

Dagvattenutredning Vallastråket

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

Uppdragsnr: 108 06 08	Dagvattenutredning Vallastråket
Uppdragsledare: Johan Södergren	
Handläggare: Carl Edström	
Granskare: Joakim Scharp	

DAGVATTENUTREDNING

VALLASTRÅKET

KONSULT

NORCONSULT AB
VA-teknik Stockholm
Hantverkargatan 5K
112 21 Stockholm

+46 10 141 80 00
Org.nr: 556405-3964
www.norconsult.se

KONTAKTPERSON

Johan Södergren
johan.sodergren@norconsult.com

Norconsult 

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

EXPLOATERINGSKONTORET
Viktoria Wiking

 **Stockholms
stad**

1	2023-10-06	Slutlig handling	Carl Edström/Martin Rosén	Joakim Scharp	Johan Södergren
0.1	2023-04-06	Granskningshandling	Carl Edström	Joakim Scharp	Johan Södergren
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Sammanfattning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Vallastråket i Årsta. Vallastråket är en del av projekt Årstastråkets andra etapp och har planer för cirka 270 nya bostäder vid Valla torg. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda och föreslå en hållbar dagvattenhanteringen för allmän platsmark inom planområdet i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi. Förslag på utformning av lösningar för ett hållbart framtida dagvattensystem ska tas fram med utgång från Stockholms stads åtgärdsnivå. Utredningen följer Stockholms stads arbetsmetodik och checklista för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan.

För det tekniska avrinningsområdet avleds dagvatten från planområdet via ett duplikat ledningssystem som enligt data från SVOA har Mälaren-Årstaviken som recipient. För att Mälaren-Årstaviken ska nå miljö kvalitetsnormerna har ett lokalt åtgärdsprogram tagits fram. I det lokala åtgärdsprogrammet beskrivs förbättringsbehovet för att nå miljö kvalitetsnormerna. Halten av näringsämnen och föroreningar behöver minska samt den fysiska miljön förbättras i rimlig utsträckning med hänsyn till kostnader och befintlig stadsbebyggelse.

Inom allmän platsmark föreslås dagvatten att omhändertas i ett svackdike samt skälade grönytor med plantering i den norra delen av planområdet. I den södra delen av planområdet föreslås nedsänkta växtbäddar samt genomsläpplig beläggning. Avledning till föreslagna åtgärder föreslås via ytlig avrinning.

Inom kvartersmark föreslås gröna tak, nedsänkta och upphöjda växtbäddar, permeabel beläggning, dagvattenmagasin och infiltration i grönyta för att omhänderta dagvatten.

Utifrån föreslagen dagvattenhantering inom såväl allmän platsmark som kvartersmark bedöms den framtida exploateringen inte riskera recipientens möjligheter att uppnå MKN om föreslagna åtgärder tillämpas. Den beräknade minskningen av fosfor i dagvattnet bedöms vara i samma storleksgrad som redovisat förbättringsbehov för recipienten Mälaren-Årstaviken.

Samtliga delområden redovisar volymer som uppfyller åtgärdsnivåns krav om omhändertagande av 20 mm regn och flödet från planområdet bedöms minska vid föreslagen exploatering med åtgärder.

Utifrån skyfallsutredningen bedöms den framtida exploateringen inte riskera att situationen för skyfall inom, uppströms eller nedströms planområdet försämras och den framtida exploateringen kommer även förbättra framkomligheten längs Sandfjärdsgatan vid ett 100-årsregn. Det finns även en viss volymsmarginal för ändringar i detaljprojekteringen.

► Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Syfte och uppdragsbeskrivning/förutsättningar	2
1.2	Underlag och tidigare utredningar	2
1.3	Riktlinjer för dagvattenhantering	2
1.3.1	<i>Stockholms stads dagvattenstrategi</i>	2
1.3.2	<i>Åtgärdsnivå</i>	3
1.3.3	<i>Dimensioneringsförutsättningar</i>	4
2	Beräkningsmetoder	5
2.1	Flödesberäkningar	5
2.2	Beräkning av fördröjningsvolym	6
2.3	Beräkning av flöden efter fördröjning	6
3	Områdesbeskrivning	7
3.1	Avrinningsområden och avvattningsvägar	7
3.1.1	<i>Naturliga avrinningsområden</i>	7
3.1.2	<i>Tekniska avrinningsområden</i>	8
3.1.3	<i>Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet</i>	8
3.2	Recipienter	9
3.2.1	<i>Status och MKN för Mälaren-Årstaviken</i>	9
3.2.2	<i>Vattenskyddsområde</i>	9
3.2.3	<i>Markavvattningsföretag och vattendomar</i>	9
3.2.4	<i>Lokala åtgärdsprogram (LÅP)</i>	9
3.3	Markförutsättningar	11
3.3.1	<i>Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar</i>	11
3.3.2	<i>Mark- och grundvattenföroreningar</i>	13
3.4	Befintlig och planerad markanvändning	14
3.4.1	<i>Befintlig markanvändning</i>	14
3.4.2	<i>Planerad markanvändning</i>	16
4	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	18
4.1	Flöden	18
4.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivån	18
5	Föroreningar	19
6	Översvämningsrisker	20
6.1	Ledningsnät	20
6.2	Närliggande ytvatten	20
6.3	Instängda områden och skyfall	20
	Steg 2 – Förslag på dagvattenhantering	22

7	Förslag på dagvattenhantering	23
7.1	Allmän platsmark	23
7.2	Principlösningar för dagvatten	24
7.2.1	Växtbäddar	25
7.2.2	Svackdike	27
7.2.3	Infiltration i grönyta	27
7.2.4	Genomsläpplig beläggning	29
8	Hantering av skyfall	30
9	Helhetsbild av dagvattenhanteringen	32
9.1	Framtida dagvattenflöden – Allmän platsmark	32
9.2	Framtida dagvattenföroreningar – Allmän platsmark	33
	Steg 3 – Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	34
10	Sammanställning dagvattenhantering	35
10.1	Föreslagen dagvattenhantering	35
10.1.1	Allmän platsmark	35
10.1.2	Kvartersmark – Besqab	35
10.1.3	Kvartersmark – Wallenstam	36
10.1.4	Kvartersmark – Västbygg	37
10.2	Dagvattenflöden och fördröjning	38
10.3	Föroreningar och påverkan på MKN	39
10.4	Hantering av skyfall	40
10.5	Sammantagen bedömning	40
11	Referenser	40

Bilaga 1 – Befintlig dagvattenhantering

Bilaga 2 – Föreslagen dagvattenhantering

1 Inledning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Vallastråket i Årsta. Vallastråket är en del av projekt Årstastråkets andra etapp och har planer för cirka 270 nya bostäder vid Valla torg. Projektet syftar till att skapa en ny stadsstruktur med bostäder, torg och parkytor i området norr och söder om tvärbanestationen Valla torg (Stockholms stad, 2023).

Planområdet omfattar ca 1,6 ha och dess placering kan ses i Figur 1-1.



Figur 1-1. Placering och utformning av planområdet i rött

1.1 Syfte och uppdragsbeskrivning/förutsättningar

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda och föreslå en hållbar dagvattenhantering för allmän platsmark inom planområdet i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi. Utredningen följer Stockholms stads arbetsmetodik och lösningarna utgår från stadens åtgärdsnivå för dagvatten på 20 mm regn per reducerad area. Den här utredningen innefattar dagvattenutredning för allmän platsmark och sammanfattning och helhetsbedömning av dagvattenhanteringen för planområdet där även byggaktörernas dagvattenutredningar har inkluderats.

1.2 Underlag och tidigare utredningar

Tabell 1-1 visar erhållet underlag som har använts i dagvattenutredningen. Wallenstam var tidigare med i projektet

Tabell 1-1. Underlag som har använts i dagvattenutredningen

Namn	Källa	Datum
Uppdaterad baskarta vid Valla Torg.dwg	Stockholms stad	2022-04-08
20230222_PK_VALLATORG.dwg (utkast plankarta)	SBK	2023-02-22
Vallastråket skyfallsutredning	Norconsult	2023-03-01
Samlingskarta i .dwg	Stockholms stad	2022-05-13
LSO ledningsförslag.dwg	HELM	2022-12-08
Utformning LA, L-30-P-01.dwg	Kragh Berglund	2023-03-20
MMU Vallastråket, Stockholm	WSP	2023-04-25
MUR/Geoteknik Vallastråket (Västbygg)	Tyréns	2023-03-02
PM Dagvatten – Valla torg, Stockholms stad (Besqab)	Bjerking	2023-05-13
Dagvattenutredning Vallastråket (Västbygg)	Bengt Dahlgren	2023-05-12
Dagvattenutredning – Valla torg, Stockholms stad (Wallenstam)	Marktema	2022-12-23

1.3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Nedan följer de förutsättningar och riktlinjer för dagvattenutredningar finns utifrån Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå.

1.3.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stads dagvattenstrategi syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering mot en mer hållbar inriktning samt att skapa en samsyn kring dagvattenhanteringen inom staden. Den hållbara dagvattenhanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar, på såväl allmän mark som kvartersmark och på så sätt skapa långsiktiga värden för stadsmiljön och minimera negativ påverkan på naturen och människors hälsa (Stockholms stad, 2015). Mål för dagvattenhanteringen är:

- **Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.** Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
- **Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.** Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd. För att nå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska omhändertas lokalt på kvartersmark och allmän platsmark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avrinning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.

- *Resurs- och värdeskapande för staden.* Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
- *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att uppnå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

För att uppnå målen ska åtgärder i första hand vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas. I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartermark och allmän platsmark. I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor.

Genom att maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration kan mängden dagvatten som behöver avledas minska samt flödestoppar utjämnas. En lokal fördröjning och avledning i ytliga system tillsammans med klimatanpassad dimensionering skapar robusthet och säkerhetsmarginal i stadens dagvattensystem. Strategin hänvisar också till att tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering och att använda dagvatten för bevattning av gatuträd och växtplanteringar (Stockholms stad, 2015).

1.3.2 Åtgärdsnivå

Stockholms stads åtgärdsnivå ska förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster behöver föroreningsbelastningen från dagvattnet minska med 70–80 procent. För att uppnå detta behöver cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Då anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden ska hållbara dagvattensystem dimensioneras med en våtvolum på 20 mm per reducerad area och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolum, eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar (Stockholms stad, 2016).

Stockholm Vatten och Avfall (2022) anger att grundregeln är att dagvattenhanteringen ska utvecklas i en hållbar riktning, genom tillämpning av åtgärdsnivån och stadens dagvattenstrategi. För att besluta om vilka åtgärder som bör utföras ska följande avvägningar alltid göras enligt Stockholms stad.

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Beslut om åtgärdsnivån behöver prövas från fall till fall. För att underlätta beslutstaganden och de ovan nämnda avvägningarna har staden presenterat ett antal exempel på projekt där åtgärdsnivån har behövts samt inte behövts tillämpas. Exempel på projekt där åtgärdsnivån ska tillämpas är byggnation av ny gårdsbyggnad, nybyggnation på hårdgjord mark samt återuppbyggnad efter rivning. Breddning av gång- och cykelvägar klassas som projekt där tillämpningen av åtgärdsnivån bör prövas från fall till fall då det ofta är brist på utrymme. Åtgärdsnivån ska då tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet.

Påbyggnad av våning på befintlig byggnad samt ombyggnader av gator och vägar, förutsatt att de inte breddas, bedöms av Stockholms stad vara projekt där åtgärdsnivån inte behöver tillämpas. Inom planområdet finns ett antal områden där detta är applicerbart, exempelvis Sandfjärdsgatan som byggs om för att förbättra framkomligheten vid skyfall.

1.3.3 Dimensioneringsförutsättningar

Innehållet i dagvattenutredningen följer Stockholms stads checklista för fullständig dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, version 2019-09-27 med vissa justeringar i organisation, samt branschstandard P110 av Svenskt Vatten (Svenskt Vatten, 2016). Flöden beräknas för ett regn med 10 års återkomsttid utan klimatfaktor, samt för dimensionerande regn med klimatfaktor. Då den planerade exploateringen inom planområdet bedöms som tät bostadsbebyggelse beräknas det dimensionerande flödet för ett regn med 20 års återkomsttid enligt Tabell 1-2.

Tabell 1-2. Utdrag från P110 s.40, minimikrav vid dimensioner av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2016)

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

2 Beräkningsmetoder

2.1 Flödesberäkningar

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Det dimensionerande flödet erhålls då hela området bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Exempelvis används enligt P110 generellt avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för skogsområden.

Formeln ses i ekvation 1 nedan och används företrädesvis enligt Svenskt Vatten P110, kap 4.4.1 på områden mindre än 20 ha, för större områden bör tid-area metoden användas:

$$q_{dim} = a * \varphi * i_{\bar{A}} * k \quad (\text{ekvation 1})$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

Regnintensitet uppskattas med hjälp av Dahlströms formel enligt Svenskt Vatten P110. Formeln ses i ekvation 2 nedan och gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn:

$$i_{\bar{A}} = 190 \cdot \sqrt[3]{\bar{A}} \cdot \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2 \quad (\text{ekvation 2})$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = Återkomsttid [månader]

I enlighet med Stockholms stads checklista för fullständig dagvattenutredning har dagvattenflöden beräknats för befintlig och planerad situation med ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110. Då området klassas som tät bostadsbebyggelse har dimensionerande flöden beräknats för 20-årsregn inklusive klimatfaktor för befintlig samt planerad situation. Den använda klimatfaktorn på 1,25 har multiplicerats med det framräknade flödet i enlighet med Svenskt Vattens rekommendationer. Klimatfaktorn tar höjd för den förväntade ökade nederbördsmängden som ett förändrat klimat tros resultera i till slutet av seklet.

2.2 Beräkning av fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Åtgärdsnivån ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation och är framtagen för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna kan följas i stadens vattenförekomster. Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm.

2.3 Beräkning av flöden efter fördröjning

Flöden efter fördröjning för ytor med infiltration genom exempelvis växtbäddar eller andra gröna ytor är baserat på 100mm/timme naturligt trög avtappning enligt PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport (Stockholms stad, 2017).

Flöden efter fördröjning med magasin om dessa varit aktuella har beräknats med Svenskt Vattens beräkningsmetod *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid*. Den erforderliga magasinvolymen och den dimensionerande regntiden har beräknats enligt Svenskt Vatten Publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Beräkningarna baseras på den rationella metoden samt intensitets-varaktighetsdiagram enligt Dahlström (2010). Tillåten avtappning har reglerats till ett flöde där dimensionerande fördröjningsvolym uppfylls så att dagvattenflödet från planområdet inte ökar och därmed skapar översvämningsproblem i eller nedströms planområdet behöver dagvattnet fördröjas.

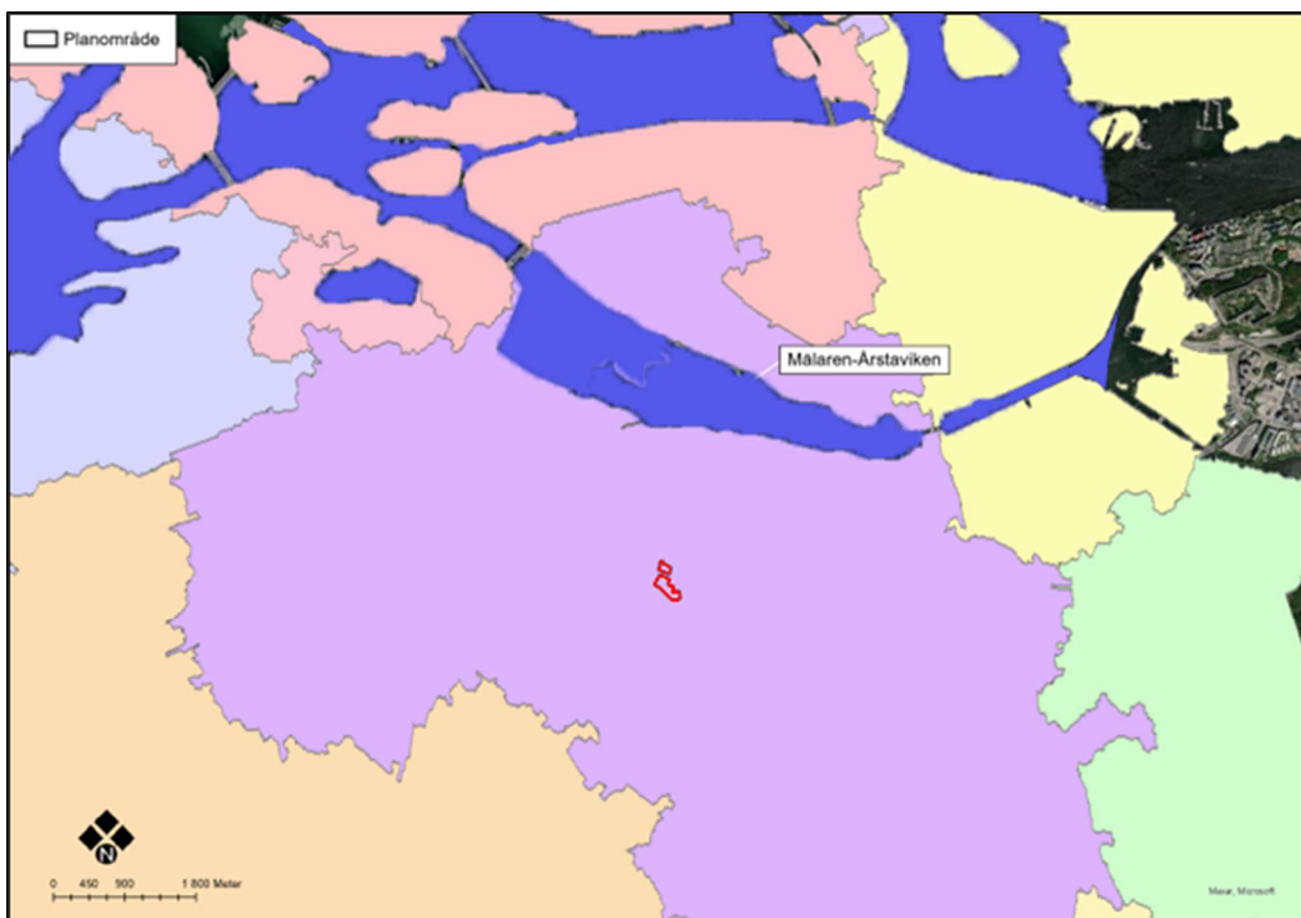
3 Områdesbeskrivning

I följande avsnitt ges en beskrivning av förutsättningar i form av aktuell recipient, lokala åtgärdsprogram och markförhållanden.

3.1 Avrinningsområden och avvattningsvägar

3.1.1 Naturliga avrinningsområden

Figur 3-1 visar planområdets placering inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Årstaviken enligt data från Stockholm Vatten och Avfall (SVOA). I bilaga 1 redovisas befintlig dagvattenhantering med markanvändning och rinnpilar för yttlig avrinning.

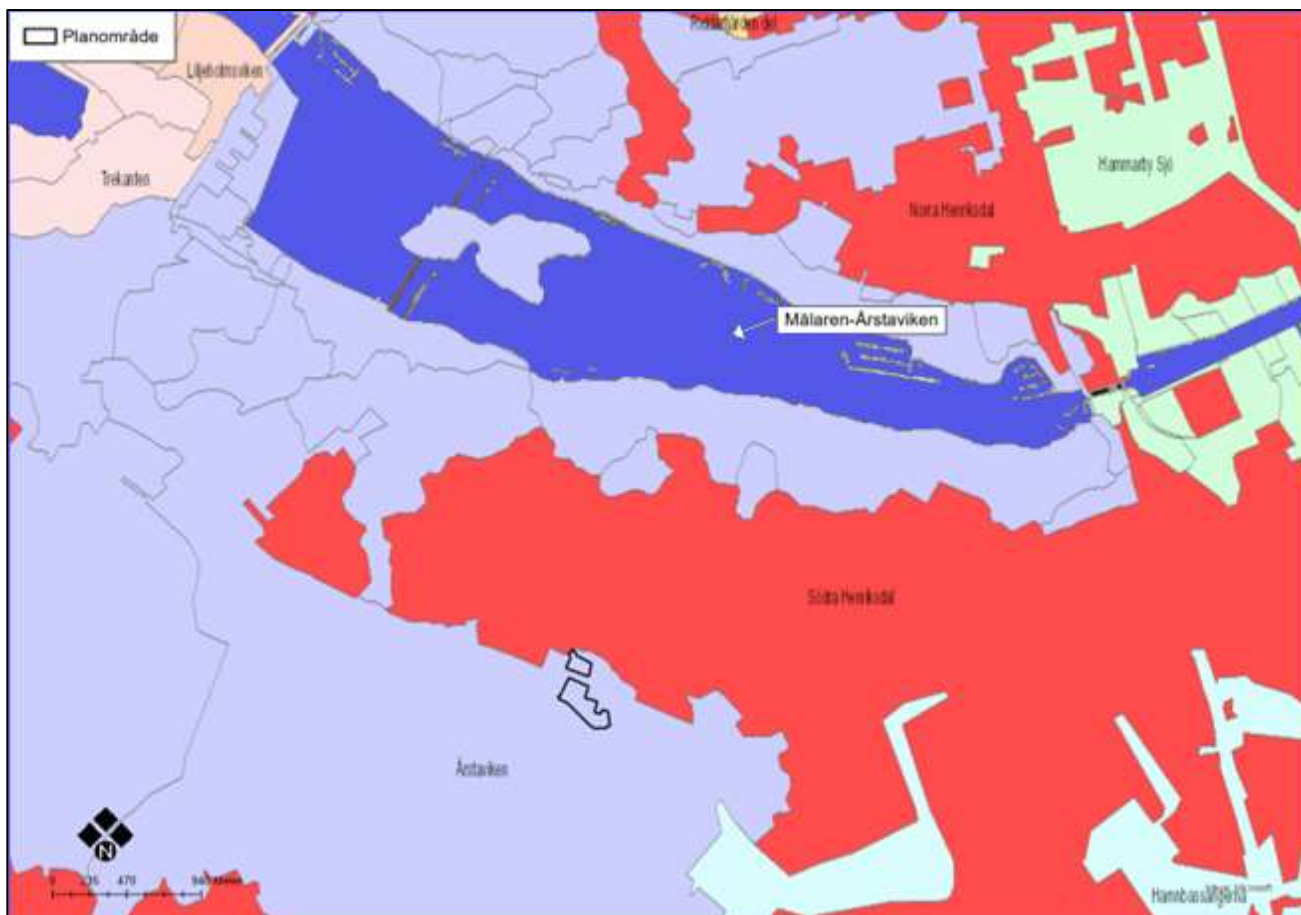


Figur 3-1. Planområdets placering i rött inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Årstaviken enligt data från SVOA. Mörkblå områden är vatten.

3.1.2 Tekniska avrinningsområden

För det tekniska avrinningsområdet avleds dagvatten från planområdet via duplikata ledningsnät till recipienten Mälaren-Årstaviken. Figur 3-2 visar planområdets placering inom det tekniska avrinningsområdet. Skillnaden mellan ett naturligt och tekniskt avrinningsområde är att det naturliga avrinningsområdet utgår från markens lutning men att vattnet i verkligheten sedan kommer att rinna ner i brunnar och ledningar som därmed ger ett så kallat tekniskt avrinningsområde. Avrinningsområdet förväntas avledas till Mälaren-Årstaviken vid både befintlig och framtida situation.

I bilaga 1 redovisas den befintliga dagvattenhanteringen med ledningsnät och rinnpipor för ytlig avrinning.



Figur 3-2. Planområdets placering i svart inom det tekniska avrinningsområdet för Mälaren-Årstaviken enligt data från SVOA. Mörkblå områden är vatten.

3.1.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Just väster om planområdet norr om tvärbanan har en nybyggnation av bostäder uppförts vid kvarteret Glavsforden och en aktivitetspark planeras i samband med att Vallastråket byggs ut (Stockholms stad, 2022).

3.2 Recipienter

Planområdet är beläget inom både det naturliga och tekniska avrinningsområdet för recipienten Mälaren-Årstaviken.

3.2.1 Status och MKN för Mälaren-Årstaviken

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. miljökvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de yt- och grundvattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den gällande cykeln gäller mellan 2021–2027.

Recipienten Mälaren-Årstaviken (WA51082544) omfattas av MKN och kategoriseras som sjö med naturlig tillkomst. Enligt VISS är dess ekologiska status klassad som *otillfredsställande*. Detta främst på grund av miljögifter i form av koppar och icke-dioxinlika PCB:er samt fysisk påverkan med miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god* på grund av miljögifter i form av kvicksilver (Hg), Polybromerade difenyletrar (PBDE), Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium, bly (Pb), antracen och tributyltenn (TBT). Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges vattenförekomster (VISS, 2022b).

Mälaren-Årstavikens MKN är "Måttlig ekologisk status 2027" och "God kemisk ytvattenstatus" med målår 2027 för PFOS, antracen, kadmium, bly och tributyltennföreningar. För bromerad difenyleter och kvicksilver finns undantag – mindre stränga krav.

Några betydande påverkanskällor för Mälaren-Årstaviken är enligt VISS (2022) förorenade områden, urban markanvändning, transport och infrastruktur, atmosfärisk deposition samt andra signifikanta punktkällor.

3.2.2 Vattenskyddsområde

Enligt VISS (2022a) omfattas Mälaren-Årstaviken inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

3.2.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Enligt Länsstyrelsen (2022) berörs planområdet inte av närliggande markavvattningsföretag och inga relevanta vattendomar har tillhandahållits.

3.2.4 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

För att Mälaren-Årstaviken ska nå miljökvalitetsnormerna har ett lokalt åtgärdsprogram tagits fram. Åtgärdsprogrammet består av två delar, en med fakta och åtgärdsbehov och en genomförandeplan för förbättring av befintliga områden. Det lokala åtgärdsprogrammet ska vidare utgöra ett underlag för prioritering av åtgärder inom avrinningsområdet för befintliga områden samt identifiera behov av underlag för det fortsatta åtgärdsarbetet (Stockholms stad & SVOA, 2022). Inom planområdet planeras ej några åtgärder inom det lokala åtgärdsprogrammet.

I det lokala åtgärdsprogrammet beskrivs förbättringsbehovet för att nå miljö kvalitetsnormerna. Halten av näringsämnen och föroreningar behöver minska samt den fysiska miljön förbättras i rimlig utsträckning med hänsyn till kostnader och befintlig stadsbebyggelse. Figur 3-3 visar det beräknade förbättringsbehovet som beskriver hur stor del av den historiska och befintliga belastningen som behöver åtgärdas för att förbättra vattenkvaliteten och livsmiljön i Årstaviken.

Förbättringsbehov		
Fosfor (vatten)	ca 35 %	70 kg/år
Antracen (sediment)	ca 25 %	-
TBT (sediment)	ca 99 %	-
PFOS (fisk)	ca 20 %	-
Koppar (sediment)	ca 85 %	-
PCB (fisk)	ca 60 %	-
PBDE (fisk)	ca 70 %	-
Kadmium (sediment)	ca 25 %	
Bly (sediment)	ca 35 %	
Hydromorfologi:		
<ul style="list-style-type: none"> • Skydda och återställa grundområden • Förbättra habitat i strandzonen • Begränsa påverkan på bottenområdet 		

Figur 3-3. Förbättringsbehovet för utvalda ämnen i Mälaren-Årstaviken (Stockholms stad & SVOA, 2022)

3.3 Markförutsättningar

3.3.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt jordartskarta från Sverige geologiska undersökning (SGU) som redovisas i Figur 3-4 utgörs marken inom planområdet till stor del av lera med en mindre del urberg med ett ytlager av morän i den nordvästra delen av planområdet. Lera har i regel låg genomsläpplighet medan urberg kan ha medelhög beroende på graden av sprickbildning i berget.



Figur 3-4. Jordartskarta med planområdet inom svart markering. Data från SGU:s visningstjänst (WMS)

Grundvatten undersöktes i två grundvattenrör, ett vid Besqabs fastighet och ett vid Valla torg, av WSP för mätning i april 2022. Båda rören var torra vid mätning och hade ett djup på ca 2,5 samt 3 meter (WSP, 2022).

En markteknisk undersökning genomförd av Tyréns för Wästbyggs kvarter redovisade tre mätpunkter för grundvattennivåer vars placering kan ses i Figur 3-5.

Tabell 3-1 redovisar uppmätta grundvattennivåer i mätpunkterna enligt Tyréns (2023).



Figur 3-5. Placering av grundvattenrör (Tyréns, 2023)

Tabell 3-1. Grundvattenobservationer i redovisade mätpunkter (Tyréns, 2023)

Grundvattenrör ID	Marknivå	Datum	Nivå GVV	Djup under mark (m)
22T02GW	+21,0	2023-02-02	+18,9	2,1
		2022-12-02	+19,1	1,9
298G	+21,0	2022-12-02	+17,1	2,7
		1991-04-11	+17,5	2,3
GW1	+19,0	2022-12-02	TORR	-

3.3.2 Mark- och grundvattenföroreningar

En miljöteknisk markundersökning redovisade föroreningshalter inom planområdet som kan innebära en risk för människors hälsa och miljö med planerad markanvändning med nuvarande föroreningshalter. Dock gjordes bedömningen att föroreningssituationen inte utgör ett hinder för de planerade markanvändningarna förutsatt att avhjälpanåtgärder vidtas (WSP, 2022).

Utifrån mailkonversation mellan Stockholms stad och WSPs miljökonsult görs bedömningen att de flesta massor med föroreningar troligtvis kommer att schaktas ur under entreprenaden och att ingen speciell åtgärd därmed behövs för infiltration av dagvatten på grund av föroreningar¹.

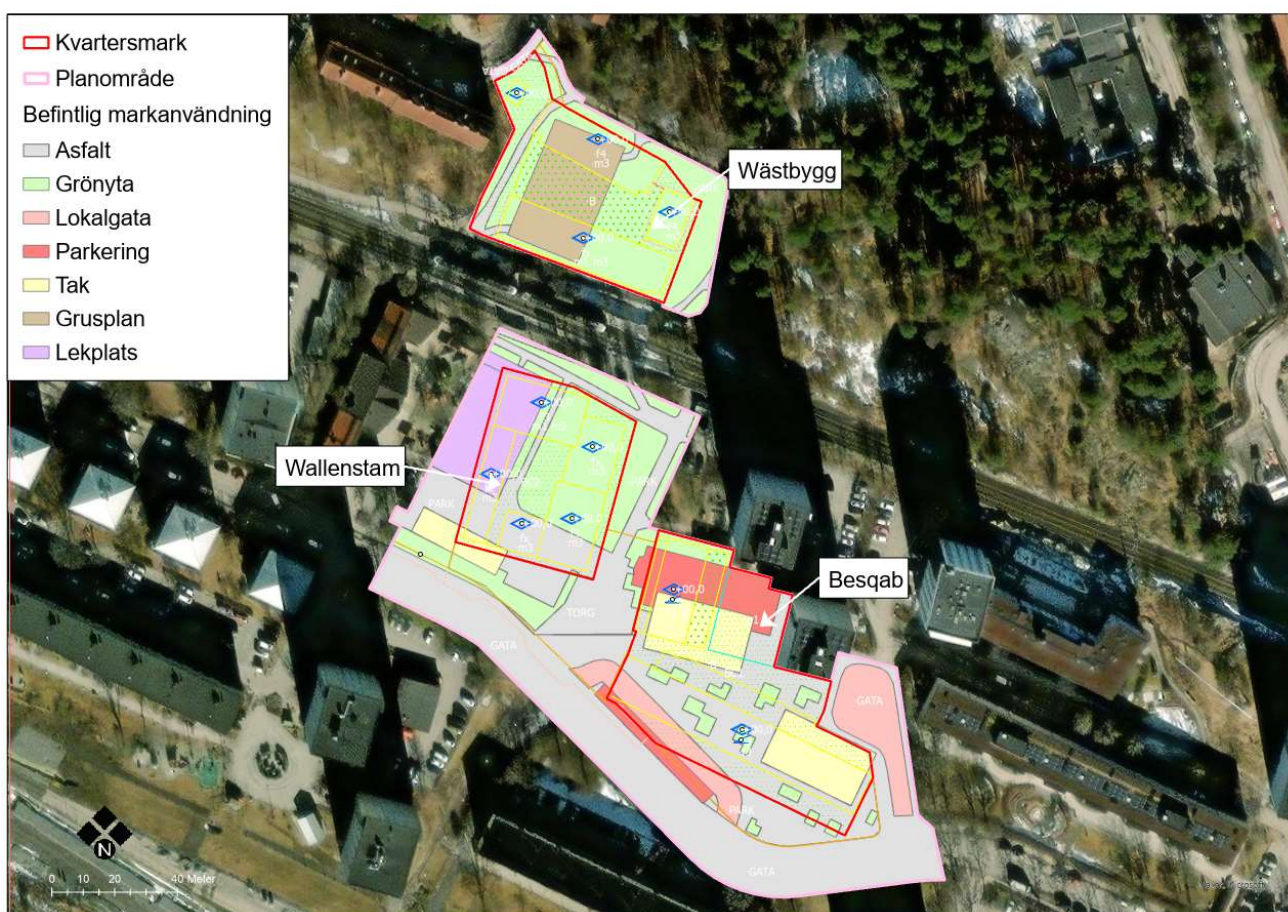
¹ Mailkonversation 2023-03-23 mellan Stockholms stad och WSPs miljökonsult förorenade områden.

3.4 Befintlig och planerad markanvändning

Nedan följer den befintliga och planerade markanvändningen inom planområdet. Datum och version för använt underlag är redovisat avsnitt 1.2.

3.4.1 Befintlig markanvändning

Befintlig markanvändning har antagits utifrån erhållen grundkarta samt webbkarta och redovisas i Figur 3-6. Enligt höjddata från Scalgo Live varierar höjderna i området mellan +25 m i det nordvästra hörnet med en generell sluttning söderut där markhöjden ligger på ca +18 m i den södra delen av planområdet. Planområdet delas i två delar norr och söder om tvärbanan med stationen Valla Torg som löper genom planområdet. För områden inom planområdet där ej markanvändning redovisas kommer ombyggnaden vara i mindre omfattning och åtgärdsnivån behöver ej följas.



Figur 3-6. Översiktlig bild av den befintliga markanvändningen inom planområdet.

Tabell 3-2 redovisar en sammanställning av den befintliga markanvändningen inom planområdet för allmän platsmark med antagen avrinningskoefficient och beräknad reducerad area.

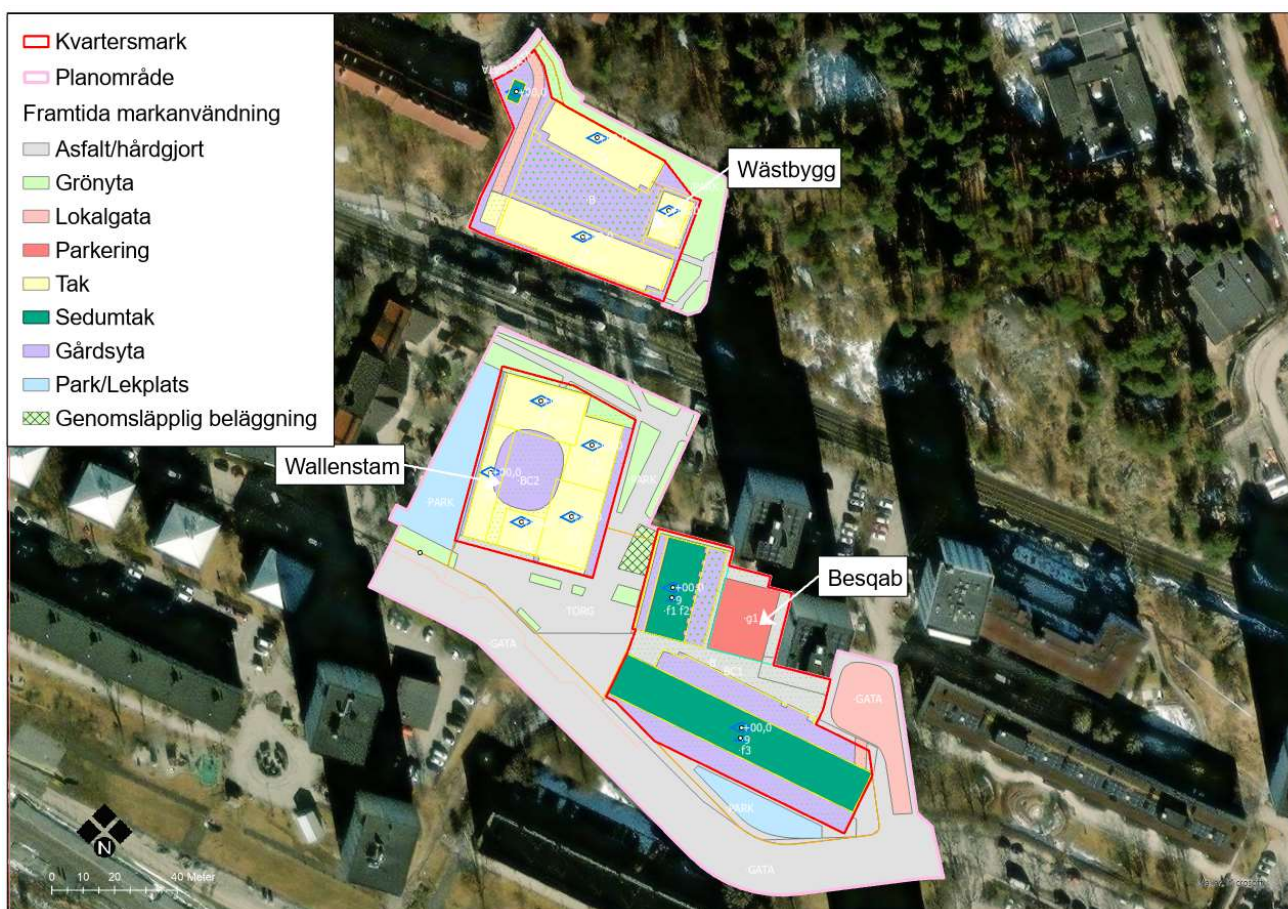
Tabell 3-2. Befintlig markanvändning för allmän platsmark inom planområdet samt antagen avrinningskoefficient och beräknad reducerad area.

Markanvändning	Allmän platsmark		
	Area (ha)	φ	Red. Area (ha)
Asfaltsyta	0,62	0,8	0,50
Grönyta	0,19	0,1	0,019
Lekplats	0,047	0,5	0,023
Lokalgata	0,082	0,8	0,066
Parkering	0,019	0,8	0,015
Tak	0,023	0,9	0,021
Summa	0,98	0,65	0,64

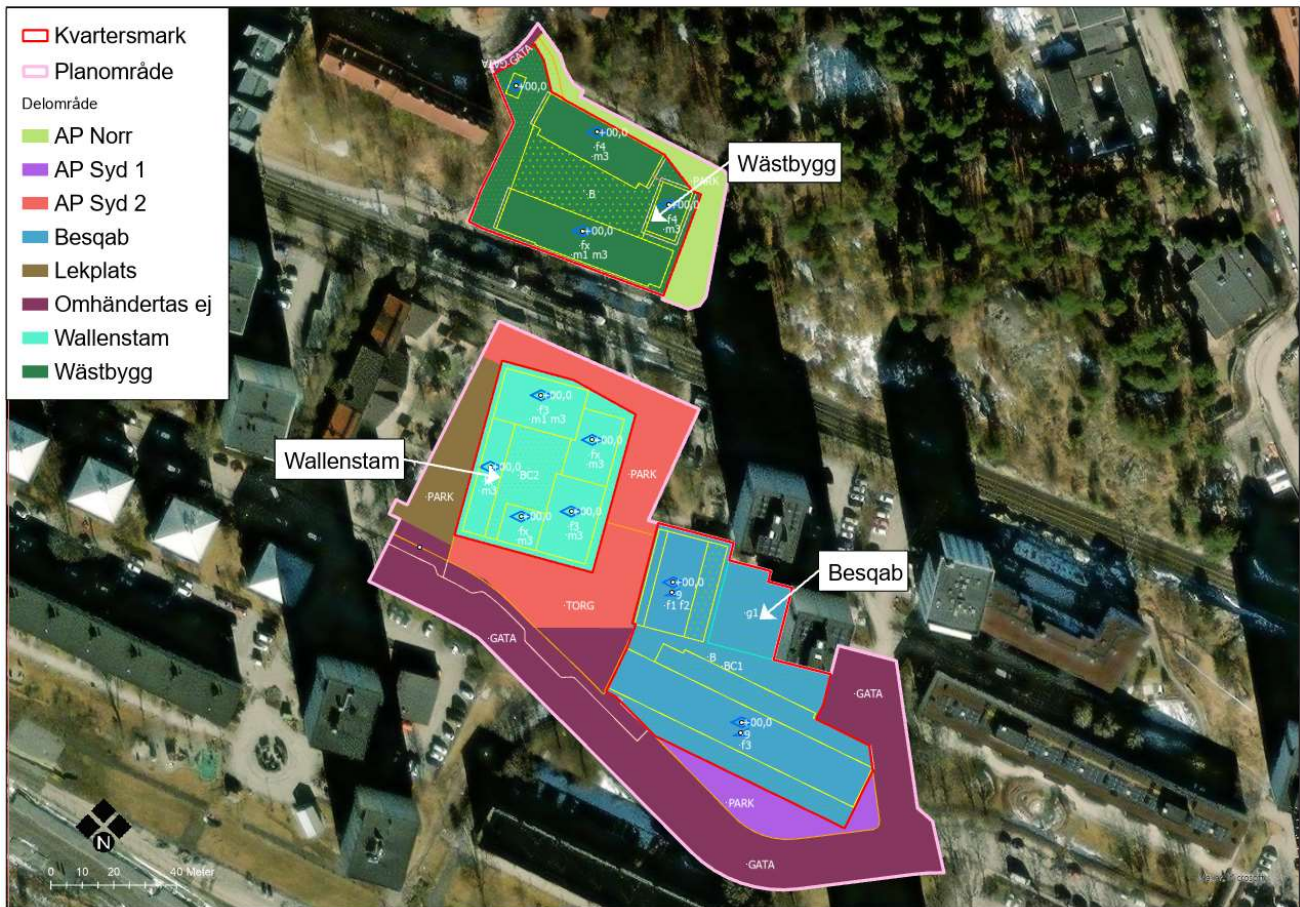
* Viktad avrinningskoefficient

3.4.2 Planerad markanvändning

Figur 3-7 visar markanvändningen vid framtida situation enligt erhållet underlag. Inom kvartersmarken planeras generellt flervåningshus med underliggande garage och gårdssytor. Inom Wallenstams och Wästbyggs fastigheter förväntas hårdgörningsgraden att öka med den planerade bebyggelsen som till stor del sker på befintliga grönytor. Med det planerade sedumtaket på husen inom Besqabs fastighet beräknas hårdgörningsgraden inom kvarteret att minska jämfört med befintlig situation. Inom den allmänna platsmarken förväntas andelen hårdgjorda ytor att vara snarlik vid framtida situation som vid befintlig situation. De delavrinningsområden som används i utredningen finns presenterade i Figur 3-8. I Figur 3-8 kan även ses vilka områden som ej behöver ohäntas enligt åtgärdsnivån (vinröd färg, *omhändertas ej*). Övriga ytor bedöms behöva uppfylla åtgärdsnivån.



Figur 3-7. Översiktlig bild med den framtida markanvändningen inom planområdet.



Figur 3-8. Delavrinningsområden för framtida situation. För områden som ej omhändertaras görs endast en mindre ombyggnad och anses inte behöva uppfylla åtgärdsnivån

Tabell 3-3 redovisar en sammanställning av markanvändning inom allmän platsmark vid framtida situation. Vid jämförelse med befintlig situation redovisad i Tabell 3-2 beräknas den reducerade arean för allmän platsmark vid framtida situation i stort vara lika stor som vid befintlig situation.

Tabell 3-3. Framtida markanvändning för allmän platsmark inom planområdet samt antagen avrinningskoefficient och beräknad reducerad area.

Markanvändning	Allmän platsmark		
	Area (ha)	φ	Red. Area (ha)
Asfaltsyta	0,641	0,8	0,51
Grönyta	0,149	0,1	0,01
Lekplats	0,076	0,8	0,06
Lokalgata	0,059	0,5	0,03
Parkering	0,026	0,8	0,02
Tak	0,015	0,3	0,004
Genomsläpplig beläggning	0,011	0,4	0,005
Summa	0,98	0,66*	0,65

*Viktad avrinningskoefficient

4 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov för allmän platsmark

Följande avsnitt redovisar beräknade dagvattenflöden samt fördröjningsbehov enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för allmän platsmark inom planområdet.

4.1 Flöden

Flöden för befintlig och planerad situation utan åtgärder för dagvattenhantering har beräknats med rationella metoden beskriven i avsnitt 2.1 och redovisas i Tabell 4-1 nedan. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt ett dimensionerande 20-årsregn inklusive en klimatfaktor på 1,25. Rinntiden och därmed varaktigheten för regnet har beräknats till 10 minuter.

Beräkningarna visar att det totala flödet från allmän platsmark inom planområdet beräknas öka med ca 2 % både för ett 10-årsregn samt 20-årsregn.

Tabell 4-1. Beräknade flöde vid 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt dimensionerande flöde enligt P110 för ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor för allmän platsmark inom planområdet som berörs av åtgärdsnivån.

Område	Area (ha)	Viktad avrinningskoeff. ϕ		Red. Area (ha)		Q ₁₀ -årsregn exkl. klimatfaktor (l/s)		Q ₂₀ -årsregn inkl. klimatfaktor (l/s)	
		Befintlig	Framtida	Befintlig	Framtida	Befintlig	Framtida	Befintlig	Framtida
AP Norr	0,08	0,20	0,16	0,016	0,013	4	3	6	5
AP Syd 1	0,11	0,75	0,65	0,05	0,04	11	8	15	12
AP Syd 2	0,24	0,5	0,61	0,12	0,14	28	32	43	51
Lekplats	0,09	0,67	0,54	0,06	0,05	13	11	20	17
Omhändertas ej	0,51	0,78	0,79	0,40	0,41	91	92	144	145
Summa	0,98	0,65	0,65	0,64	0,65	147	148	230	232

4.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivån

Dimensionerande volymer för att uppfylla Stockholms stads åtgärdsnivå har beräknats med metoden beskriven i avsnitt 2.2 och redovisas i Tabell 4-2.

Tabell 4-2. Beräknade volymer för att uppnå åtgärdsnivån för allmän platsmark.

Område	Red. Area (ha)	Fördröjningsvolym (m ³)
AP Norr	0,013	3
AP Syd 1	0,03	8
AP Syd 2	0,14	29
Lekplats	0,05	9
Omhändertas ej	0,41	81
Planområdet, allmän platsmark	0,65	49

5 Föroreningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras. Föroreningspåverkan för allmän platsmark har beräknats med hjälp av databasen StormTac Web v.23.1.2 för befintlig situation samt efter framtida exploatering utan reningsåtgärder, se Tabell 5-1. Beräkningarna baseras på typiska halter som är uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Resultaten från de studier som ligger till grund för respektive typiska halt samt reningseffekt uppvisar generellt en stor spridning. Det försvårar således möjligheterna att beräkna platsspecifika föroreningshalter. Beräkningarna tjänar därför främst som en fingervisning om hur höga halter ($\mu\text{g/l}$) och mängder (kg/år) som kan komma att bli aktuella för ett område av denna karaktär.

För beräkningar av föroreningsmängder användes årsmedelflödet som beräknats med area på avrinningsområdet, avrinningskoefficient och årlig medelnederbörd för Stockholm (600 mm/år).

Tabell 5-1. Föroreningskoncentrationer och belastning för allmän platsmark för befintlig situation och framtida situation utan åtgärder

Ämne	Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$)		Föroreningsmängder (kg/år)	
	Befintlig	Framtida utan dagvattenåtgärder	Befintlig	Framtida utan dagvattenåtgärder
P	96	110	0,16	0,18
N	1600	1500	2,6	2,6
Pb	5,6	5,8	0,0094	0,0098
Cu	14	13	0,023	0,021
Zn	28	24	0,048	0,04
Cd	0,27	0,24	0,00046	0,00041
Cr	6,3	5,3	0,011	0,0089
Ni	3,4	3	0,0058	0,0051
Hg	0,037	0,036	0,000062	0,000061
SS	15000	12000	26	20
Olja	550	540	0,93	0,91
BaP	0,02	0,017	0,000034	0,00002

6 Översvämningsrisker

6.1 Ledningsnät

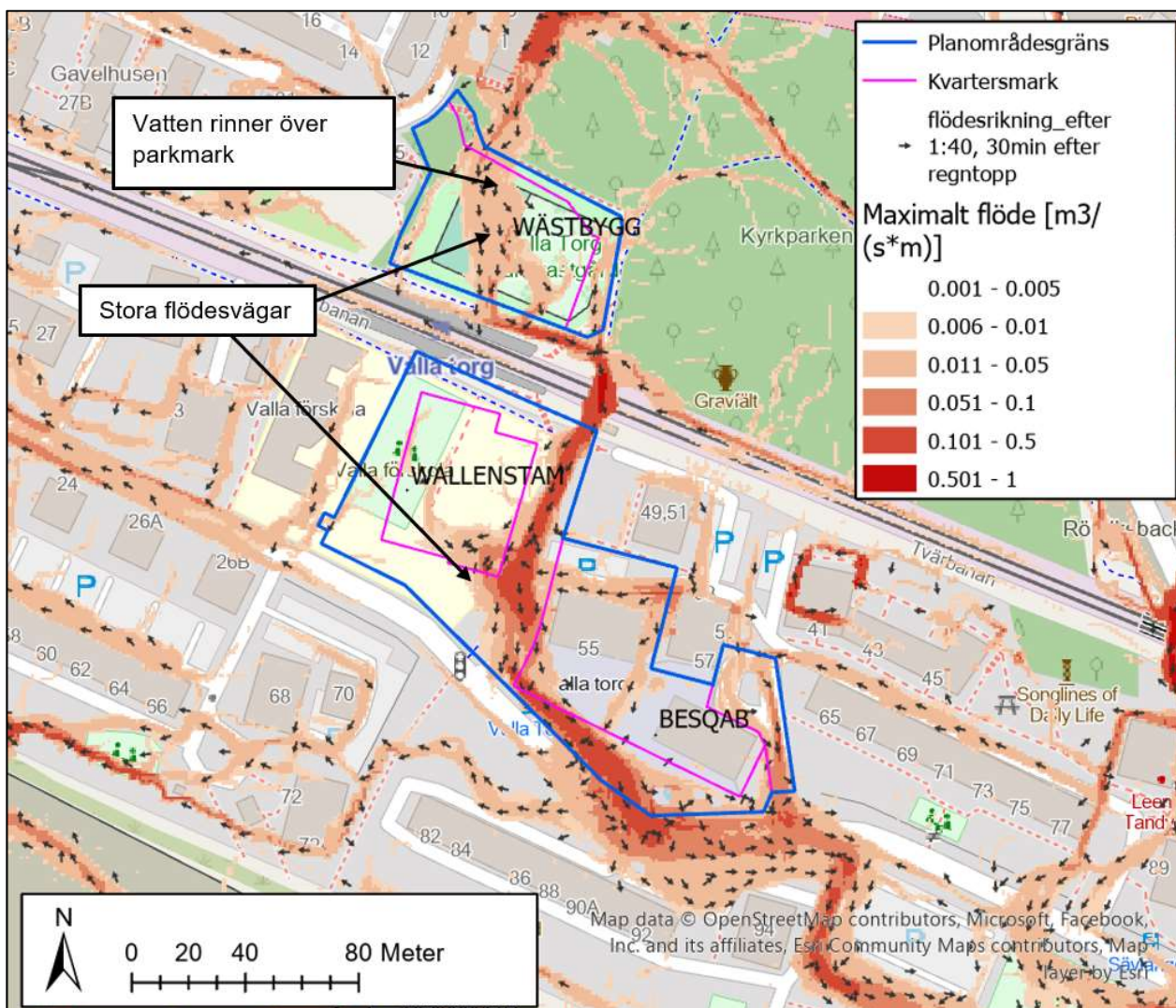
Befintligt ledningsnät inom planområdet är ett duplikat system med avledning till recipienten Mälaren-Årstaviken.

6.2 Närliggande ytvatten

Det finns inget närliggande ytvatten med risk för översvämning till planområdet vid höga vattennivåer.

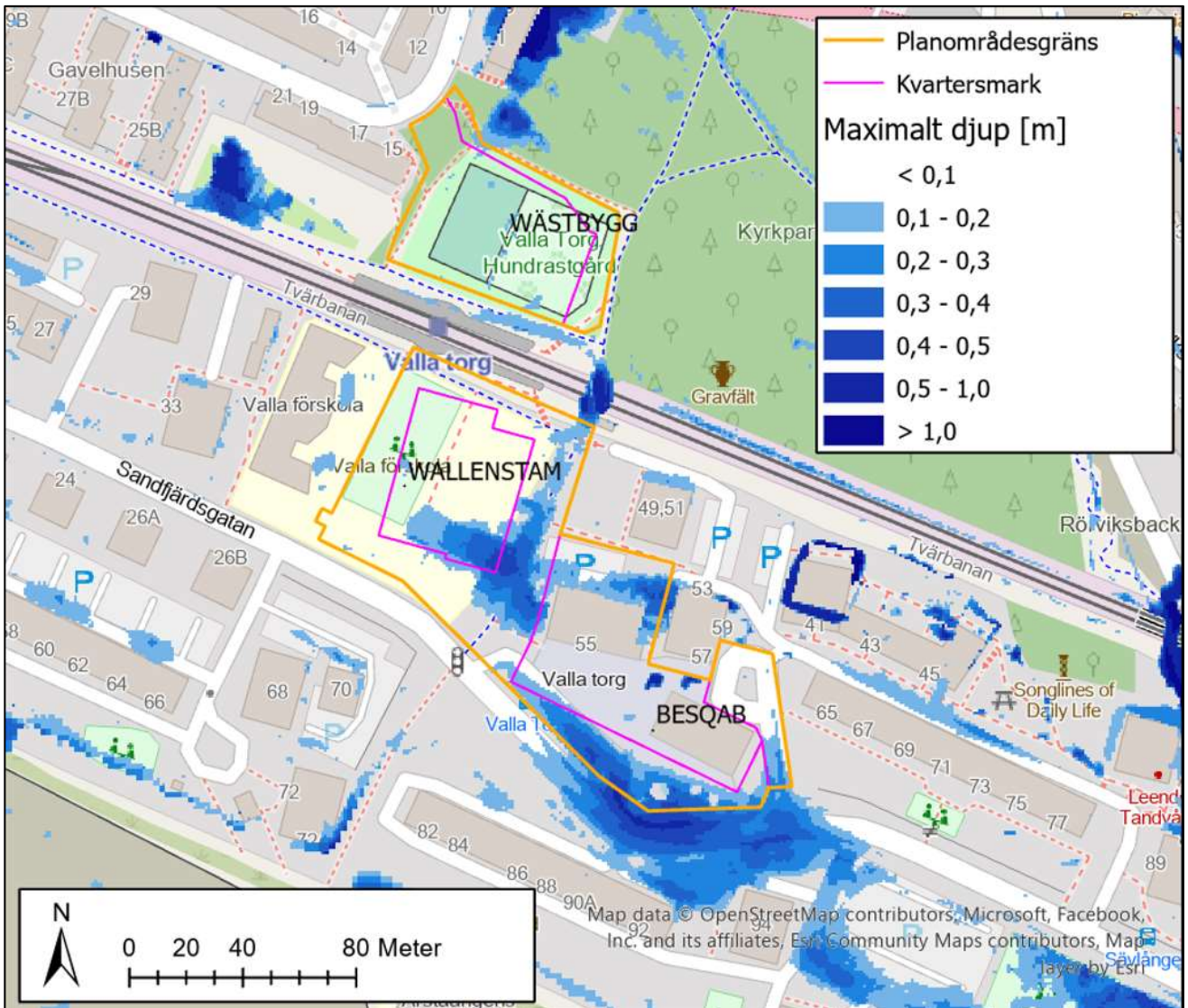
6.3 Instängda områden och skyfall

Norconsult har på uppdrag från Stockholms stad gjorde en parallell skyfallsutredning för planområdet varmed utdrag och sammanfattande slutsatser redovisas i dagvattenutredningen. För en mer detaljerad utläggning av metod och slutsatser hänvisas till skyfallsutredningen. I Figur 6-1 ses maximala flöden och flödesriktning i samband med simulerat 100-årsregn vid befintlig situation. Där ses att flödet beräknas gå över Wästbyggs fastighet och sen vidare söderut under tvärbanan för att därefter rinna genom Valla torg och sen åt sydost längs med Sandfjärdsgatan.



Figur 6-1. Maximala flöden vid befintliga förhållanden i samband med ett 100-årsregn. Hämtat från skyfallsutredningen för Vallastråket (Norconsult, 2023)

Figur 6-2 redovisar beräknade maximala vattendjup i samband med simulerat 100-årsregn vid befintlig situation. Där ses att det undersökta 100-årsregnet beräknas kunna orsaka översvämningssituationer på Valla torg, Besqabs fastighet, i tunneln under tvärbanan samt på Sandfjärdsgatan. Norr om Wästbygg finns en lågpunkt som inte får stängas in ytterligare. På Valla Torg fås ett maximalt vattendjup på 0,5 meter och i Sandfjärdsgatan beräknas ett maximalt djup på 0,5 meter på det norra körfältet och 0,3 meter på det södra körfältet vilket innebär att de inte är framkomliga vid ett 100-årsregn. De maximala vattennivåerna på Valla Torg är +18,8 och på Sandfjärdsgatan +18,2.



Figur 6-2. Maximala vattendjup vid befintliga förhållanden i samband med ett 100-årsregn. Hämtat från skyfallsutredningen för Vallastråket (Norconsult, 2023)

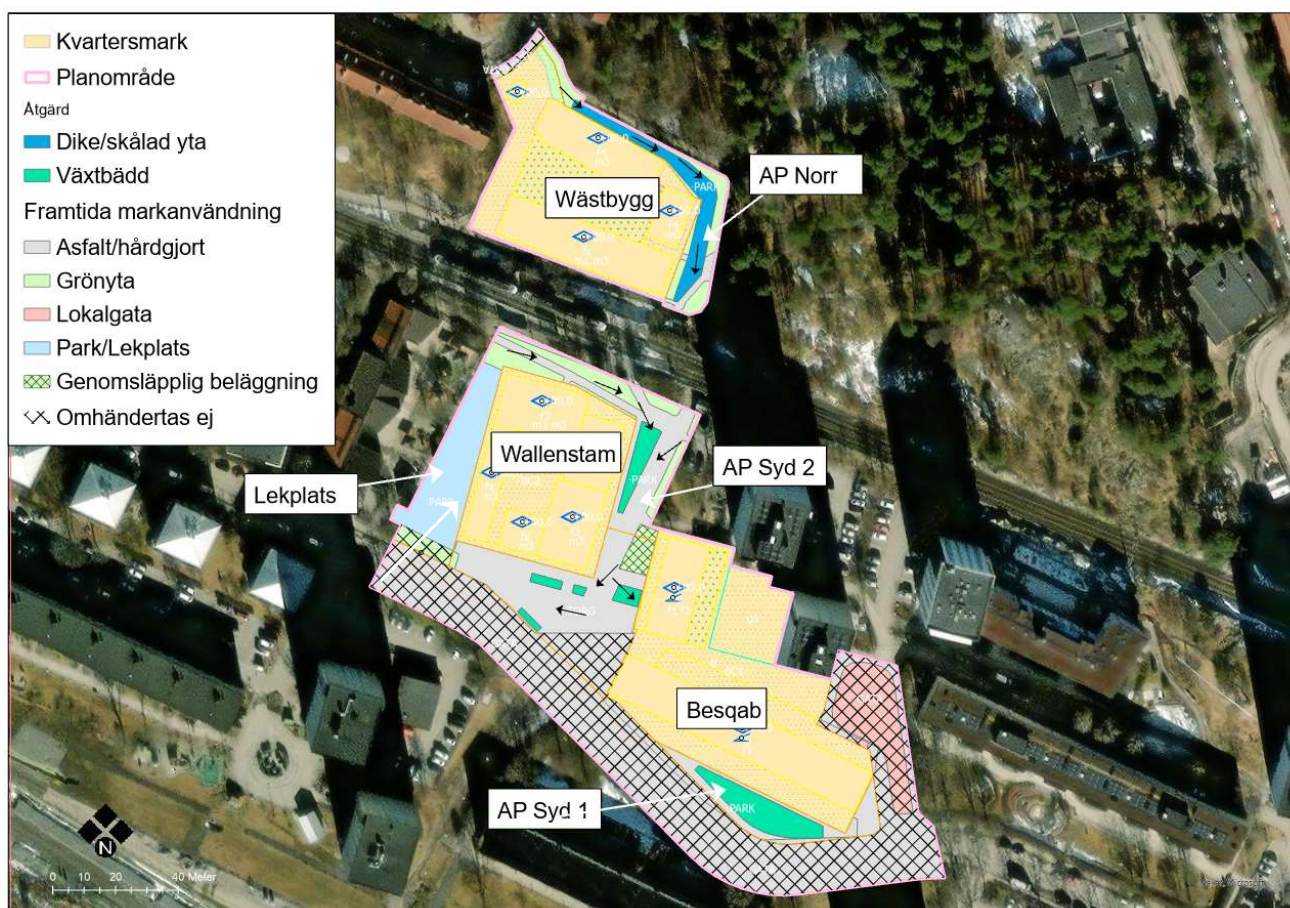
Steg 2 – Förslag på dagvattenhantering

7 Förslag på dagvattenhantering

Föreliggande exploateringsförslag leder till fler hårdgjorda ytor vilket i sin tur leder till större dagvattenflöden. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Exploateringsförslaget leder även till ett förändrat föroreningsinnehåll. Utifrån de riktlinjer och dimensioneringsförutsättningar som beskrevs i avsnitt 1.3 har åtgärdsförslag tagits fram. Nedan följer förslag på en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna för allmän platsmark. Bilaga 2 redovisar en föreslagen placering av föreslagna åtgärder. De föreslagna placeringarna går att justera så länge avrinning till anläggningarna möjliggörs.

7.1 Allmän platsmark

Figur 7-1 redovisar översiktligt det föreslagna dagvattensystemet inom allmän platsmark med delområden. Placering av föreslagna dagvattenanläggningar har placerats utifrån framtagna ytor från landskapsarkitekter på Kragh Berglund (version 2023-03-20). Dagvatten från norra delen av planområdet föreslås att omhändertas i ett svackdike, vilket vid större flöden även fungerar som en skålad grönyta för att fördröja vatten vid skyfall. I den södra delen av planområdet föreslås nedsänkta växtbäddar samt genomsläpplig beläggning. Avledning till föreslagna åtgärder föreslås göras via ytlig avrinning.



Figur 7-1. Föreslagen dagvattenhantering inom allmän platsmark. För områden inom planområdet där ej markanvändning redovisas kommer ombyggnaden vara i mindre omfattning och åtgärdsnivån behöver ej följas.

De nedsänkta växtbäddarna har en föreslagen utformning för att omhänderta både dagvatten och skyfall. Den triangelformade ytan just öster om Wallenstams fastighet föreslås vara nedsänkt 0,3 m och övriga växtbäddar föreslås ha en nedsänkning på 0,3 m. I den södra delen av planområdet föreslås en nedsänkt skyfallsyta som till stor del planeras att bestå av gröna ytor och planteringar. Växtbäddar i skyfallsytan har därmed antagits kunna utgöra 50 procent av ytan och vara nedsänkta 0,3 m för hantering av dagvatten.

Givet de geotekniska förutsättningarna inom området, där marken består till stor del av lera, bedöms potentialen för infiltration vara begränsad. Norconsult föreslår därmed att en dräneringsledning anläggs i botten av växtbäddarna för avledning till befintlig dagvattenledning efter att dagvattnet har infiltrerat ner genom anläggningen.

I den västra delen av planområdet finns planer på en lekplats men ingen mer detaljerad utformning av området vid utredningens skede. Området antas därmed bestå av minst 50 procent grönytor vilka föreslås anläggas med ett jordlager om minst 10 cm för att låta dagvatten infiltrera till jorden. Beräknad volym har där gjorts med antagandet att jorddjupet är 0,1 m och att jorden har en porositet på 30 procent. Eftersom volymen vatten som kan stå i jorden är större än åtgärdsnivån bedöms ingen dräneringsledning behövas men detta kan ändras i senare skede.

Svackdiket har förutom dagvattenhantering föreslagits för att avleda flöden vid skyfall förbi Wästbyggs fastighet. Det har därför dimensionerats med en bredd på 2,7 m och djupet 0,3 m för att kunna omhänderta ett flöde på 0,4 m³/s (Norconsult, 2023).

Inom den allmänna platsmarken bedöms det finnas ett antal områden där endast mindre förändringar görs i markanvändningen och således bör området klassas som mindre ombyggnation och därmed behöver ej åtgärdsnivån följas. Att dagvatten från dessa områden inte kan omhändertas innan avledning till ledningsnätet bedöms därmed inte ha en negativ påverkan i relation till nuläget på vare sig dagvattenflöden eller föroreningsinnehåll i dagvattnet.

I Tabell 7-1 summeras föreslagna åtgärder för dagvattenhantering med föreslagna ytor och volymer. Där ses att med föreslagna åtgärder kan den beräknade volymen enligt åtgärdsnivån uppnås med god marginal. Anledningen till att erhållen volym är större än för åtgärdsnivån är att föreslagna åtgärder för dagvattenhantering har kombinerats med åtgärder för skyfallshantering.

Tabell 7-1. Summering av föreslagen dagvattenhantering med volymer och beräknat ytbehov

Delområde	Volym enligt åtgärdsnivån (m3)	Åtgärd	Föreslagna ytor (m2)	Nedsänkning (m)	Erhållen volym (m3)
AP Norr	3	Svackdike	220	0,3	66
AP Syd 1	9	Växtbädd	157	0,3	47
AP Syd 2	29	Växtbädd	123	0,3	37
Lekplats	8	Grönytor	462	0,1*	14*
Omhändertas ej	81	-	-	-	-
Summa	130	-	1 062	-	164

* Volymen baserad på ett jorddjup på 0,1 m med 30% porositet

7.2 Principlösningar för dagvatten

7.2.1 Växtbäddar

Växtbäddar, även kallade regnbäddar eller biofilter, används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. Regnbäddar anläggs normalt så att dagvattnet från närliggande hårdgjorda ytor kan magasineras och infiltreras effektivt inom ca ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer en regnbädd att ha en synlig vattenyta. Denna synliga vattenyta kommer då att fungera som en tillfällig magasinering. Figur 7-2 redovisar ett exempel på en nedsänkt växtbädd med plantering i Norra Djurgårdsstaden.



Figur 7-2. Exempel på nedsänkt växtbädd i Norra Djurgårdsstaden (Foto: Norconsult)

Filtermaterialet i regnbädden är viktigast för anläggningens reningseffekt (Blecken & Larm, 2019). Ett sandbaserat filtermaterial ger en bra reningseffekt av många föroreningar. Växterna i regnbädden bidrar också till att rena dagvattnet samt upprätthålla infiltrationskapaciteten. Med en välkomponerad mix av växter erhålls en regnbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den medför estetiska mervärden och gynnar den biologiska mångfalden. Ytterligare fördelar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtligheten bör anpassas till områdets förutsättningar, som till exempel temperatur, vind- och solförhållanden och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etcetera.

Drift av regnbäddar utgörs av ogrärensning/växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddutlopp. Vid etableringsfasen krävs en intensivare skötsel i form av bevattning, återkommande kontroll av hur vald växtlighet utvecklas, samt eventuell kompletterande planteringar. För att reningsprocesserna ska vara långvariga behöver växterna i regnbäddarna skördas för att undvika att de ackumulerade föroreningarna frigörs vid nedbrytning av växterna.

Genomsläpligheten i bädden kan efter ett tag minska och då bör ytlagret luckras upp eller tas bort. Vid långvarig torka kan regnbädden behöva stödbevattnas. En regnbädd kan bidra till mervärden både för miljön och människan. Mer växtlighet i städerna är estetiskt tilltalande och kan exempelvis bidra till att främja biologisk mångfald samt till bättre luftkvalitet. Anläggande av växtbäddar kan även bidra till att uppnå vissa miljömål enligt agenda 2030, till exempel Hållbara städer och samhällen, Bekämpa klimatförändringar och Ekosystem och biologisk mångfald.

7.2.2 Svackdike

Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning och ett exempel kan ses i Figur 7-3. Exempel på svackdike i Gyllins trädgård, Malmö (Foto: Norconsult) Dikena är beklädda med vattentåligt gräs eller våtmarksväxter och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en släntlutning på 1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel samt framkomlighet. Diket bör också ha en liten nedsänkning längs väggkanten för att förhindra uppdamningar vid stora vattenmängder.



Figur 7-3. Exempel på svackdike i Gyllins trädgård, Malmö (Foto: Norconsult)

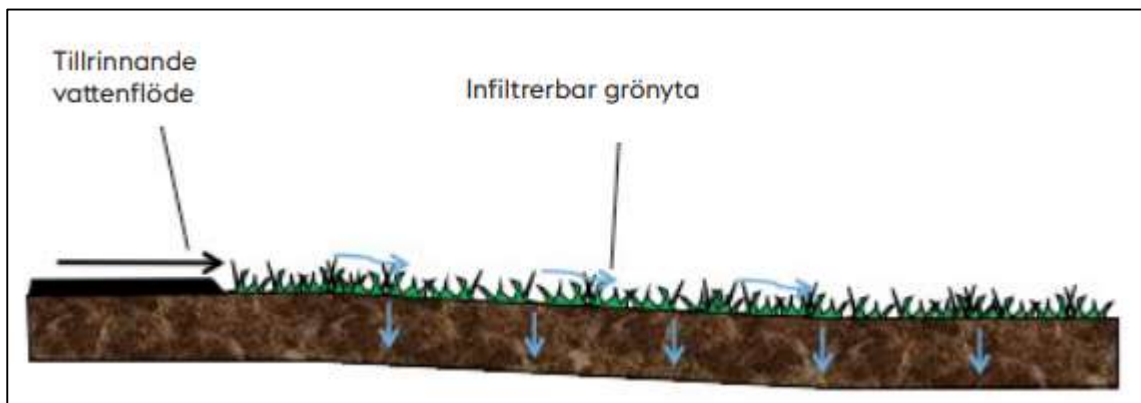
Ett svackdike skall inte beaktas som ett komplett reningssystem. Däremot är det en metod som är effektiv mot rening av kväve och även upp till 20 % av metaller. Det går inte heller att säkerhetsställa en konstant hög reningseffekt och gräset behöver klippas kontinuerligt för att kunna behålla flödet.

Eftersom svackdikena i princip är självgödslande på grund av alla näringsämnen som kommer med dagvattnet så krävs ingen ytterligare gödning. För det kalla klimatet vi har i Sverige, är svackdiken ett utmärkt område för snölagring och omhändertagande av smältvatten. Däremot måste det kontrolleras att det inte bildats is kring inlopp, utlopp samt ledningar.

7.2.3 Infiltration i grönyta

Grönytor kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Bäst är om dagvatten kan ledas till grönytan – en gräsmatta eller annan naturmark – på bred front. Både växtlighet och mark bidrar till flödesutjämning, rening och avledning. Grönytor avsedda för infiltration kan utformas på flera olika sätt: med en väl-dränerad överyta, som en skålformad gräsyta, eller som en vanlig gräsyta utan skålning. Grönytor med väl-dränerad överyta har hög infiltrationsförmåga. Sand kan användas som huvudkomponent i det jordlager som ligger närmast gräsytan. Anläggs ytan på mark med mindre genomsläpplig jord är det lämpligt att skapa

en skålform där vattnet tillfälligt kan bli stående och sakta infiltrera ner. Lutningen på ytan bör inte överstiga fem procent. Med långsammare infiltration ökar förmågan att lägga fast föroreningar. Infiltrationskapaciteten i en vanlig gräsyta är 10–100 mm/h. Gräsytor med väl-dränerad överyta kan infiltrera flera hundra mm per timme. Är flödesbelastningen låg kan grönytan anläggas som en vanlig, plan eller svagt sluttande gräsmatta (Stockholms stad, 2017a). Figur 7-4 visar en principskiss för infiltration i grönyta.



Figur 7-4. Principskiss för infiltration i vanlig grönyta (Illustration: WRS)

7.2.4 Genomsläpplig beläggning

För att minska avrinningsvolymen och maxflöden från hårdgjorda ytor kan markbeläggning utföras med en genomsläpplig beläggning. Exempel på genomsläppliga beläggningar är hålstensbeläggningar, grus och permeabel asfalt. Fördröjningsvolymen hos den genomsläppliga beläggningen skapas av själva beläggningen i kombination med porvolymen i det underliggande bärlagret. En fyllning med god porositet kan magasinera en nederbördsvolym på 20 mm på mindre än 10 cm djup (Stockholms stad, 2017b).

En genomsläpplig beläggning ger upphov till rening av dagvatten med en avskiljning av föroreningar i flera steg: sedimentation, filtrering och fastläggning. Materialet i beläggningen har en stor betydelse för reningseffekten där reningskapaciteten påverkas av materialets förmåga att binda till sig föroreningar och genomsläppligheten i yta och bärlager. Ett grövre material har en större infiltrationsförmåga men däremot en mindre reningseffekt än hos ett finare material. Figur 7-5 visar ett exempel på en gata och parkering med genomsläpplig beläggning.

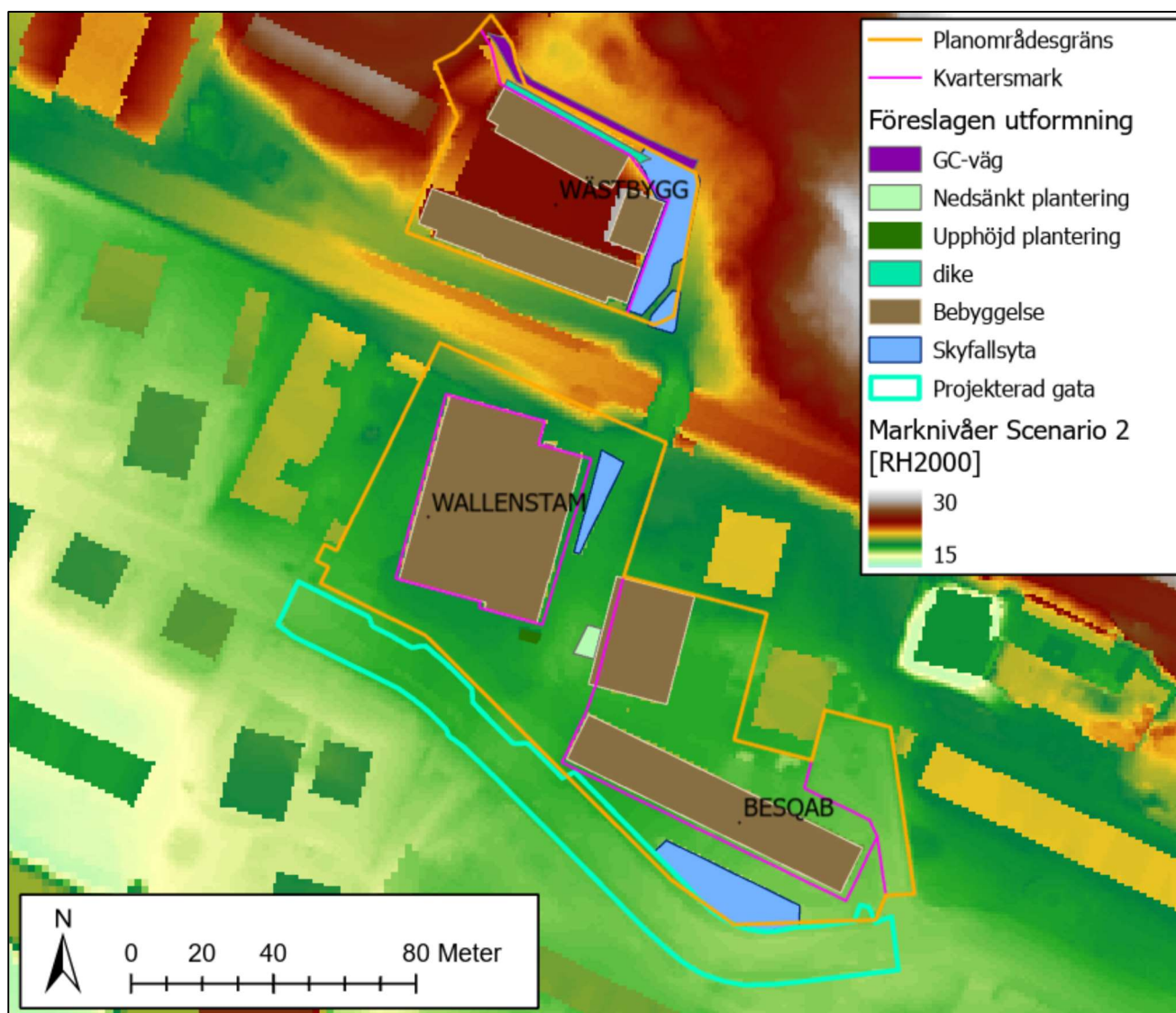


Figur 7-5. Parkering och gata med genomsläpplig beläggning (Foto: Norconsult).

8 Hantering av skyfall

Föreslagen skyfallshantering har hämtats från den parallella skyfallsutredning för planområdet som upprättats av Norconsult och sammanfattande slutsatser redovisas i dagvattenutredningen. För en mer detaljerad utläggning av metod och slutsatser hänvisas till skyfallsutredningen.

För att kunna lösa skyfallsproblematiken och inte förvärra nedströms har höjdmodellen för föreslagen utformning gjorts i flera steg där samordning gjorts med vägprojektörer, arkitekter, Stockholms stad, mfl. I Figur 8-1 redovisas föreslagna skyfallsytor öster om Wästbygg och Wallenstams kvarter samt söder om Besqab. Sandfjärdsgatan föreslås höjas med lutning mot skyfallsytan i söder. Nivån på södra körfältet i Sandfjärdsgatan blir då cirka +18,1 och på det norra körfältet cirka +17,9.

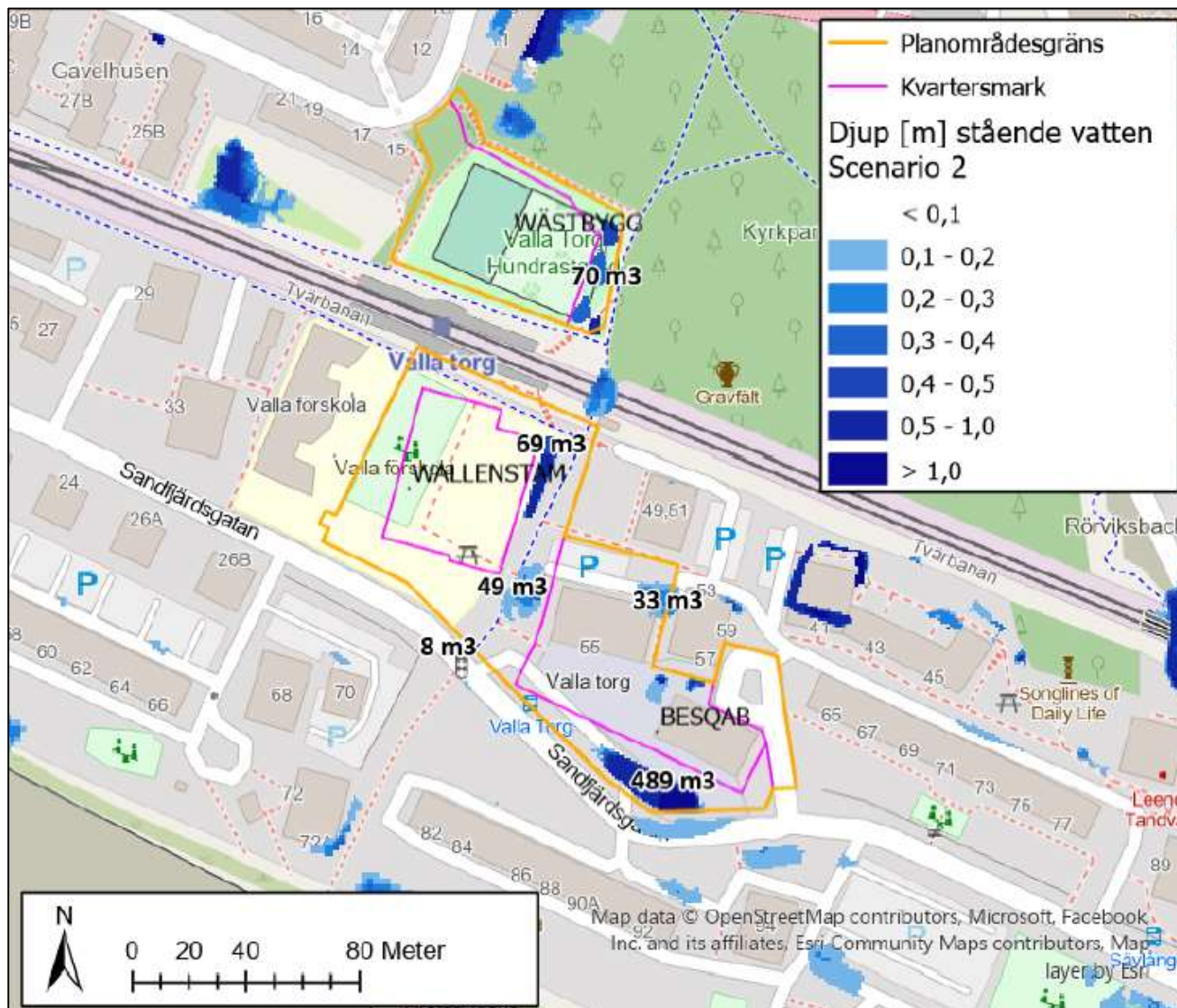


Figur 8-1. Marknivåer och föreslagna åtgärder för skyfallshantering (Norconsult, 2023)

Den föreslagna utformningen gör att de maximala vattendjupen på Valla torg blir 0,4 meter mot den nedsänkta planteringen och mot Wallenstam blir djupet mindre än 0,1 meter. Västra sidan av Valla torg är framkomlig för räddningstjänst vid maximala vattennivåer. Sandfjärdsgatan får ett maximalt djup på 0,3 meter på den norra sidan av vägen mot skyfallsytan. På den södra sidan är vattendjupet mindre än 0,2 meter förutom på sträckor

om cirka 5 meter där djupet är upp till 0,3 meter. Sandfjärdsgatan är helt framkomlig på den södra sidan cirka 1 timme och 10 minuter efter regntoppen på skyfallet.

Stående vattenvolymer och vattendjup från Scalgo när vattenflöden har avrunnit vid ett 100-årsregn redovisas i Figur 8-2. Både Valla torg och Sandfjärdsgatan är helt framkomliga för räddningstjänst efter ett 100-årsregn. Totalt fördröjs 685 m³ inom planområdet vid ett 100-årsregn.



Figur 8-2. Stående vattenvolymer efter skyfallets slut enligt analys i Scalgo Live. Vattendjupet understiger 0,2 m på samtliga vägar inom planområdet. Totalt omhändertags 685 m³ vatten inom planområdet (Norconsult, 2023).

9 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

I Bilaga 2 redovisas framtida dagvattensystem utifrån de förslag som redovisas i föregående avsnitt. I detta avsnitt redovisas beräknade framtida dagvattenflöden och föroreningar med åtgärdsförslag för allmän platsmark.

9.1 Framtida dagvattenflöden – Allmän platsmark

Flöden för respektive delområde inom allmän platsmark har beräknats och presenteras i Tabell 9-1 nedan. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt för ett dimensionerande 20-årsregn inklusive en klimatfaktor på 1,25 för befintlig situation samt planerad situation, med och utan föreslagna åtgärder för fördröjning och rening. Flödet efter fördröjning är beräknat utifrån de föreslagna åtgärderna i avsnitt 7. Med dimensionerade flödesvolymerna för dagvattenhantering bedöms flödet från de ytor som omhändertas komma via dräneringsledning där långsam infiltration har skett genom växtbäddarna. Det dimensionerade flödet vid framtida situation med åtgärder bedöms därför enbart vara flödet som kommer från de ytor som inte omhändertas.

För samtliga delområden där åtgärder har föreslagits beräknas flöden efter fördröjning att minska jämfört med befintliga värden.

Tabell 9-1. Beräknat 10-årsflöde exklusive klimatfaktor samt 20-årsflöde inklusive klimatfaktor 1,25 för befintlig situation samt framtida situation med och utan föreslagna åtgärder. Röd markering visar på ett flöde som överstiger befintligt flöde och grönt värde motsvarar ett flöde som minskar jämfört med befintlig situation. Redovisade värden är avrundade.

Område	Area (ha)	Viktad avrinningskoeff. ϕ		Red. Area (ha)		Q ₁₀ -årsregn exkl. klimatfaktor (l/s)		Q ₂₀ -årsregn inkl. klimatfaktor (l/s)	
		Befintlig	Framtida	Befintlig	Framtida	Befintlig	Framtida	Befintlig	Framtida
AP Norr	0,08	0,20	0,16	0,016	0,013	4	3	6	5
AP Syd 1	0,11	0,37	0,32	0,04	0,03	9	8	15	12
AP Syd 2	0,24	0,5	0,61	0,12	0,14	28	32	43	51
lekplats	0,09	0,67	0,54	0,06	0,05	13	11	20	17
omhändertas ej	0,51	0,78	0,79	0,40	0,41	91	92	144	145
Summa	0,98	0,65	0,66	0,636	0,643	145	146	228	230

9.2 Framtida dagvattenföroreningar – Allmän platsmark

Som föroreningsberäkningarna i avsnitt 5 visade kan ett ökat föroreningsinnehåll i dagvattnet förväntas efter planerad exploatering utan åtgärder för rening jämfört med befintlig situation.

Föreslagna växtbäddar och dike som redovisades i avsnitt 7 har lagts till i StormTac för beräkning av föroreningsinnehåll i dagvattnet efter att det har renats. De föreslagna åtgärdernas volym och ytor överstiger beräknad volym för åtgärdsnivån eftersom åtgärder för dagvattenhantering har kombinerats med ytor för skyfallshantering. Beräknad reningsgrad bedöms därmed också vara högre än vad som erhålls då föreslagna lösningar dimensioneras enbart i enlighet med åtgärdsnivån. Detta bedöms ur dagvattensynpunkt vara positivt men det bör poängteras att det om anläggningarnas ytor minskar kan finnas risk att reningsgraden också minskar.

Inom den allmänna platsmarken planeras vissa ytor troligtvis att anläggas som genomsläppliga. Dessa har hanterats i förorenings och flödesberäkningarna som en yta med lägre avrinningskoefficient. Stockholms stads beskrivning av genomsläppliga beläggningar anger att avskiljning av föroreningar i genomsläppliga beläggningar är hög då rening sker i flera steg: sedimentation, filtrering och fastläggning. Där anges att genomsläppliga beläggningar kan rena 50–90 procent av partikelbundna och lösta föroreningar (Stockholms stad, 2017a). De kan därför ses som en extra säkerhet med rening som inte har tagits med i beräkningarna.

Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom allmän platsmark för befintlig, planerad situation utan samt med reningsåtgärder redovisas i Tabell 9-2. Med föreslagna reningsåtgärder inom allmän platsmark beräknas föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna för samtliga ämnen att minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 9-2. Beräknade föroreningskoncentrationer samt föroreningsmängder från dagvattnet som avrinner från planområdet för befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött och värden som beräknas minska är grönmärkade

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintlig	Framtida utan åtgärder	Framtida med åtgärder	Befintlig	Framtida utan åtgärder	Framtida med åtgärder
P	96	110	63	0,16	0,18	0,11
N	1600	1500	1000	2,6	2,6	1,7
Pb	5,6	5,8	1,8	0,0094	0,0098	0,0031
Cu	14	13	7,4	0,023	0,021	0,013
Zn	28	24	7,1	0,048	0,04	0,012
Cd	0,27	0,24	0,052	0,00046	0,00041	0,000088
Cr	6,3	5,3	2,9	0,011	0,0089	0,0049
Ni	3,4	3	1	0,0058	0,0051	0,0017
Hg	0,037	0,036	0,019	0,000062	0,000061	0,000032
SS	15000	12000	6500	26	20	11
Olja	550	540	210	0,93	0,91	0,36
BaP	0,02	0,017	0,027	0,000034	0,00002	0,0000059

Steg 3 – Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

10 Sammanställning dagvattenhantering

I detta avsnitt sammanställs resultat från Steg 2 – förslag på dagvattenhantering för allmän platsmark samt resultat från dagvattenutredningar för kvartersmark som har upprättats av byggaktörerna.

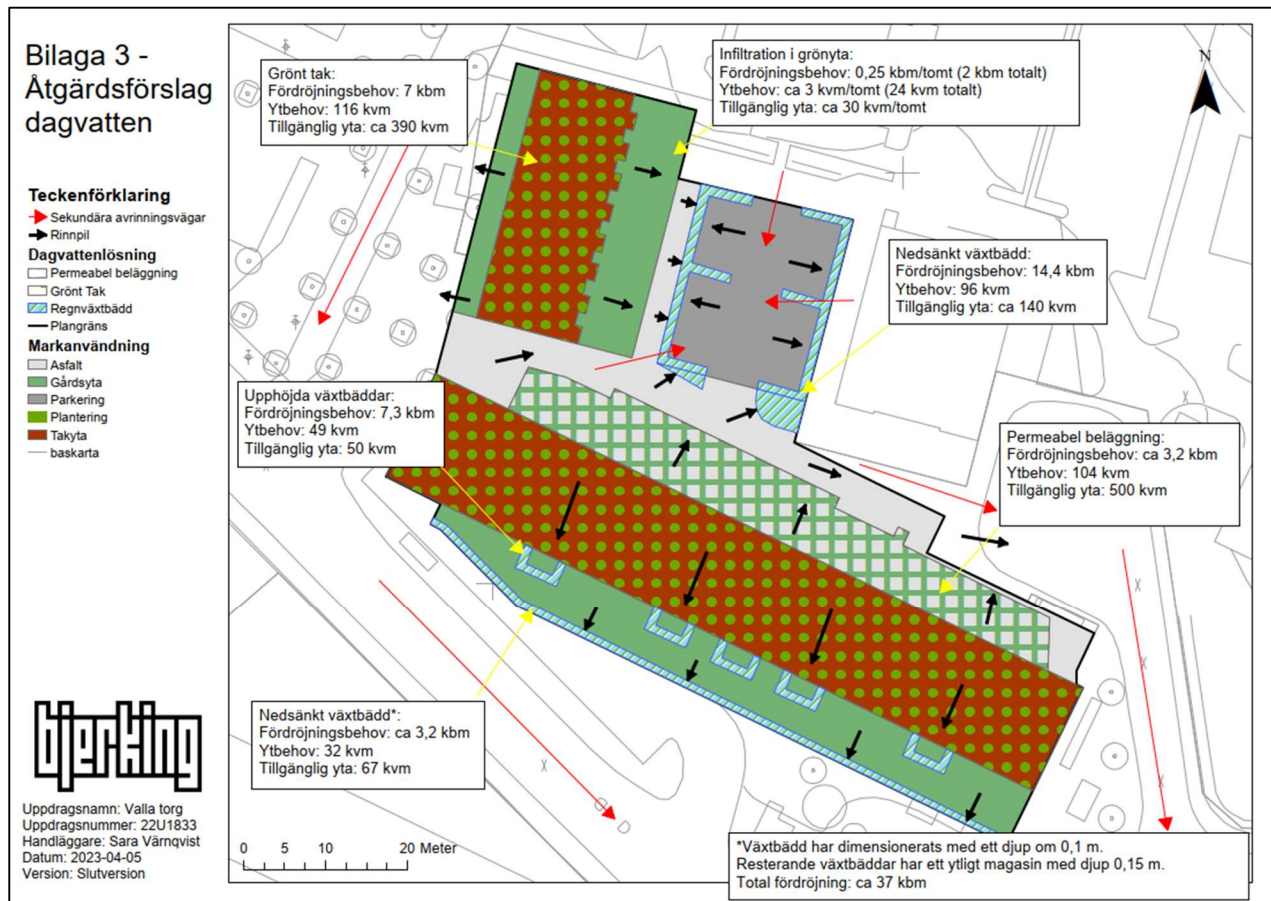
10.1 Föreslagen dagvattenhantering

10.1.1 Allmän platsmark

Inom allmän platsmark föreslås växtbäddar, svackdike, infiltration i grönyta samt genomsläpplig beläggning för omhändertagande av dagvatten. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms åtgärdsnivån kunna uppnås inom planområdet.

10.1.2 Kvartersmark – Besqab

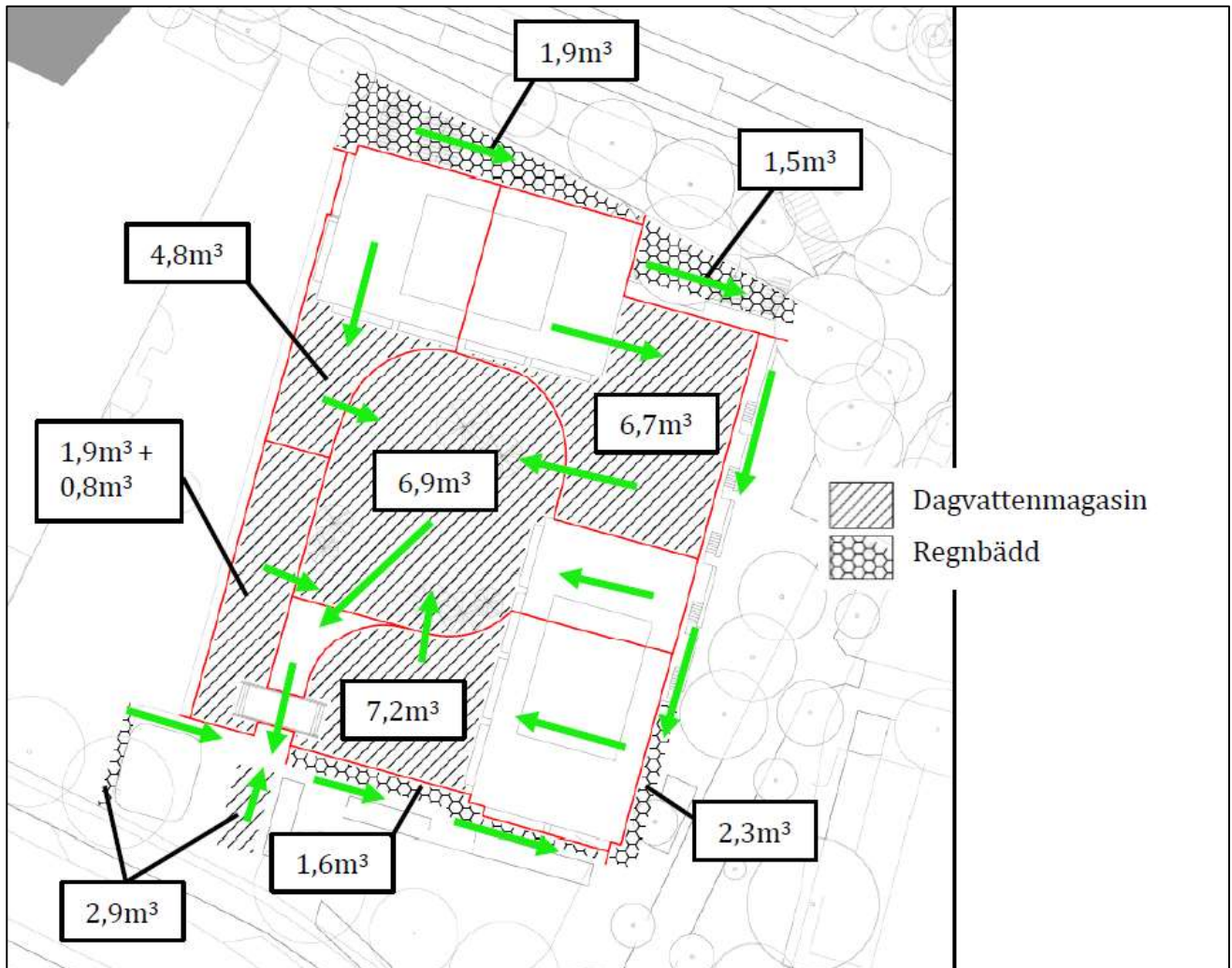
På uppdrag av Besqab har Bjerking tagit fram en dagvattenutredning för kvartersmarken där de föreslår gröna tak, nedsänkta och upphöjda växtbäddar, permeabel beläggning och infiltration i grönyta för att omhänderta dagvatten. Redovisade åtgärder för dagvattenhantering är dimensionerade för att uppnå åtgärdsnivåns krav om omhändertagande av 20 mm (Bjerking AB, 2023).



Figur 10-1. Föreslagen dagvattenantering inom Besqabs kvarter (Bjerking AB, 2023)

10.1.3 Kvartersmark – Wallenstam

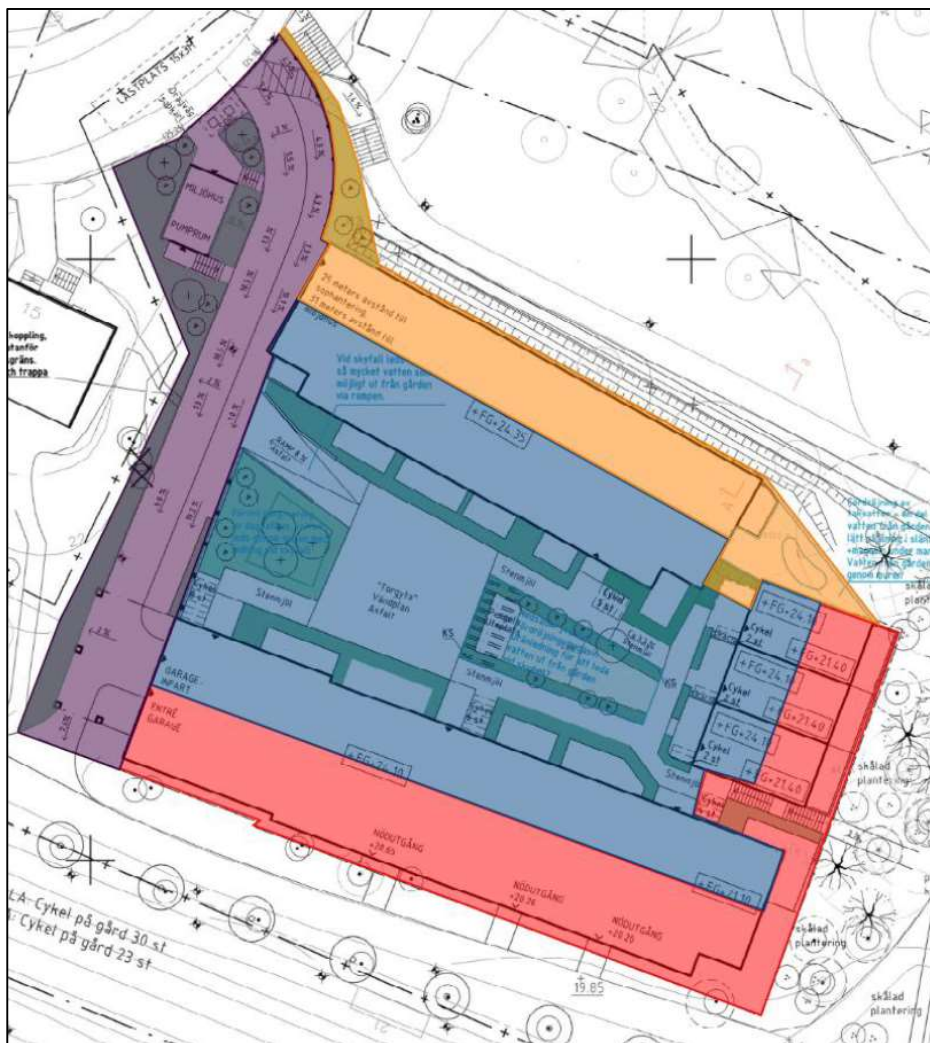
Enligt dagvattenutredningen för Wallenstams fastighet föreslås dagvattenhantering i dagvattenmagasin/porös överbyggnad inom bjälklagsgårdar samt nedsänkta växtbäddar eller makadammagasin inom förgårdsmark. Med föreslagna åtgärder bedöms omhändertagande av 20 mm nederbörd uppnås i enlighet med åtgärdsnivån (Marktema AB, 2022). Figur 10-2 redovisar föreslagen dagvattenhantering med volymer inom kvartersmarken.



Figur 10-2. Förslag till fördelning av erforderlig renings- och fördröjningsvolym (m³) per delområde och anläggningstyp (Marktema AB, 2022).

10.1.4 Kvartersmark – Wästbygg

Inom Wästbyggs fastighet föreslås åtgärder i form av växtbäddar samt gröna infiltrationsytor. Kvartersmarken har delats upp i fyra delområden som kan ses i Figur 10-3, där det norra orangemarkerade området föreslås avledas till en fördröjnings- och reningsyta i det nordöstra hörnet. Det blåa området på gården omhändertas i växtbäddar som kan vara både upphöjda samt nedsänkta. Det lila området på västra sidan föreslås förses med växtbädd alternativt en grön infiltrationsyta där dagvatten kan infiltrera. Där föreslås även att den lokala kvartersgatan skulle kunna anläggas med en permeabel beläggning för att öka möjligheterna för infiltration av dagvatten. Inom det röda södra området föreslås att dagvatten omhändertas i växtbäddar.



Figur 10-3. Uppdelning av kvartersmarken i delområden där åtgärder för respektive område redovisas (Bengt Dahlgrens, 2023)

10.2 Dagvattenflöden och fördröjning

Beräknade flöden för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 för befintlig situation samt framtida situation, utan och med föreslagna åtgärder för respektive delområde har sammanställts i Tabell 10-1. Flöden för allmän platsmark har hämtats från avsnitt 9.1 medan flöden från byggaktörernas kvarter har hämtats från respektive dagvattenutredning. I dagvattenutredningen för Wallenstam saknades flöden för ett antal scenarier och dessa har beräknats i denna utredning utifrån data från dagvattenutredningen.

Den reducerade arean ökar efter exploatering vilket medför att mängden dagvatten till ledningsnätet förväntas öka om inte åtgärder utförs. Med åtgärder som uppfyller åtgärdsnivån minskar flödet ut från planområdet till cirka 66% av befintlig situation för ett 10-årsregn och till cirka 62% av befintlig situation för ett framtida 20-årsregn, se Tabell 10-1.

Tabell 10-1. Sammanställning av beräknade flöden inom allmän platsmark och kvartersmark. Flöden för allmän platsmark har hämtats från avsnitt 9.1 medan flöden för kvartersmark har hämtats från respektive dagvattenutredning. Rött visar ökning av flöde och grönt visar minskning.

Område	Area (ha)	Red. Area (ha)		Q ₁₀ -årsregn exkl. klimatfaktor (l/s)			Q ₂₀ -årsregn inkl. klimatfaktor (l/s)		
		Befintlig	Framtida	Befintlig	Framtida	Framtida med åtgärder	Befintlig	Framtida	Framtida med åtgärder
AP Norr	0,081	0,016	0,013	4	3	3	6	5	5
AP Syd 1	0,065	0,04	0,03	11	8	8	15	12	9
AP Syd 2	0,24	0,12	0,14	28	32	18	43	51	18
lekplats	0,09	0,06	0,05	13	11	0	20	17	0
omhändertaset	0,51	0,40	0,41	91	92	92	144	145	145
Besqab	0,39	0,29	0,27	67	59	26	110	92	41
Wallenstam	0,28	0,12	0,19	28	44*	23**	35*	69	23**
Wästbygg	0,31	0,12	0,21	27	43	7,6	45	73	17,8
Summa	1,966	1,166	1,313	269	292	177,6	418	464	258,8

*Flöden saknas i dagvattenutredningen och flöden har beräknats utifrån reducerad area och 10 minuters varaktighet.

**Flöden saknas i dagvattenutredningen och beräknat flöde med åtgärd är baserat på 100mm/timme naturligt trög avtappning enligt PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport (Stockholms stad, 2017). Area för anläggning har hämtats från Tabell 7 i (Marktema AB, 2022).

10.3 Föroreningar och påverkan på MKN

I följande avsnitt redovisas en sammanställning av föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer i dagvattnet för framtida situation inklusive rening för både allmän platsmark och kvartermark. Tabell 10-2 redovisar den procentuella förändringen av föroreningskoncentrationer i dagvattnet vid framtida situation med föreslagna åtgärder jämfört med befintlig situation samt summerade föroreningsmängder för befintlig samt framtida situation utan och med åtgärder. Sammanställningen visar att för samtliga delområden beräknas föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna att minska med föreslagen dagvattenhantering jämfört med befintlig situation.

Tabell 10-2. Sammanställning av beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom planområdet.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (procentuell förändring med åtgärder)				Föroreningsmängder (kg/år)		
	Allmän platsmark	Besqab	Wallenstam	Wästbygg	Befintlig	Framtida utan åtgärder	Framtida med åtgärder
P	-34	-17	-54	-72	0,54	0,61	0,327
N	-38	-65	-48	-61	9,2	10,1	4,3
Pb	-68	-88	-90	-84	0,034	0,0328	0,0068
Cu	-47	-84	-72	-78	0,094	0,103	0,0277
Zn	-75	-93	-74	-69	0,23	0,282	0,1004
Cd	-81	-83	-65	-60	0,0018	0,00228	0,000478
Cr	-54	-79	-73	-48	0,043	0,0455	0,0137
Ni	-71	-74	-69	-68	0,022	0,0213	0,0065
Hg	-49	-67	-77	-86	0,00022	0,000132	0,0000628
SS	-57	-87	-72	-54	160	138	36
Olja	-62	-81	-86	-92	3	2,03	0,588
BaP	-83	-74	-74	-78	0,0016	0,0021	0,000121

Eftersom samtliga redovisade föroreningskoncentrationer samt de summerade föroreningsmängderna beräknas minska jämfört med befintlig situation bedöms planerad exploatering inte riskera målet att uppnå MKN för recipient om föreslagna åtgärder tillämpas.

Enligt det lokala åtgärdsprogrammet för Mälaren-Årstaviken som presenterades i avsnitt 3.2.4 finns det ett förbättringsbehov av fosfor (vatten) på ca 35 procent. Redovisade föroreningskoncentrationer visar på en minskning för samtliga delområden förutom för Besqabs fastighet som är större än 35 procent. De summerade föroreningsmängderna visar på en minskning av fosfor på ca 30 procent då föreslagna åtgärder har tillämpats jämfört med befintlig situation.

Sammantaget då med att föroreningsinnehållet av samtliga redovisade ämnen beräknas minska efter åtgärd samt att den procentuella minskningen av fosfor bedöms vara likt det beräknade förbättringsbehovet bedöms föreslagen dagvattenhantering verka positivt för målet att uppnå MKN.

Polybromerade difenyletrar (PBDE) är en samlingsbeteckning för ett antal av de mest använda bromerade flamskyddsmedlen med stor spridning i miljön (Stockholms stad, 2023b). För miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomster gäller ett nationellt kvalitetsundantag för PBDE. Undantaget gäller då högra halter av PBDE främst beror på atmosfärisk deposition från långväga luftburna föroreningar varför problemet är svårt att åtgärda lokalt. För PFOS som tillhör gruppen högflourerade ämnen (PFAS) bedöms planområdet inte förbättra eller försämra mängden, eftersom PFOS kommer från produkter som specifikt innehåller detta och inte från exempelvis asfalt och takytor (Stockholms stad, 2023a). Antracen är en typ av polyaromatiska kolväten (PAH) och används i bland annat pyrotekniska produkter, färger, vattentäta ytbeläggningar och gummi (StormTac, 2023). Ämnet håller på att fasas ut och planområdet bedöms därför ej bidra till ökning av ämnet. Tributyltenn

har tidigare använts i båtottenfärger men är nu förbjudet (Stockholms stad, 2023c). Planområdet förutsätts således ej bidra med ökning av dessa ämnen.

10.4 Hantering av skyfall

Som redovisats i den parallella skyfallsutredningen av Norconsult klarar den föreslagna utformningen av planområdet att omhänderta och fördröja en något större volym (685 m³) jämfört med befintlig situation (616 m³). Framtida exploatering bedöms därför inte riskera att situationen inom, uppströms eller nedströms planområdet försämras. Exploateringen kommer även förbättra framkomligheten under skyfall längs Sandfjärdsgatan. Det finns även viss marginal för ändringar i detaljprojekteringen utan att skyfallssituationen riskerar att förvärras.

Samtliga dagvattenutredningar för respektive kvarter redovisar ytliga avrinningsvägar för vatten vid större regn. Föreslagna rinnvägar inom kvartersmarken bedöms sammanfalla med den övergripande skyfallshanteringen för planområdet varmed risk för skador på byggnader och samhällsviktiga funktioner bedöms som låg.

10.5 Sammantagen bedömning

Utifrån redovisad föreslagen dagvattenhantering inom såväl allmän platsmark som kvartersmark bedöms den framtida exploateringen inte riskera recipientens möjligheter att uppnå MKN om föreslagna åtgärder tillämpas. Den beräknade minskningen av fosfor i dagvattnet bedöms vara i samma storleksgrad som redovisat förbättringsbehov för recipienten Mälaren-Årstaviken.

Samtliga delområden redovisar volymer som uppfyller åtgärdsnivåns krav om omhändertagande av 20 mm regn och flödet från planområdet bedöms minska vid föreslagen exploatering.

Utifrån skyfallsutredningen för Vallastråket bedöms den framtida exploateringen inte riskera att situationen för skyfall inom uppströms eller nedströms planområdet försämras och den framtida exploateringen kommer även förbättra framkomligheten under längs Sandfjärdsgatan vid ett 100-årsregn. Det finns även en viss volymsmarginal för ändringar i detaljprojekteringen.

11 Referenser

- Bengt Dahlgrens. (2023). *Dagvatten PM Valla torg, Wästbygg*.
- Bjerking AB. (2023). *PM Dagvatten - Valla Torg, Stockholms stad*.
- Blecken, G., & Larm, T. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt Vatten.
- Marktema AB. (2022). *Dagvattenutredning Valla torg, Stockholms stad*.
- Norconsult . (2023). *Vallastråket Skyfallsutredning*.
- Stockholm Vatten och Avfall. (2023). *Checklistor och mallar*. Hämtat från <https://www.stockholmvattnenochavfall.se/dagvatten/vagledning2/rad-och-anvisningar/utreda/checklista/>
- Stockholms stad & SVOA. (2022). *Lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken - Fakta och åtgärdsbehov*.
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering - Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017). *Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*.
- Stockholms stad. (2017a). *Genomsläpplig beläggning*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017a). *Infiltration i grönyta*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017b). *Genomsläpplig beläggning*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2022). *Stockholm växer - Bostadsrätter och förskola vid Rämensvägen*. Hämtat från <https://vaxer.stockholm/projekt/bostadsratter-och-forskola-vid-ramensvagen/>
- Stockholms stad. (2023). *Vallastråket*. Hämtat från Stockholm växer: <https://vaxer.stockholm/projekt/vallastraket-270-bostader-vid-valla-torg/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Tyréns. (2023). *MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik. Vallastråket, Årsta Stockholm*.
- VISS. (2022b). *Mälaren-Fiskarfjärden*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>
- WSP. (2022). *Miljöteknisk markundersökning. Vallastråket, Stockholm*.