

Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för bostäder och verksamheter vid
Lorensbergsparken inom stadsdelen Lorensberg

2024-05-16



Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Lorensbergsparken inom stadsdelen Lorensberg

Datum: 2024-05-16

Diarienummer: SBF-2023-00499 (SBK 15/1424)

Beställare: Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen

Kontaktperson: Sandra Trzil, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare: Samuel Nirbrant/Linnéa Adiels Lundberg, Kretslopp och vatten

Handläggare: Albin Nimheim/Lina Ridderberg, Ramboll Sweden AB

Kvalitetsgranskare: Petter Mogenfelt, Kretslopp och vatten. Cihan Corap, Ramboll Sweden AB

Uppdatering 2024: Petter Mogenfelt, Kretslopp och vatten

Sammanfattning

Föreliggande utredning har tagits fram för att utvärdera dagvatten och skyfallsrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för ”Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Lorensbergsparken inom stadsdelen Lorensberg”. Planområdet omfattar både kvartersmark och allmän platsmark. Inom kvartersmark innebär planen nybyggnation av flerbostadshus med lokaler i bottenplan samt underjordiskt garage, vilket ersätter befintligt parkeringshus. Endast mindre åtgärder planeras på allmän platsmark, bland annat upprustning av ytorna samt etablering av nya trädtrader.

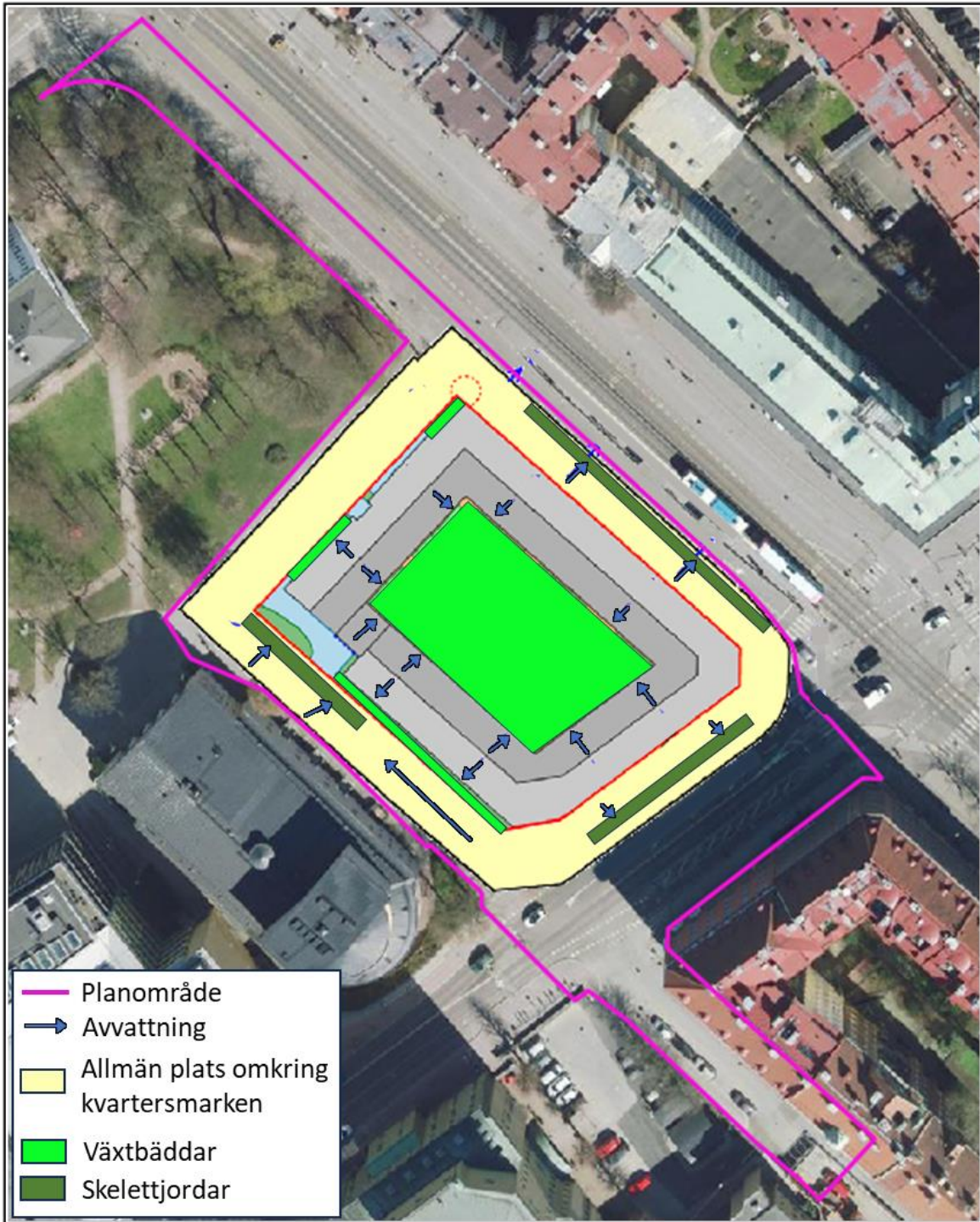
Dagvattnet från planområdet avleds till befintligt kombinerat ledningsnät utan att passera något markavvattningsföretag. Det kombinerade nätet ansluter till reningsverket Ryaverket där vattnet genomgår spillvattenrening innan det släpps ut i Rivö Fjord. Enligt de reningskrav för dagvatten som finns i Göteborg klassas Ryaverket som en mindre känslig recipient.

För att uppnå både reningskrav och stadens krav på fördröjning av 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta föreslås nedsänkta växtbäddar på kvartersmark, se Figur 1. För att uppnå fördröjningskravet på kvartersmarken erfordras en fördröjningsvolym om totalt ca 27 m³. På allmän plats planeras skelettjordar anläggas i samband med plantering av nya träd som ersätter befintliga.

I och med planens genomförande bedöms dagvattenflödena minska till följd av minskad hårdgörning samt tillkommande dagvattenanläggningar med fördröjande funktion.

Planområdet bedöms inte ha någon skyfallsproblematik kopplat till exploateringen eller försämra skyfallssituationen för nedströms liggande bebyggelse. För att möta de rekommendationer som beskrivs i TTÖP:en (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) gällande skyfall och översvämningsrisk föreslås en robust höjdsättning av byggnad och entréer.

Åtgärdsförslaget som presenteras i Figur 1 bedöms tillgodose kraven gällande fördröjningsvolym, föroreningshalt och föroreningsbelastning. Beräkningar visar på att detaljplanen innebär att föroreningssituationen förbättras med betydligt lägre föroreningshalter och -mängder. Planens genomförande bedöms därmed bidra till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienten.



Figur 1. Bild som redovisar de planerade dagvattenåtgärderna för planområdet. Bilden är baserad på skiss från Structor (2024).

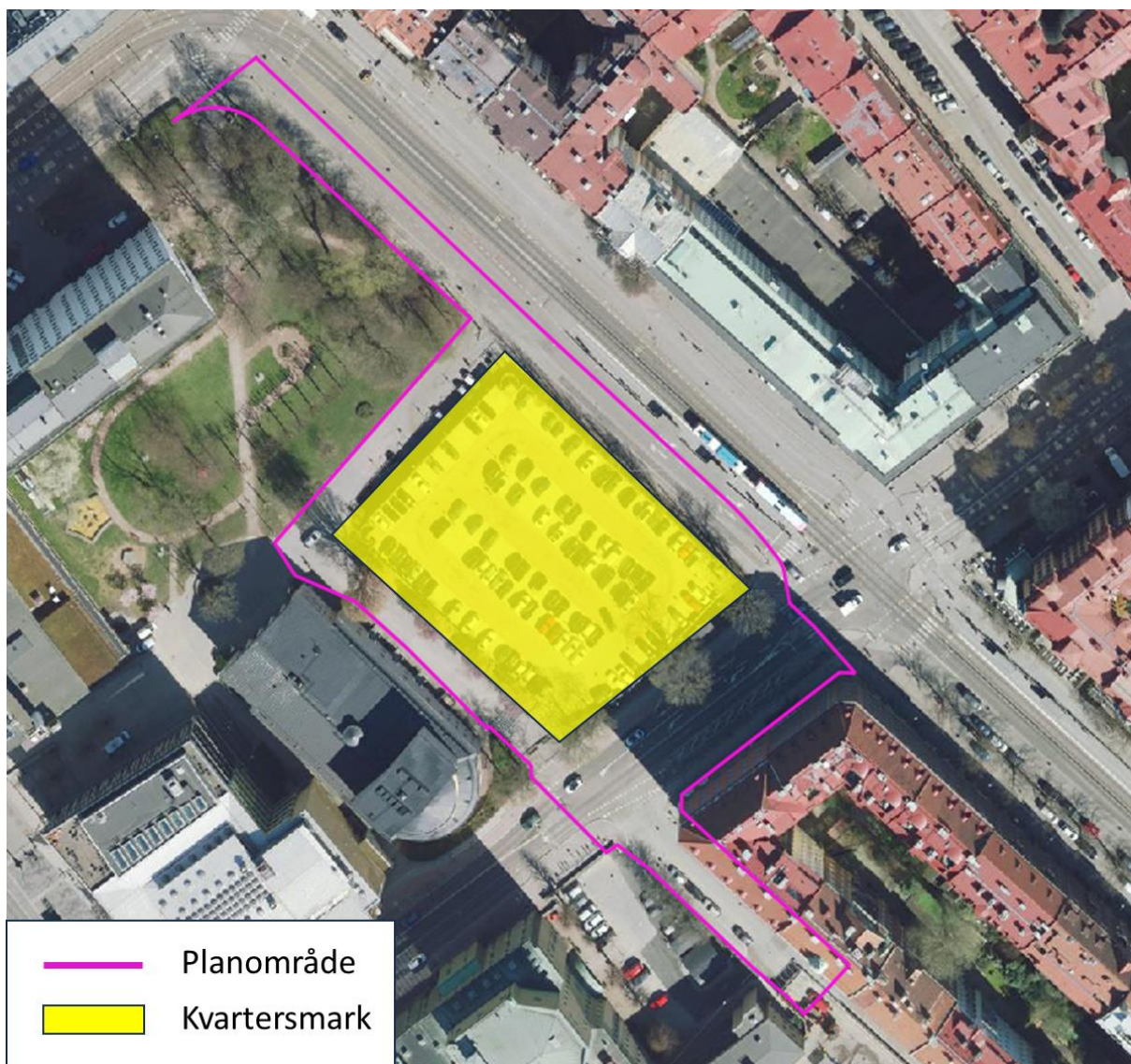
Innehåll

1	Projektbeskrivning	6
1.1	Syfte och mål	7
1.2	Planförslag	7
2	Förutsättningar	10
2.1	Tidigare utredningar och pågående projekt	10
2.2	Geologi, grundvatten och markmiljö	10
2.3	Avvattning och recipient	12
2.4	Befintligt dagvattensystem.....	13
2.5	Höga vattennivåer i havet.....	14
2.6	Höga flöden i vattendrag	14
2.7	Skyfallssituation	14
3	Analys	17
3.1	Skyfallsanalys	17
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	19
3.3	Dagvattenkvalité.....	21
4	Föreslagna åtgärder	24
4.1	Kvartersmark.....	24
4.2	Allmän platsmark.....	26
4.3	Kostnadskalkyl	28
4.4	Ansvarsfördelning	28
5	Slutsats och rekommendationer	29
6	Referenser	31
	Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument	33
	Funktionskrav på dagvattensystem.....	33
	Fördröjningskrav	34
	Miljö kvalitetsnormer	34
	Riktvärden och reningskrav.....	34
	Skyfallssäkring och klimatanpassning.....	35
	Rain Gothenburg	37
	Bilaga 2 Platsbesök	38

1 Projektbeskrivning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för bostäder och verksamheter vid Lorensbergsparken inom stadsdelen Lorensberg, se Figur 2. Figuren visar planområdets utbredning och ungefärlig utbredning av planerad kvartersmark. Planområdet är totalt ca 0,92 ha.

Föreliggande version av utredningen är en uppdaterad version till följd av förändrad plankarta och planerad exploatering.



Figur 2. Översikt över planområdet. Figuren visar planområdets gräns och utbredning av kvartersmark.

1.1 Syfte och mål

Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015).

Utredningen ska säkerställa att följande Göteborg Stads krav med avseende på dagvatten kan uppfyllas:

- Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.
- Dagvattenavledning ska kunna ske från planområdet utan att orsaka översvämning.
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljö kvalitetsnormer (MKN), om tillämpligt.

För att säkerställa kraven med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas:

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning. Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Utöver ovanstående ska dagvatten- och skyfallshantering som bidrar till grönska, estetiska värden och upplevelser av regnet eftersträvas. Läs mer i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

1.2 Planförslag

Det berörda planområdet ligger i ett strategiskt viktigt läge intill stadens kultur-, universitets- och evenemangsstråk och inom räckhåll för den nya knutpunkten Korsvägen. Planområdet omfattar del av fastigheterna Lorensberg 706:32 och Lorensberg 706:10 som ägs av Göteborg Stad.

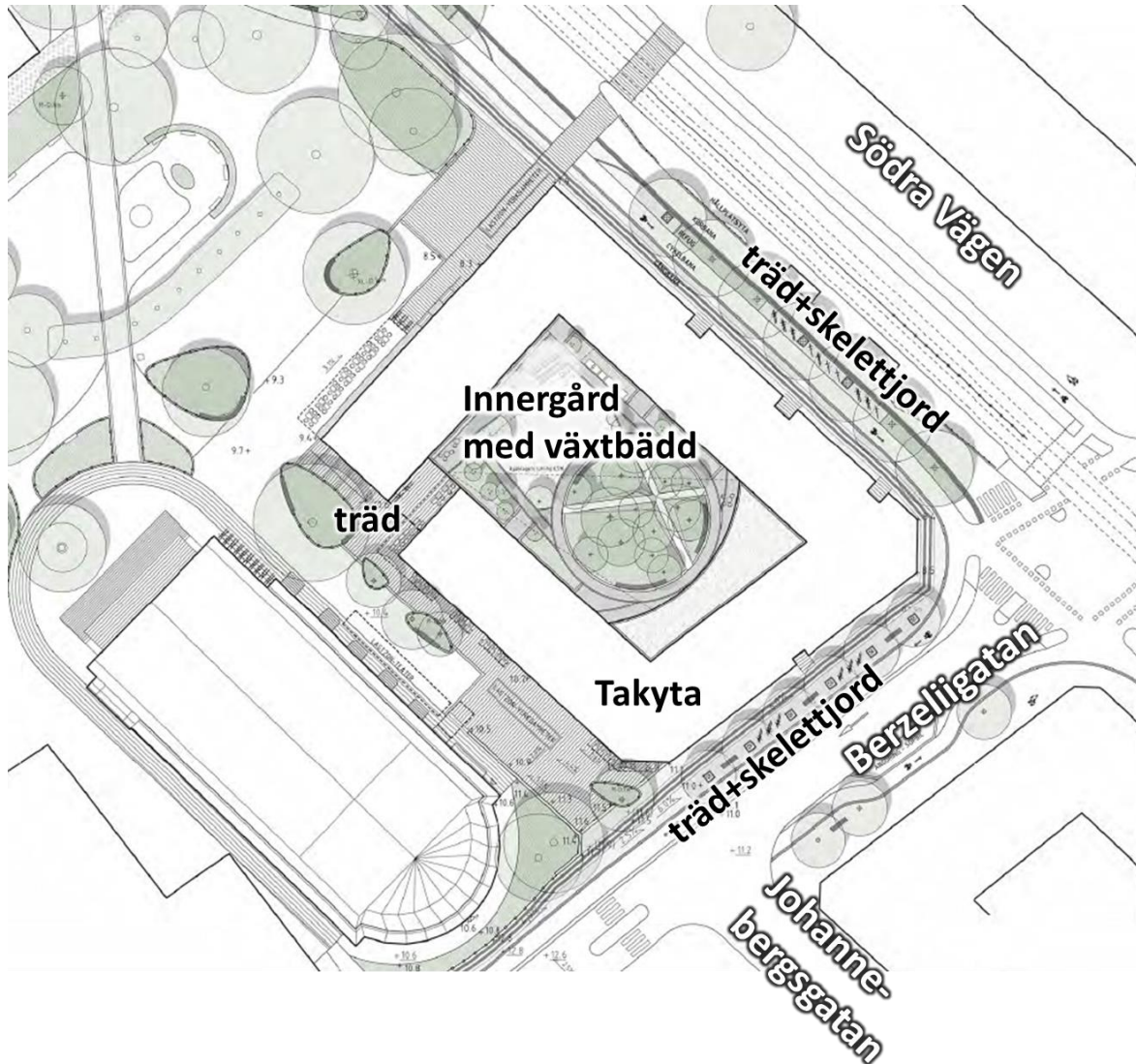
Platsen har pekats ut som en resurstomt för staden och regionen i ett planprogram och i ett planbesked från 2016 bedömts lämplig att prövas för blandad bebyggelse med stor andel av bostäder. Ett markanvisningsavtal finns sedan våren 2016 tecknat mellan Serneke Projektutveckling AB och Exploateringsnämnden.

I enlighet med planuppdrag i byggnadsnämnden från mars 2020 samt ett inriktningsbeslut i stadsbyggnadsnämnden från augusti 2023 har ett samrådsförslag tagits fram. Förslaget medger uppförande av cirka 150 bostäder, lokaler i samtliga bottenvåningar samt stärkta offentliga stråk och platser. Bebyggelsen föreslås utformas som ett kringbyggt kvarter i gräns mot omgivande gator och med en enhetlig byggnadshöjd som sänker sig något mot parken. Möjlighet till gemensamma ytor samt utevistelse ska ordnas på innergården.

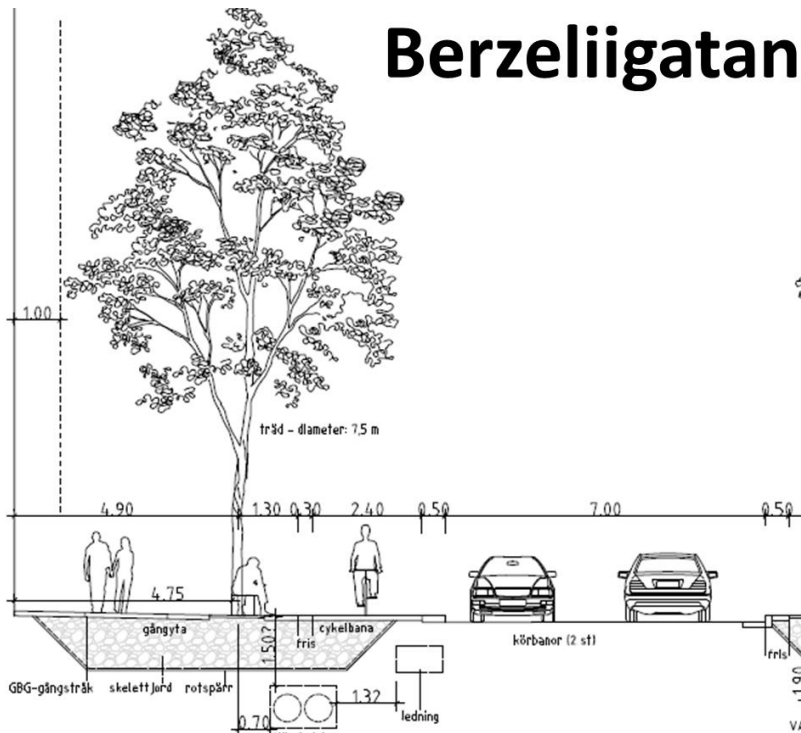
Byggnationen medför att befintligt parkeringshus som finns på platsen idag rivs. Planförslaget ger möjlighet att delvis ersätta de allmänna parkeringsplatserna i ett nytt parkeringsgarage under mark. Befintlig markanvändning bekräftas för gatorna inom planområdet. Gaturummen ramas in av trädtrader längs med den nya bebyggelsen, gångstråken breddas och tydliggörs för att främja stadslivet och cykelbanor får en sammanhängande utformning.

Detaljplanen innebär främst att befintligt parkeringshus rivs och ersätts med ett flerbostadshus med innergård. På allmän plats, omkring kvartersmarken där bostadshuset planeras, planeras endast mindre ändringar. Den mest väsentliga ändringen på allmän plats med hänsyn till dagvattenhantering är att flera befintliga träd behöver ersättas. Åtgärder som påverkar dagvattenhanteringen presenteras i Figur 3.

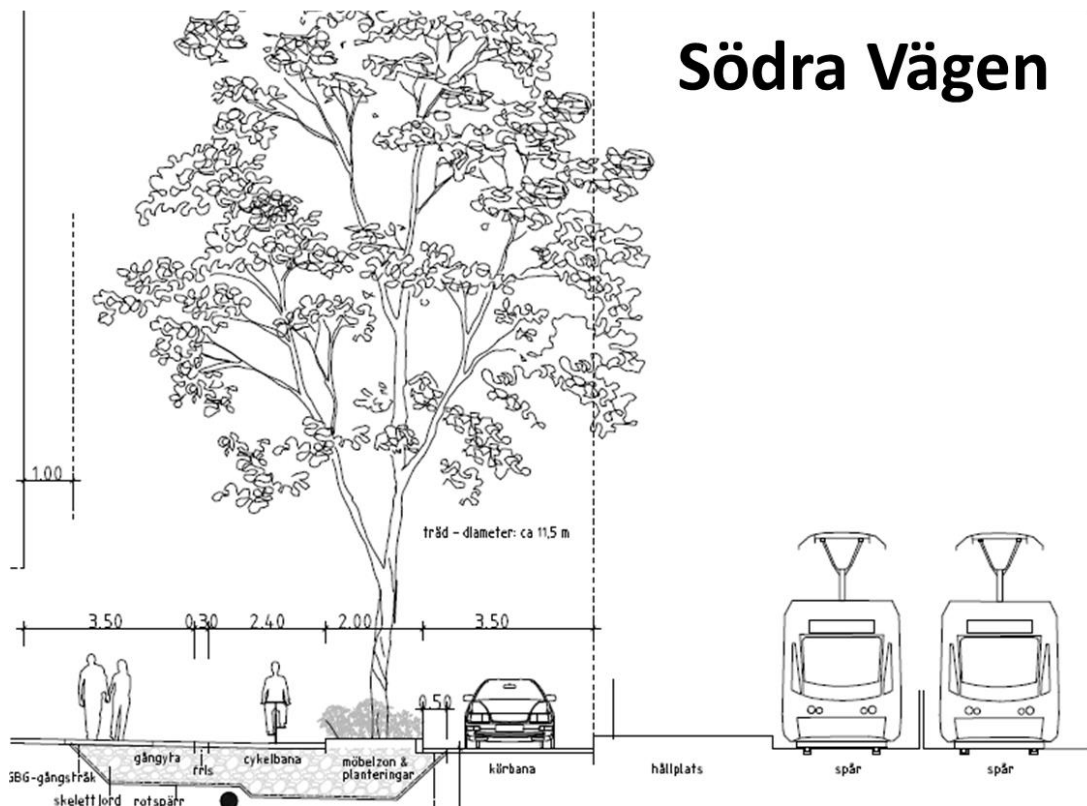
I samband med att nya träd planteras anläggs även relativt omfattande skelettjordar som planeras sträcka sig under gång- och cykelbanor. Skelettjordarna planeras utmed del av Södra Vägen och Berzeligatan intill detaljplanen, se profilskisser i Figur 4 och Figur 5.



Figur 3. Planerad bebyggelse av flerbostadshus med innergård inom detaljplanen. Figuren visar även planerade dagvattenrelaterade åtgärder i form av växtbäddar för hantering av dagvatten från kvartersmark samt träd med skelettjordar i allmän plats. Bildkälla: Idéskiss Semrén och Månsson, Marelid 2024



Figur 4. Skiss över möjlig framtida utformning av Berzeliigatans nordvästra sida inom detaljplanen. Skissen visar nyplanterade träd med djupa, breda skelettjordar som sträcker sig under gång- och cykelbana. Bildkälla: Mareld 2024



Figur 5. Skiss över möjlig framtida utformning av Södra Vägens sydvästra sida inom detaljplanen. Skissen visar nyplanterade träd med djupa, breda skelettjordar som sträcker sig under gång- och cykelbana. Bildkälla: Mareld 2024

2 Förutsättningar

I följande avsnitt beskrivs platsspecifika förutsättningar som påverkar framtida förslag till dagvatten- och skyfallshantering.

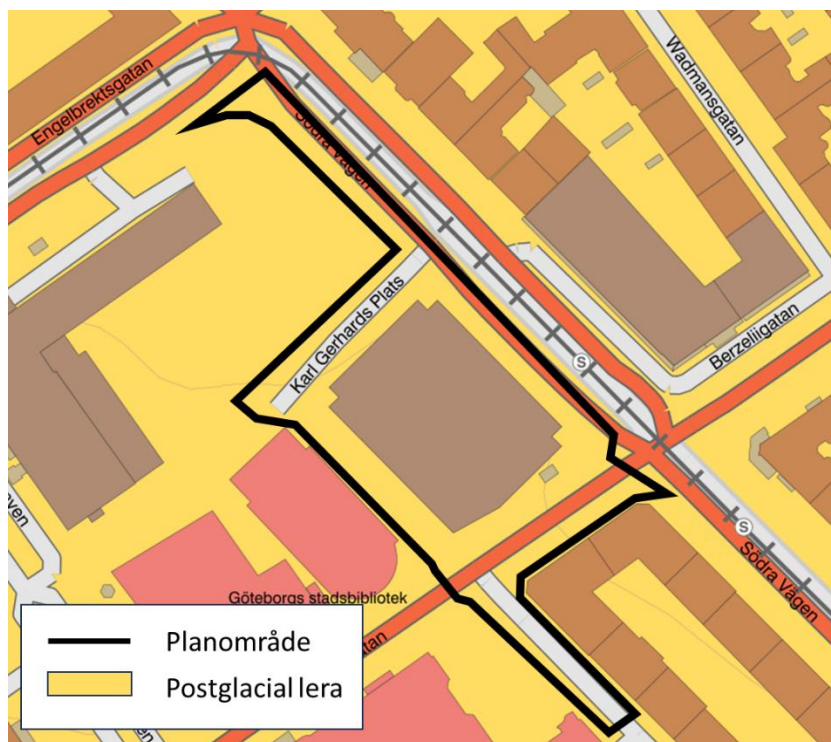
2.1 Tidigare utredningar och pågående projekt

Det finns inget pågående projekt i anslutning till planområdet. Vidare har det upprättats flertalet utredningar och undersökningar som tagits i beaktning i dagvattenutredningen. Följande underlag har tillämpats:

- Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Lorensbergsparken i Göteborg – Översiktligt geotekniskt utlåtande, Göteborgs Stad. Daterad 2020-06-26
- Trafikmängder för miljöanalyser i samband med detaljplan för bostäder och verksamheter i Lorensbergsparken, Göteborgs Stad. Daterad 2020-11-19
- Naturvärdesinventering av ett område vid Lorensbergsparken, Pro Natura. Daterad 2021-03-09
- Cirkus Lorensberg program parallellt uppdrag. Daterad 2021-05-14
- Avvattningsplan, Structor Uppsala. Daterad 2024-04-05
- Cirkustomten - Landskap, Mareld. Daterad 2024-03-01

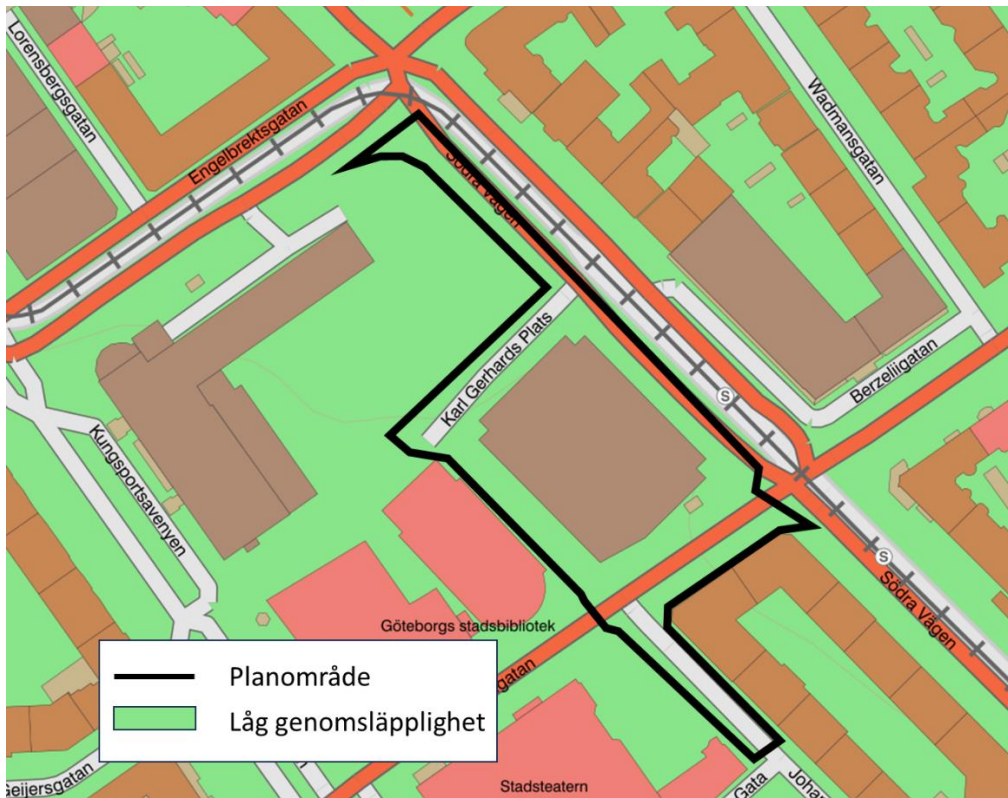
2.2 Geologi, grundvatten och markmiljö

Det geotekniska utlåtandet som erhållits påvisar att befintligt ytskikt utgörs av 15–20 meter mäktiga jordlager. Den geologiska lagerföljden är fyllnadsjord som underlagras av lera, som i sin tur återfinns ovan ett par meters friktionsjordlager som vilar på berg (Göteborgs Stad, 2020). Figur 6 redovisar de geotekniska förhållandena för utredningsområdet enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2024). Baserat på kartmaterialet består geologin inom planområdet av postglacial lera. Marknivån inom planområdet varierar mellan cirka +12,60 och +7,65. Det lägsta området återfinns längst med Södra Vägen, vilket även fastslogs under platsbesök, se Bilaga 2.



Figur 6. Utdrag från SGU:s jordartskarta över området där planområdet är beläget.

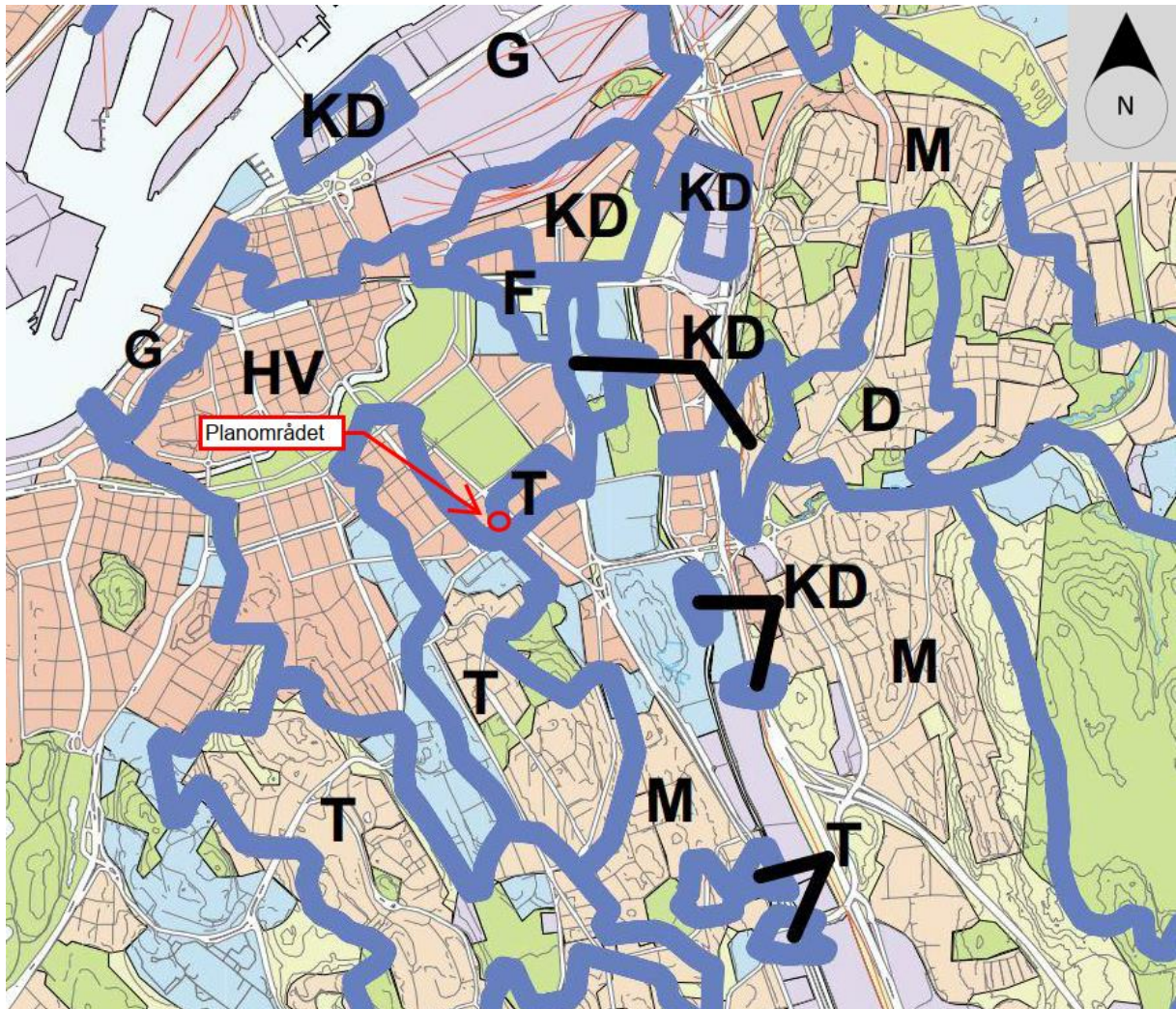
Beträffande grundvattnet inom planområdet återfinns två magasin, ett övre och ett undre. Det övre magasinet har nivåvariationer mellan 1–4 meter. Det undre har tryckvariationer mellan 1–2 meter under markytan (Göteborgs Stad, 2020). Vidare förekommer säsongsvariationer i grundvattennivå för båda magasinerna. Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta är genomsläppligheten låg inom hela planområdet, se Figur 7. Vidare kunde låg genomsläpplighet förväntas för området då det utgörs av postglacial lera, se Figur 6. Den låga genomsläppligheten innebär att infiltration till grundvattnet ej anses möjligt inom planområdet.



Figur 7. Karta över genomsläppligheten hämtad från SGU:s genomsläpplighetskarta (SGU, 2024).

2.3 Avvattning och recipient

Dagvatten från planområdet avleds via det kombinerade ledningsnätet till reningsverket Ryaverket/Gryaab via kombinerat avloppssystem för spillvatten och dagvatten med slutrecipient Rivö Fjord. Recipienten Rivö Fjord kommer därför att beskrivas närmare. Enligt framtagna reningskrav för dagvatten klassas Ryaverket som en mindre känslig recipient. Planområdet och utmarkerade avrinningsområden framgår i Figur 8.



Figur 8. Karta över avrinningsområdet som planområdet omfattas av samt recipient som belastas av planområdet.

2.3.1 Markavvattningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

2.3.2 Fastställd miljö kvalitetsnorm

Dagvatten från planområdet avleds via det kombinerade ledningssystemet till Ryaverket och därifrån till slutrecipient Rivö Fjord nord (WA83017720). Den ekologiska statusen i recipienten har klassats som måttlig. Följande faktorer är begränsande:

- Växtplankton (måttlig)
- Ljusförhållanden (måttlig)
- Näringsämnen (måttlig)
- Särskilt förorenade ämnen, SFÄ (måttlig)
- Konnektivitet i kustvatten (dålig)
- Hydrografiska villkor i kustvatten (dålig)
- Morfologiskt tillstånd i kustvatten (dålig)

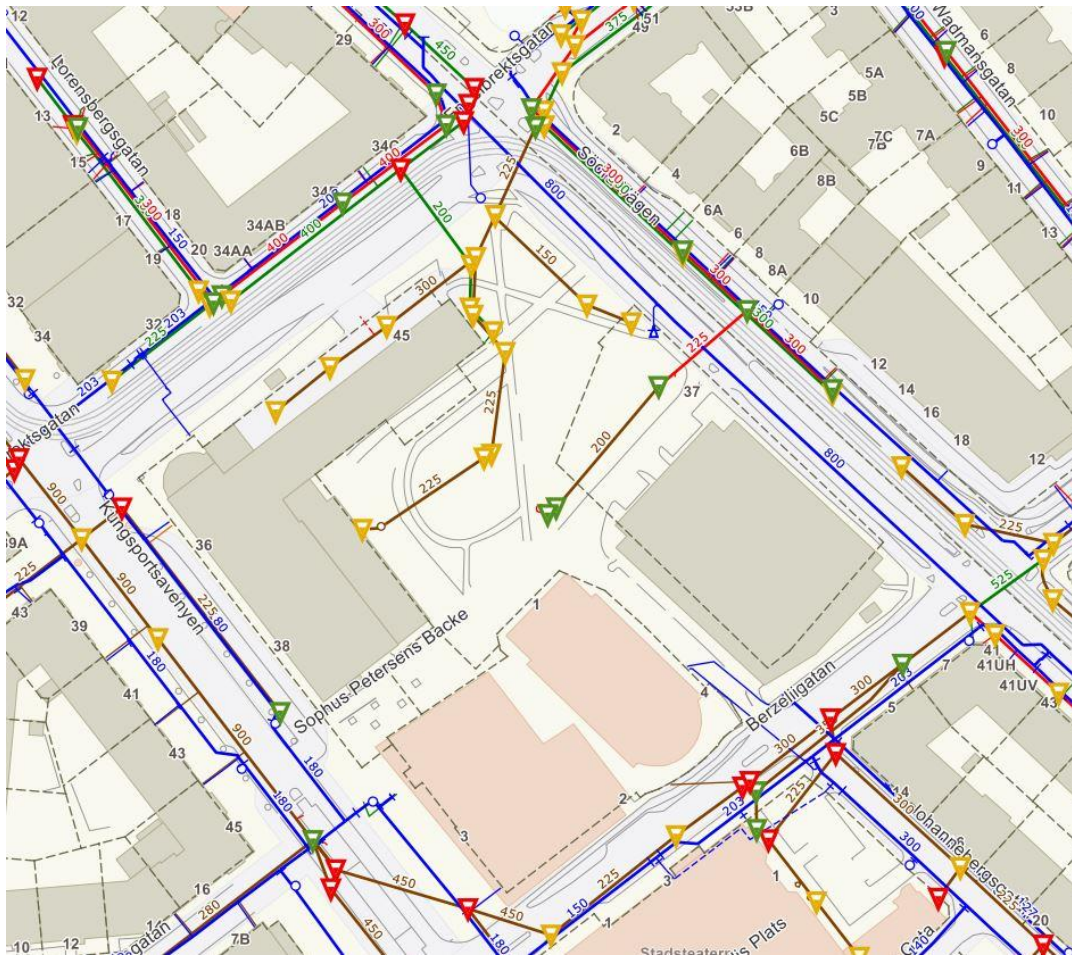
Gällande kemisk status uppnår recipienten inte förväntningar och klassificeras därmed till ej god kemisk status. Bedömningen har baserats på att följande prioriterade ämnen ej uppnår god status.

- Antracen (undantag tidsfrist till 2027)
- Bromerad difenyleter (undantag – mindre stränga krav)
- Kvicksilver och kvicksilverföreningar (undantag tidsfrist till 2027)
- Tributyltennföreningar (undantag – mindre stränga krav)

2.4 Befintligt dagvattensystem

I Figur 9 visas maximal vattennivå i ledningsnätet relativt marknivå/ledningshjassa vid dimensionerande 10-årsregn med klimatafaktor 1,25. Gröna trianglar betyder att vattennivån är under hjässan vid dimensionerande regn, gul att den är över hjässan och röd är den över marknivå. Resultatet har sitt ursprung från en grov teoretisk modell.

Befintligt ledningsnät består både av ett kombinerat system med varierande rördimensioner från 150 – 300 mm och ett dagvattennät med dimensionerna 300 – 525 mm. Generellt bedöms det befintliga kombinerade/spillvatten ledningsnätet ha god kapacitet att hantera tillkommande dag- och spillvatten runt kvartersmarken. Gällande den allmänna platsmarken längs med Berzeliigatan och Johannebergsgatan kan det ses att vattennivån är över marknivå. Delar av ledningsnätet ligger inom aktuell detaljplan. Planerad markanvändning förväntas förbättra den befintliga situationen något med lägre flöden till följd av mindre andel hårdgjord yta. Flöden förväntas även minska på grund av de växtbäddar som planeras på kvartersmark för att säkerställa Göteborgs Stads krav på 10 mm fördröjning. Planerade skelettjordar i allmän plats förväntas ytterligare minska belastningen på ledningsnätet. Inga åtgärder i det allmänna ledningssystemet bedöms därmed vara aktuella.



Figur 9. Maximal vattennivå i ledningsnätet relativt marknivå/ledningshjassa vid dimensionerande 10-årsregn med klimatafaktor 1,25 (Kretslopp och vatten, 2022).

2.5 Höga vattennivåer i havet

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet.

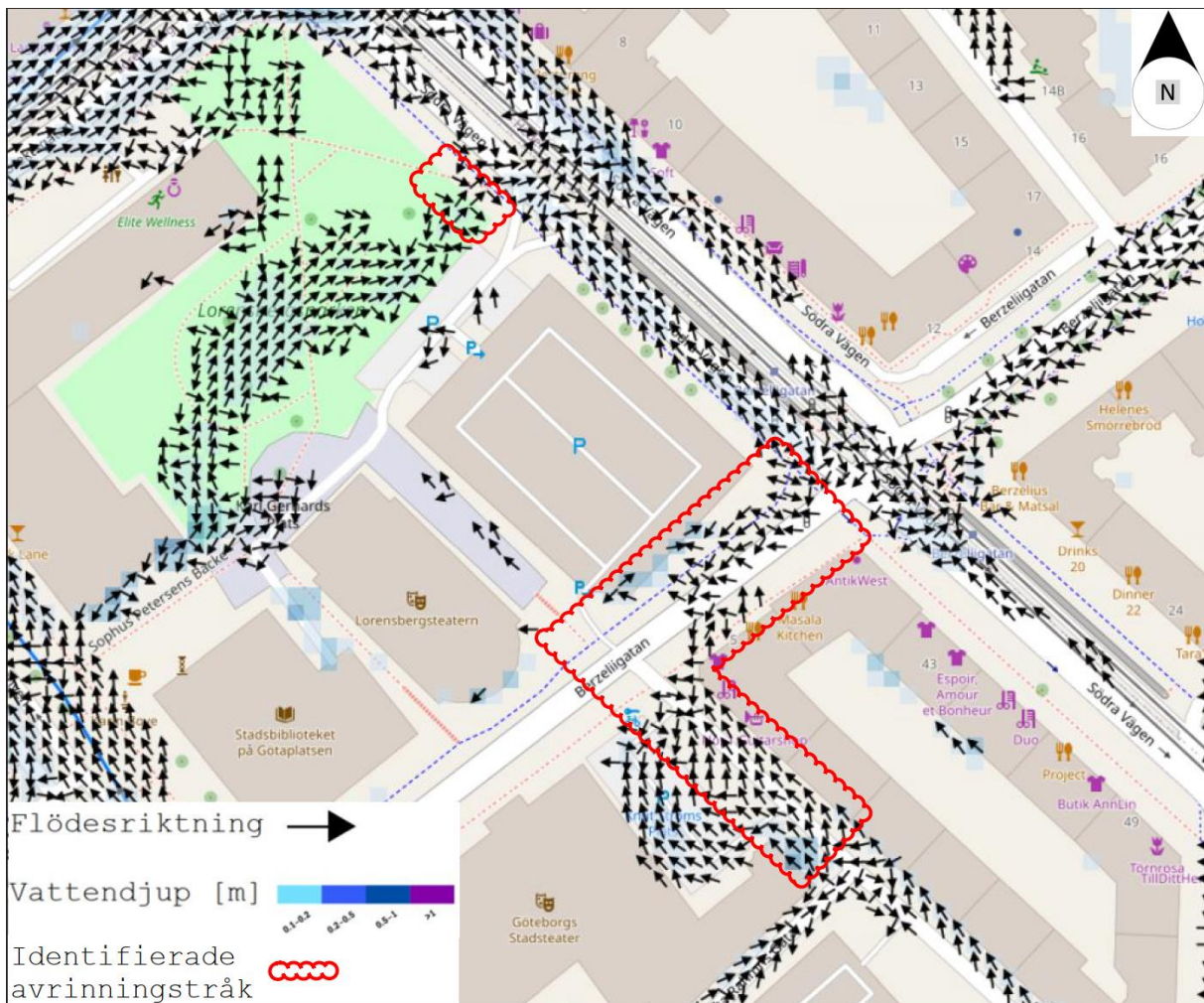
2.6 Höga flöden i vattendrag

Planområdet påverkas inte av höga flöden i vattendrag.

2.7 Skyfallssituation

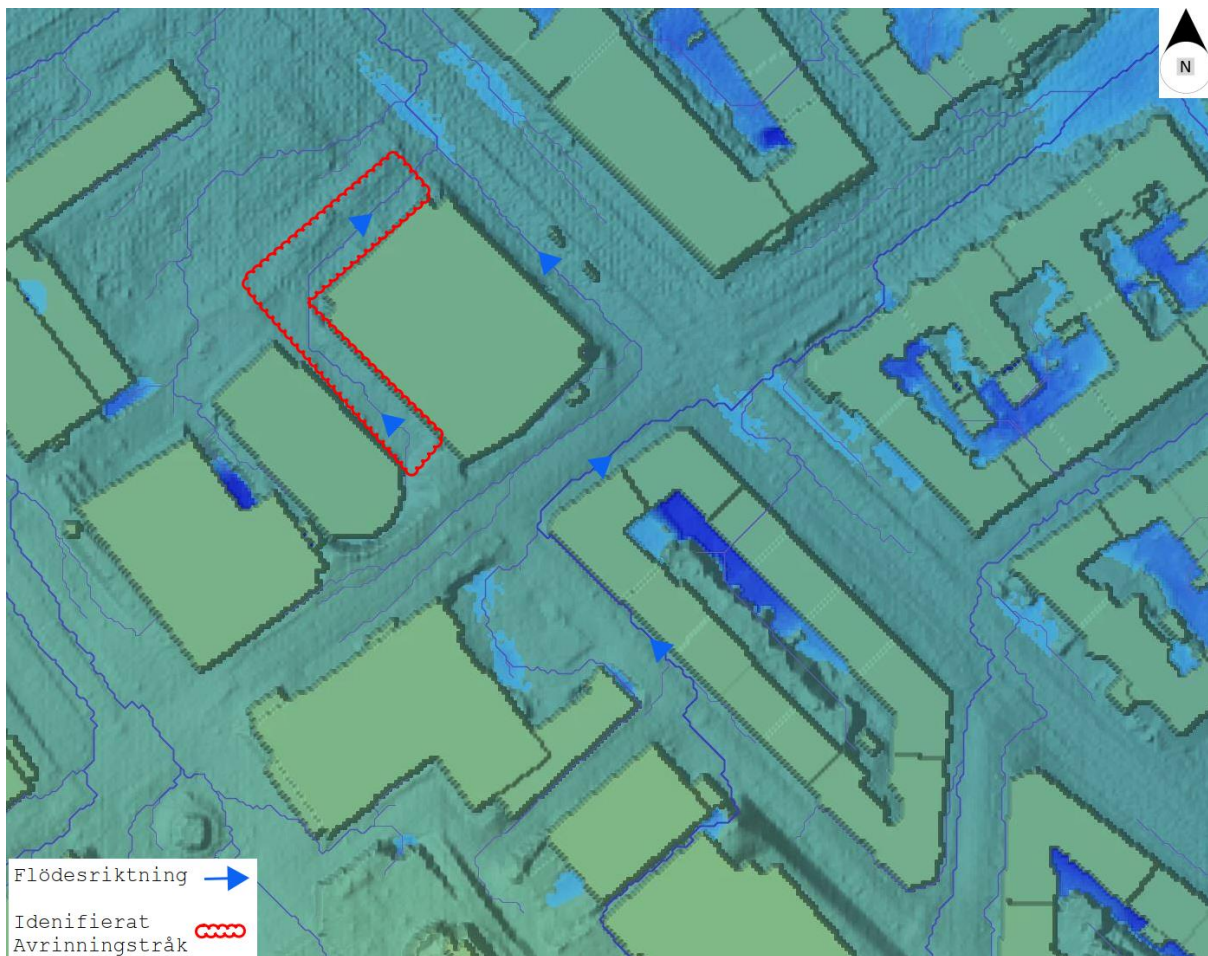
I kapitlet redovisas det om det föreligger några översvämningrisker kopplat till skyfall inom det befintliga planområdet med avseende på lågpunkter, instängda områden eller avrinningsstråk. Påverkan av skyfall har utretts med hjälp av vattenigoteborg.se och dess skyfallsverktyg, utvecklat i Göteborgs Stads regi (Stadsbyggnadskontoret, u.å.). Det scenario som tillämpats är nuläge – klimatanpassat 100-årsregn och resultatet presenteras i Figur 10. Det som kan fastställas från Figur 10 är att inget vatten tenderar till att bli stående inom planområdet eller instängt vid tillämpat scenario.

Vidare visar figuren att ett större avrinningsstråk längsmed Berzeliiigatan och Johannebergsgatan belastar planområdet. Utöver detta avrinningstråk återfinns även ett nordväst om planområdet.



Figur 10. Utdrag från vattenigoteborg.se skyfallsverktyg för Scenario nuläge-klimatanpassat 100-årsregn (Stadsbyggnadskontoret, u.å.).

Utöver analysen gjord med hjälp av skyfallsverktyget från vattenigoteborg.se har även en lågpunktskartering genomförts i Scalgo Live (Scalgo, 2022). Resultatet från analysen presenteras i Figur 11, där en regnvolym på 100 mm har tillämpats. Den valda regnvolymen motsvarar ett 100-årsregn med varaktighet 12h enligt Svenskt vatten P110. Beträffande resultatet i Figur 11 överensstämmer det bra med det som presenterades i Figur 10, det vill säga att inget vatten tenderar att bli stående inom planområdet för befintliga förhållanden. Figuren påvisar dock att det finns ett mindre avrinningsstråk på den hårdgjorda ytan längs med garagets västra och norra fasad, vilket inte visades i Figur 10.



Figur 11. Översikt av genomförd lågpunkterskartering utförd i Scalgo Live (SCALGO, 2022).

3 Analys

I följande avsnitt analyseras planförslaget med avseende på dagvatten- och skyfallsfrågor. Beräknade befintliga och framtida ytor för respektive markanvändning som används i analyser i föreliggande kapitel presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Markanvändning före och efter exploatering för planområdet.

Markanvändning	φ	Före utbyggnad		Efter utbyggnad	
		A (ha)	A _{red} (ha)	A (ha)	A _{red} (ha)
Kvartersmark					
Asfalt/hårdgjord yta	0,8	0,37	0,3	0,02	0,016
Tak	0,9	-	-	0,22	0,2
Innergård	0,45	-	-	0,13	0,059
Allmän plats					
Centrumområde	0,7	0,55	0,39		
Centrumområde, med skelettjord	0,6			0,55	0,33
Totalt		0,92	0,69	0,92	0,61

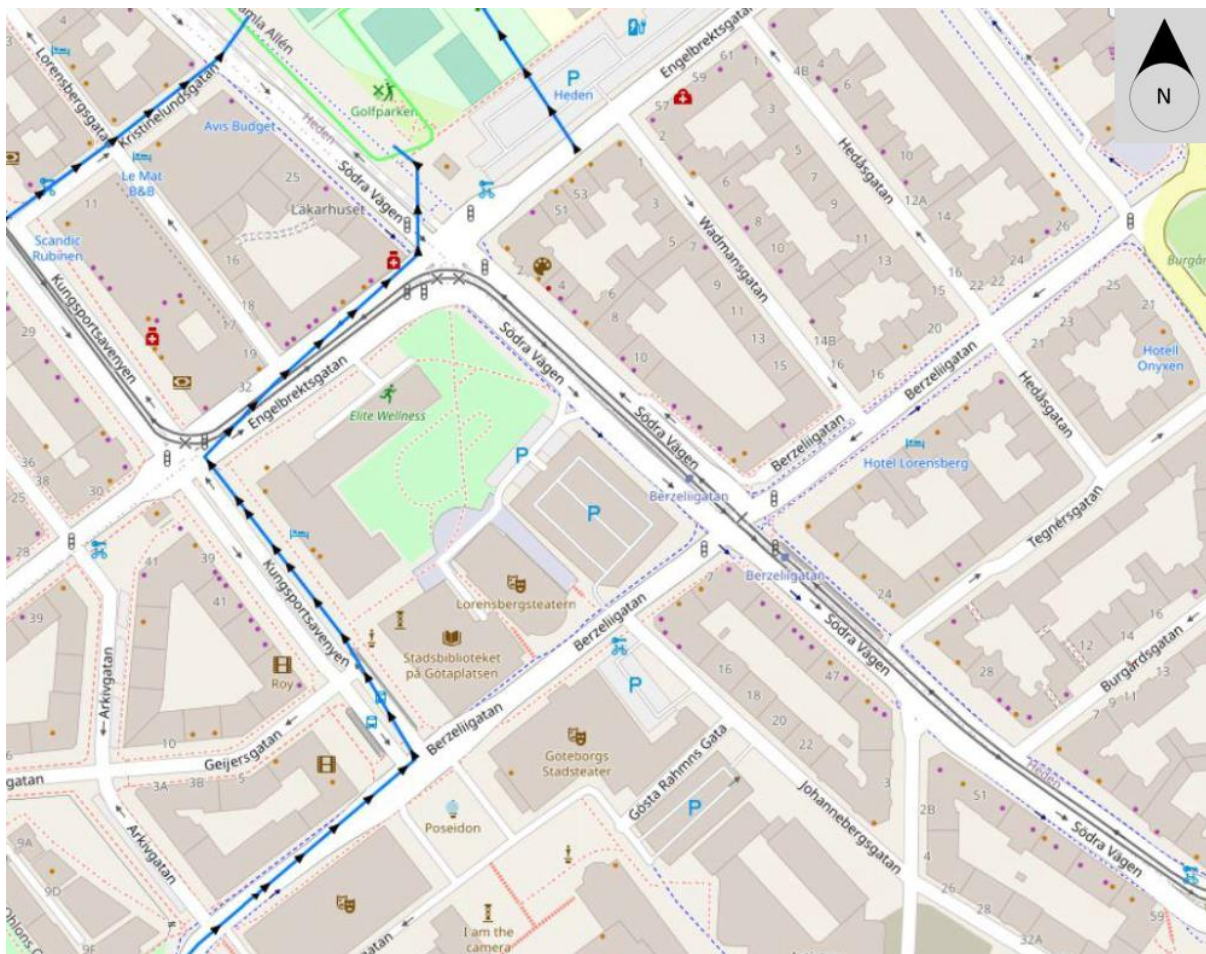
3.1 Skyfallsanalys

Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i Översiktsplan för Göteborg – Tematiskt tillägg för översvämningsrisker (TTÖP) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Detta mer utförligt i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

3.1.1 Strukturplansåtgärder

Strukturplansåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och bebyggelse från konsekvenser vid skyfall. De är framtagna från uppgifter som till viss del kommer från 2011 och 2017 (topografi) vilket medför att förändrade förutsättningar, exempelvis förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsskisser. Åtgärder i klass A syftar till att skydda bebyggelse med verksamhetstyperna ”Hälso- och sjukvård samt omsorg” samt ”Skydd och säkerhet”. Klass B syftar till att skydda ”Skola”, ”Samhällsledning” samt ”Kommunikation” eller klass 1 vägar (större statliga och högprioriterade vägar). Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt. All bebyggelse skyddas inte med strukturplansåtgärderna (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 12 visas strukturplanen i relation till planområdet. Det kan från figuren konstateras att förslaget som föreligger för planområdet inte kommer att påverka befintlig strukturplan. Vidare kan det förväntas att en del av det vatten som avrinner från planområdet kommer att mynna ut på översvämningsyta nordväst om planområdet. Skyfallsleden längs Engelbrektsgatan bedöms inte påverkas av planerat arbete inom aktuell detaljplan. Skyfall som drabbar planområdet förväntas inte inverka på översvämningsyta som återfinns nordväst om planområdet enligt Figur 12.



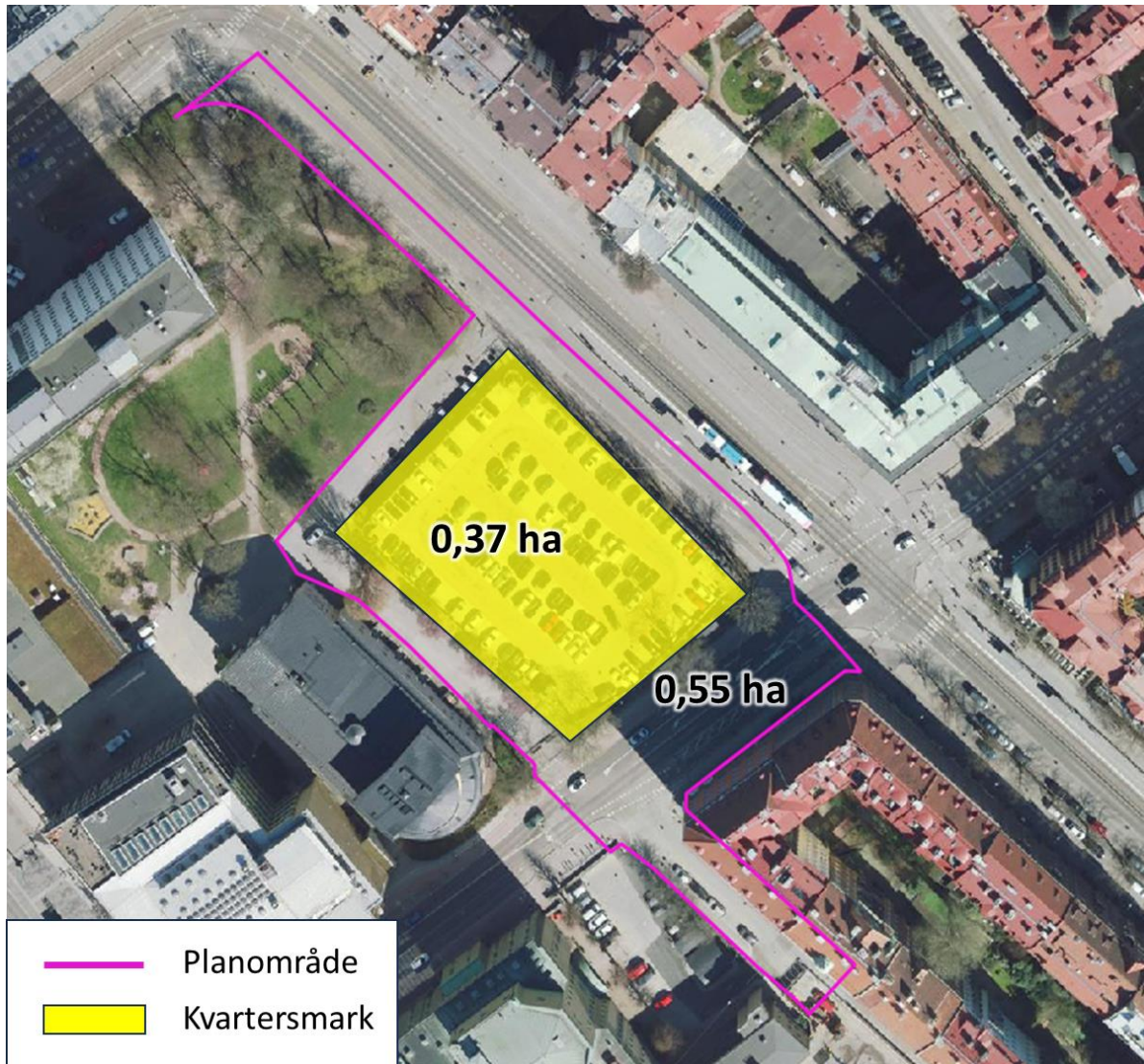
Figur 12 Föreslagna strukturplansåtgärder för området. Översvämningsytor i grönt, skyfallsleder i blått (Göteborg Stad, 2022)

3.1.2 Riskområden

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 och Bilaga 1 har inga risker kunnat identifierats inom planområdet.

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

Figur 13 redovisar fördelning av yta mellan kvartersmark och allmän plats. Fördröjningskrav på 10 mm utgår för kvartersmark. Fördröjningskravet ska anpassas efter den slutliga fastighetsbildningen. Inga ytterligare åtgärder, utöver planerade skelettjordar, bedöms vara aktuella för att fördröja dagvatten på allmän platsmark, se kapitel 2.4.



Figur 13. Planerad indelning mellan kvartersmark och allmän plats efter exploatering. Figuren visar även beräknade ytor.

Dagvatten från kvartersmark och allmän plats skall som minst genomgå enklare rening enligt reningskrav från Göteborgs Stad, se Tabell 11 i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

3.2.1 Fördröjning kvartersmark

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för de olika markanvändningarna inom planområdet med tillhörande avrinningskoefficient enligt Svenskt vatten P110. De olika markanvändningarna som identifierades inom befintligt planområde på blivande kvartersmark är asfalt (parkering). Framtida markanvändning förväntas främst bli tak och innergård. Omfattningen av varje yta är uppskattade utifrån grundkarta, platsbesök och övrigt kartmaterial. Tabell 2 redovisar indata, erforderliga fördröjningsvolymen samt de reducerade areorna som kan förväntas före respektive efter exploatering. Beräkning ger att ca 27 m³ dagvatten behöver fördröjas på kvartersmarken. För att beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvation 1 nedan.

$$\text{Fördröjningsvolym (m}^3\text{)} = \text{reducerad area (m}^2\text{)} * 0,01m \quad (1)$$

Tabell 2. Markanvändning före och efter exploatering för kvartersmarken samt beräknad reducerad area och fördröjningsvolym. Efter exploatering förväntas kvartersmarken utgöras av tak, innergård och hårdgjord yta.

Markanvändning	φ	Före utbyggnad		Efter utbyggnad		Fördröjningsvolym [m ³]
		A (ha)	A _{red} (ha)	A (ha)	A _{red} (ha)	
Asfalt/hårdgjord yta	0,8	0,37	0,3	0,02	0,016	1,6
Tak	0,9	-	-	0,22	0,2	20
Innergård	0,45	-	-	0,13	0,059	5,9
Totalt		0,37	0,3	0,37	0,275	27,5

3.3 Dagvattenkvalité

3.3.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningarna har utförts för befintlig och framtida förhållanden med hjälp av modelleringsverktyget StormTac, som innehåller schablonvärden för dagvattnets föroreningsinnehåll utifrån olika markanvändningstyper. Den föroreningsbelastning som beräknas är på årlig basis och är baserad på Göteborgs årsmedelnederbörd om 1049 mm/år och är baserad på SMHI:s normalvärden för nederbörd. Föroreningsberäkningar har utförts för ytorna inom planområdet före och efter exploatering för kvartersmarken samt med tillämpad åtgärd. StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Antaganden om framtida marktyper inom planområdet påverkar även beräkningsresultatet.

För att erhålla ett tillförlitligare resultat beträffande föroreningar har generellt övergripande markanvändningar tillämpats i StormTac. Högre tillförlitlighet erhålls vid tillämpande av de generella markanvändningarna eftersom de har mer uppmätt data i StormTac jämfört med mer specifika markanvändningar. Framtida kvartersmark har delats upp främst att kunna hantera uppdelningen i dagvattenhantering från olika ytor. Tillämpade markanvändningar redovisas i Tabell 5. Markanvändning ”Centrumområde, mindre förorenat” har valts för framtida allmän plats med hänsyn till rening av dagvatten i planerade skelettjordar.

Tabell 3. Tillämpade markanvändningar i modelleringsverktyget StormTac.

	Före utbyggnad	Efter utbyggnad
Allmän platsmark	centrumområde	Centrumområde, mindre förorenat
Kvartersmark	Parkering	Tak, gårdsyta

Kvartersmark

De markanvändningar som används i StormTac för kvartersmark redovisas i Tabell 1. Uppdelning av föroreningsberäkning för framtida markanvändning har gjorts för att kunna separera reningsberäkning för de 600 m² takyta vars dagvatten inte kan hanteras i planerade växtbäddar, se beskrivande text i kapitel 4 och illustration i Figur 14. Följande värden har använts vid beräkning av reningseffekt i StormTac (Structor, 2024):

Växtbäddar

Total yta: 275 m²

Ytlig reglervolym: 100 mm

Filtermaterial: 400 mm

Makadam: 80 mm

Ingen infiltration

Resultatet av föroreningsberäkningarna i StormTac visas i Tabell 4 i halter. Föroreningshalter före och efter exploatering beräknas överskrida målvärden för ett flertal ämnen. Efter exploatering beräknas de understiga eller motsvara målvärden för samtliga studerade ämnen. Det bedöms dock ändå önskvärt med god rening för att detaljplanen ska medverka till att uppnå MKN för recipienten.

Tabell 4. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) med och utan rening från kvartersmark. Jämförelse mot målvärden där fetstilt markering visar överskridande av målvärden.

Kvartersmark	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Enhet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Före exploatering	130	2 200	27	37	130	0,40	14	14	0,073	130 000	730	3,5
Efter exploatering, utan rening	82	1 600	4,1	18	60	0,48	2,5	3,6	0,0044	23 000	79	2,6
Efter exploatering, med rening i växtbädd	22	490	0,71	1,4	5,7	0,074	1,1	0,92	0,0030	6 500	25	0,54
Efter exploatering, tak utan rening i växtbädd	51	1 600	4,7	21	75	0,61	2,4	4,3	0,0029	21 000	3,4	2,8
Målvärden	150	2 500	28	22	60	0,90	7	68	0,07	60 000	1 000	16

I Tabell 5 visas mängder för befintlig situation och efter exploatering för kvartersmark. Föroreningsmängden beräknas öka marginellt efter exploatering för kväve (N) i jämförelse med den befintliga situationen. Efter rening beräknas dock mängder minska betydligt för samtliga studerade ämnen.

Tabell 5. Föroreningsmängder från yta motsvarande framtida kvartersmark. Fetstilt visar där föroreningarna ökat från befintlig situation.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Enhet	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år
Kvartersmark												
Före exploatering	0,51	5,3	63	130	450	1,4	48	19	0,26	450	2,8	12
Efter exploatering	0,27	5,4	14	61	200	1,6	8,1	12	0,015	77	0,26	8,7
Efter exploatering, med rening	0,09	2,3	4,8	16,8	61	0,57	4,4	5,1	0,0099	30	0,07	3,2

Allmän platsmark

De markanvändningar som används i StormTac för allmän platsmark redovisas i Tabell 3. Resultatet av föroreningsberäkningarna i StormTac visas i Tabell 6 i halter och i Tabell 7 visas mängder för befintlig situation och efter exploatering med skelettjordar. Tabell 6 visar att halten före exploatering beräknas överstiga målvärden för P, Cu, Zn, SS och olja men understiga samtliga målvärden efter exploatering med skelettjordar. Vidare kan det observeras i Tabell 7 att föroreningsmängden beräknas minska efter exploatering.

Tabell 6. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) med och utan rening från allmän platsmark. Jämförelse mot målvärden där fetstilt markering visar överskridande av målvärden.

Allmän platsmark	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Enhet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Före exploatering	260	1 900	16	28	140	0,85	4,3	7,9	0,045	86 000	1 300	2,1
Efter exploatering, med skelettjord	120	1 100	3,2	10	23	0,11	2,2	1,6	0,019	21 000	320	1,2
Målvärden	150	2 500	28	22	60	0,90	7	68	0,07	60 000	1 000	16

Tabell 7. Föroreningsmängder från allmän platsmark.

Allmän platsmark	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Enhet	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år
Före exploatering	1,2	8,9	75	140	680	4,1	21	38	0,22	410	6,2	9,9
Efter exploatering, med skelettjord	0,53	4,7	14	46	100	0,49	9,5	7	0,083	92	1,4	5,1

Hela planområdet

Tabell 8 presenterar beräknade föroreningsmängder före och efter exploatering, med rening, där hela planområdet har summerats. Tabellen visar på att mängder förväntas minska markant för samtliga studerade ämnen.

Tabell 8. Beräknade föroreningsmängder för hela planområdet före och efter exploatering, med rening

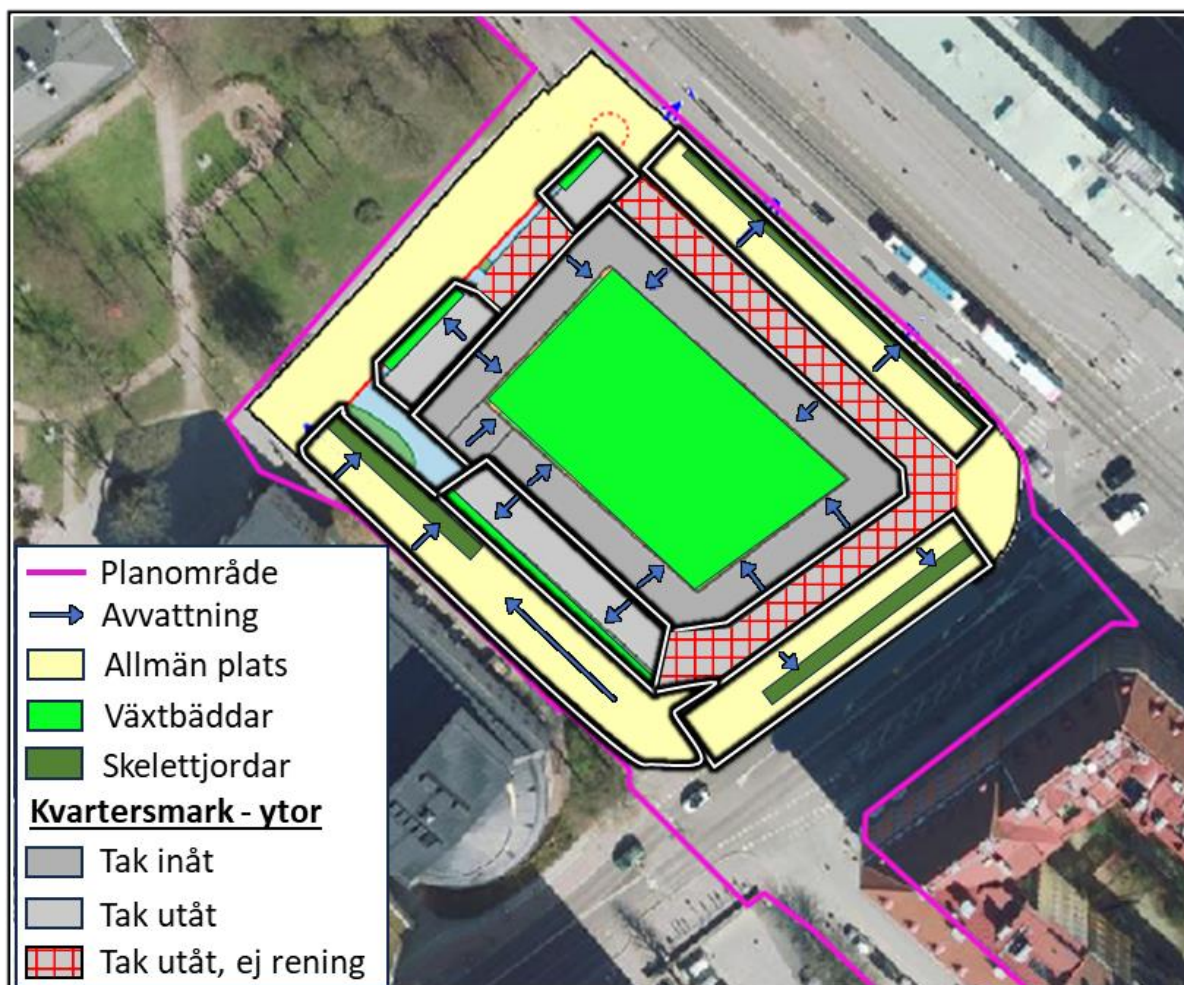
Allmän platsmark	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Enhet	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år
Före exploatering	1,7	14	140	270	1 100	5,5	69	57	0,48	860	9	22
Efter exploatering, med rening	0,62	7	19	63	160	1,1	14	12	0,093	120	1,5	8,3

4 Föreslagna åtgärder

Figur 14 redovisar föreslagna åtgärder i syfte att rena och fördröja dagvatten inom planområdet. Figuren visar även ungefärlig förväntad uppdelning av avrinningsområden till respektive anläggning. Vidare visar figuren att dagvatten från vissa takytor, totalt ca 600 m², ej planeras att genomgå rening. Det är en följd av att byggnaden planeras med sadeltak samtidigt som byggnaden på mot gatorna sträcker sig ut till kvartersmarkens gräns. Väl tilltagen rening av dagvatten från övriga ytor planeras för att kompensera för detta. Den föreslagna dagvattenlösningen beräknas ge en hög reningseffekt för detaljplanen som helhet samt enskilt för kvarteret.

Den föreslagna lösningen där delar av taket inte renas motiveras även av att utformningen följer inriktningar i stadens översiktsplan och budget och avser komplettering i ett tätbebyggt innerstadsområde med höga kulturmiljövärden. Den nya kvartersbebyggelsen utgör en komplettering i befintlig stenstad och anpassar sig till omgivande bebyggelsens tydliga struktur och placering mot gatan. Inriktning om klassisk kvartersstad innebär att taken mot gatorna utformas med sadeltak. Då gatuutrymmet är begränsat, prioriteras detta till gång, cykel och nya trädrader i stället för förgårdsmark.

4.1 Kvartersmark



Figur 14. Bild som redovisar de planerade dagvattenåtgärderna för planområdet. Figuren visar även respektive dagvattenanläggnings ungefärliga avrinningsområde. Bilden är baserad på skiss från Structor (2024)

Planerade åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten är växtbäddar för kvartersmark och skelettjord för allmän plats.

Växtbäddar inom kvartersmark planeras uppgå till totalt ca 275 m², se även kapitel 3.3.1 för en mer utförlig beskrivning av dimensioner.

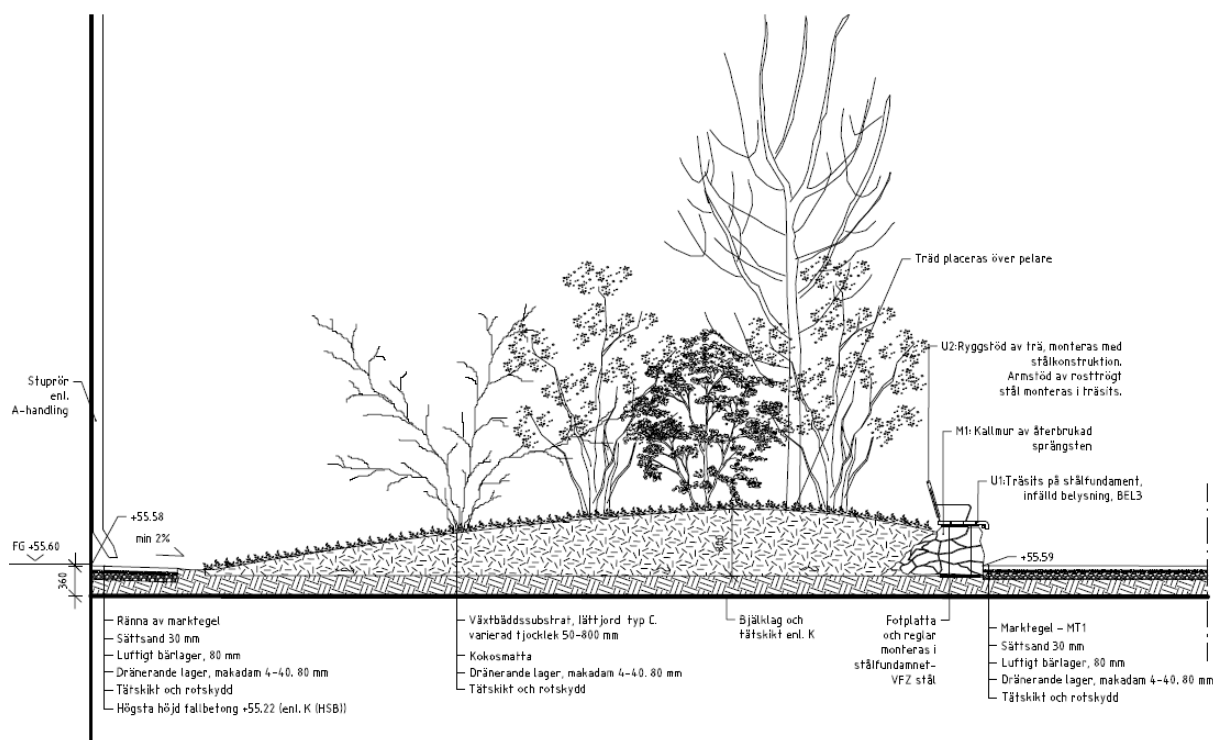
För att möta de rekommendationer som beskrivs i TTÖP:en (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) gällande skyfall och översvämningsrisk krävs en robust höjdsättning av byggnad och entréer motsvarande Figur 18. Höjdsättning utformas på sådant sätt att dagvatten rinner till närmaste lågpunkt. Skillnaden mellan färdig golvnivå och intilliggande mark ska vara 20 cm över högsta förväntade vattennivå vid skyfall. Höjdsättningen ska även utformas på sådant sätt att inga nya instängda områden skapas.

Växtbäddar

Växtbäddar utgörs av planteringsytor. Växtbäddarna leder till rening av dagvattnet genom fördröjning och filtrering (VA-guiden, u.å.). Huvudsakligen renas dagvattnet genom att det tillåts infiltreras genom underliggande filtermaterial. Utöver filtreringen erhålls även en viss del rening genom upptag i växtbädden. Det är även nödvändigt att filtermaterialet består av ett poröst material, förslagsvis sandjord, för att erhålla en god infiltrationskapacitet i anläggningen.

Växtbäddar kan utformas på olika sätt beroende på de förhållanden som råder för den tillänkta platsen. Gällande växtbäddar som planeras att uppföras inom aktuell detaljplan medges inte genomsläpplighet med infiltration till grundvatten. Andra faktorer att ta hänsyn till är dagvattenledningarnas nivåer och djup samt tillgängliga ytor. I Figur 15 visas planerad utformning av växtbädd på innergården. Som figuren visar planeras växtbäddssubstratet ha varierande djup där de större djupen medger utplacering av träd och de mindre djupen skapar volym för ytlig fördröjning. Utöver renings- och fördröjningsegenskaperna i en växtbädd tillför anläggningen också mervärden vad gäller olika ekosystemtjänster beträffande biologisk mångfald och estetiska miljöer.

PRINCIPSEKTION - BOSTADSGÅRD



Figur 15. Illustration av planerad växtbädd (Mareld, 2024).

4.2 Allmän platsmark

Föreslagen lösning för rening av dagvatten är trädgropar uppförda med skelettjordskonstruktion. Preliminära skisser visar på att även om nya träd endast ersätter befintliga så planeras utökning av dagvattenvolym i skelettjordar vilket är positivt för fördröjning och rening av dagvatten.

Skelettjordskonstruktioner

Dagvatten kan effektivt omhändertags med hjälp av träd, vars kronor fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Att rotsystemen suger åt sig vatten från kringliggande mark leder dessutom till att markens magasineringkapacitet återhämtas fortare vid längre nederbördstillfällen. Träd kan med fördel kombineras med andra metoder för omhändertagande av dagvatten, det är till exempel fördelaktigt med vattengenomsläppliga beläggningar. Dessutom är det viktigt att utforma anläggningens djup efter trädens behov, förslagsvis med en meter djup.

Utmed gator och parkeringsytor föreslås träd planteras för att bland annat minska flöden och rena dagvatten. Optimalt om träd kan omges med undervegetation, detta hanteras i detaljprojektering. Skelettjord består av en kombination av jord och makadam, vilket inte enbart förbättrar dagvattenfördröjningen men även underlättar trädrötternas tillväxt. Dagvattnet fördelas ut i skelettjorden med hjälp av en dräneringsledning eller en perkolationsbrunn. Avledningen av dagvattnet sker sedan till allmän dagvattenledning. I Figur 16 visas illustration av skelettjordskonstruktion utmed gång- och cykelbana i Södra Vägen. Se även lösningar som framgår i teknisk handbok under kapitel 12TA6.1.1 Växtbäddar för träd.



Figur 16. Illustration av träd skelettjordskonstruktion utformat utmed ett stråk längs Södra Vägen (Mareld, 2024)

4.3 Kostnads kalkyl

Dagvattenanläggning

En grov kostnads kalkyl har gjorts där kostnaden för anläggningarna bedöms vara ca 10 000 kr/m³ för den dagvattenvolym som behöver fördröjas. Kalkylen utgår från Kretslopp och vattens schablonvärden och kan ses som ett medelvärde för anläggningar i urbana miljöer. Detta resulterar i en total uppskattad kostnad av 270 000 kr för kvartersmark (27 m³). Översiktligt uppskattad volym på planerade växtbäddar från erhållna ritningar är ca 450 m³. Fördröjningsvolym uppskattas vidare motsvara ca 1/3 av anläggningen vilket ger en kostnad av ca 1 500 000 kr. Kostnaderna bör ses över vid ett senare skede av detaljplanen.

Beräknade kostnader är mycket översiktliga och beror i hög grad av bland annat utformning, markförutsättningar och vald dagvattenlösning.

Den årliga drift- och underhållskostnaden för dagvattenanläggningar estimeras ligga mellan 5–15 % av investeringskostnaden.

Skyfallsanläggningar

Inga skyfallsanläggningar är aktuella inom planområdet.

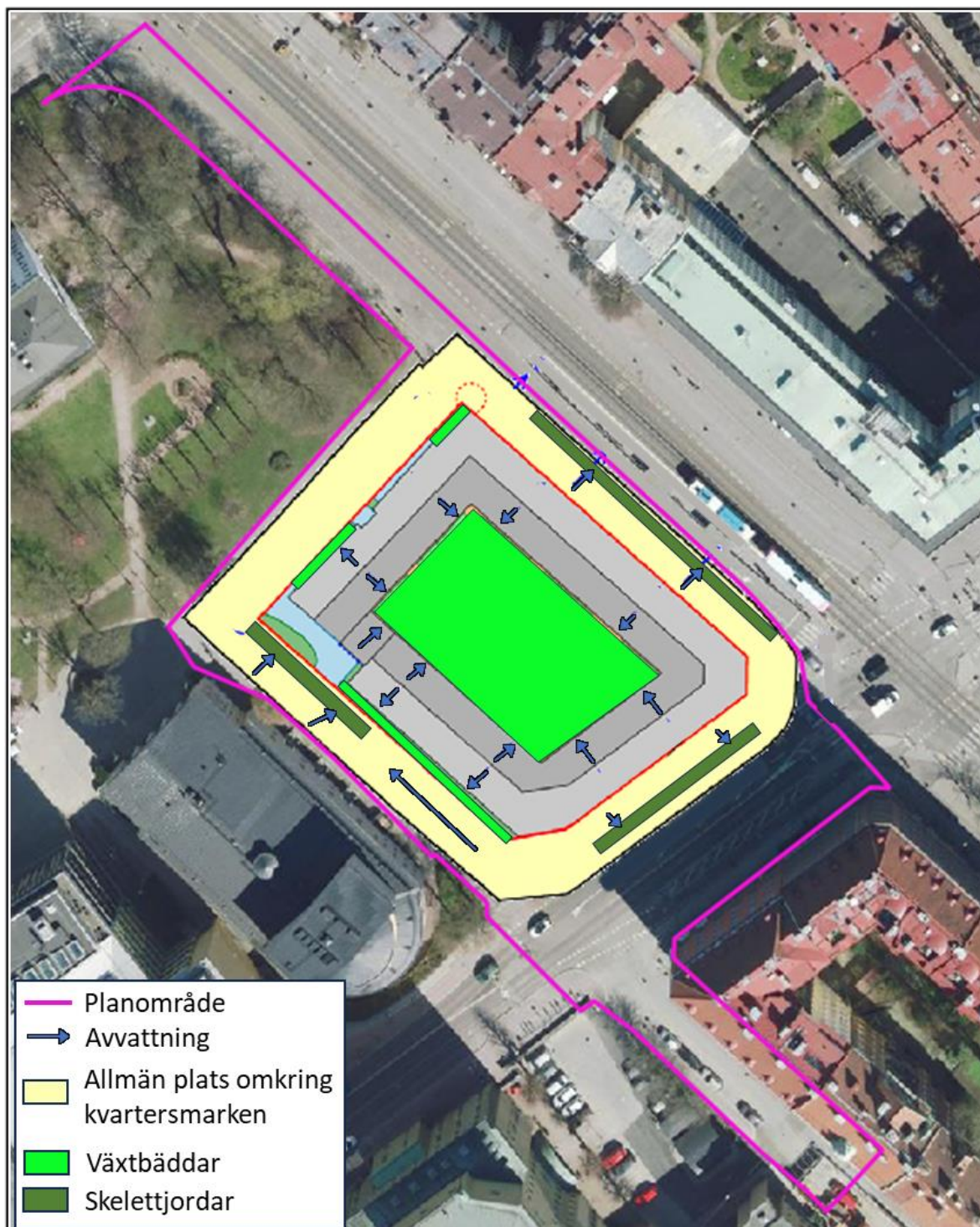
4.4 Ansvarsfördelning

Kretslopp och Vatten ansvarar för kommunala ledningar, i detta fall samtliga ledningar omkring planområdet. Exploatören/fastighetsägaren ansvarar för anläggning och skötsel av dagvattenanläggningar inom kvartersmark. Då framlagt förslag innebär anläggning av nya servispunkt behöver överenskommelse nås mellan mark och ledningsägare innan dessa kan anläggas.

Skelettjordskonstruktionen på allmän platsmark är en anläggning med uppsamlande funktion med vatten från allmänplatsytor med en förvaltare och kan därmed klassificeras som en dagvattenanläggning typ 2 enligt överenskommelse "Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar" (Göteborg Stad, 2021). Detta innebär att Kretslopp och vatten har funktionsansvar för anläggningens hydrauliska funktion. Anläggningen kommer ägas av Kretslopp och vatten och investeringen kommer bekostas genom VA-taxan.

5 Slutsats och rekommendationer

Det bedöms finnas goda möjligheter att inom planen möta Göteborgs Stads krav på fördröjning om 10 mm, uppsatta målvärden och att bidra till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten. Föreslagna anläggningar redovisas genom Figur 17. Föreslagen dagvattenhantering baseras på erhållna förutsättningar.



Figur 17. Bild som redovisar de planerade dagvattenåtgärderna för planområdet. Bilden är baserad på skiss från Structor (2024)

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Föroreningsberäkningar visar att halter och mängder minskar efter exploatering samt att målvärden uppnås. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Om planen genomförs förväntas flödet minska något till följd av minskad hårdgörning och fördröjningsåtgärder på kvartersmark och allmän plats.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servicen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.

Slutsatser skyfall

- Inga åtgärder anses vara nödvändiga för hantering av skyfall inom planområdet.

Ansvar

- Kretslopp och Vatten ansvarar för allmänna ledningar, i detta fall samtliga ledningar omkring planområdet samt att det finns en anslutningspunkt.
- Exploatören/fastighetsägaren ansvarar för anläggning och skötsel av dagvattenanläggningar inom kvartersmark.
- Kretslopp och vatten ansvarar för dagvattenanläggningar inom allmänplatsmark.

Kalkyl

Investeringskostnaden uppgår till ca 270 000 kr för kvartersmark och 1 500 000 kr för allmän plats. Årlig drift och underhållskostnad uppskattas till ca 30 000 respektive 150 000 kr/år.

6 Referenser

- Boverket. (den 10 06 2015). *Dagvatten vid detaljplaneanläggning*. Hämtat från PBL kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljpanelaggnig/>
- Cowi. (den 10 03 2016). *Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs stad . (u.d.). Hämtat från PM skyfallsterminologi: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFBs8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQIQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs Stad. (den 31 07 2018). U107K48 - D003 Ö k om samverkan dagvatten Göteborgs stad B.doc.
- Göteborgs stad. (2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs stad. (2020). *Strukturplan Metodbeskrivning 2020*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad. (u.d.). *Typlösningar skyfallsanläggningar*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad. (u.d.). *Åtgärds katalog skyfall* . Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f-ba75014080e4/N800_R_2020_13_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/start/byggande--lantmaterierochplanarbete/kommunensplanarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziTYzcDQy9TAy9
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillagg+ÖP+översvamningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>
- Kretslopp och vatten. (2016). *Reningskrav för dagvatten*.
- Mareld. (2024). *Cirkustomten - Landskap*.
- MSB. (08 2017). *Vägledning för skyfallskartering, Tips för genomförande och exempel på användning*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/RibData/Files/pdf/28389.pdf>
- Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOKart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>
- Structor. (2024). *Avvattningsplan delar av fastighet Lorensberg 706:32, Göteborg. Structor Uppsala 2024-04-05*.
- Svenskt vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering P105*. Svenskt vatten.
- Svenskt vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering analys av avloppssystem*. Solna: Svenskt vatten.

- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö:
http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf
- Sweco. (den 26 03 2018). Konceptversion FloodMan. *Sustainable Flood management Assessment Tool*.
- VISS. (den 20 06 2017). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756>

Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument

De två viktigaste dokumenten för dagvatten- och skyfallshantering utgår från är TTTÖP (Förslag till översiktsplan för Göteborg Tillägg för översvänningsrisker) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) och Svenskt vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Utöver dessa rapporter är ett flertal riktlinjer styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till utredningsområdet. Dessa sammanställs i efterföljande stycken.

Funktionskrav på dagvattensystem

Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten.

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt vatten, 2016). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även tillkommande dagvattensystem (=förtätning av befintligt) ha samma funktionskrav som nya system vilket medför att tillkommande system behöver ta mer ytor i anspråk än tidigare. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i Tabell 9.

Tabell 9. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (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 år	10 år	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5 år	20 år	>100 år
Centrum- och affärsområden	10 år	30 år	>100 år

För kombinerade avloppssystem, där dagvatten och spillvatten avleds i samma ledningar, gäller andra krav än de ovan. Dessa redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Återkomsttider för regn avseende befintliga kombinerade avloppssystem enligt P110.

Typ av område	Återkomsttid	
	Kombinerad fylld ledning	Källarnivå för kombinerad ledning
Ej instängt* område utanför citybebyggelse	5 år	10 år
Ej instängt* område inom citybebyggelse	5 år	10 år
Instängt område utanför citybebyggelse	10 år	10 år**
Instängt område inom citybebyggelse	10 år	10 år**

* Med ej instängt område avses ett område varifrån dagvatten ytledes kan avledas med självfall.

** Då dimensionerande återkomsttid för fylld ledning är 10 år blir återkomsttiden för trycklinje i källargolvsnivå större än 10 år. Kravet är dock att återkomsttiden ska vara minst 10 år.

Om uppdimensionering, för att uppfylla kraven enligt P110, bedöms bli för omfattande för dagvattensystem som ligger nedströms det förtätade områden och nedströms tillkommande system är Kretslopp och vattens bedömning att funktionskraven enligt den tidigare publikationen P90 Dimensionering av allmänna avloppsledningar (2004) ska vara uppfyllda.

Fördröjningskrav

VA-systemen är hårt belastade. Ökad exploatering och framtida klimatförändringar kommer att öka belastningen ytterligare, med fler översvämningar till följd av att befintliga ledningar inte klarar av att leda bort de stora vattenmassorna. Att dimensionera upp hela ledningssystemet är varken tekniskt eller ekonomiskt möjligt.

För att minska flödestopparna och belastningen på befintligt ledningssystem ställer Göteborgs stad krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Avvattningen ska dessutom göras trög och reningskrav enligt Vattenplanen ska följas.

På allmän plats ska fördröjning eftersträvas så att kapaciteten i ledningsnätet inte överskrids vid dimensionerande regn alternativt att befintligt flöde inte överskrids. Om dagvattnet från utredningsområdet avleds till ett diktningföretag kan det finnas bestämmelser som reglerar hur mycket dagvatten som får avledas dit och följaktligen hur mycket som måste fördröjas från utredningsområdet. I detta fall ska nödvändig fördröjning eftersträvas på allmän plats.

Miljökvalitetsnormer

Europaparlamentet införde år 2000 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 vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år.

Ny exploatering ska inte försämra möjligheterna att uppnå MKN. Det innebär att rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra vattnets status, vilket ofta innebär att minska tillförsel av näringsämnen kväve och fosfor samt metaller och organiska föroreningar.

Riktvärden och reningskrav

Dagvatten förorenas av bl.a. utsläpp från trafik, byggnadsmaterial och luftburna föroreningar. Dagvatten från parkeringsytor, industriområden och högtrafikerade vägar är särskilt förorenat.

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på våra vattendrag har Miljöförvaltningen i Göteborg tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten (2020). Dessa riktvärden uttrycks generellt som årsmedelhalter i form av föroreningsmängd per liter dagvatten. Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (2021-03-11) där bl.a. styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Varje fastighet ska kunna visa att reningskraven följs.

Tabell 11 ger en indikation för hur omfattande rening krävs för att skydda recipienter från förorenande ytor inom planområdet.

Tabell 11. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 2021-03.

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening*
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

*Villor, park och andra grönytor undantas anmälningsplikten.

Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för. Regnens storlek beskrivs bäst med begreppet ”Återkomsttid” (Svenskt vatten, 2018) som avspeglar hur ofta en händelse inträffat statistiskt. Enligt Göteborgs riktlinjer (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) ska ny bebyggelse anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid år 2100.

När dagvattensystemet är fullt innebär det i praktiken att avrinningen av regnöverskottet primärt beror av marknivån. Vatten samlas i sänkor och när dessa är fulla rinner vattnet vidare mot nästa sänka. Bristande kapacitet för ytlig avledning kan dock också skapa uppdämningseffekter som göra att man får lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet. Avdunstning har marginell påverkan.

Det finns idag inga nationella bestämmelser kring vem som är ansvarig vid skyfall. Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed översvämningssrisker vid nyplanering. Allt ansvar för översvämningssäkring ligger dock inte på kommunen utan fastighetsägare och verksamhetsutövare har ansvar att skydda sin egendom.

Det tematiska tillägget, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) presenterar förslag till mål och övergripande strategier för hur staden ska bemöta dagens och framtidens översvämningssrisker i sin planering.

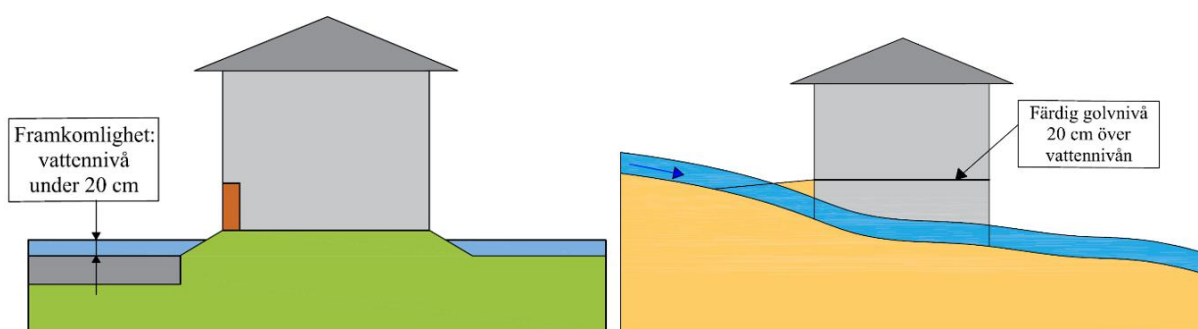
- **Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning.** Detta innebär att man skall ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till **färdigt golv** på minst **0,2 m**. För **samhällsviktigt** (avser infrastruktur som i ett perspektiv till år 2100 om de slås ut innebär stor skada för samhället och/eller är kostsamt att återskapa. I detta perspektiv är det stora sjukhus, tung infrastruktur och tekniska anläggningar viktiga för stadens funktion) gäller en säkerhetsmarginal på minst **0,5 m** till vital del för anläggningens funktion.
- För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning skall **tillgängligheten till nya byggnaders entréer** inom planområdet vara möjlig (man skall kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Tillgänglighet till och från planområdet** skall undersökas (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar, se markerade vägar i bilaga 1). Är framkomlighet inte möjlig på högprioriterade vägar skall detta omnämnas men att skapa framkomlighet på dessa vägar skjuts på framtiden tills ”*Framkomlighet - Planeringsunderlag gällande framkomlighet för högprioriterade transport och kommunikationsstråk inom staden för olika översvämningstyper*” utarbetats av Staden (fortsatt arbete utpekat i TTÖP).

- **Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.** Detta innebär bl.a. att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrad översvämningssituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan exploatering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande.
- Planen ska **beakta strukturplaner** för översvämningshantering (se www.vattenigoteborg.se eller Go-Kart). Skyfallsleder och skyfallsytor utpekade i strukturplanerna skall fortfarande vara möjliga att genomföra om de inte genomförs som en del av planen. Platser som pekats ut för strukturplansåtgärder skall inte exploateras på ett sätt så dessa inte kan byggas om det inte går att identifiera annan alternativ plats med samma syfte. Om detta sker skall det betraktas som avsteg från TTÖP och det skall behandlas som ett avsteg enligt beskrivning i TTÖP (godkänns av BN med tillhörande riskanalys).

I Tabell 12 visas kraven på vattendjup i relation till höjdsättning av samhällsviktiga anläggningar, nyanlagda byggnader och prioriterade stråk och utrymningsvägar enligt TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019)

Tabell 12. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvämningssrisk (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Angivna tal i tabellen är säkerhetsmarginaler.

Funktion/ Skyddsobjekt	Dimensionerande händelse/ planeringsnivå		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 meter marginal till vital del	Över nivå för beräknat Högsta Flöde (HBF)	0,5 meter marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 meter marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnadsfunktion - nyanläggning	0,5 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterade vägnät stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 meter		



Figur 18. Visualisering av Tabell 3. Vänster bild: max djup 0,2 meter. Höger bild: 0,2 meter marginal till färdigt golv över vattennivå och vital del nödvändig för byggnadsfunktion.

Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap anser att den största utmaningen är att säkra redan befintlig bebyggelse och infrastruktur eftersom höjdsättningen redan är given. Här har staden ansvar att ge underlag för åtgärdsarbete genom att informera om risker (MSB, 2017).

Det tematiska tillägget till översiktsplanen, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) presenterar förslag till mål och övergripande strategier för hur staden ska bemöta dagens och framtidens översvämningsrisker i sin planering. Det övergripande målet som lyfts är:

Göteborg ska göras robust mot dagens och framtidens översvämningsrisker genom att säkra grundläggande samhällsfunktioner och stora samhällsvärden.

Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningsrisker. Metoden beskrivs i *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning* (Göteborgs Stad, 2020)

Strukturplanen innehåller åtgärder som syftar till att fördröja och avleda det överskottsvatten som inte är avsett att hanteras av stadens dagvattensystem. Åtgärderna i strukturplanen är övergripande och ur ett avrinningsområdesperspektiv.

Rain Gothenburg

Jubileumssatsningen Rain Gothenburg ingår i Göteborgs Stads fyrahundraårsfirande 2021. Det regnar i snitt var tredje dag i Göteborg, och med klimatförändringarna kommer de svåra skyfallen att öka. Därför satsar Göteborg på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad som tar hand om stora regnmängder och att ta tillvara regnets möjlighet till att ge unika upplevelser (Göteborgs Stad, 2018).

Projektet inbegriper tre huvudområden där dagvatten- och skyfallshantering är ett av dem. De två andra fokuserar på konst och design samt individens upplevelse. Tanken är att genom konst, arkitektur, stadsplanering, lek, multifunktion och pedagogik kopplat till regnvattnet locka människor till utevistelse, upplevelser och möten i en stad som är levande även när det regnar. Detta perspektiv får gärna präglade de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet.

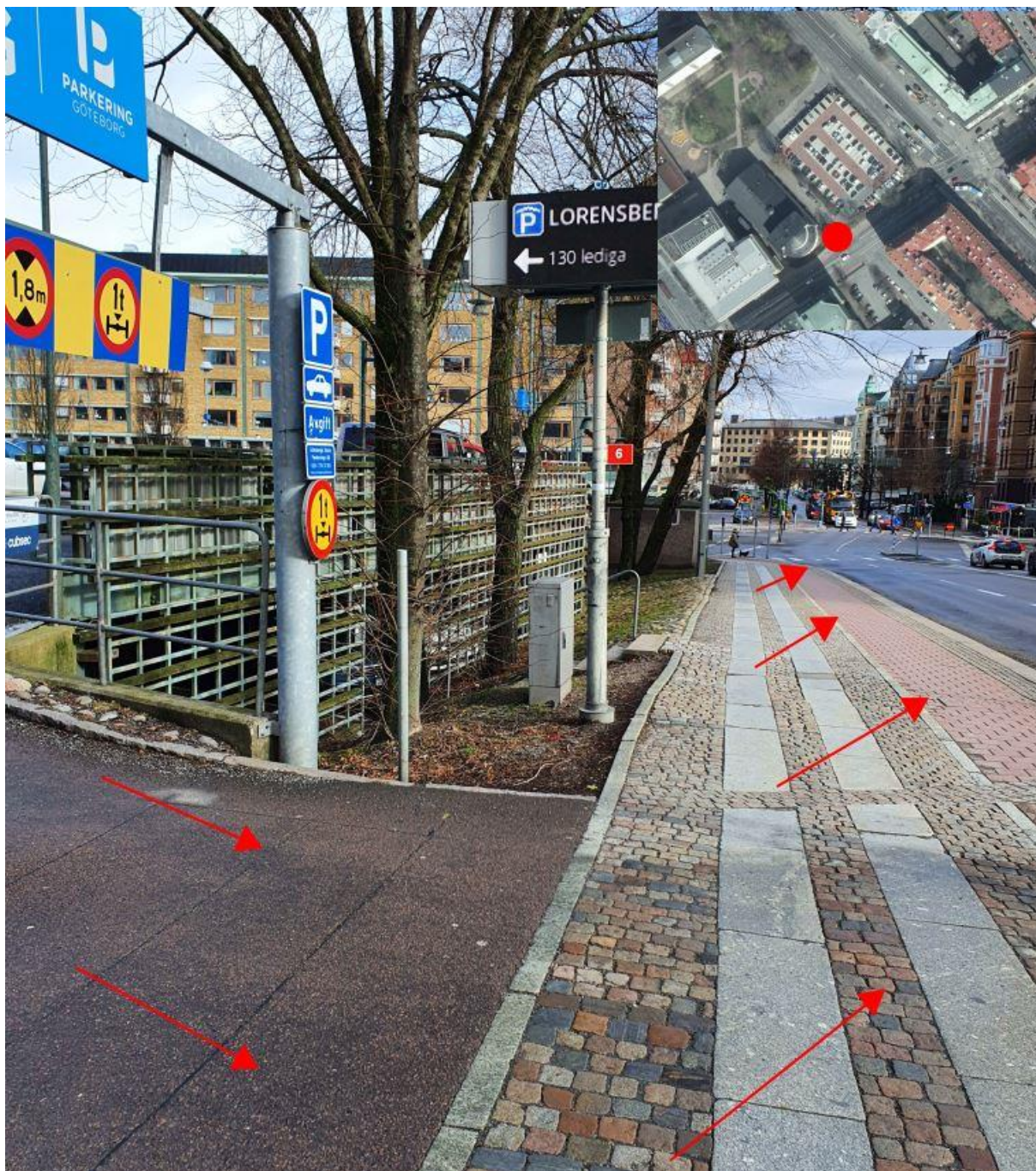
Bilaga 2 Platsbesök



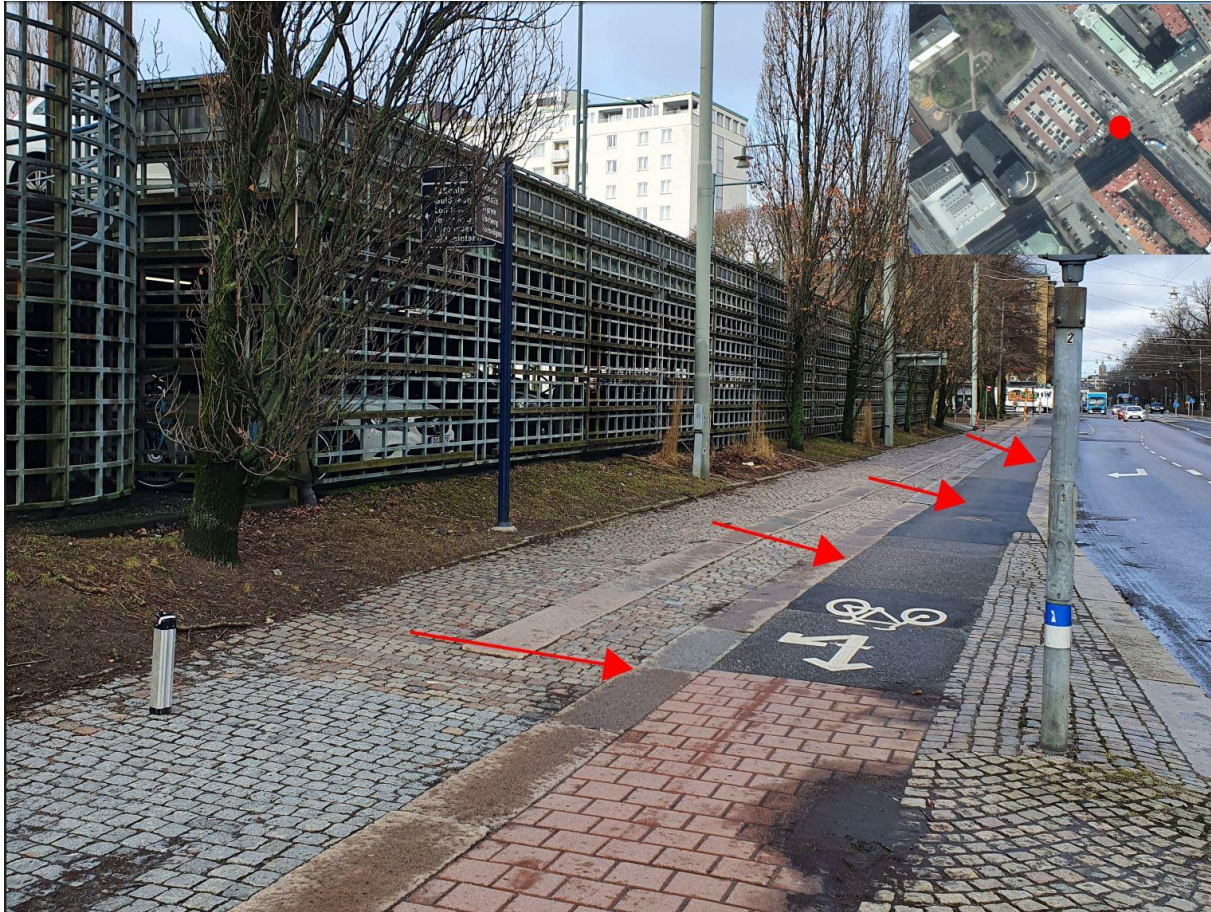
Figur 19. Bild tagen i samband med platsbesök. Röda pilar illustrerar rinnvägg. Karl Gerhards Plats.



Figur 20. Bild tagen i samband med platsbesök. Röda pilar illustrerar rinnvägg. Mot Sophus Petersens Backe.



Figur 21. Bild tagen i samband med platsbesök. Röda pilar illustrerar rinnvägg. Berzeliigatan.



Figur 22. Bild tagen i samband med platsbesök. Röda pilar illustrerar rinnvägg. Södra Vägen.



Figur 23. Bild tagen i samband med platsbesök. Röda pilar illustrerar rinnväg. Södra Vägen.