrån principen om att minst 20mm våtvolum från exploaterade ytor ska fördröjas och renas lokalt inom kvarterets gårds- och förgårdsmark. Beräkningen har utförts för respektive delavrinningsområde enligt nedan formel.

$$V_{dmax} = (\phi * A) * 0,02$$

$V_{dmax}$  Maximalt erforderlig utjämningsvolym (m<sup>3</sup>)

$\phi$  Avrinningskoefficient

A Avrinningsområdets area (m<sup>2</sup>)

### 5.3 Föroreningstransport

För beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll har schablonhalter för aktuella markanvändningar använts som indata i StormTac. Schablonhalter utgörs av årsmedelhalter samt avrinningskoefficient för angiven markanvändning enligt tabell 2.

De schablonhalter som finns tillgängliga i StormTac är baserade på mätdata från tidigare studerade områden. Mängden och kvaliteten på denna data är varierande, vilket innebär att de halter och belastningsnivåer som presenteras i denna utredning bör utläsas med viss osäkerhet.

Beräkningarna baseras på årsnederbörd enligt StormTacs nuvarande standardvärde för Stockholm, 601mm. Värdet baseras på årsmedelnederbörd från SMHIs mätningar i Stockholm under perioden 1991-2020 beräknat med korrektionsfaktor 1,11.

I rapporten redovisas föroreningshalt ( $\mu\text{g/l}$ ) och föroreningsbelastning ( $\text{kg}/\text{år}$ ) sammanvägt för hela kvarteret. Följande föroreningar har beräknats: fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans, opolära alifatiska kolväten (olja) och Bens(a)pyren (BaP). För samtliga ämnen redovisas totalhalter.

Föroreningsberäkningar har utförts för tre fall. För samtliga fall avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i den punkt där dagvattnet lämnar fastigheten.

1. Befintligt: Avser föroreningshalter och belastning före exploatering.
2. Planerat utan rening: Avser föroreningshalter och belastning efter exploaterings genomförande utan renande åtgärder.
3. Planerad med rening: Avser föroreningshalter och belastning efter exploaterings genomförande inkluderat de åtgärder som beskrivs under avsnittet *Förslag till dagvattenhantering*.

Total föroreningshalt har beräknats med nedan formel.

$$C_{\text{tot}} = 1\,000\,000 * L_{\text{tot}} / Q_{\text{tot}}$$

$C_{\text{tot}}$  Total föroreningshalt ( $\mu\text{g/l}$ )

$L_{\text{tot}}$  Total belastning från fastighetens alla avrinningsområden ( $\text{kg}/\text{år}$ )

$Q_{\text{tot}}$  Total årsmedelavrinning från fastighetens alla avrinningsområden ( $\text{m}^3/\text{år}$ )

## 6 RESULTAT

### 6.1 Dimensionerande flöden

Resultatet av genomförda flödesberäkningar visar att dimensionerande flöden, utan fördröjande åtgärder, förväntas öka vid genomförande av föreslagen exploatering. Detta är dels en följd av den ändrade markanvändningen och dels en följd av inkludering av klimatfaktor. Se tabell 3.

Tabell 3. Kvarterets dimensionerande flöden (l/s) vid olika återkomsttider. Samtliga beräknade med 10 minuter dimensionerande varaktighet.

Återkomsttid	Befintlig situation	Planerad situation med klimatfaktor 1,25
5 år	22 l/s	44 l/s
10 år	28 l/s	55 l/s
20 år	35 l/s	69 l/s
100 år	84 l/s	133 l/s

### 6.2 Erforderlig åtgärd

Tabell 4 visar resultatet av beräknad erforderlig renings- och fördröjningsvolym. För att följa stadens åtgärdsnivå fordras rening och fördröjning av totalt **38,5m<sup>3</sup>** effektiv dagvattenvolym inom kvarteret innan avledning till förbindelsepunkt mot allmänt ledningsnät. Se tabell 4.

Tabell 4. Erforderlig renings- och fördröjningsvolym (m<sup>3</sup>) vid åtgärdsnivå >20 mm våtvolum från exploaterade ytor baserat på reducerad area (Ared).

Erforderlig renings- och fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) per avrinningsområde (AO)												
Avrinningsområde	AO 1	AO 2	AO 3	AO 4	AO 5	AO 6	AO 7	AO 8	AO 9	AO 10	AO 11	Summa
Summa våtvolum (m <sup>3</sup> )	6,7	4,8	7,2	1,9	6,9	1,6	1,5	2,3	1,9	0,8	2,9	<b>38,5 m<sup>3</sup></b>

### 6.3 Föroreningstransport

Resultatet av genomförda föroreningsberäkningar visar att koncentrationen av kväve förväntas bli högre av den förändrade markanvändningen, se tabell 5. Den totala årliga belastningen mot recipient förväntas öka hos 8 av de 12 studerade ämnena, se tabell 6.

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) i dagvattnet från kvarteret före (befintligt) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintligt	Planerat utan rening <sup>1</sup>
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	150	110
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1600	1700
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	7,8	4,4
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	17	17
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	50	44
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,4	0,37
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	7,5	7,1
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	4,9	3,3
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,029	0,015
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	29 000	24 000
Oljeindex (olja)	$\mu\text{g/l}$	500	290
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,02	0,011

<sup>1</sup>Halter som innebär försämring är markerade med rött.

Tabell 6. Beräknad föroreningsbelastning ( $\text{kg/år}$ ) från kvarteret före (befintligt) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintligt	Planerat utan rening <sup>1</sup>
Fosfor (P)	$\text{kg/år}$	0,12	0,15
Kväve (N)	$\text{kg/år}$	1,13	2,3
Bly (Pb)	$\text{kg/år}$	0,0065	0,0059
Koppar (Cu)	$\text{kg/år}$	0,014	0,023
Zink (Zn)	$\text{kg/år}$	0,042	0,06
Kadmium (Cd)	$\text{kg/år}$	0,00033	0,0005
Krom (Cr)	$\text{kg/år}$	0,0063	0,0096
Nickel (Ni)	$\text{kg/år}$	0,0041	0,0045
Kvicksilver (Hg)	$\text{kg/år}$	0,000024	0,000021
Suspenderad substans (SS)	$\text{kg/år}$	24	32
Oljeindex (olja)	$\text{kg/år}$	0,42	0,39
Benso(a)pyren (BaP)	$\text{kg/år}$	0,000017	0,000015

<sup>1</sup>Mängder som innebär försämring är markerade med rött.

## 7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Enligt stadens åtgärdsnivå ska 38,5m<sup>3</sup> dagvatten fördröjas och renas inom fastigheten i en mer långtgående rening än sedimentation. Nedan beskrivs förslag till dagvattenåtgärder för att möta den kravställningen.

### 7.1 Övergripande åtgärder

Enligt Stockholm stads riktlinjer ska val av material göras så att miljöfarliga ämnen inte sprids till dagvattnet genom läckage och korrosion. Färg, fogmassor, isoleringsmaterial samt tak- och fasadmateriäl är exempel på sådana material.

Dagvattenhanteringen ska verka för att flöden som bildas tas omhand lokalt alternativt uppehålls och dämpas i fördröjningsanläggning. Detta för att jämna ut flödestoppar från fastigheten och på så vis minska belastningen på kommunalt ledningsnät och recipient. Målet är att efterlikna naturliga renings- och fördröjningsprocesser samt att skydda bebyggelse mot översvämningar.

Dagvatten bildas då regn- och smältvatten hindras från infiltration i mark och istället översvämmar eller rinner av ytligt. Mängden tät material påverkar möjligheten till infiltration och därmed mängden dagvatten som bildas. En generell rekommendation är därför att välja permeabla (genomsläppliga) markmaterial den mån det är möjligt. Exempelvis marksten med genomsläpplig fog. För dagvatten som inte kan infiltrera direkt bör avledning ske till en närliggande genomsläpplig infiltrationsyta eller till en dagvattenanläggning. För att erhålla ett trögt och effektivt system med god reningseffekt bör dagvattenåtgärderna i möjligaste mån seriekopplas. Detta genom att dämningssytorna och de underjordiska anläggningarna avtappas eller bräddas mellan varandra i takt med att de fylls.

I och med bjälklaget och förväntad låg genomsläpplighet i underliggande markmaterial vid förgårdsmarken bör samtliga dagvattenanordningar förses med bottenavtappning med anslutning till ett ledningssystem för dagvatten. Utloppen utformas strypta i syfte att erhålla långsam avtappning och tillfällig dämning (flödesutjämning). Dagvattenanordningarna bör även förses med bräddfunktion så att nederbördsolymer som överstiger 20 mm kan brädda på markytan utan att orsaka skada.

### 7.2 Dagvatten från tak

Dagvatten från höghusdelarnas takytor förväntas inte vara särskilt förorenat men det är i behov av att fördröjas. Dessa ytor föreslås avledas till bostadsgårdarna.

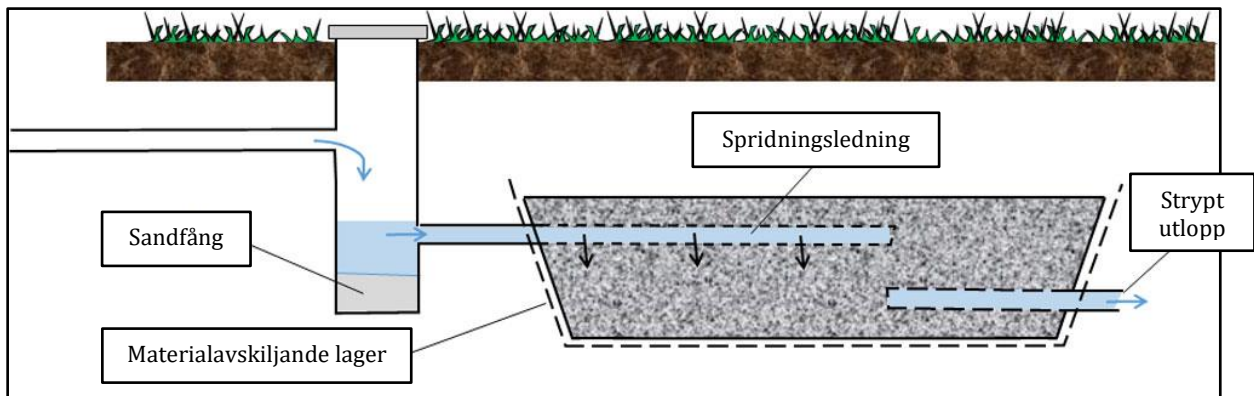
### 7.3 Åtgärder inom gårdssytor på bjälklag

Bjälklagsgårdarna planeras delvis att förses med grönytor och växtbäddar. Dagvatten kommer att utgöra en viktig resurs denna vegetation, då dessa grönytor helt kommer att sakna kontakt med grundvatten och naturlig markfukt. Dagvatten som bildas på takytor och gårdsmark föreslås därför att få infiltrera lokalt i gårdens vegetationsytor.

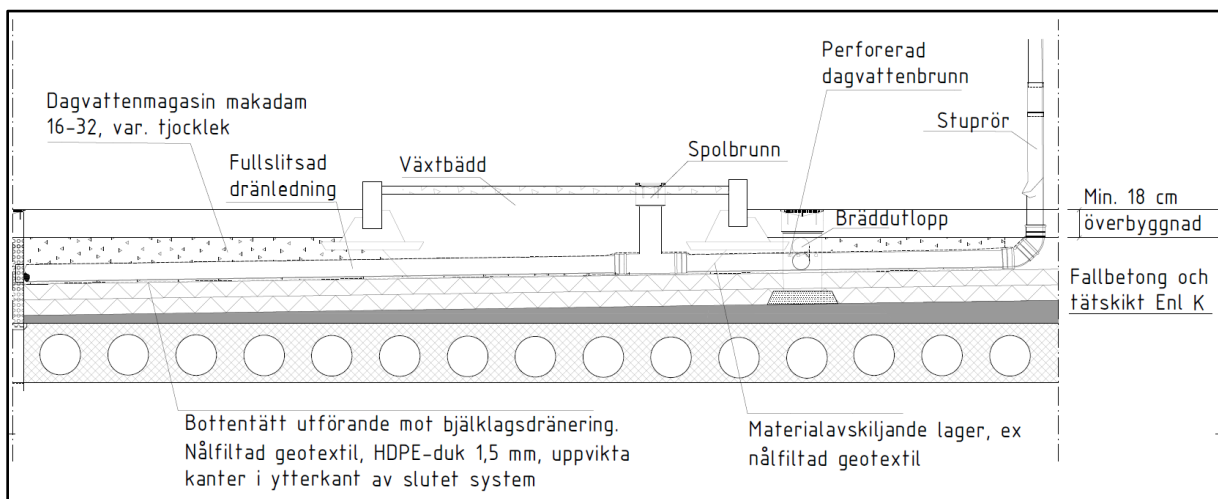
Avledning till vegetationsytorna sker med fördel öppet på markytan med hjälp av stuprörsutkastare, höjdsättning och rännalar till lågpunkter. För att främja infiltration bör vegetationsytor placeras något lägre än hårdgjorda ytor. I lågpunkter kan dagvattenbrunnar eller luftbrunnar samla dagvatten som inte hinner infiltrera och sprida det vidare under mark.

Under mark föreslås bostadsgården utföras med porös överbyggnad, där växtbäddar och tunna makadammagasin kombineras. Den öppna, seriekopplade, överbyggnaden bildar då ett tunt trögt system över en stor yta som påminner om naturlig avrinning. Dagvatten som inte tas upp av växtlighet dräneras långsamt av via avtappning. På bjälklaget kan avtappningen ske i bjälklagets terrassbrunn som kan utföras perforerad i nivå med magasinet.

Ytlig infiltration är att föredra, men avledning till dessa porösa magasin kan även ske direkt via stuprör och ledningar under mark. Se principiella exempel i figur 13 och 14.



Figur 13. Princip för makadammagasin. Efter förlaga av WRS (Miljöbarometern 2021).



Figur 14. Princip för dröjning och rening i gårdsöverbyggnad på bjälklag (Marktema).

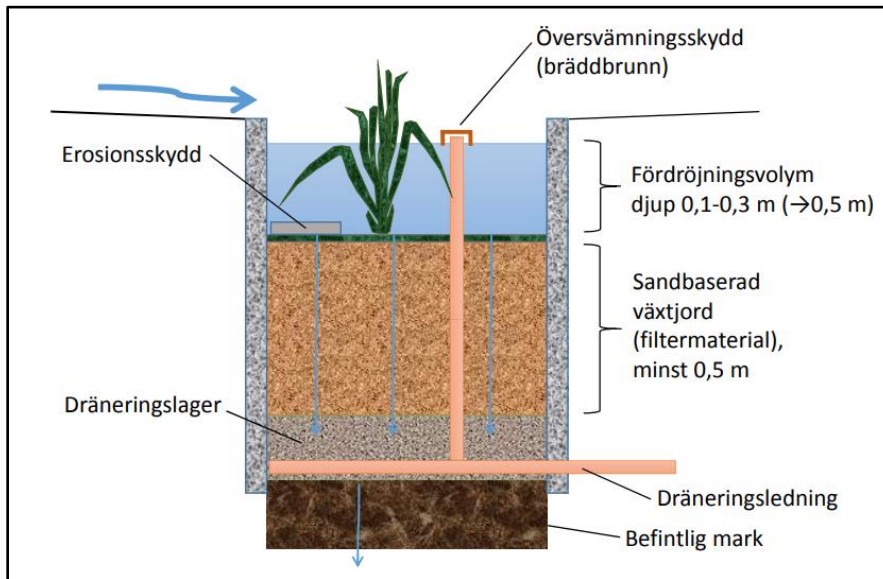
#### 7.4 Åtgärder inom förgårdsmark

Dagvatten som bildas inom förgårdsmark föreslås omhändertaras i vegetationsytor (regnbäddar) som placeras inom förgårdsmark. En växtbädds förmåga att rymma dagvatten påverkas av dess utformning, bland annat av hur tät jord som används. Genom att välja en mer porös jord kan kapaciteten, dvs den effektiva hålrumsvolymen, ökas. För att erhålla god kapacitet föreslås växtbäddarna utformas som regnbäddar med fördröjningszon och poröst filtermaterial. Fördröjningszon erhålls genom att växtbäddarna utförs nedsänkta i förhållande till omgivande mark. Se figur 15.

Terrassbotten lutas från fasad och regnbäddarna förses med dräneringsledning i botten och upphöjd bräddbrunn i fördröjningszonen.

Vid släpp för hårdgjorda entréer kan växtbäddarna utformas sammanlänkade under mark genom exempelvis porös överbyggnad av makadam. Om det av andra skäl inte lämpar sig att hantera avrinningen ytligt till regnbädd, föreslås tillskapande av makadammagasin liksom i figur 13. Exempelvis kan makadammagasin vara aktuellt som komplement till regnbäddar inom AO 6, 7, 8, 9 och 11.





Figur 15. Princip för nedsänkt regnbädd (WRS, Stockholm Vatten och Avfall u.å.).

## 7.5 Anslutning till kommunalt ledningsnät

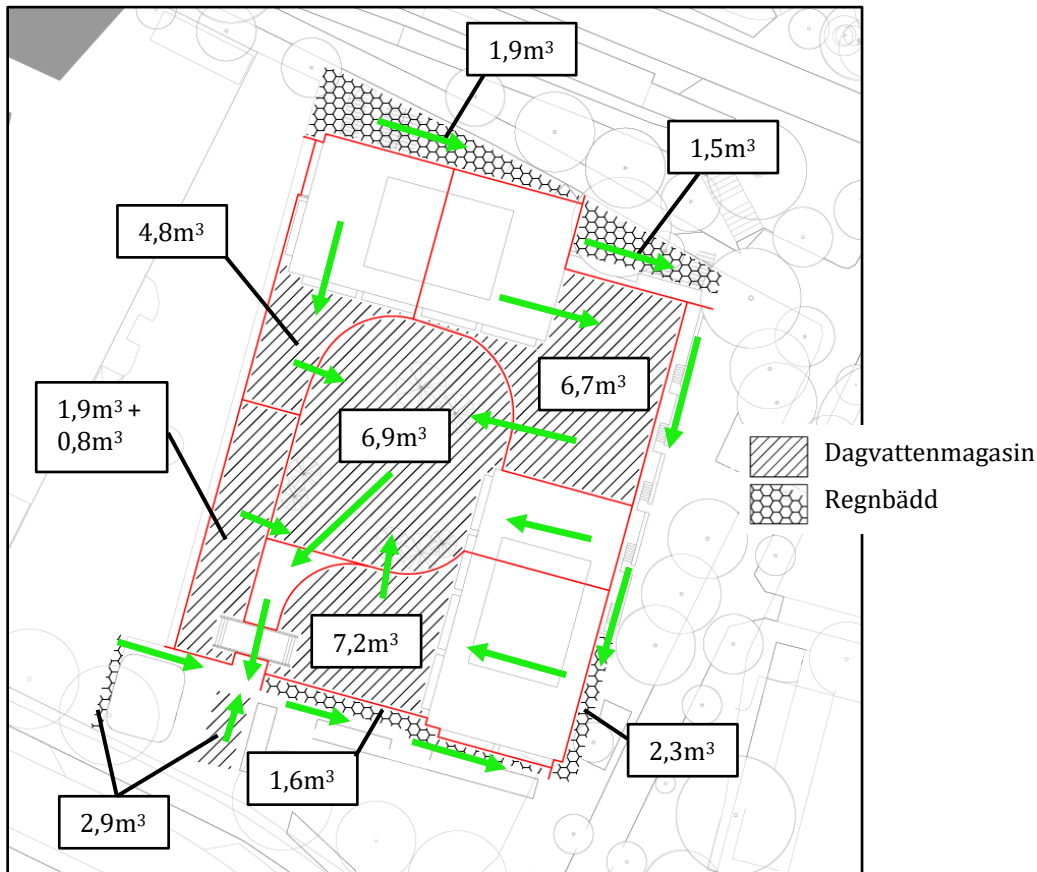
För att kunna erhålla ett självfallssystem föreslås anslutning till kommunal dagvattenledning placeras vid kvarterets lägsta punkt. Läget illustreras med röd cirkel i figur 8.

## 7.6 Anläggningsdata

Tabell 7 anger hur stora nederbördsvolymer som föreslås hanteras inom respektive avrinningsområde och anläggningstyp. Föreslagen fördelning baseras på erforderlig åtgärd per avrinningsområde enligt tabell 4. Vart beskrivna anläggningstyper föreslås inrymmas illustreras i figur 16.

Förslag till fördelning av erforderlig renings- och fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )						Summa	
Anläggningstyp	Dagvattenmagasin/porös överbyggnad (200mm) inom bjälklagsgårdar						
Avrinningsområde (AO)	AO 1	AO 2	AO 3	AO 4	AO 5		
Yta	135 m <sup>2</sup>	95 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	55 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>		570 m <sup>2</sup>
Kapacitet	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		
Tillgänglig volym	6,7 m <sup>3</sup>	4,8 m <sup>3</sup>	7,2 m <sup>3</sup>	2,7 m <sup>3</sup>	6,9 m <sup>3</sup>		28,3m <sup>3</sup>
Anläggningstyp	Nedsänkta regnbäddar eller makadammagasin inom förgårdsmark						
Avrinningsområde (AO)	AO 6	AO 7	AO 8	AO 9	AO 11		
Yta	11 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	13 m <sup>2</sup>	19 m <sup>2</sup>	68 m <sup>2</sup>	
Kapacitet	0,15 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,15 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,15 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,15 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,15 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		
Tillgänglig volym	1,6 m <sup>3</sup>	1,5 m <sup>3</sup>	2,3 m <sup>3</sup>	1,9 m <sup>3</sup>	2,9 m <sup>3</sup>	10,2 m <sup>3</sup>	
Total volym						38,5m <sup>3</sup>	

Tabell 7. Anläggningsdata för föreslagna dagvattenåtgärder.



Figur 16. Förslag till fördelning av erforderlig renings- och fördröjningsvolym ( $m^3$ ) per delområde och anläggningstyp.

## 7.7 Underhåll

För att bevara god och bibehållen funktion i dagvattensystemet krävs tillsyn och underhåll av dagvattenanläggningarna. Skötselinstruktioner bör tas fram för respektive anläggningstyp och innehålla information om dess konstruktion och funktion samt instruktioner för tillsyn, skötsel och underhåll. Det är lämpligt att den som projekterar systemet i detalj också utformar skötselinstruktionerna.

## 8 RESULTAT VID FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Åtgärdsnivån för kvarteret innebär att minst  $38,5m^3$  dagvatten renas och fördröjs innan anslutning till kommunalt ledningsnät. Systemlösningens dagvattenåtgärder har både renande och fördröjande egenskaper och bedöms rymmas inom utredd situationsplan. Dagvattenhantering enligt beskrivet förslag innebär omhändertagande av 20mm nederbörd fördelat lokalt mellan delavrinningsområdena.

### 8.1 Dimensionerande flöden med föreslagna åtgärder

Genom att flödesutjämnande åtgärder placeras inom såväl bostadsgård som förgårdsmark avleds endast en mycket liten del oreducerat direkt mot intilliggande mark (AO10). Vid genomförande enligt föreslagen systemlösning kan det dimensionerad flödet vid 10 års återkomsttid reduceras från 55l/s till 20l/s, inkluderat det flöde som avrinner diffust. Det befintliga flödet vid samma återkomsttid är 28l/s, vilket innebär en minskning med 8l/s jämfört med dagens situation.

## 8.2 Föroreningstransport med föreslagna åtgärder

Föroreningsberäkningarna visar att föreslagen systemlösning har god reningseffekt på studerade ämnen. Hos alla ämnen beräknas såväl föroreningskoncentration som årlig belastning bli lägre jämfört med befintlig situation vid inkludering av föreslagna åtgärder. Se tabell 8 och tabell 9.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) i dagvattnet från kvarteret före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning för dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintligt	Planerat med rening	Reningsgrad (%) <sup>1</sup>
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	150	69	37
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1600	830	51
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	7,8	0,8	82
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	17	4,7	72
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	50	13	70
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,4	0,14	62
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	7,5	2	72
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	4,9	1,5	55
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,029	0,0067	55
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	29 000	8 200	66
Oljeindex (olja)	$\mu\text{g/l}$	500	69	76
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,02	0,0053	52

<sup>1</sup>Beräknat mot tabell 4: planerad situation utan reningsåtgärder.

Tabell 9. Beräknad föroreningsbelastning ( $\text{kg/år}$ ) från kvarteret före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning för dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintligt	Planerat med rening <sup>1</sup>
Fosfor (P)	$\text{kg/år}$	0,12	0,093
Kväve (N)	$\text{kg/år}$	1,13	1,1
Bly (Pb)	$\text{kg/år}$	0,0065	0,0011
Koppar (Cu)	$\text{kg/år}$	0,014	0,0063
Zink (Zn)	$\text{kg/år}$	0,042	0,018
Kadmium (Cd)	$\text{kg/år}$	0,00033	0,00018
Krom (Cr)	$\text{kg/år}$	0,0063	0,0027
Nickel (Ni)	$\text{kg/år}$	0,0041	0,0021
Kvicksilver (Hg)	$\text{kg/år}$	0,000024	0,000009
Suspenderad substans (SS)	$\text{kg/år}$	24	11
Oljeindex (olja)	$\text{kg/år}$	0,42	0,093
Benso(a)pyren (BaP)	$\text{kg/år}$	0,000017	0,0000072

## 9 SKYDD MOT ÖVERSVÄMNINGAR

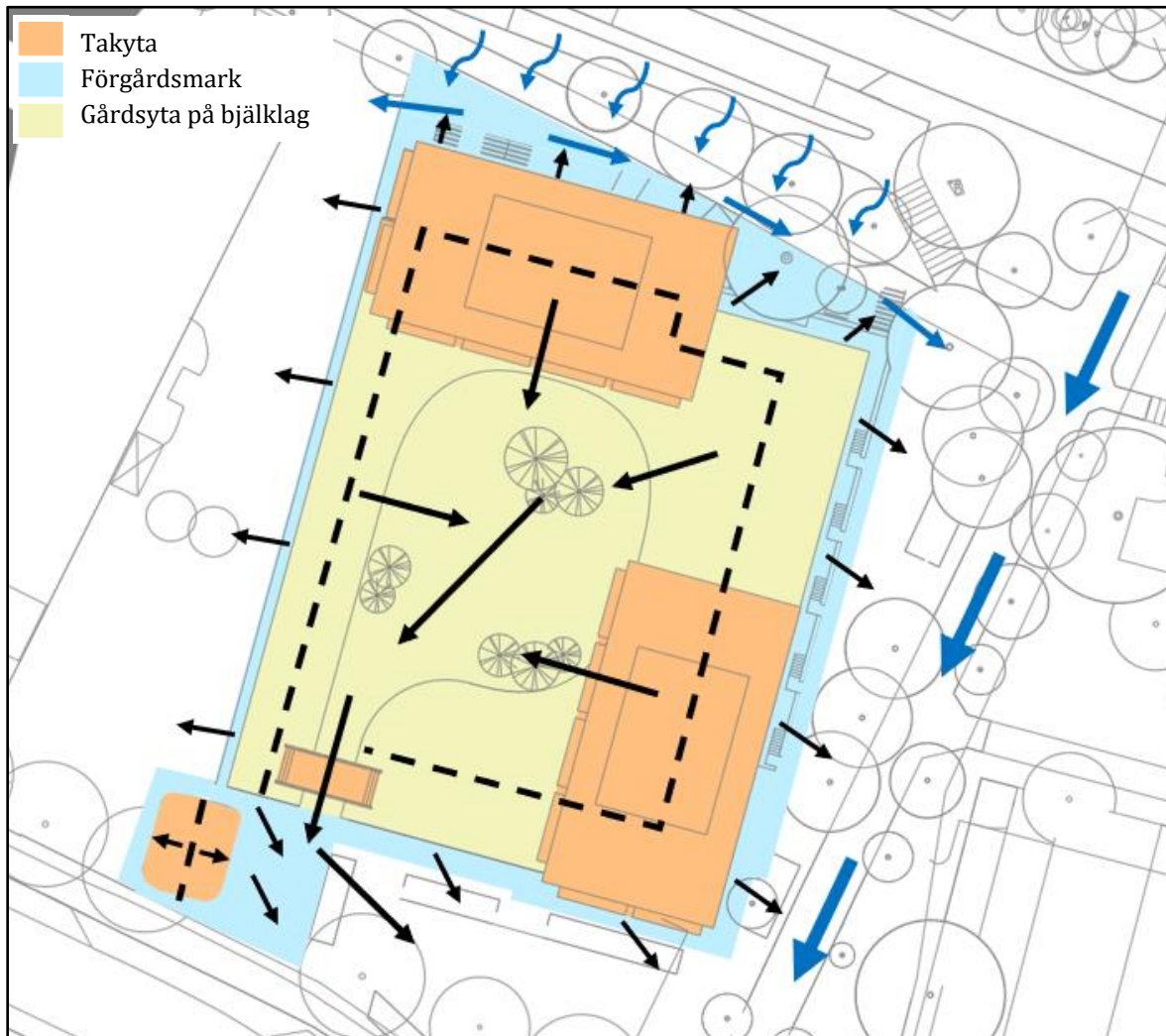
### 9.1 Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Vid kraftiga regn och översvämning i dagvattensystemet ska dagvatten inom fastigheten på ett säkert sätt kunna rinna ytligt. Därför krävs noggrann höjdsättning som skyddar bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna tomten samt från omgivande mark.

Ytlig avrinning ut från fastigheten ska ske till säkra avrinningsvägar, såsom allmänna gaturum och grönytor. Höjdsättning ska ske så att skador på bebyggelse ej uppstår vid regn upp till storleksordningen 100-årsregn med klimatfaktor. För att säkerställa detta behöver byggnadernas entréer och garageinfart ligga högre än anslutande marktytor.

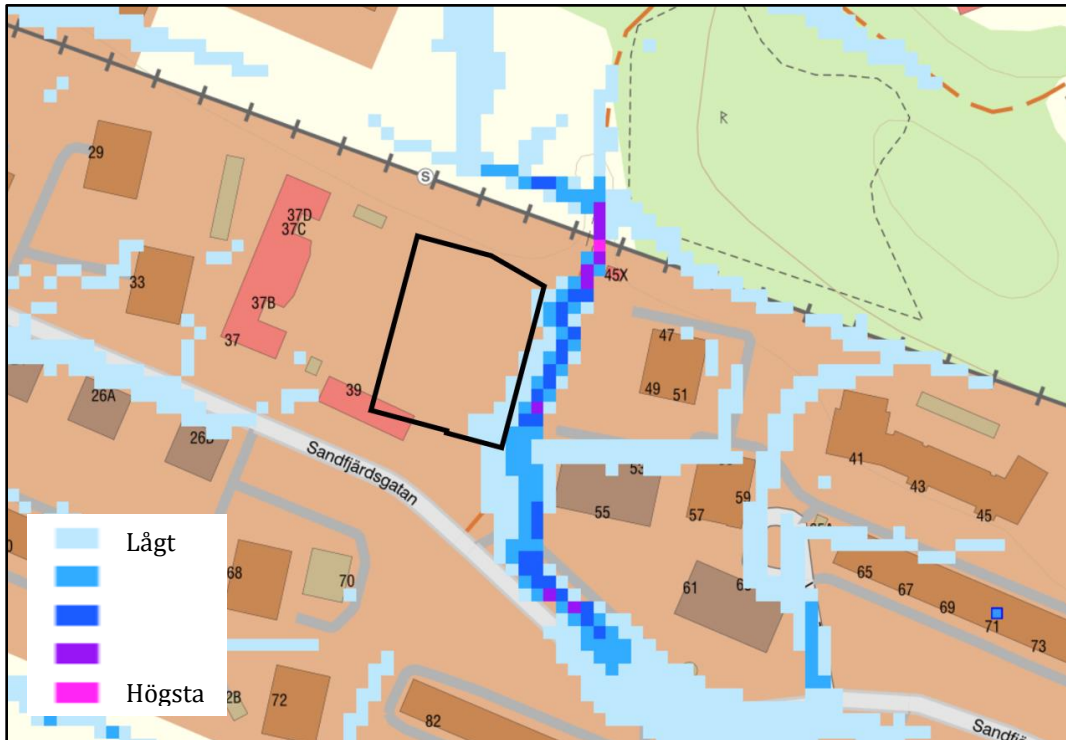
Höjdsättningen ska göras så att den ytliga avrinningen ut från kvarteret sker obehindrat med självfall. Marken ska luta ut från byggnaden och lågpunkter utgöras av stråk mellan bebyggelsen där dagvatten kan rinna vidare på ytan ut genom portiken.

I utredd situationsplan har höjdsättning av entréer, gårdarna och förgårdsmarken ännu inte implementerats. Förslag till principer för höjdsättning illustreras i figur 17.



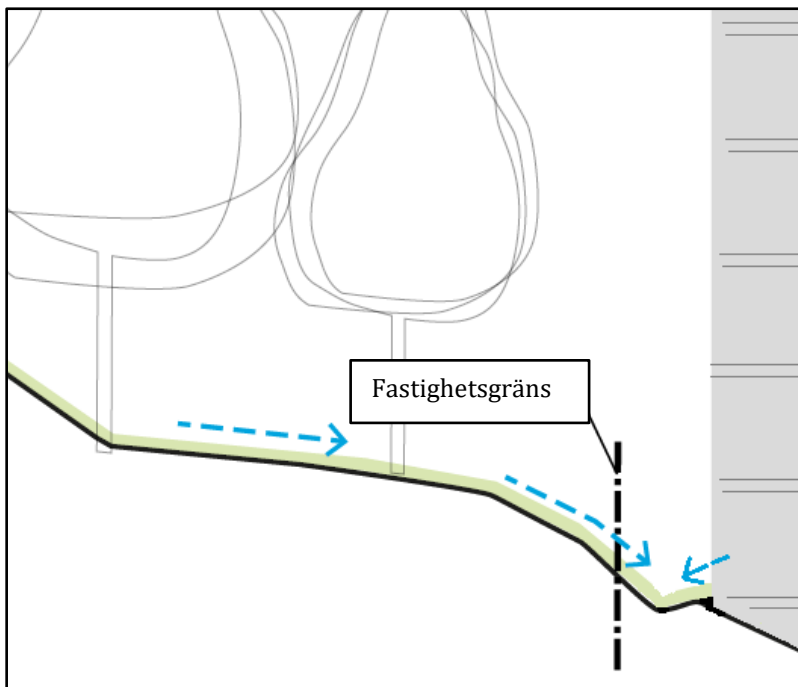
Figur 17. Sekundära rinnvägar vid ytlig översvämning.

Öster om kvarteret finns risk för översvämning vid händelse av skyfall. Se figur 18. Färdiga golvnivåer behöver placeras med tillräckligt säkerhetsavstånd i förhållande till de ytliga flöden som bildas vid den sekundära rinnvägen.



Figur 18. Skyfallskartering, maxflöde 100-årsregn (Lst Stockholm 2021).

För att skydda den nya byggnaden mot ytliga dagvattenflöden från omgivande mark behöver ytlig rinnväg säkerställas längs kvarterets norra gräns. Figur 19 illustrerar ett exempel på detta.



Figur 19. Principsektion höjdsättning mot tillrinningsområde i norr (efter förlaga av Stockholms stad 2016).

## 9.2 Lågpunkter och instängda områden

Planområdet är inte utsatt för översvämningsrisk kopplat till höga nivåer i närliggande ytvatten.

Ur ett skyfallshanteringsperspektiv är det positivt att bevara, vidareutveckla och planera lågpunkter för att optimera fördröjning. Lågpunkter utgör platser där dagvatten tillfälligt tillåts att dämna. För att undvika risk för skada ska byggnader placeras på erforderligt avstånd och med korrekt höjdsättning i förhållande till förväntade dämningar.

I utredd situationsplan finns för närvarande inte identifierade lågpunkter. Att gårdarna utformas på bjälklag begränsar förutsättningarna för att skapa nedsänkta ytor. Dock skulle den nedre gårdens centrala del med fördel utformas med en större eller flera mindre nedsänkta ytor. Viktigt är att höjdsättningen av gården styr dagvatten från de nedsänkta ytorna att kunna dämna och brädda ut genom portiken utan att dämna mot entréer.

## 10 SLUTSATS

I detta uppdrag har det ingått att utreda den föreslagna exploateringens påverkan på dagvattenflöden och föroreningsbelastning. Vidare har ett tidigt förslag till dagvattenhantering tagits fram.

Inom utredd situationsplan finns så här långt förutsättningar för att uppfylla de krav och riktlinjer framgår i Stockholms stads dagvattenstrategi. Fortsatt utformning av situationsplanen och höjdsättning bör ske med utgångspunkt från denna utredning.

Platsens jordarter tyder på begränsade infiltrationsmöjligheter och behov av en anslutning till ledningsnät för dagvatten. Genom att byggnaden omges av förgårdsmark bedöms majoriteten av kvarterets ytor genom självfall kunna renas och fördröjas inom kvarteret med bottenavtappning till ett samlat läge vid kvarterets sydöstra hörn. Systemlösningen bygger på att dagvatten som bildas inom Wallenstams kvarter renas och fördröjs lokalt och att filtrerade och fördröjda flöden som inte tas upp av växtlighet eller avdunstar tappas av långsamt.

Med föreslagna dagvattenåtgärder hanteras åtgärdsnivån i enighet med stadens dagvattenstrategi. Rening sker genom en kombination av bland annat filtrering, växtupptag och sedimentation. Åtgärderna innebär lokal och trög hantering som efterliknar naturliga processer. I växtbäddar sker bland annat fastläggning av partiklar och biologiska reningsprocesser. Samtidigt är bevattning av vegetationen en positiv funktion som medföljer. Dimensionerande 10-årsflöden kan reduceras motsvarande dagens situation.

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar att den förändrade markanvändningen i kombination med föreslagna dagvattenåtgärder resulterar i lägre föroreningsbelastning jämfört med dagens situation. Bebyggelsen bedöms därför inte riskera negativ påverkan på dess recipient Mälaren-Årstaviken, eller dess möjligheter att nå MKN.

Dagvattenflöden som bildas inom kvartersmarken bedöms inte utgöra någon risk vid skyfall förutsatt att höjdsättning kan utformas enligt avsnitt 9 *Skydd mot översvämningar*. Noggrann höjdsättning är av extra vikt för entréer som vetter mot byggnadens omgivande allmänna ytor. Detta eftersom de placeras mot ytor som ska hantera tillrinnande dagvatten från både planområdet och uppströms områden vid händelse av översvämning. Höjdsättningen av Wallenstams entréer behöver ligga högre än den allmänna platsmarkens högsta potentiella dämningnivå vid ett 100-årsscenario. Vilken nivå som blir dimensionerande beror på utformningen av den allmänna platsmarken och samordning behöver därför ske tillsammans med Exploateringskontoret.

## 11 REFERENSER

Länsstyrelsen (Lst) Stockholm och Västra Götaland. (2018). *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall - stöd i fysisk planering*. Fakta 2018:5. Fastställningsdatum 2018-06-20.

Länsstyrelsen (Lst) Stockholm. (2021). *LstAB Skyfallskartering 2021*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183> [2022-11-08]

Miljöbarometern. (2021). *Avsättningsmagasin*. <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/avsattningsmagasin/> Senast uppdaterad: 2021-06-29 [2022-11-07].

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2022). *Karttjänst Jordarter och Genomsläpplighet*. Kartering avslutad år 1961, revideringsdatum 2016-02-24. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2022-11-09].

Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09.

Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Version 1.1. Antagen av trafiknämnden 2016-11-10, Miljö- och hälsovårdsnämnden 2016-10-25, Stadsbyggnadsnämnden 2016-10-27, Exploateringsnämnden 2016-11-10, Stockholms Vatten och Avfalls styrelse 2016-11-03.

Stockholms stad. (2016). *Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Version 1.1 reviderad 2017-10-10.

Stockholms stad. (2019). *Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan*. Version 2019-09-27.

Stockholms stad. (2020). *Markanvisning för bostäder, kommersiella lokaler och kontor inom fastigheten Årsta 1:1 i Årsta till Wallenstam AB och Wästbygg Projektutveckling AB*. Exploateringskontoret 2020-22-16.

Stockholms stad & SVOA, Stockholm Vatten och Avfall. (2022). *Årstaviken Lokalt åtgärdsprogram*. Slutversion juni 2022.

Svenskt Vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*. Stockholm: Svenskt Vatten (P104).

Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten (P110).

SVOA, Stockholm Vatten och Avfall. (u.å.). *Nedsänkt växtbädd*. <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> [2022-11-07]

SVOA, Stockholm Vatten och Avfall. (2022). *Tekniska avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst)*. [https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9054d54e99524593bf5c7b3cb5dbf249\\_0/explore](https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9054d54e99524593bf5c7b3cb5dbf249_0/explore) [2022-11-08]

Tyréns. (2022). *Kulturmiljöanalys*. Daterad 2022-09-09.

Vattenkartan. (2022). *Avrinningsområden*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> [2022-11-08]

VISS. (2022). *Mälaren-Årstaviken*. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544> [2022-11-08]