



Dagvatten- utredning Smedshagen

stockholm.se

Uppdragsnr: 1320065360	Systemhandling
Daterad: 2023-05-30	
Reviderad:	
Uppdragsansvarig: Matilda Wistrand Handläggare: Linda Morén, Jeanette Uddén Granskare: Anna Holmgren	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING FÖR ALLMÄN PLATSMARK INOM PLANOMRÅDE FÖR VITSENAPEN 1 M.FL., SMEDSHAGEN

KONSULT/KONTAKT

Ramboll Sverige
Krukmakargatan 21, Stockholm
Postadress: Box 17009
104 62 Stockholm
+46 (0)10 615 60 00
Org.nr 556133-0506
<https://se.ramboll.com/>
matilda.wistrand@ramboll.se



BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret
Johan Bergqvist (extern)



Sammanfattning

I bostadsområdet Smedshagen i stadsdelen Hässelby Villastad planeras exploatering av ca 600 bostäder. Planen omfattar också utveckling av Växthusvägen till en mer levande och trivsamt gatumiljö med nytt gångstråk samt gatuträd/växtlighet.

Ramboll har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning för planområdets allmänna platsmark. Utredningen är ett komplement till tidigare genomförd dagvattenutredning för planområdets kvartersmark (WSP, 2023). Syftet med utredningen är att säkerställa att områdets dagvatten- och skyfallshantering går att utforma så att den uppfyller gällande krav och riktlinjer.

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för vattenförekomsten Mälaren-Görväln. Vattenförekomstens ekologiska status är klassad som måttlig, utslagsgivande miljökonsekvenstyp är miljögifter där koppar inte uppnår god status. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status, detta eftersom gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids.

Dagvattenanläggningar för fördröjning och rening av planområdets dagvatten dimensioneras enligt Stockholm stads åtgärdsnivå. Åtgärdsnivån innebär att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som är dimensionerade med en våtvolum om 20 mm. Då planerad bebyggelse till största del anläggs på redan hårdgjorda ytor som idag saknar dagvattenhantering har planen förutsättningar att förbättra dagvattenhanteringen i området.

Inom planens allmänna platsmark är det endast delar av Växthusvägen som bedömts omfattas av åtgärdsnivån. Övrig mark inom planområdets allmänna platsmark antas förbli oförändrad relativt idag. Dagvattenhanteringen för Växthusvägen föreslås bestå av växtbäddar placerade mellan en tillkommande gångväg öster om vägen och Växthusvägens befintliga vägyta. Växtbäddarna ska utöver tillkommande hårdgjorda ytor även omhänderta delar av Växthusvägens befintliga vägyta då anläggningarna ersätter gatans nuvarande dagvattenhantering.

Inom kvartersmarken föreslås dagvattnet omhändertas i öppna lösningar så som växtbäddar, skelettjordar och makadamdiken (WSP, 2023).

Med föreslagna åtgärder inom allmän platsmark och kvartersmark beräknas samtliga undersökta föroreningar minska i planerad situation relativt idag och därmed bedöms att recipientens möjlighet att uppnå MKN inte försämras i och med planens genomförande. Även flöden efter exploatering med föreslagna åtgärder beräknas minska från planområdet (inklusive kvartersmark) för samtliga analyserade återkomsttider (5, 10 och 20-årsregn).

Ett antal lågpunkter som översvämmas vid skyfall finns inom planområdet. Planen bedöms innebära att delar av befintlig fördröjningskapacitet i dessa lågpunkter byggs bort. För att detta inte ska orsaka en ökad översvämningsrisk nedströms planområdet behöver kompensationsvolym skapas i eller i anslutning till planen. Enligt analys i Scalgo Live rör det sig om totalt knappt 300 m³. Den nya bebyggelsen leder också till att vissa befintliga flödesvägar blockeras. Höjdsättningen behöver anpassas så att dessa flödesvägar leds förbi planerad bebyggelse på ett sätt som inte påverkar kommande eller befintligt bebyggelse negativt.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1. Inledning	6
2. Underlag och tidigare utredningar	6
2.1 Samrådsyttranden	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	7
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	9
4. Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter	10
4.1.1 Recipient och statusklassning	10
4.1.2 Vattenskyddsområde	10
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	11
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	11
4.2 Markförutsättningar	11
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	11
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	11
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	11
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	14
5.1 Ytliga avrinningsområden	14
5.2 Tekniska avrinningsområden	15
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	15
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
6.1 Flöden	16
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	18
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	18
7. Föroreningar	19
8. Översvämningsrisker	19
8.1 Ledningsnät	19
8.2 Närliggande ytvatten	19
8.3 Instängda områden och skyfall	19
8.3.1 Framtidsanalys västra planområdet	21
8.3.2 Framtidsanalys östra planområdet	23
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	24
10. Förslag på dagvattenhantering	24
11. Hantering av skyfall	27
11.1 Västra planområdet	27
11.2 Östra planområdet	28
12. Helhetsbild och sammanfattning av dagvattenhanteringen	30

12.1 Västra planområdet.....	30
12.2 Östra planområdet	31
12.3 Föreningar med föreslagna växtbäddar	32
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering...	35
Referenser	37

1. Inledning

I detaljplanen för Vitsenapen 1 m.fl. i Smedshagen, stadsdelen Hässelby Villastad planeras ca 600 nya bostäder. I dagsläget består planområdet av ca 700 bostäder i flerbostadshus och radhus. Planen omfattar också utveckling av Växthusvägen till en mer levande och trivsamt gatumiljö med nytt gångstråk samt gatutråd/växtlighet. Plankartan enligt koncept från 2022 illustreras i Figur 1. Planen omfattade tidigare en förskola samt bostäder i Pärönparken i planens östra del, men dessa har utgått. I Pärönparken planeras istället nya odlingsytor/trädgårdslotter. Planen befinner sig i systemhandlingsskede.

Ramboll har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning för planområdets allmänna platsmark.

Utredningen är ett komplement till genomförd dagvattenutredning för planområdets kvartersmark (WSP, 2023). Följande kompletteringar görs:

- Dagvattenberäkningar för allmän platsmark inom planområdet som bedömts omfattas av stadens åtgärdsnivå för dagvattenhantering (Växthusvägen). Omfattar beräkning av fördröjning enligt åtgärdsnivån, flöden samt föroreningsbelastningar före och efter planens genomförande.
- Kompletterande skyfallsanalys för hela planområdet.
- Summering av föreslagna dagvatten- och skyfallsutredning i hela planområdet (Steg 3 i stadens rapportmall).

Målet är att denna utredning tillsammans med kvartersmarksutredningen (WSP, 2023) ska skapa en fullständig dagvattenutredning enligt stadens rapportmall och checklista.



Figur 1 Plankarta, enligt koncept 2022-07-07. Obs: tidigare planerat kvarter i Pärönparken samt förskolan vid Smedshagsvägen utgår.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts i utredningen:

- Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning, WSP, 2023-05-09
- Plangräns enligt utkast till plankarta, arbetsmaterial 2023-01-23
- Planritning över växtbäddar längs Växthusvägen, L-30-P-001, arbetsmaterial till systemhandling längs Växthusvägen, 2023-03-01, Tengbom

- Sektionsritning över växtbäddar, L-30-S-001, arbetsmaterial till systemhandling, 2023-03-01, Tengbom
- Planritning över gångbana längs Växthusvägen, T-31-P-001, arbetsmaterial, 2023-02-28, Ramboll
- Samlingskarta, 2022
- Inmätning av befintliga nivåer, 221026_Smedhagen-Projekteringskarta-3D.dwg, Scior, 2022-10-26

2.1 SAMRÅDSYTTRANDEN

Planförslaget var under 2020 på samråd. Samrådsyttrandena gällande dagvatten och skyfall avser en tidigare version av dagvattenutredningen för kvartersmark (WSP, 2020). Delar av framkomna synpunkter har hanterats i den reviderade dagvattenrapporten (Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning, WSP, 2023). Synpunkter som bedöms behöva belysas ytterligare sammanfattas nedan.

Länsstyrelsen anser att kommunen behöver redovisa avrinningsvägar för vatten vid skyfall och anpassa höjdsättning så att inte vatten ansamlas vid byggnaders fasader. Om höjdsättning är en förutsättning för att undvika översvämning behöver den regleras i plankartan. Vidare behöver kommunen säkerställa att höjdsättningen inom planområdet inte leder till att vatten påverkar bebyggelse och vägar utanför planområdet.

Även Stockholm vatten och avfall, SVOA, anser att planens förutsättningar och förslag för att minska riskerna för översvämning bör utredas vidare. Det påpekas att det finns flera krockar med tillkommande bebyggelse, både vad gäller flödesvägar och risk för stående vatten.

Miljö- och hälsoskyddsnämnden instämmer gällande behovet av att se över höjdsättningen i området för att säkerställa en god skyfallshantering.

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Vattendirektivet och MKN

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga unionens vattenförekomster. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att statusen för vattenförekomster inte får försämrats till följd av ny- eller ombyggnation. Miljökvalitetsnormer för vatten utgör kvalitetskrav och är ett av de verktyg som arbetet med att förvalta och förbättra Sveriges vatten baseras på. Recipientens möjlighet att uppfylla beslutade miljökvalitetsnormer (MKN) får inte försämrats till följd av genomförandet av en detaljplan.

Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering beskrivs i stadens Dagvattenstrategi, antagen 2015-03-09 (Stockholms stad, 2015). Strategin innehåller mål för att skapa en hållbar dagvattenhantering. En hållbar dagvattenhantering ska vara robust och anpassad för att möta klimatförändringar. Det innebär bland annat en genomtänkt höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur där plats ges åt dagvattnet och ytliga avrinningsvägar säkras. I planeringen ska lokala åtgärder för dagvatten eftersträvas för att fördröja och rena dagvattnet. Lösningar som efterliknar en naturlig avrinning är att föredra, vilket skapar förutsättningar för en god vattenkvalitet och upprätthållande av grundvattennivåer. I strategin förespråkas också öppna dagvattenlösningar som med fördel kan nyttjas för att skapa attraktiva funktionella inslag i stadsmiljön.

Stockholms stads åtgärdsnivå

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och stadens tekniska förvaltningar tagit fram en åtgärdsnivå (version 1.1) som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016). Syftet med åtgärdsnivån är att på ett enhetligt sätt klargöra vad som krävs för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls. För att nå tillräcklig rening krävs enligt Stockholms stad att 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs och renas. För att uppfylla detta säger åtgärdsnivån att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som är dimensionerade med en våtvolum om 20 mm. Lösningarna bör ha en mer långtgående rening än sedimentation.

Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på allmän platsmark

Stockholms stad har i samarbete med SVOA och stadens tekniska förvaltningar tagit fram riktlinjer för allmän platsmark som går i linje med Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå. Riktlinjerna beskriver en process som är ett stöd i projekt och planer för hur dagvatten kan hanteras på ett hållbart sätt. Riktlinjerna används i ny- och större ombyggnadsprojekt och vid åtgärder i befintlig miljö. För att valet och utformningen av dagvattensystem ska kunna påverka en plan eller ett projekt är det viktigt att riktlinjerna används redan i tidiga skeden i planeringen av projekt och i planprocessen.

Riktlinjerna ämnar ge:

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

Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar

Stockholms stad har tagit fram checklistor och rapportmallar som ska användas i alla dagvattenutredningar. Beroende på planeringsfas och förutsättningar i det enskilda fallet kan utredningen bli mer eller mindre omfattande. Checklistorna och rapportmallarna fungerar som en vägledning för vad som ska finnas med i en dagvattenutredning och underlättar ett enhetligt arbetssätt. Föreliggande dagvattenutredning utgår från checklista respektive rapportmall för fullständig dagvattenutredning som återfinns i följande dokument:

- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, version 2019-09-27
- Rapportmall – Dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, version 2019-10-10

Riktlinjer för skyfallshantering

Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands län har tagit fram riktlinjer för hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner (2018). Riktlinjerna baseras på gällande lagstiftning som bland annat säger att "Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning" (2 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900, PBL)).

Med markens lämplighet menar Länsstyrelsen att om en kartering av ett 100-årsregn visar att det inte föreligger någon risk för översvämning och planerad markanvändning inte heller försämrar situationen för närliggande områden kan marken anses vara lämplig utifrån risken för översvämning till följd av skyfall. Om kartering visar att planområdet översvämmas vid ett skyfall eller att den planerade bebyggelsen leder till översvämning för närliggande områden behöver konsekvenserna utredas. Även enligt Jordabalken (1970:994) ska nyttjande av egendom, så som en fastighet, inte orsaka olägenhet för omgivningen.

Om marken bedöms som olämplig behöver åtgärder genomföras för att den tillkommande bebyggelsen ska bli lämplig och dessa åtgärder behöver så långt som möjligt regleras på plankartan eller på annat sätt säkerställas innan planen antas. Vidare anser Länsstyrelsen att när planering av ny bebyggelse sker i områden med befintlig bebyggelse behöver den fysiska planeringen syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar i hela området.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Planområdet ligger i Hässelby, öster om Växthusvägen och norr om Löfstavägen, se Figur 2. Inom området finns idag flerfamiljshus med gårdsytor, radhus, parkeringsplatser, samt park- och grönytor.

Framtida bebyggelse är främst lokaliserad inom planens kvartersmark. Inom planens allmänna platsmark sker endast mindre förändringar relativt idag. Enligt Stockholm stad är det endast delar av Växthusvägen som kommer byggas om i sådan omfattning att den omfattas av stadens åtgärdsnivå för dagvattenhantering.

Kvartersmarken är uppdelad på fem fastigheter; Växthusvägen 1-2, Växthusvägen 3-4, Tallparken 1, Tallparken 2 och Löfstavägen 2-4, se Figur 2. Samtliga planeras att bebyggas med bostäder (flerfamiljshus samt radhus). I tidigare planarbete ingick även ett bostadskvarter i Päröparken, samt en förskola vid Smedshagsvägen, men dessa har utgått. I Päröparken planeras istället för anläggande av odlingsytor.



Figur 2 Planområdet med planerade kvartersgränser.

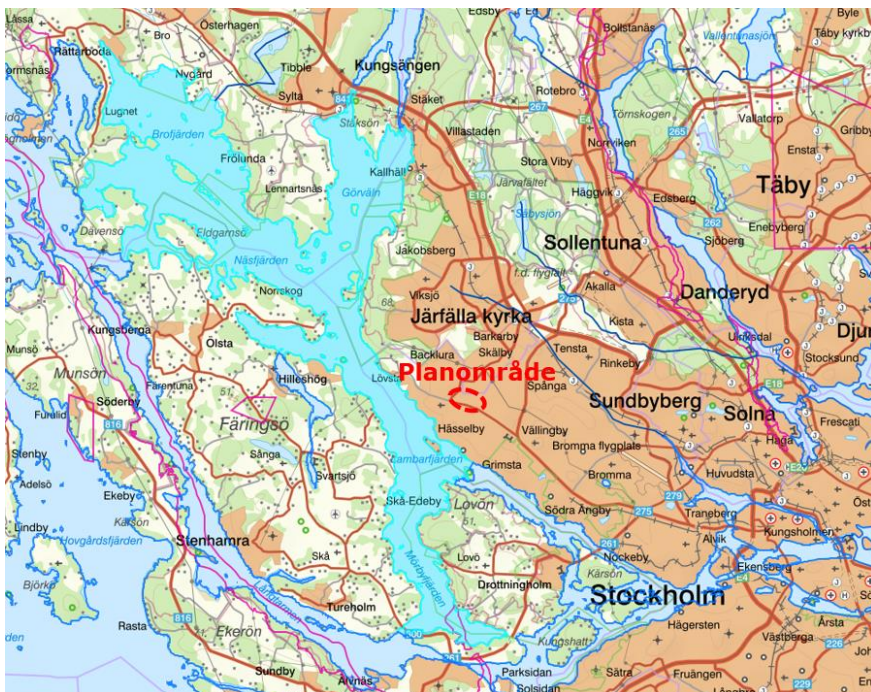
4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för vattenförekomsten Mälaren-Görvål, Figur 3. Vattenförekomsten ekologiska status är måttlig, utslagsgivande miljökonsekvenstyp är miljögifter där koppar inte uppnår god status.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status, detta eftersom gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids.

Mer information angående recipienten redovisas i rapport för kvartersmarken (Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning, WSP, 2023).



Figur 3 Recipient Mälaren-Görvål visas med turkost och ungefärligt läge för planområdet med röd streckad linje.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Syftet med vattenskyddsområdet är att bevara en god vattenkvalitet för vattentäkterna vid Lovö, Norsborg, Görvål och Skytteholm. Vattenskyddsområdets skyddsföreskrifter reglerar och hindrar verksamheter, hantering och åtgärder som kan medföra risk för vattenförorening och negativ påverkan på vattenkvaliteten.

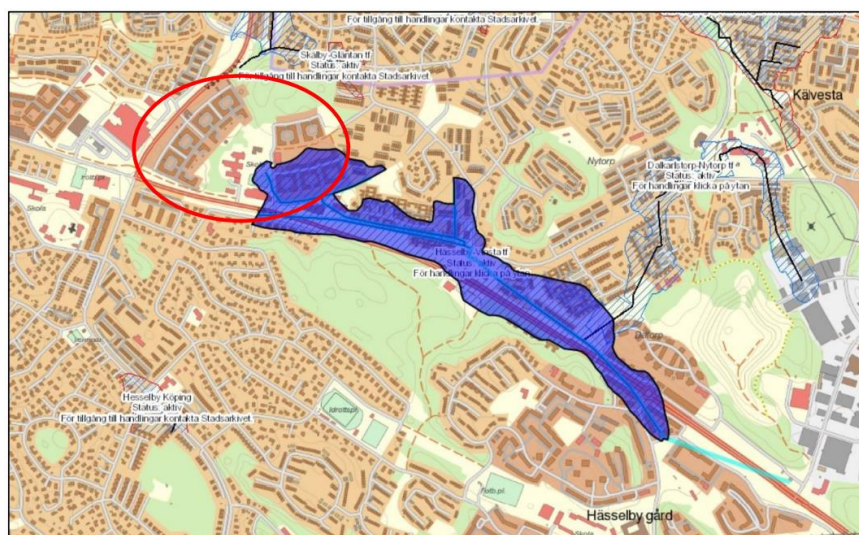
Enligt skyddsföreskrifter Östra Mälarens vattenskyddsområde (Lst, Stockholm 2008) 9 § *Dag- och dräneringsvatten* får utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenföroreningar föreligger, tex större vägar, broar och parkeringsanläggningar, inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med tex kemikalieolyckor.

För att tillgodose syftet med vattenskyddsområdet har länsstyrelsen meddelat, med stöd av 7 kap. 22§ MB, skyddsföreskrifter och allmänna bestämmelser som

ska gälla inom skyddsområdet. Hantering av dagvatten ska ske i enlighet med skyddsföreskrifterna på ett sätt som inte medför förorening av Mälarens vatten.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Sydöstra delen av planområdet omfattas av Hässelby-Vinsta torrlägningsföretag, se Figur 4. Företaget beskrivs utförligare i rapport för kvartersmarken, kapitel 2.7 (Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning, WSP, 2023).



Figur 4 Hässelby-Vinsta torrlägningsföretag, inom svart linje fylld med blått. De ljusare blå linjerna visar befintliga täckta diken inom avvattningsområdet. Utredningsområdets ungefärliga placering är inom det rödmarkerade området. (Bildkälla: Länsstyrelsens Webb-GIS).

Eftersom detaljplanen inte består av den mark som torrlägningsföretaget syftar avvattna (odlingsmark), och föreslagen dagvattenhantering kan avledas via SVOA:s anläggning, bedöms inte planen påverka markavvattningsföretaget.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Lokalt åtgärdsprogram finns ännu inte framtaget för områdets recipient.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

För beskrivning av planområdets geologiska och hydrogeologiska förutsättningar hänvisas till avsnitt 2.4 i utredningen för kvartersmarken (Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning, WSP, 2023)

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Redovisning av utförda miljötekniska undersökningar och/eller potentiellt förorenade områden återfinns i avsnitt 2.4 i utredningen för kvartersmarken (Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning, WSP, 2023)

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Inom planens allmänna platsmark är det enligt beställaren endast den planerade gångvägen och växtbäddarna längs Växthusvägen som bedömts omfattas av stadens åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Övrig mark inom planområdets allmänna platsmark antas förbli oförändrad relativt idag.

Framtida markanvändning för södra Växthusvägen visas i Figur 5 och norra Växthusvägen i Figur 6.

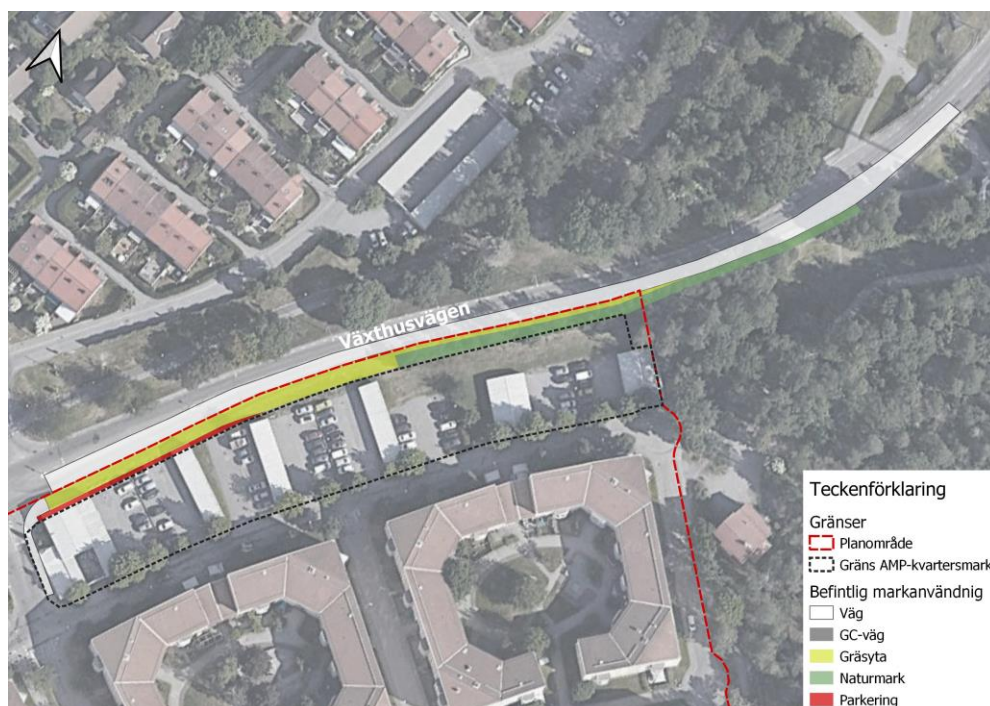


Figur 5 Planerad markanvändning för den norra delen av Växthusvägen.



Figur 6 Planerad markanvändning för den södra delen av Växthusvägen.

Befintlig markanvändning för motsvarande ytor visas i Figur 7 och Figur 8.



Figur 7 Befintlig markanvändning för den norra delen av Växthusvägen.



Figur 8 Befintlig markanvändning för den södra delen av Växthusvägen.

Area per markanvändning i befintlig och planerad situation, samt antagna avrinningskoefficienter redovisas i Tabell 1. Den reducerade arean beräknas öka med cirka 1 250 m² (+ 68%) i planerad situation relativt idag.

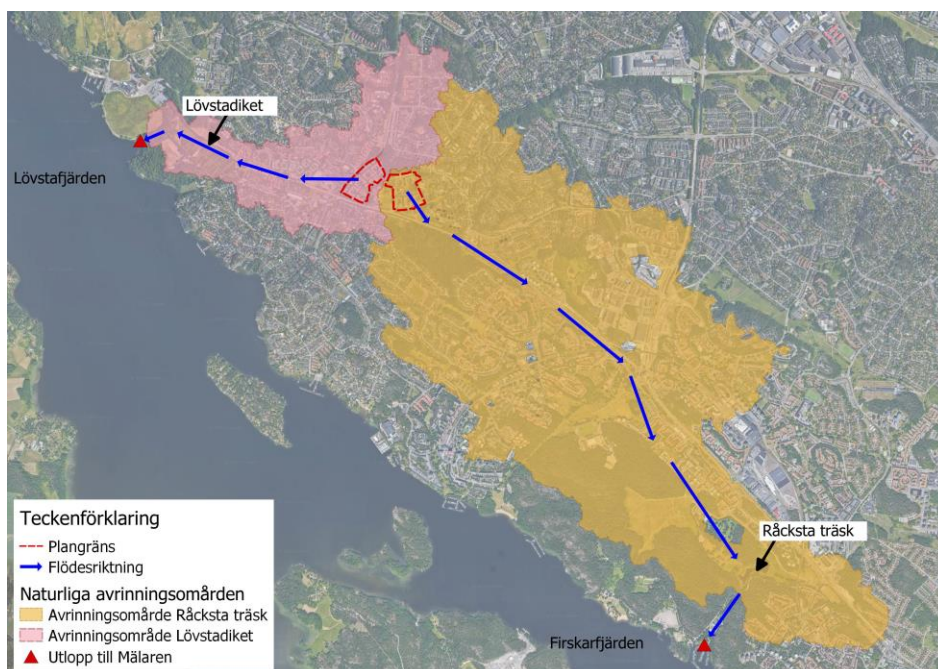
Tabell 1 Area och reducerad area per typ av markanvändning i befintlig och planerad situation. Avrinningskoefficienter enligt P110, Svenskt vatten.

Befintlig situation			
Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoeff	Reducerad area [m ²]
Gräsyta	1 350	0,1	150
Naturmark	380	0,1	40
Väg	2 315	0,8	1 850
GC-väg	90	0,8	70
Parkering	80	0,8	60
Summa	4 200	0,5	2 160
Planerad situation			
Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoeff	Reducerad area [m ²]
Växtbäddar	300	1	300
Smågatsten	150	0,7	110
GC-väg	1 440	0,8	1 150
Väg (befintlig)	2 315	0,8	1 850
Summa	4 200	0,8	3 410

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

En vattendelare går tvärs över planområdet i nord-sydlig riktning, se Figur 9. Den östra delen av planområdet avrinner i sydöstlig riktning mot Råcksta träsk, och därifrån vidare via en bäck till Fiskarfjärden i Mälaren. Den västra delen avrinner i nordvästlig riktning mot Lövstadiket med utlopp i Lövstafjärden, Mälaren.



Figur 9 Naturliga avrinningsområden som innefattar planområdet.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Enligt Stockholm Vatten och Avfalls öppna geodata över tekniska avrinningsområden ligger den västra delen av planområdet inom tekniska avrinningsområdet för Lövstadiket med utlopp i Lövstafjärden. Den östra delen av planområdet ligger direkt inom tekniska avrinningsområdet för Lövstafjärden.

Dagvattenledningsnätet i och kring planområdet visas i Figur 10. Växthusvägen avvattnas till vägdiken som i sin tur avvattnas till en 1000 mm ledning öster om vägen. Parkeringsytorna där de nya kvarteren vid Växthusvägen 1-2 och Växthusvägen 3-4 planeras avvattnas idag till ett ledningsnät i Carl Bondes väg med dimension från 315 mm (ytterdimension) i uppströms ände till 500 mm i nedströms ände. Ledningsnäten i Växthusvägen och Carl Bondes väg går ihop efter korsningen Lövstavägen-Växthusvägen och vidare mot Lövstadiket.

Den östra delen av planområdet avvattnas via dagvattenledningar i GC-väg norr om Pärnsparken samt i Mäster Karls väg, vidare mot Lövstavägen i sydöstlig riktning.



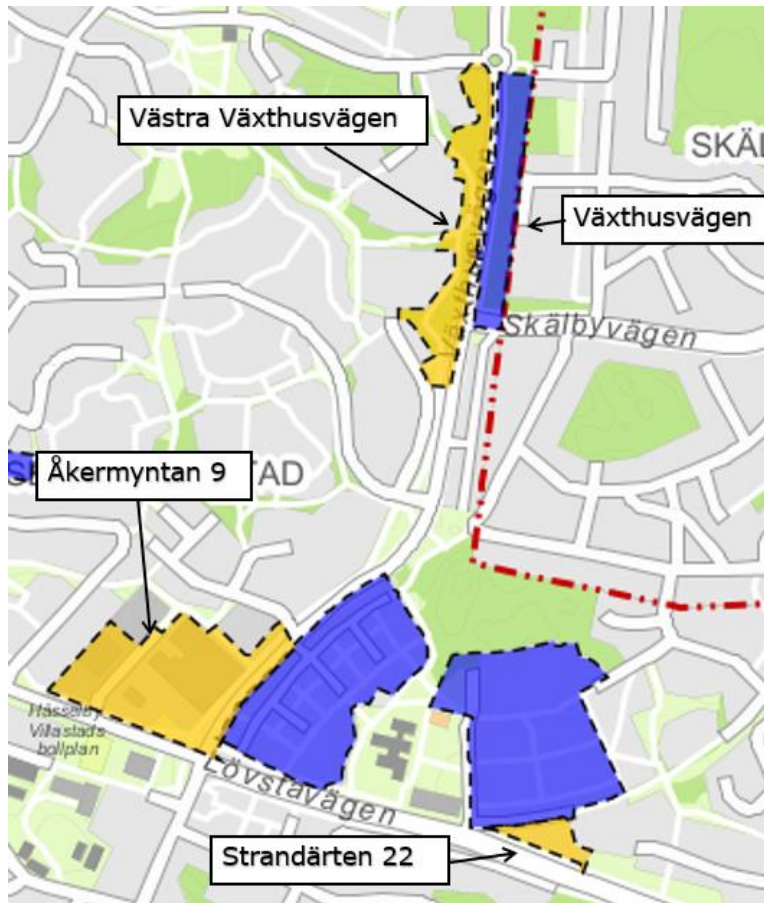
Figur 10 Befintligt dagvattenledningsnät i och i anslutning till planområdet (samlingskarta, 2022)

5.3 UTBYGGNADSPÄNOR UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

I utredningsområdets närområde finns ytterligare fyra planområden. Norr om utredningsområdet finns planområdet *Växthusvägen* på den östra sidan av Växthusvägen som omfattar ca 200 bostäder. På den motsatta sidan av Växthusvägen finns ett pågående planarbete, *Västra Växthusvägen*, där syftet är att möjliggöra ca 150 bostäder. I höjd med utredningsområdet men på motsatt sida av Växthusvägen pågår planarbete för Åkermymntan 9 där fastigheterna kring Åkermymntan Centrum planeras utvecklas till både centrumfunktioner och ca 400 bostäder. Söder om området sker planarbete för *Strandärten 22* som syftar till att

markanvändningen ändras från industri till bostadsändamål med möjlighet att uppföra ca 80 bostäder.

Ytligt avrinnande vatten från västra planområdet har riktning mot planområdet för Åkermymtan. Avrinning från den östra delen av planområdet går delvis till planområdet för Strandärten 22.



Figur 11 Visar pågående planarbete, de blå områdena utgörs av detaljplaner där planförslag tagits fram, de gula befinner sig i startskede. Kartmaterial är hämtat från Stockholms stad, Bygg- och plantjänsten (sök via karta). Åtkomst 2023-03-20.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Beräkning av flöden- och fördröjningsbehov görs endast för de delar inom den allmänna platsmarken som byggs om i sådan omfattning att de omfattas av stadens åtgärdsnivå för dagvatten (planerade växtbäddar och gångväg längs Växthusvägen, samt del av befintlig vägyta som avvattnas mot planerade växtbäddar).

6.1 FLÖDEN

Flödesberäkningar görs för 5-, 10 och 20-årsregn.

Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt ledningsnät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall för att bedöma om befintligt nät är tillräckligt görs beräkningarna utan klimatfaktor.

Flödesberäkningar ska även göras för dimensionerande flöden enligt tabell 2.1 i Svenskt Vattens publikation P110. Området klassas som område med tät bostadsbebyggelse, vilket innebär att minsta återkomsttid för regn vid fylld

ledning är 5 år och för trycklinje i marknivå 20 år. Dessa flöden görs inklusive klimatfaktor.

Flödesberäkningar har utförts med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av Ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2016).

$$Q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f \quad \text{Ekv. (1)}$$

Q_{dim} är det dimensionerande flödet (l/s), A är avrinningsområdets area (ha), φ är avrinningskoefficienten (-) och $i(t_r)$ är den dimensionerande regnintensiteten (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (P104, Svenskt Vatten, 2011). t_r står för regnets varaktighet vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid, t_c (s). k_f är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). I detta fall har rinntiden uppskattats till 10 minuter.

Resultaten från flödesberäkningarna för befintlig situation och planerad situation utan åtgärder redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Beräknade flöden vid 10-årsregn utan klimatfaktor samt 5- och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 för befintlig respektive planerad situation utan dagvattenåtgärder. Gäller allmän platsmark inom planen som omfattas av åtgärdsnivån.

	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	5-årsflöde inkl. klimatfaktor 1,25	20-årsflöde inkl. klimatfaktor 1,25
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet 228 l/s,ha	Varaktighet: 10 min Regnintensitet 226,6 l/s,ha	Varaktighet: 10 min Regnintensitet 358,4 l/s,ha
Befintlig situation	50 l/s	49 l/s	78 l/s
Planerad situation	71 l/s	71 l/s	112 l/s
Procentuell ökning	44 %	44 %	44 %

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Åtgärdsnivån tillämpas på den planerade gångvägen samt växtbäddarna längs Växthusvägen, samt den del av befintlig vägyta som avvattnas mot växtbäddarna. Att befintlig väg medräknas trots att den förblir oförändrad beror på att växtbäddarna ersätter väges nuvarande dagvattenhantering på gatans sydöstra sida (vägdike och översilningsyta). Växtbäddarna bör därmed utformas för att även omhänderta gatvattnet som i annat fall får försämrade dagvattenhantering. Hur stor del av vägen som avvattnas mot planerade växtbäddar bedöms utifrån markhöjder enligt Lantmäteriets laserskanning (2023), förmedlad via Scalgo Live. Vägen är bomberad varför endast halva vägytan medräknas.

Resultatet av beräkningarna av fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån 20 mm presenteras i Tabell 3. Beräkningarna har utförts enligt ekvation (1) där V – volym [m^3], A – area [m^2] och ϕ – avrinningskoefficient.

$$V = A \cdot \phi \cdot 0,02 \quad (1)$$

Avrinningskoefficienter ansätts enligt Svenskt vattens publikation P110 (2016). Växtbäddarna ges avrinningskoefficient 1 enligt Stockholms stads beräkningsanvisningar (Stockholms stad, 2017).

Beräkningarna fördelas på södra respektive norra delen av Växthusvägen, med planerad markanvändning enligt kapitel 4.3. Totalt behöver knappt 70 m^3 omhändertas längs Växthusvägen för att uppnå åtgärdsnivån, varav ca 30 m^3 i gatans södra del och ca 38 m^3 i gatans norra del.

Tabell 3 Beräknad fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivå inom allmän plats, fördelat på södra respektive norra Växthusvägen.

Södra	Area [m^2]	ϕ	Reducerad area [m^2]	Åtgärdsnivå [m]	Fördröjningsvolym [m^3]
GC-väg	633	0,8	506,2	0,02	10,1
Smågatsten	64	0,7	44,9	0,02	0,9
Växtbädd	123	1	123,3	0,02	2,5
Bef. vägyta	1040	0,8	832,0	0,02	16,6
Summa	1860				30,1
Norra	Area [m^2]	ϕ	Reducerad area [m^2]	Åtgärdsnivå [m]	Fördröjningsvolym [m^3]
GC-väg	801	0,8	640,8	0,02	12,8
Smågatsten	89	0,7	62,5	0,02	1,2
Växtbädd	179	1	179,0	0,02	3,6
Bef. vägyta	1275	0,8	1020,0	0,02	20,4
Summa	2344				38,0

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHÖV

Stockholm vatten och avfalls utredningsenhet anser inte att det finns ett behov för ytterligare fördröjning utöver den som blir på kvartersmark och allmän platsmark i om tillämpning av åtgärdsnivån (J. Pirad, mail 2023-04-20).

Då exploateringen till stor del görs på hårdgjorda ytor som redan i dag belastar nätet så finns potential att ledningsnätet avlastas i och med den fördröjning som skapas i exploateringen.

7. Föroreningar

Föroreningsberäkningar redovisas i kapitel 12.1. *Föroreningar med föreslagna växtbäddar*. Då växtbäddar ingår i den framtida utformningen ses inget behov av att beräkna föroreningar för en situation utan rening.

Ingen förhöjd risk för utsläpp av föroreningar har identifierats för området.

8. Översvänningsrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Enligt Stockholm vatten och avfalls ledningsnätsmodell finns kapacitetsbrist i både dagvattensystemet som avvattnar den östra och den västra delen av planområdet. Detta innebär att det kan finnas risk för översvämning i planerade källare/garage orsakad av kapacitetsbrist i ledningsnätet. Det kan därmed vara aktuellt att närmare utreda ledningarnas förväntade trycknivåer i området.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga närliggande ytvatten som riskerar att översvämma planområdet vid höga vattenstånd.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

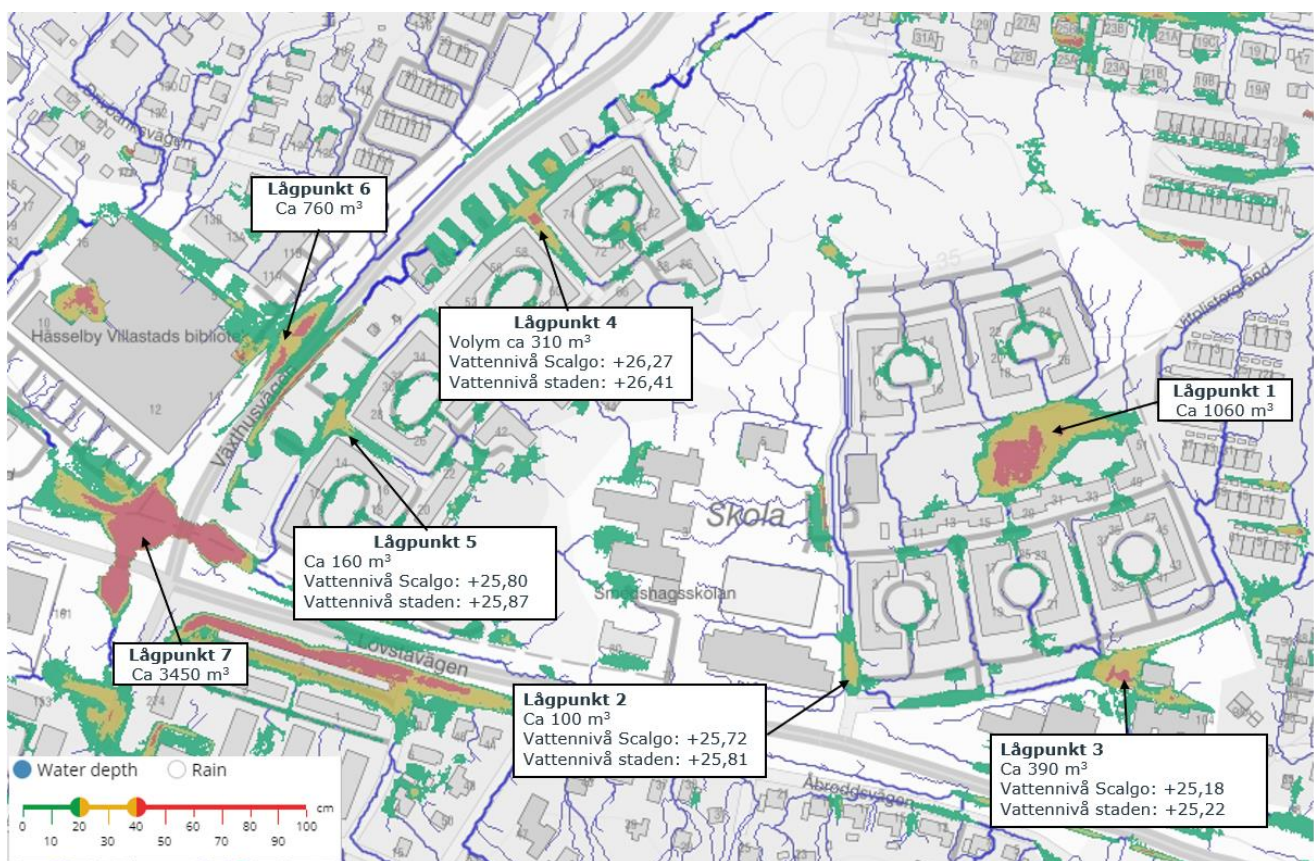
Den befintliga skyfallssituationen analyseras med Scalgo Live samt resultat från Stockholm stads skyfallsmodell från 2017/2018. I Scalgo Live används lantmäteriets laserskannade höjddata från 2023 med upplösning 1x1 m, kompletterat med inmätta nivåer (Scior, 2022), se Figur 12. I Scalgo-analysen tas ingen hänsyn till avvattnings via ledningsnätet eller infiltration.



Figur 12 Höjdmodell som använts vid analys i Scalgo Live. Inom blå områden har nivåer från inmätning 2022 använts (Scior), för övriga områden används laserscannade data från lantmäteriet, 2023.

I Stockholms stads skyfallsmodell används ett 100-årsregn med 6 timmars varaktighet och total volym 105,7 mm, med avdrag för ledningsnät och infiltration. Höjdmodellen har en upplösning på 4x4 m.

Mer om befintlig skyfallssituation går att läsa i utredningen för kvartersmarken (Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning, WSP, 2023).



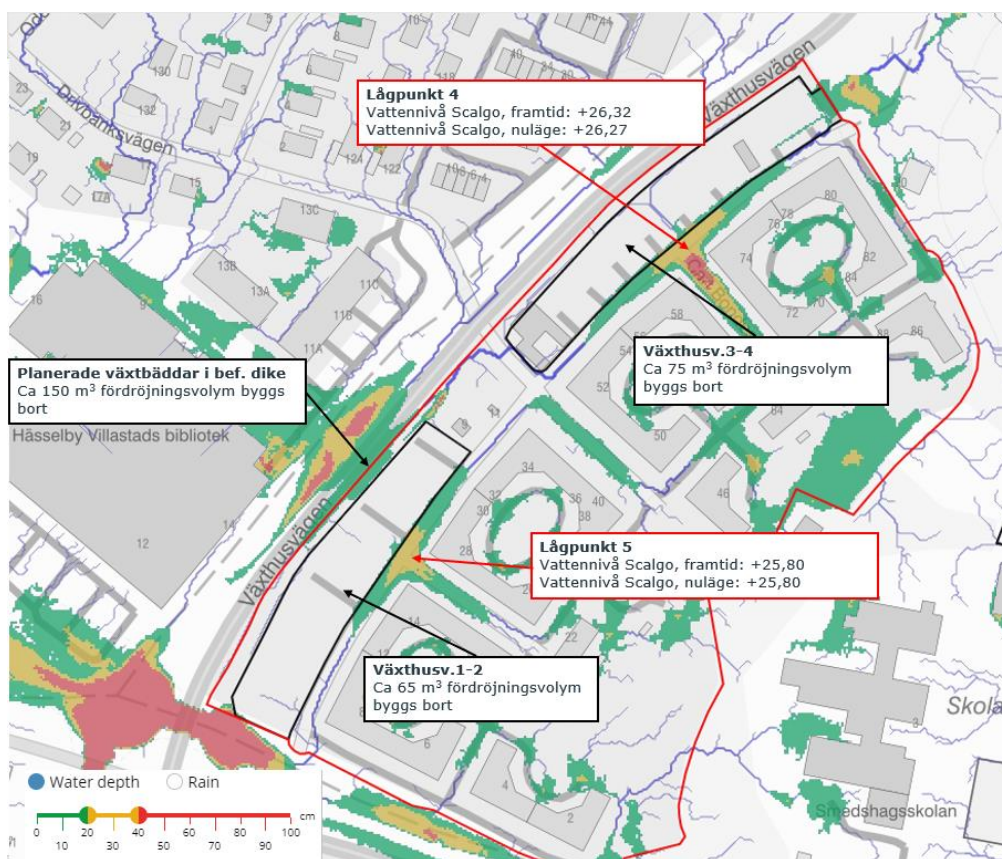
Figur 13 Lågpunkter i och kring planområdet. För lågpunkter i anslutning till planerad bebyggelse anges maximal vattennivå, dels enligt Scalgo Live (57 mm nederbörd), dels enligt Stockholm stads skyfallsmodell (2017-2018).

8.3.1 Framtidsanalys västra planområdet

För Växthusvägen samt angränsande kvarter (Växthusvägen 1-2 och Växthusvägen 3-4) görs en översiktlig analys av framtida skyfallssituation med Scalgo Live. Nya markhöjder för planerad gångväg och växtbäddar, samt planerad bebyggelse inom kvartersmarken läggs in i höjdmodellen.

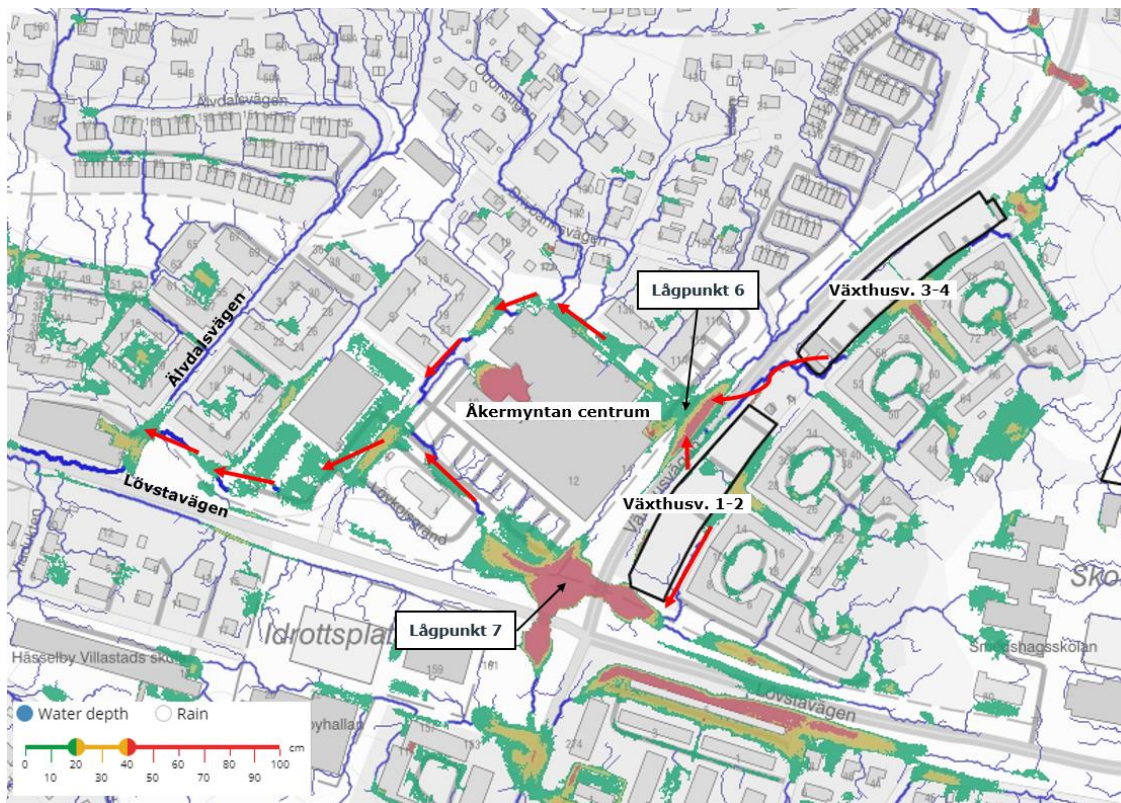
Analysen visar att ca 290 m³ av befintlig fördröjningsvolym vid Växthusvägen byggs bort i och med planens genomförande, se Figur 14. Inom det södra kvarteret (Växthusvägen 1-2) försvinner ca 65 m³ och inom det norra (Växthusvägen 3-4) ca 75 m³. De planerade växtbäddarna innebär att ytterligare ca 150 m³ av nuvarande fördröjningsvolym i befintligt vägdike försvinner. Utav ovan nämnda volymer ligger ca 30 m³ uppströms lågpunkt 7, resterade uppströms lågpunkt 6.

I Figur 14 anges även förväntad maximal vattennivå i lågpunkterna intill kvartersmarken (lågpunkt 4 och 5), för befintlig och framtida situation. För lågpunkt 4 visar Scalgo-analysen att vattennivån ökar med ca 5 cm relativt idag på grund av att lågpunktens tröskelnivå höjs i och med bebyggelsen, från +26,27 till +26,32. Höjningen bedöms utifrån tillgängliga höjddata kunna ske utan att befintliga bebyggelsen i anslutning till lågpunkten tar skada. Detta eftersom grundnivå för befintlig bebyggelse ligger högre än tröskelnivån.



Figur 14 Skyfallsanalys för framtida situation vid Växthusvägen (Scalgo Live). Vattendjup vid 57 mm nederbörd.

Den minskade fördröjningsvolymen riskerar ge ökad översvämningsrisk för befintlig bebyggelse nedströms planområdet, se Figur 15. Cirka hälften (30 m³) av volymen som byggs bort i kvarteret vid Växthusvägen 1-2 förflyttas i första hand mot lågpunkt 7, och resterande volymer (260 m³) mot lågpunkt 6 vid Åkermyntas centrum. Från lågpunkt 6 och 7 rinner vattnet vidare västerut mot korsningen Älvdalsvägen/Lövstavägen.

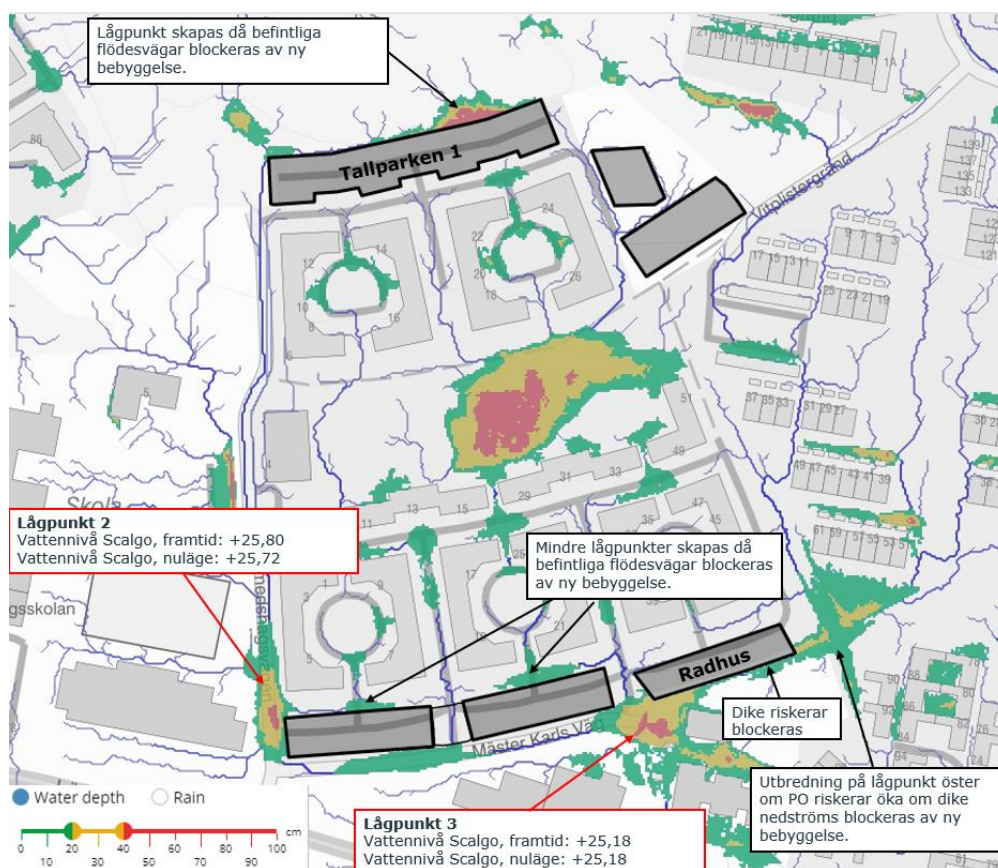


Figur 15 Skyfallsanalys för framtida situation vid Växthusvägen, påverkan på nedströms bebyggelse. Flödesriktning visas med röda pilar. Vattendjup vid 57 mm nederbörd.

8.3.2 Framtidsanalys östra planområdet

Även för planens östra del görs en översiktlig analys av framtida skyfallssituation med Scalgo Live. Planerad bebyggelse inom kvartersmarken läggs in i höjdmodellen, befintliga markhöjder bibehålls i övrigt.

Analysen visar att den framtida bebyggelsen delvis blockerar befintliga flödesvägar i området, se Figur 16.



Figur 16 Skyfallsanalys för framtida situation i planens östra del (Scalgo Live). Vattendjup vid 57 mm nederbörd.

Vid lågpunkt 2 på Smedshagsvägen blockeras befintlig rinnväg mot Mäster Karls väg, vilket gör att lågpunktens tröskelnivå och därmed högsta förväntade vattennivå ökar med ca 8 cm. Även lågpunktens volym samt utbredning ökar som följd av detta. Då befintlig bebyggelse kring lågpunkten ligger på betryggande nivå över den nya förväntade högsta vattennivån/tröskelnivån bedöms ökningen kunna ske utan att befintlig bebyggelse tar skada i händelse av skyfall. Ökningen bedöms inte heller påverka framkomligheten för räddningstjänsten då det finns alternativa färdvägar till området. Ökningen kan dock påverka utformningen av den planerade bebyggelsen intill lågpunkten, där färdig golvnivå och nivå på garagenedfart måste förhålla sig till den ökade vattennivån. Om befintlig vattennivå ska bibehållas behöver tröskelnivån mot Mäster Karls väg sänkas. Tröskelnivån får dock inte bli lägre än nuvarande tröskelnivå då detta orsakar ökade skyfallsvolymer nedströms.

De planerade radhusen vid Mäster Karls väg norr om befintlig förskola riskerar att blockera nuvarande dike som leder flöden österifrån in mot lågpunkt 3. Om diket blockeras däms flöden bakåt och utbredningen av lågpunkten strax öster om de planerade radhusen riskerar öka. Detta riskerar i sin tur att påverka befintlig bebyggelse öster om planområdet negativt.

I planens norra del blockeras befintliga rinnvägar av planerad bebyggelse i Tallparken 1, vilket leder till att vatten stängs in och en vattenansamling skapas. Enligt Scalgo blir det maximala djupet i vattenansamlingen uppemot 80 cm.

Två mindre rinnvägar blockeras på norra sidan av framtida bebyggelse längs mästerns väg, vilket orsakar mindre vattenansamlingar vid den planerade bebyggelsen.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

Dagvattnet från den planerade gångvägen samt del av Växthusvägens befintliga vägyta föreslås omhändertas i växtbäddar mellan körbanan och gångvägen, se Figur 17 (Växthusvägen 1-2) och Figur 18 (Växthusvägen 3-4), utformade av projektets landskapsarkitekter (Tengbom, 2023) i systemhandlingsskede.

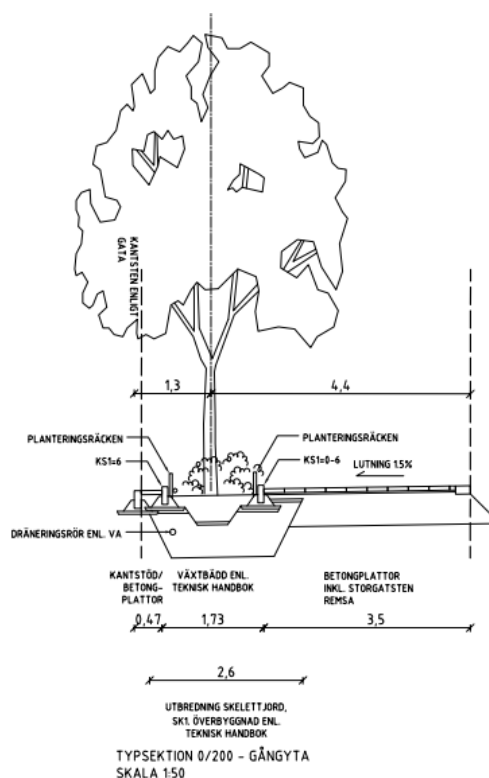


Figur 17 Föreslagen dagvattenhantering för södra delen av Växthusvägen (Växthusvägen 1-2). Baseras på arbetsmaterial till systemhandling, L-30-P-001, Tengbom, 2023-03-01.



Figur 18 Föreslagen dagvattenhantering för norra delen av Växthusvägen (Växthusvägen 3-4). Baseras på arbetsmaterial till systemhandling, L-30-P-001, Tengbom, 2023-03-01.

En typsektion för växtbäddarna illustreras i Figur 19. Växtbäddarna utformas nedsänkta med 10 cm ytlig volym, samt underliggande lager av porös kolmakadam med en tvärsnittsarea på ca 1,25 m². En dräneringsledning placeras 20-30 cm ovan växtbäddens botten. Dränledningen föreslås ansluta till befintlig 1000 mm ledning öster om Växthusvägen.



Figur 19 Typsektion för gångyta och växtbädd med träd (Tengbom, GH 2023-03-21).

I Tabell 4 listas beräkningsantaganden samt beräknade tillgängliga volymer i växtbäddarna. Med angivna antaganden bedöms växtbäddarna ha tillräcklig kapacitet för att omhänderta inkommande dagvatten enligt stadens åtgärdsnivå. De södra skelettjordarna överskrider erforderlig volym med ca 10 m³, och norra med ca 20 m³.

Tabell 4 Tillgängliga volymer i föreslagna växtbäddar längs Växthusvägen, samt beräkningsantaganden.

Beräkningsantaganden	Södra	Norra
Area [m ²]	120	180
Nedsänkning [m]	0,1	0,1
Porositet [%]	20	20
Tvårsnittsarea [m ²]	1,25	1,25
Längd [m]	110	160
Beräknade fördröjningsvolymer	Södra	Norra
Ytlig volym [m ³]	12	18
Volym i skelettjord [m ³]	28	40
Total tillgänglig volym [m³]	40	57
<i>Erforderlig volym enl. åtg.nivå [m³]</i>	<i>30</i>	<i>38</i>

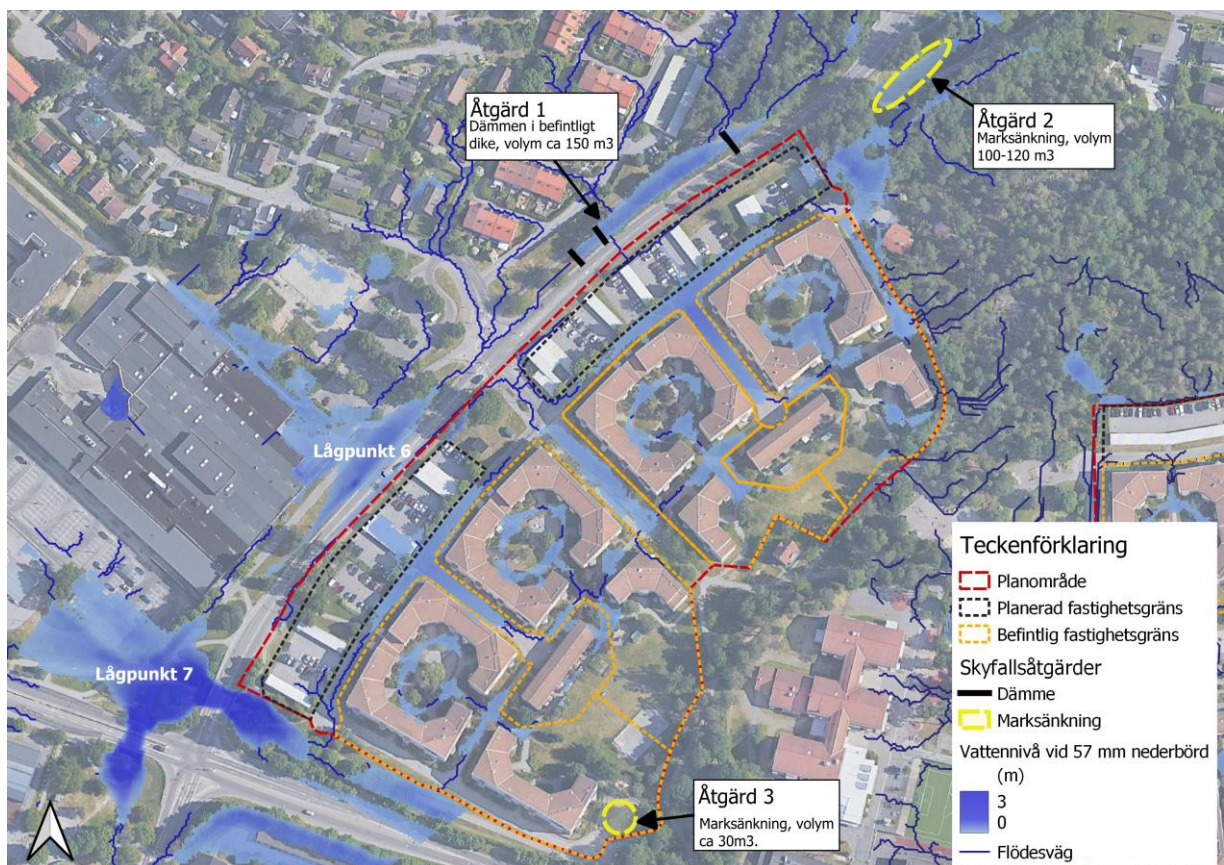
11. Hantering av skyfall

Åtgärdsförslag för hantering av skyfall presenteras i kapitel 11.1 för den västra delen av planområdet, och i kapitel 11.2 för den östra delen.

Generellt för hela planområdet gäller att bebyggelse planeras i anslutning till några av planområdets lågpunkter (lågpunkt 2, 3, 4 och 5). För att den nya bebyggelsen inte ska riskera att översvämmas behöver färdigt golv och andra känsliga objekt placeras på en nivå som med marginal överskrider förväntad högsta vattennivå vid skyfall. Marken bör också luta ut från fasad mot kringliggande gator. Då det planeras underliggande garage inom flera av de planerade kvarteren är det också viktigt att se över garagenedfarternas placeringar och tröskelnivåer med hänsyn till intilliggande lågpunkter och rinnvägar.

11.1 VÄSTRA PLANOMRÅDET

Enligt Scalgo-analys (se kapitel 8.3.1) förviner totalt ca 290 m³ av nuvarande ytliga fördröjningsvolym längs Växthusvägen i planens västra del. För att undvika ökad översvämningsrisk nedströms behöver kompensationsåtgärder med motsvarande volym skapas i området. Utav kompensationsvolymerna bör ca 260 m³ placeras inom avrinningsområdet för lågpunkt 6 och resetraden 30 m³ inom avrinningsområdet för lågpunkt 7. Föreslagna skyfallsåtgärder i planens västra del illustreras i Figur 20.



Figur 20 Föreslagen skyfallshantering i planens västra del. Vattennivå enligt Scalgo Live vid 57 mm nederbörd.

För att kompensera för den bortbyggda volymen inom avrinningsområdet för lågpunkt 6 (Åkermymtans centrum) föreslås två åtgärder; dels dämnings av nuvarande dike på Växthusvägens västra sida (åtgärd 1), dels anläggning av en lågpunkt norr om planområdet (åtgärd 2).

Åtgärd 1 skapas genom att dämma det befintliga diket med tvärsgående fördämningar, se exempel i Figur 21. På så sätt bedöms att ca 170 m³ kan fördröjas i diket, en ökning med ca 150 m³ relativt idag.



Figur 21 Exempel på diken med dämnen. TV svackdike med dämnen i form av genomsläpplig stenmur (foto J. Malmberg) TH Svackdike med dämnen i form av cementväggar (foto WRS),

Åtgärd 2 skapas genom att sänka nuvarande marknivå vid befintlig gräs/skogsyta norr om planområdet, öster om Växthusvägen. Ytan har en area om cirka 400 m², så en sänkning som ger ett medelvattendjup på 30 cm kan fördröja ca 120 m³. Åtgärd 1 och 2 har således potential att tillsammans uppnå erforderlig kompensationsvolym (260 m³). Åtgärd 2 bör förses med en avtappande funktion som tillåter avrinning vid normalregn och därmed hindrar att lågpunkten står vattenfylld oftare än vid skyfall. Avtappningen kan bestå av en kupolsil med strypt utflöde kopplat till det kommunala ledningsnätet, eller en strypt öppning/trumma i lågpunktens nedströmsände som tillåter mindre regn att passera ytligt mot Carl Bondes väg.

För att kompensera för den bortbyggda volymen inom avrinningsområdet för lågpunkt 7 föreslås en marksänkning strax öster om befintlig fastighet vid Carl bondes väg 2 (åtgärd 3). Med en area om ca 200 m² och genomsnittligt djup på 15 cm kan åtgärden fördröja 30 m³. Marken ligger inom kvartersmark (fastighetsägare Wallfast) och består idag utav en gräsyta. Åtgärdsförslaget har förankrats mellan fastighetsägaren och Stockholms stad.

Sänkningar av markytan behöver anpassas till eventuell underjordisk infrastruktur (exempelvis befintliga ledningar och kablar).

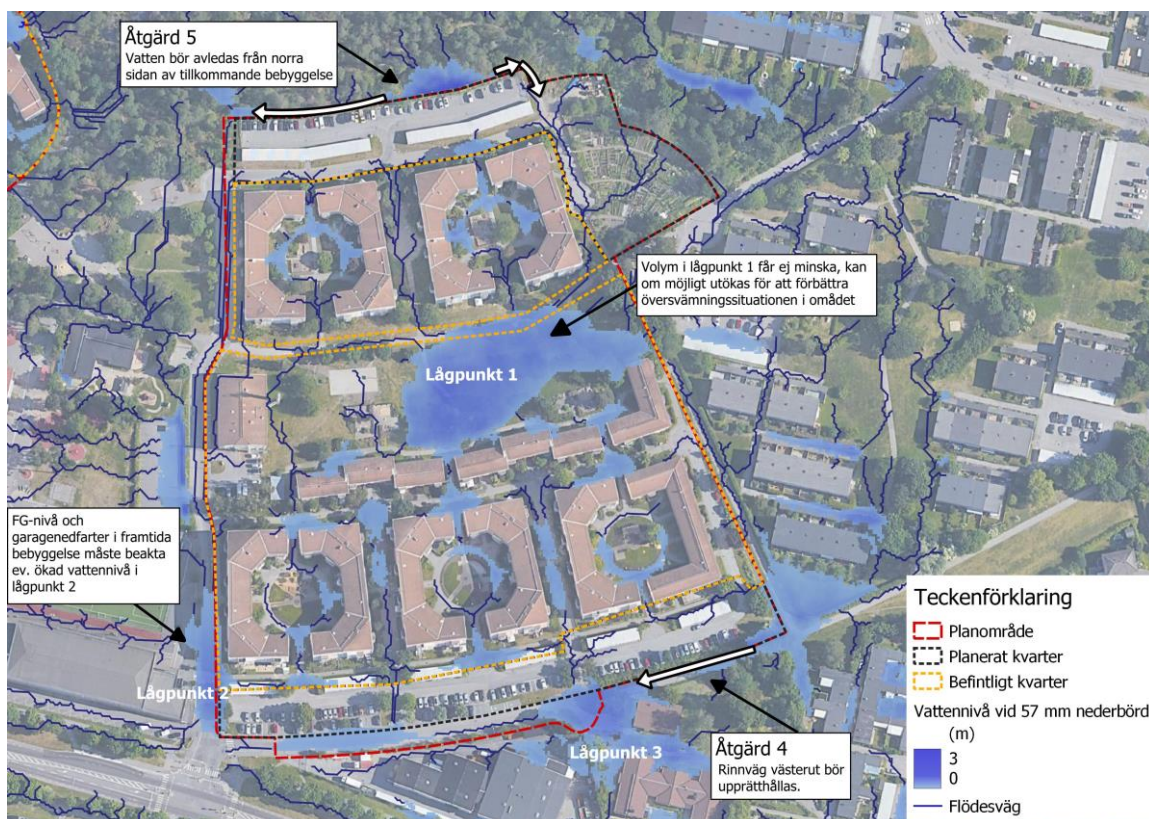
11.2 ÖSTRA PLANOMRÅDET

Föreslagna skyfallsåtgärder i planens östra del illustreras i Figur 22.

I planens östra del föreslås att flödesvägen österifrån i nuvarande dike söder om planerade radhus vid Mäster Karls väg upprätthålls (åtgärd 4). Detta för att undvika att flöden däms bakåt och orsakar ökad översvämningsrisk uppströms planområdet. En viss dämning kan eventuellt tillåtas i syfte att delvis avhjälpa nuvarande översvämningsproblematik vid lågpunkt 3 (befintlig förskola). En sådan åtgärd bör dock först analyseras i en dynamisk skyfallsmodell för att säkerställa att befintlig bebyggelse i området inte påverkas negativt. Den ökade fördröjningsvolymen i lågpunkt 2 på Smedshagsvägen orsakad av höjd tröskelnivå föreslås om möjligt tillåtas då också detta kan ge minskad

översvämningrisk vid den befintliga förskolan. Den nya bebyggelsen måste i så fall anpassas till den ökade vattennivån i lågpunkten.

Vid kvarter Tallparken 1 i planens norra del föreslås att höjdsättningen anpassas på sådant sätt att vatten inte ansamlas mot fasaden på planerad bebyggelse, utan istället avleds söderut (åtgärd 5).



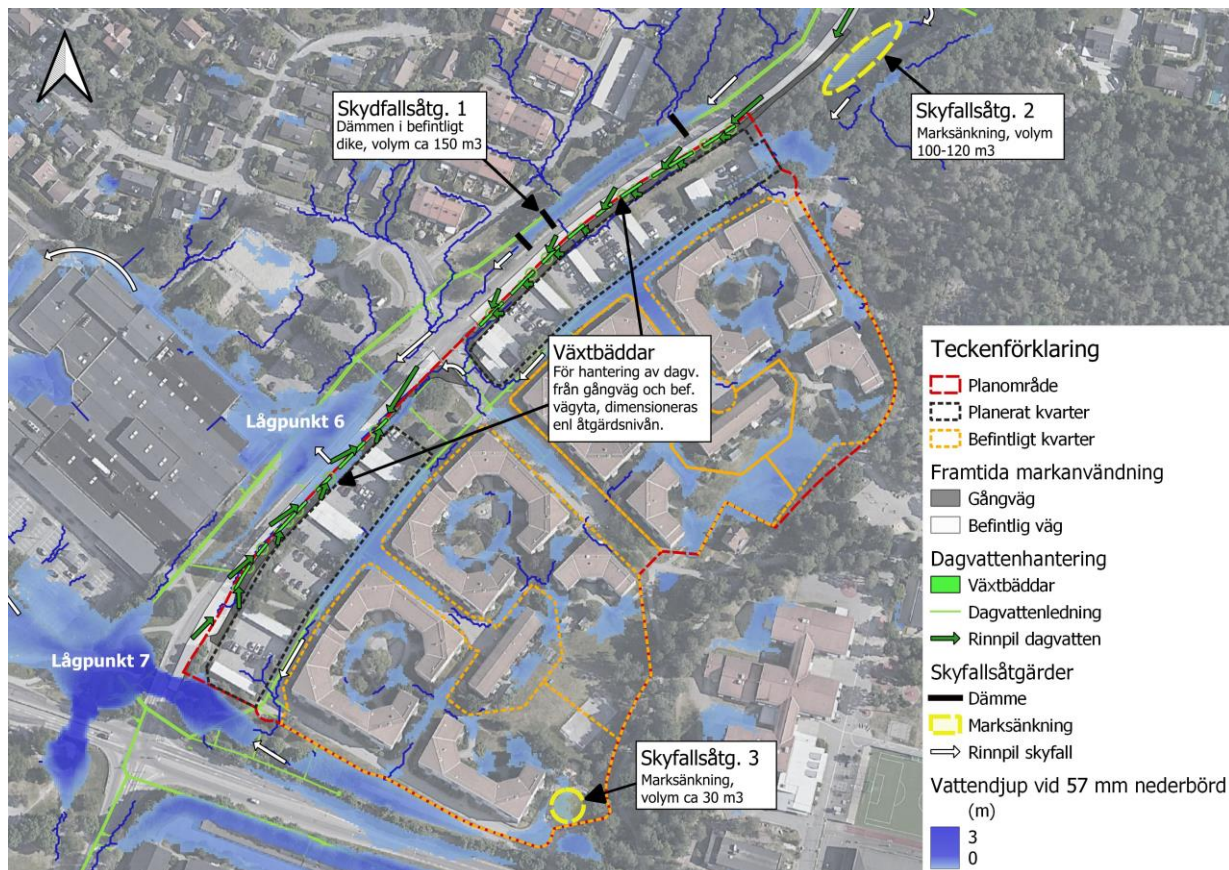
Figur 22 Föreslagen skyfallshantering i planens östra del. Vattennivå enligt Scalgo Live vid 57 mm nederbörd.

I Pärönparken planeras nya odlingsytor. Dessa måste anläggas på sådant sätt att de inte minskar nuvarande lågpunktsvolym i parken (lågpunkt 1). Om möjligt kan lågpunktsvolymen istället utökas som en klimatanpassningsåtgärd för att minska översvämningriskerna för hela avrinningsområdet, inte minst för de intilliggande radhusen söder om parken.

12. Helhetsbild och sammanfattning av dagvattenhanteringen

12.1 VÄSTRA PLANOMRÅDET

Figur 23 illustrerar en samlad bild av föreslagen dagvatten- och skyfallshantering i planens västra del.



Sammanfattningsvis föreslås att dagvatten från den nya gångvägen längs Växthusvägen samt delar av Växthusvägens befintliga vägyta fördröjs och renas i växtbäddar mellan körbanan och den planerade gångvägen. Växtbäddarna bedöms ha tillräcklig kapacitet för att omhänderta 20 mm enligt stadens åtgärdsnivå.

Beräknade flöden för befintlig situation och planerad situation med fördröjning enligt åtgärdsnivå i växtbäddarna längs Växthusvägen redovisas i Tabell 5. Beräkningen för framtida förhållanden med fördröjning har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna växtbäddar. Det innebär att den dimensionerande varaktigheten har beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna och områdets rinntid i enlighet med Stockholms stads stöddokument för dagvattenutredningar, *PM Beräkningsmetodik* (Stockholms stad, 2017). För 10-årsregn utan klimatfaktor förlängs rinntiden med 26 minuter (total rinntid 36 minuter), för 5-årsregn med klimatfaktor 1,25 förlängs rinntiden med 27 minuter (total rinntid 37 minuter), och för 20-årsregn med klimatfaktor med 8 minuter (total rinntid 18 minuter).

Flöde efter fördröjning beräknas minska för 10-årsregn utan klimatfaktor och 5-årsregn med klimatfaktor relativt befintliga flöden. För 20-årsregnet med klimatfaktor förblir flödet ungefär detsamma som idag. Flödet kommer att belasta befintligt ledningssystem vid Växthusvägen vidare mot Lövstadiket.

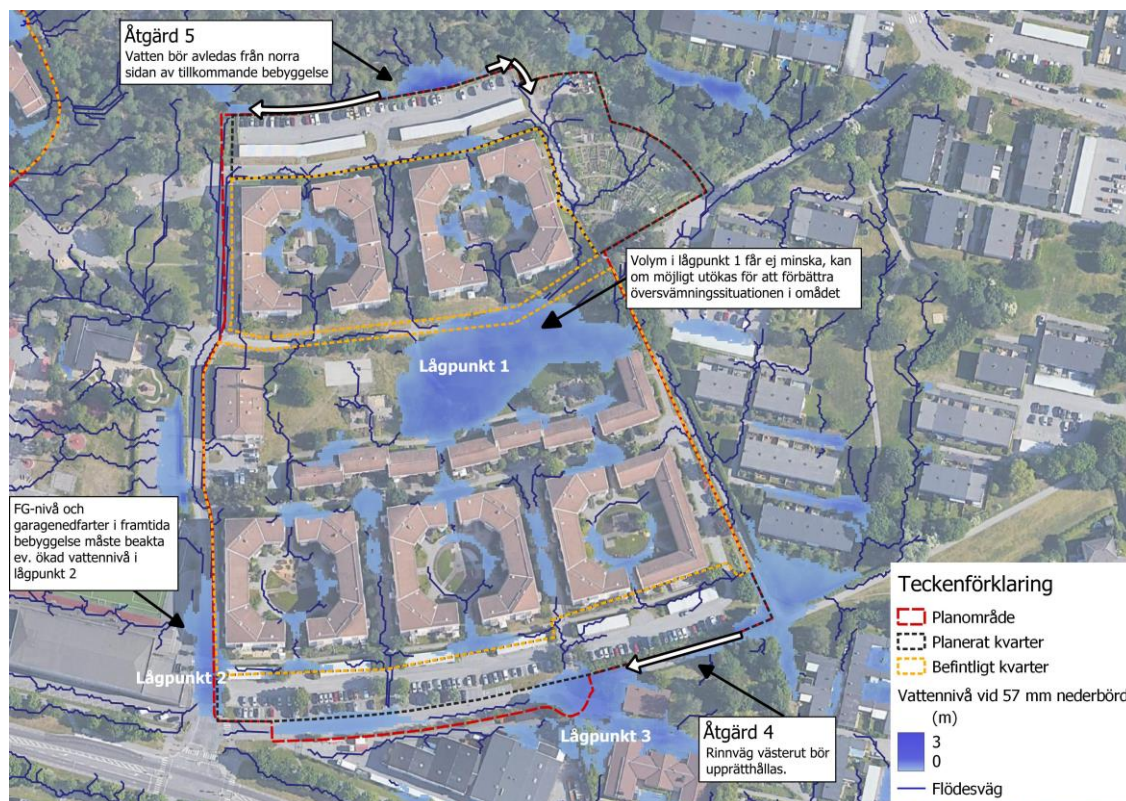
Tabell 5. Beräknade flöden vid 10-årsregn utan klimatfaktor samt 5- och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 för befintlig respektive planerad situation med dagvattenåtgärder. Gäller för allmän platsmark vid Växthusvägen.

	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	5-årsflöde inkl. klimatfaktor 1,25	20-årsflöde inkl. klimatfaktor 1,25
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet 228 l/s, ha	Varaktighet: 10 min Regnintensitet 226,6 l/s, ha	Varaktighet: 10 min Regnintensitet 358,4 l/s, ha
Befintlig situation	50 l/s	49 l/s	78 l/s
	Varaktighet 36 min Regnintensitet 102,2 l/s, ha	Varaktighet 37 min Regnintensitet 100,0 l/s, ha	Varaktighet 18 min Regnintensitet 253,5 l/s, ha
Planerad situation med 20 mm fördröjning	32 l/s	31 l/s	79 l/s

Enlig en översiktlig Scalgo-analys innebär planen att delar av befintliga lågpunktsvolymen kring Växthusvägen byggs bort. Då minskade fördröjningsvolymen i planområdet skulle innebära ökad översvämningssrisk för bebyggelse nedströms behöver kompensationsåtgärder med volym som minst motsvarar den bortbyggda skapas inom eller i anslutning till planen. Kompensationsvolymerna föreslås skapas genom anläggande av dämmen i nuvarande dike väster om Växthusvägen (åtgärd 1), i kombination med nedsänkningar av befintlig mark. Nedsänkningarna föreslås dels placeras i gräsyta norr om planområdet (åtgärd 2), dels på inom kvartersmark öster om Carl Bondes väg (åtgärd 3).

12.2 ÖSTRA PLANOMRÅDET

Figur 24 illustrerar en samlad bild av föreslagen skyfallshantering i planens östra del. Ingen dagvattenhantering planeras inom allmän plats i planens östra del.



Figur 24 Föreslagen skyfallshantering i planens östra del.

För befintlig lågpunkt på Smedshagsvägen ökar maximal vattennivå med ca 8 cm till följd av ändrade rinnvägar och ökad tröskelnivå. Ökningen bedöms kunna ske utan att befintliga bebyggelse i anslutning till lågpunkten tar skada då bebyggelsens grundnivå med marginal överstiger förväntat högsta vattennivå.

Öster om Mäster Karls väg, söder om planerade radhus, finns risk för att befintligt dike längs gång- och cykelvägen blockeras i och med exploateringen. Diket ligger inom kvartersmarken och leder idag flöden österifrån mot lågpunkt 3 vid befintlig förskola. Blockeras diket finns risk för att vatten dämmer bakåt och orsakar skada för befintlig bebyggelse öster om planområdet, rinnvägen bör därför bevaras.

Vid kvarter Tallparken 1 i planens norra del skapas en instängd lågpunkt. Här föreslås att höjdsättningen anpassas på sådant sätt att vatten inte ansamlas mot fasaden på planerad bebyggelse, utan istället avleds söderut.

12.3 FÖRORENINGAR MED FÖRESLAGNA VÄXTBÄDDAR

Föroreningsberäkningarna har utförts i beräkningsverktyget StormTac (v22.2.3). StormTac är ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Bland annat antaganden om hur framtida marktyper inom planområdet påverkar beräkningsresultatet.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Dessa baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. Olika typer av markanvändning har olika nivå av osäkerhet beroende på antalet och variationen av indata. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

Årsmedelnederbörden 600 mm/år har använts som indata för nederbörden.

Markanvändning som använts som indata vid föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 6. Antagen trafikmängd för Växthusvägen baseras på Stadens trafikflödeskarta med uppmätta trafikflöden från 2014 (Stockholm stad, 2014). För planerad situation antas att trafikmängden ökar med 600 fordon/dygn, vilket motsvarar antalet tillkommande bostäder.

Tabell 6 Markanvändning och volymavrinningskoefficienter som använts som indata i StormTac vid föroreningsberäkningarna.

Befintlig situation	Volymavrinningskoeff.	Area [ha]
Väg (9000 fordon/dygn)	0,8	0,23
Blandat grönområde	0,12	0,14
Gång- och cykelväg	0,8	0,01
Parkering	0,8	0,01
Summa		0,39
Planerad situation	Volymavrinningskoeff.	Area [ha]
Väg (9600 fordon/dygn)	0,8	0,16
Gång- och cykelväg	0,8	0,23
Summa		0,39

För befintlig situation antas att rening av dagvattnet sker i befintligt vägdike (gräsdike) och översilningsyta. För planerad situation antas att rening sker i växtbäddar/biofilter med en area som motsvarar planerade växtbäddar (totalt ca 300 m³).

Beräknade föroreningsmängder och halter i befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 7 respektive Tabell 8. Enligt beräkningarna minskar både föroreningsmängd och halt för samtliga undersökta ämnen i framtida situation med planerade växtbäddar. Minskningen kvarstår även efter att absolut osäkerhet adderas till resultaten.

Tabell 7. Föroreningsmängder i befintlig och planerad situation med rening i växtbäddar/biofilter. Beräknade med StormTac version 23.1.2.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Procentuell förändring
Fosfor (P)	kg/år	0,14	0,11	-21%
Kväve (N)	kg/år	1,7	0,82	-52%
Bly (Pb)	kg/år	0,0088	0,0038	-57%
Koppar (Cu)	kg/år	0,022	0,009	-59%
Zink (Zn)	kg/år	0,077	0,029	-62%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00032	0,00017	-47%
Krom (Cr)	kg/år	0,012	0,0029	-76%
Nickel (Ni)	kg/år	0,0066	0,0031	-53%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000091	0,000061	-33%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	35	17	-51%
Olja	kg/år	0,23	0,18	-22%
PAH16	kg/år	0,00057	0,00029	-49%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000074	0,000035	-53%

Tabell 8 Föroreningshalter i befintlig och planerad situation med rening i växtbäddar/biofilter. Beräknade med StormTac version 23.1.2.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Procentuell förändring
Fosfor (P)	µg/l	89	53	-40%
Kväve (N)	µg/l	1100	400	-64%
Bly (Pb)	µg/l	5,8	1,9	-67%
Koppar (Cu)	µg/l	14	4,4	-69%
Zink (Zn)	µg/l	50	14	-72%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,21	0,083	-60%
Krom (Cr)	µg/l	7,7	1,4	-82%
Nickel (Ni)	µg/l	4,3	1,5	-65%
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,06	0,03	-50%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	23 000	8 300	-64%
Olja	µg/l	150	88	-41%
PAH16	µg/l	0,37	0,14	-62%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,048	0,017	-65%

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Del 3 är en slutsats och summering av dagvattenhanteringen inom hela planområdet (allmän platsmark och kvartersmark). Information om kvartersmarkens dagvattenhantering har hämtats från *Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning* (WSP, 2023).

Då planerad bebyggelse till största del anläggs på redan hårdgjorda ytor som idag saknar dagvattenhantering har planen goda förutsättningar att förbättra dagvattenhanteringen i området.

Inom den allmänna platsmarken är det endast delar av Växthusvägen som kommer byggas om i sådan omfattning att den omfattas av stadens åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Här planeras anläggande av en ny gångväg i befintlig grönyta på Växthusvägens östra sida. Dagvatten från gångvägen samt Växthusvägens östra sida föreslås omhändertas i växtbäddar mellan vägen och gångvägen. Växtbäddarna behöver ha en fördröjningsvolym om ca 70 m³ för att kunna omhänderta 20 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta enligt stadens åtgärdsnivå.

Inom kvartersmarken föreslås dagvatten omhändertas i öppna lösningar i form av makadamdiken, växtbäddar och skelettjordar som uppfyller stadens åtgärdsnivå. Erforderlig fördröjningsvolym för att uppfylla åtgärdsnivån inom kvartersmarken är totalt 270 m³ (WSP, 2023).

I Tabell 9 redovisas en summering av beräknade föroreningsmängder i befintlig situation samt planerad situation för hela planområdet efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar. Mängden av samtliga undersökta ämnen beräknas minska. Planen bedöms därmed inte försämra recipientens möjligheter att uppnå Miljökvalitetsnormerna under förutsättning att dagvatten omhändertas i föreslagna dagvattenanläggningar eller anläggningar med motsvarande reningsgrad. Dagvattenhanteringen bedöms också leva upp till vattenskyddsområdet Östra Mälarens skyddsföreskrifter.

Tabell 9 Föroreningsmängder i befintlig och planerad situation med rening i föreslagna dagvattenanläggningar, summerat för allmän platsmark och kvartersmark. Beräknade med StormTac version 23.1.2.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Procentuell förändring
Fosfor (P)	kg/år	1,64	1,47	-10%
Kväve (N)	kg/år	18,7	11,17	-40%
Bly (Pb)	kg/år	0,2988	0,0308	-90%
Koppar (Cu)	kg/år	0,442	0,063	-86%
Zink (Zn)	kg/år	1,477	0,209	-86%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00552	0,001475	-73%
Krom (Cr)	kg/år	0,162	0,0224	-86%
Nickel (Ni)	kg/år	0,1566	0,0151	-90%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000611	0,000237	-61%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	1435	103	-93%
Olja	kg/år	8,53	0,97	-89%
PAH16	kg/år	0,03157	0,00425	-87%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000664	0,000271	-59%

Flöden summerat för hela planområdet redovisas i Tabell 10. Flödena fördelas i två delområden, öst och väst, baserat på antagen anslutningspunkt till befintligt nät. Den västra delen av planområdet antas anslutas till ledningsnätet som går mot sydväst mot Lövstadiket, och östra delen mot systemet som går mot sydöst vidare mot Lövstafjärden.

Beräkningen för framtida förhållanden med fördröjning har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna växtbäddar. Det innebär att den dimensionerande varaktigheten har beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna och områdets rinntid i enlighet med Stockholms stads stöddokument för dagvattenutredningar, *PM Beräkningsmetodik* (Stockholms stad, 2017). För 10-årsregn utan klimatfaktor förlängs rinntiden med 26 minuter (total rinntid 36 minuter), för 5-årsregn med klimatfaktor 1,25 förlängs rinntiden med 27 minuter (total rinntid 37 minuter), och för 20-årsregn med klimatfaktor med 8 minuter (total rinntid 18 minuter). Flöden vid samtliga analyserade återkomsttider beräknas minska i planerad situation med fördröjning relativt idag.

Tabell 10 Beräknade flöden vid 10-årsregn utan klimatfaktor samt 5- och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 för befintlig respektive planerad situation med dagvattenåtgärder.

	10-årsflöde exkl. klimatfaktor		5-årsflöde inkl. klimatfaktor 1,25		20-årsflöde inkl. klimatfaktor 1,25	
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet 228 l/s, ha		Varaktighet: 10 min Regnintensitet 226,6 l/s, ha		Varaktighet: 10 min Regnintensitet 358,4 l/s, ha	
	Östra	Västra	Östra	Västra	Östra	Västra
Befintlig situation	221 l/s	191 l/s	220 l/s	190 l/s	348 l/s	300 l/s
	Varaktighet 36 min Regnintensitet 102,2 l/s, ha		Varaktighet 37 min Regnintensitet 100,0 l/s, ha		Varaktighet 18 min Regnintensitet 253,5 l/s, ha	
	Östra	Västra	Östra	Västra	Östra	Västra
Planerad situation med 20 mm fördröjning	97 l/s	90 l/s	95 l/s	88 l/s	241 l/s	224 l/s

Risk för att översvämning orsakad av skyfall finns inom och i anslutning till planområdet. Enlig en översiktlig Scalgo-analys innebär planen att delar av befintliga lågpunktsvolymen kring Växthusvägen byggs bort (ca 290 m³). Då minskade fördröjningsvolymen i planområdet skulle innebära ökad översvämningrisk för bebyggelse nedströms behöver kompensationsåtgärder med volym som minst motsvarar den bortbyggda skapas inom eller i anslutning till planen. Kompensationsvolymerna föreslås skapas genom anläggande av dämmen i nuvarande dike öster om Växthusvägen (åtgärd 1), i kombination med nedsänkningar av befintlig mark. Nedsänkningarna föreslås dels placeras i gräsyta norr om planområdet (åtgärd 2, ca 120 m³), dels strax öster om befintlig fastighet vid Carl Bondes väg 2 (åtgärd 3, ca 30 m³).

I planens östra del visar analysen att den planerade bebyggelsen blockerar flera befintliga rinnvägar. Bland annat finns riksatt befintligt dike längs gång- och cykelvägen öster om Mäster Karls väg, söder om planerade radhus, blockeras i och med exploateringen. Diket ligger inom kvartersmarken och leder idag flöden österifrån mot lågpunkt 3 vid befintlig förskola. Blockeras diket finns risk för att vatten dämmer bakåt och orsakar skada för befintlig bebyggelse öster om planområdet, flödesvägen bör därför bevaras. Vid kvarter Tallparken 1 i planens norra del skapas en instängd lågpunkt när den nya bebyggelsen blockerar befintliga flödesvägar. Här föreslås att höjdsättningen anpassas på sådant sätt att vatten inte ansamlas mot fasaden på planerad bebyggelse, utan istället avleds söderut. Som en klimatanpassningsåtgärd för området i stort kan befintlig lågpunktsvolym i Pärönparken om möjligt utökas.

Mer detaljerad utformning av skyfallsåtgärderna där hänsyn tas till platsens förutsättningar behöver göras i kommande planskeden.

Referenser

- Länsstyrelsen i Stockholms län och länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2018
Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall
- Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008. *Östra Mälarens vattenskyddsområde, Skyddsföreskrifter*
- Scior Geomanagement AB, 2022. *Mätningsteknisk redovisning – MätR, Smedhagen*
- Stockholms stad, 2015 *Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*
- Stockholms stad 2016. *Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*
- Stockholms stad, 2017 *Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*
- Svenskt Vatten, 2016 *Publikation P110 Avledning av dag, drän- och spillvatten*
- WSP, 2023. *Vitsenapen 1 m.fl. dagvattenutredning, 2023-05-09*