

PM Dagvatten och skyfall

Ändring av detaljplan för bostäder vid
Godvädersgatan

Konceptrapport - förutsättningar

2024-03-18

Kontaktperson: Rebecka Olsson, Stadsbyggnadsförvaltningen
Projektledare: Iman Ataie Fard, Kretslopp och vatten
Handläggare: Petter Mogenfelt, Kretslopp och vatten
Kvalitetsgranskare: Carolina Bodlund, Kretslopp och vatten
Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram ett PM dagvatten och skyfall inför ändring av detaljplan. Ändringen innebär att de befintliga byggrätterna vid Godvädersgatan utökas mot dess innergårdar med totalt ca 4 200 m². Planområdet är ca 12 hektar.

Dagvatten från planområdet avleds i kombinerade ledningar i två huvudstråk, söder- och österut, vilket innebär att normala flöden går till avloppsreningsverket Ryaverket med utlopp i recipient *Rivö fjord nord*. Vid överbelastat kombinerat system sker bräddning till recipient *Göta älv*, för den östra delen via utlopp i recipient *Kvillebäcken*. Omfattande arbete med separering pågår inom avrinningsområde till brädden till Kvillebäcken. Dagvatten från 110 hektar naturmark har separerats år 2015 från det sydgående kombinerade systemet.

I planprogram för Biskopsgården identifierades goda möjligheter för separering av södra Biskopsgården där den södra delen av planområdet ingår.

Åtgärder för fördröjning av dagvatten på kvartersmark krävs med total volym på ca 36 m³ respektive 17 m³ beroende av om tak anläggs som hårdgjorda eller gröna tak. Dagvattenrening bör främst ske i befintliga gräsytor, annars exempelvis sedimentationsmagasin eller filterbrunnar.

Det är önskvärt med framför allt minskad belastning av metaller till Ryaverket. Även fördröjning av flöden är positivt för anläggningens drift. Alla recipienter har ej god kemisk status och måttlig ekologisk potential. Förutsättningarna bedöms som goda för att inte försämra recipienternas status samt att inte hindra arbetet med att uppnå MKN.

Strukturplansåtgärder planeras inom planområdet i form av skyfallsled och skyfallsyta. Åtgärderna bedöms dock inte aktuella att genomföra i arbetet med aktuell ändring av detaljplanen. Skyfallsrisker har studerats med skyfallskartering och platsbesök. Tillgänglighet vid skyfall bedöms finnas till planerad exploatering. Risk för skador på ny exploatering vid skyfall behöver hanteras genom att följa Göteborgs stads planeringsnivåer.

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2024-03-18	1	Konceptrapport - förutsättningar	Petter Mogenfelt

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Planförslag.....	6
2	Bedömning.....	7
2.1	Dagvatten	7
2.1.1	Planprogram Biskopsgården.....	9
2.1.2	Recipient och klassning.....	10
2.1.3	Förutsättningar för dagvattenhantering	11
2.2	Skyfall.....	16
3	Platsbesök.....	20
3.1	Befintlig mark inom kvarter	21
3.2	Hantering av skyfall.....	23
4	Referenser.....	31

1 Inledning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram ett PM dagvatten och skyfall inför ändring av detaljplan för bostäder vid Godvädersgatan. Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten. Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för.

Huvudsyftet med PM:et är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse med hänsyn till dagvatten och skyfall (Boverket, 2015).

PM:et ska säkerställa att följande 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 vid dimensionerande regn.
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) och stadens målvärden.

För att säkerställa kraven (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas:

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid skyfall (klimatanpassat 100-årsregn). 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.

För mer information om ovanstående krav läs mer under:

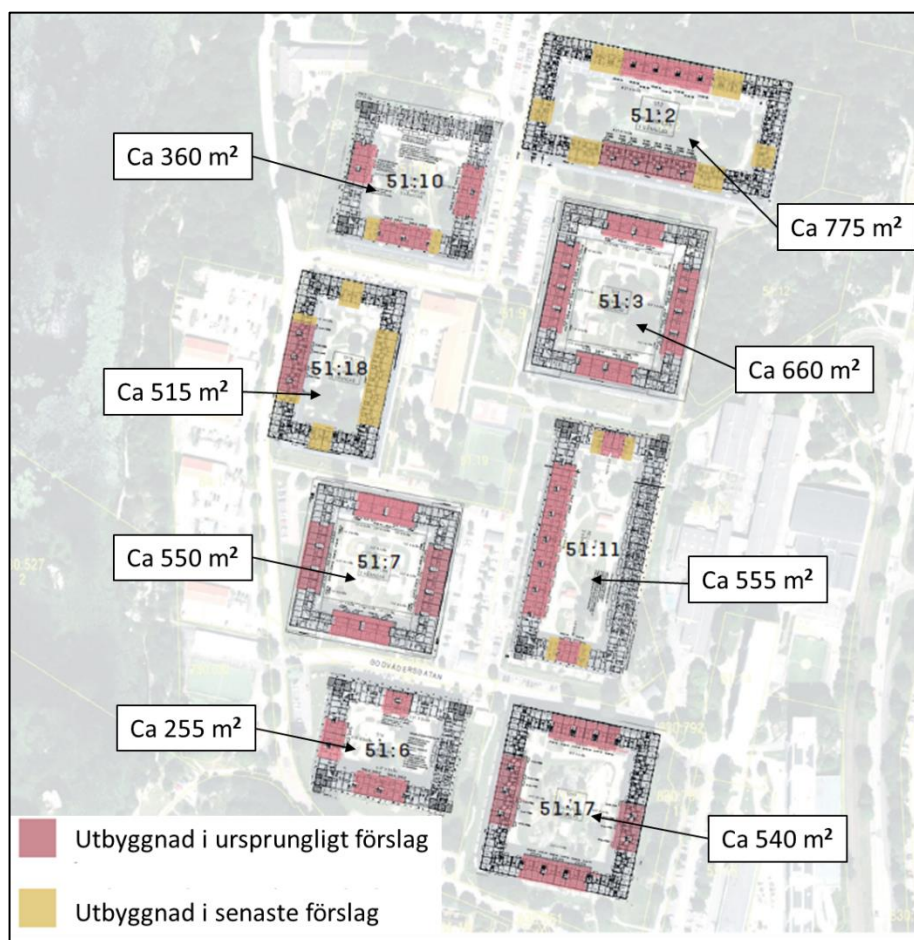
- P110 (Svenskt vatten, 2016)
- Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvänningsrisker (TTÖP), (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019)
- VISS (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, 2024c) (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, 2024a)
- Åtgärdsförslag för dagvatten (Göteborgs stad, 2019)
- www.vattenigoteborg.se
- Strukturplan metodbeskrivning (Göteborgs stad, 2021)
- Riktvärden för utsläpp av förorenat dagvatten, (Göteborgs stad, Miljöförvaltningen, 2020)
- Reningskrav för dagvatten dagvatten (Kretslopp och vatten, 2021)

Utöver ovanstående är det önskvärt att dagvatten- och skyfallshantering bidrar till grönska, estetiska värden och upplevelser av regnet.

1.1 Planförslag

Planområdet ligger i norra Biskopsgården vid Godvädersgatan och Dimvädersgatan. Planområdet omfattar cirka 12 hektar och marken ägs av Göteborgs Stads Bostads AB. Idag är det bostäder med bostadsgårdar inom planområdet. Efter exploatering kommer planområdet att bestå av samma typ av markanvändning med förändringen att större del blir bostäder och mindre del bostadsgårdar.

Beslut finns om att ändra detaljplanen och pröva om det är möjligt att utöka byggrätterna med totalt ca 4 200 m², se Figur 1, vilket innebär ändrade förutsättningar för dagvatten- och skyfallshantering (Fredblads, 2024). Syftet med uppdraget är att undersöka om det krävs åtgärder inom planområdet för att säkerställa en godtagbar dagvatten- och skyfallshantering i samband med att byggrätten utökas inom planområdet.



Figur 1. Planerad utbyggnad av befintliga flerbostadshus inom detaljplanen (Bild: Fredblads).

2 Bedömning

Föreliggande kapitel presenterar befintlig situation samt detaljplanens förutsättningar för hantering av dagvatten och skyfall med planerad utbyggnad av befintliga bostadshus. I arbetet med föreliggande rapport har även befintliga förhållanden studerats under ett platsbesök, se bilder i kapitel 3.

2.1 Dagvatten

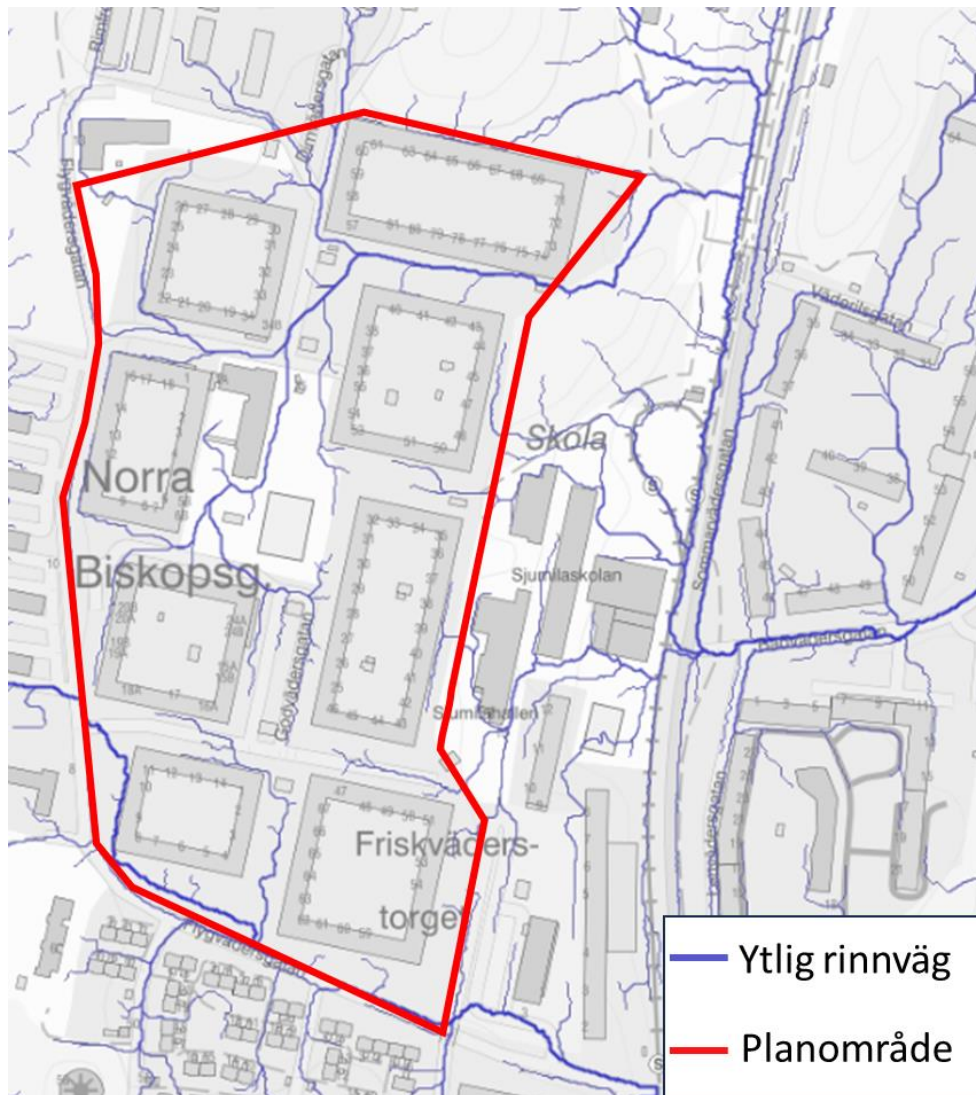
Dagvatten från planområdet avleds i kombinerade ledningar i två huvudstråk, se Figur 2. Kombinerat system innebär att spill- och dagvatten avleds i samma ledning. Vid normala flöden genomgår all avledning rening i Ryaverket. Vid kraftig nederbörd bräddas flöden till dagvattensystemet. Avledning till kombinerat system innebär att kategorin *Mindre känslig* gäller enligt Göteborgs stads dokument *Reningskrav för dagvatten* (Kretslopp och vatten, 2021). Även vid en eventuell framtida separering av ledningssystemet gäller samma kategori eftersom avledning då skulle ske till *Göta älv söder om intaget*. Föroreningsbelastning ska därmed jämföras med Göteborgs stads målvärden för utsläpp av dagvatten.

Dagvatten från nya planområden bör fördröjas för att minska flödestoppar och därmed även bräddning. I aktuellt planområde bedöms dock möjligheterna till större flödesutjämning åtgärder vara begränsade. Bedömningen baseras på att planen endast innebär en relativt liten utökning av befintliga byggnader. Större åtgärder bör av ekonomiska skäl utföras i samband med att exempelvis allmän plats och/eller större ytor såsom parkeringar inom planområdet byggs om.



Figur 2. Aktuellt planområde, befintligt ledningsnät samt ungefärlig indelning av tekniska avrinningsområden (Bild: Göteborgs VA-bank).

Ytliga avrinningsområden delas upp ungefär motsvarande de tekniska, se Figur 3. Observera att rinnvägarna ej tar hänsyn till hydrodynamik. Rinnvägarna är från Scalgo och är endast baserade på analys av en höjdmodell. Tjockare linjer i figuren motsvarar rinnvägar där större flöden kan förväntas på grund av större avrinningsområde. Ur figuren går det att utläsa att störst ytflöde kan förväntas i den norra delen av planområdet samt i dess sydvästra gräns.



Figur 3. Ytliga rinnvägar enligt kartering i Scalgo. Figuren visar även aktuellt planområde (Bild: Scalgo).

Ledningssystem - Norra området

Den norra delen av planområdet avleds österut mot området Kvillebäcken där normala flöden pumpas från Herkules PSTN vidare till Ryaverket. Eventuell bräddning sker till Kvillebäcken i höjd med Färgfabriksgatan. Vid bräddning avleds dagvattnet både i befintlig och framtida situation från planområdet till recipient Kvillebäcken, vilken leder vidare till Göta älv. Recipienten är även ett markavvattningsföretag, *Kvillebäcken TF 1945*.

Avvattningsföretagets sträcka nedströms bräddutloppet fyller inte längre sin ursprungliga funktion som avvattning av båtnadsområde för jordbruk. Det pågår därför ett arbete med att ompröva företaget. Syftet med omprövningen är främst att möjliggöra bebyggelse i Backaplan.

Omfattande arbete pågår med separering av dagvatten i befintligt avrinningsområde till Kvillebäcken (Gryaab, 2024). Framför allt innebär aktuella separeringsprojekt att dagvattenledningar från områden norr om Björlandavägen ansluts till ett nytt dike utmed Björlandavägen.

Flöden från naturmark inklusive Slätta damms avrinningsområde har anslutits till diket. I skrivande stund pågår arbete med etapp 3 vilken innebär att separeringen fullföljs genom att diket ansluts till Kvillebäcken.

Ledningssystem - Södra området

Den södra delen avleds söderut mot Ryaverket. Eventuell bräddning sker till dagvattenledning vid Ruskvädersgatan. Dagvattensystemet avleder flöden till Göta älvs mynning/kustvattnet.

Dagvatten från naturmark omkring Svarte Mosse har separerats. Ny dagvattenledning för bortkoppling av 110 hektar naturmark ($570\,000\text{ m}^3/\text{år}$) blev klart under 2015 (Gryaab, 2024). Ytterligare separering skulle på sikt kunna innebära att större delar av systemet nedströms det södra området separeras, se kapitel 2.1.1.

2.1.1 Planprogram Biskopsgården

Ett planprogram har tagits fram för utveckling av Biskopsgården. I samband med programarbetet har en dagvatten- och skyfallsutredning tagits fram för programområdet (Kretslopp och vatten, 2023). Aktuell detaljplan i föreliggande rapport ligger inom utredningens definition av Norra Biskopsgården. Kretslopp och vatten (2023) omnämner bland annat att separering av befintligt kombinerat ledningssystem har studerats. I arbetet med separering av Biskopsgården har svårigheter med att separera systemet i Norra Biskopsgården identifierats samtidigt som de bedöms relativt goda för södra Biskopsgården.

Eftersom Norra Biskopsgården förväntas förbli anslutet till kombinerat system med rening i Ryaverket anses det lämpligt att fokusera på fördröjningsanläggningar. Genom fördröjning av dagvatten kan förekomst av bräddning och källaröversvämning reduceras i det kombinerade systemet. Fördröjning jämnar även ut flödebelastningen till Ryaverket.

För dagvattenflöden från Södra Biskopsgården bedöms det mer aktuellt att genomföra reningsåtgärder (Kretslopp och vatten, 2023). Delvis är det mer aktuellt med hänsyn till att området bedöms kunna separeras på sikt, vilket skulle innebära att dagvattnet inte längre genomgår rening i Ryaverket. Delvis är recipienten vid separering Rivö Fjord nord, vilket skulle innebära att de mer strikta riktvärdena (relativt målvärden) för utsläpp av dagvatten ska appliceras.

2.1.2 Recipient och klassning

Ryaverket

Metaller i inkommande flöde till Ryaverket orsakar driftproblem och förorenar utgående slam (Göteborgs stad, 2024). Även den ökade flödesbelastningen vid nederbörd från kombinerat system innebär att driften i Ryaverket störs med påverkan på rening i Ryaverkets anläggningar. Utöver minskad risk för bräddning och källaröversvämningar kan därmed lokal fördröjning och/eller infiltration av dagvatten även bidra positivt till Ryaverkets funktion. Utflöde från Ryaverket sker till Rivö Fjord nord.

Rivö fjord nord

Rivö fjord nord är klassad enligt miljö kvalitetsnormer (MKN). Recipienten uppnår ej god kemisk status och den ekologiska potentialen klassas som måttlig (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, 2024a).

Rivö Fjord nord uppnår ej god kemisk status med avseende på parametrarna antracen, bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar och tributyltennföreningar.

Ekologisk status begränsas av övergödning, morfologiska förändringar och kontinuitet, flödesförändringar samt SFÄ som alla har måttlig status. Tillförlitligheten för den sammanvägda ekologiska statusen baseras på den miljökonsekvenstyp som har högst tillförlitlighet.

I Göteborgs stads dokument ”Åtgärdsförslag för dagvatten” har en modellering av föroreningskällor och reningsbehov gjorts som visar att det i Göta älv finns ett reningsbehov för framför allt fosfor (P) och kväve (N) (Göteborgs stad, 2019). Förbättringsbehovet för recipienten är angivet till 9 kg-P/år respektive 1600 kg-N/år.

Det är framför allt genom åtgärder kopplande till avloppsreningen som belastningen av kväve och fosfor kan minska (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, 2024a).

Kvillebäcken

Kvillebäcken är klassad enligt miljö kvalitetsnormer (MKN). Kvillebäckens har ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassas som måttlig. Bäckens har problem med och har en betydande påverkan från förorenande områden, urban markanvändning, atmosfärisk deposition samt förändring av hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, 2024b).

Målet är att uppnå god kemisk status med undantag för mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Ett senare målår finns för PFOS till år 2027 samt tidsfrister för benso(a)pyren, benso(b)fluoranten, fluoranten, tributyltennföreningar, benso(g, h, i)perylene och kvicksilver och kvicksilverföreningar till år 2027.

Målet är att uppnå god ekologisk status år 2027 med undantag för mindre stränga krav för näringsämnen, påväxt-kiselalger, fisk, hydrologisk regim i vattendrag och morfologiskt tillstånd i vattendrag.

Göta älv

Göta älv är indelad i flera vattenförekomster där två rinner genom Göteborgs kommun. Vid en eventuell separering av det ledningssystem som den södra delen av planområdet avleder till skulle utloppet bli till *Göta älv – Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron* (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, 2024c). Den ekologiska potentialen är klassad som måttlig och den kemiska statusen uppnår ej god. Vattendraget är kraftigt modifierat.

Kvalitetsfaktorerna fisk och morfologiskt tillstånd i vattendraget har tidsfrist till 2027 med skälet att det inte är tekniskt möjligt att nå god status tidigare och recipienten har således god ekologisk potential 2027.

Ett undantag i form av mindre stränga krav har satts för bromerade difenyletrar och kvicksilver och kvicksilverföreningar, båda med diffusa källor atmosfärisk deposition, med skälet att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Tributyltenn föreningar, med punktkällor förorenade områden och diffusa källor transport och infrastruktur, har ett undantag i form av tidsfrist till och med 2027 då avhjälpande åtgärder behöver genomföras för att minska utsläppet så att god status kan nås 2027. Kvicksilver och kvicksilverföreningar med punktkällan IED-industri har också en tidsfrist till 2027 med skäl att avhjälpande åtgärder behöver genomföras för att minska utsläppet.

Förbättringsbehovet för recipienten är angivet till 9 kg-P/år respektive 1600 kg-N/år (Göteborgs stad, 2019).

Att bygga ut dagvattenanläggningar i samband med exploateringen i Norra Biskopsgården skulle, vid en eventuell framtida separering, kunna få en långsiktig positiv effekt på Göta älv och minska stadens reningsbehov.

2.1.3 Förutsättningar för dagvattenhantering

Dagvattenflöde

Kapacitet i nedströms kombinerade ledningsnät bedöms vara relativt god. Bedömning är baserad på att det inte finns områden med rapporterade översvämningar i systemet samt översiktliga resultat från Göteborgs ledningsmodell.

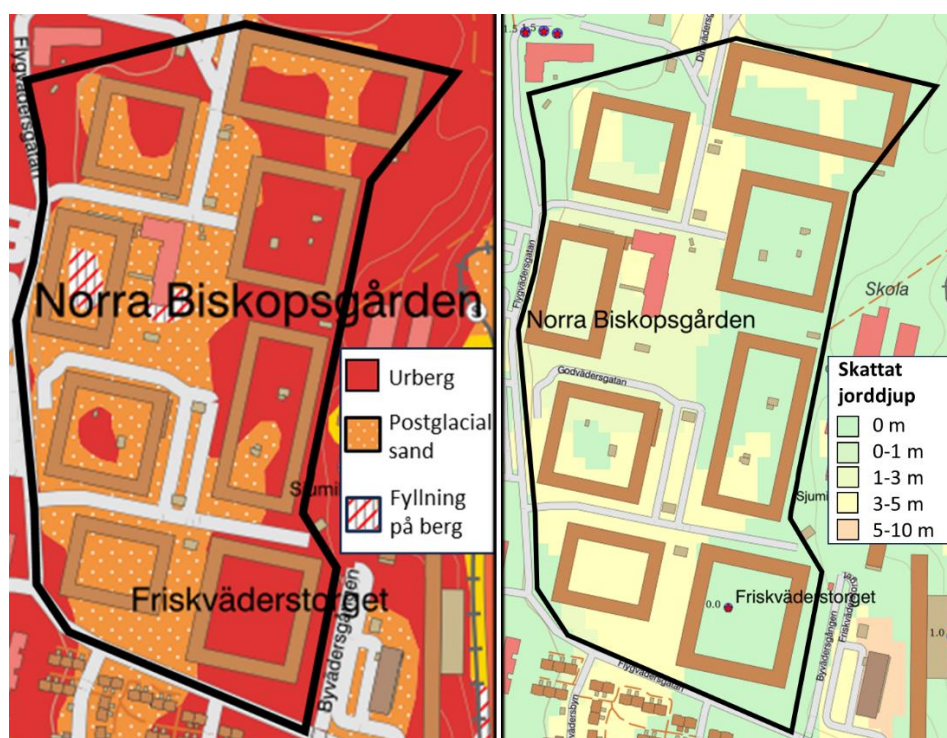
En del av de planerade tillkommande takytorna planeras på mark som i dagsläget är genomsläpplig. En översiktlig bedömning har gjorts av andelen av de planerade exploateringsytorna som är genomsläppliga i dagsläget. Den ökade hårdgörningen förväntas innebära att avrinning från ytorna ungefär dubblas.

Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning av dagvatten förväntas dock helt eller delvis innebära att flödesökningens påverkan på nedströms ledningssystem kompenseras.

Dagvattnet från planområdets norra del avleds till markavvattningsföretaget *Kvillebäcken TF 1945*, se kapitel 2.1. Eftersom planen inte förväntas innebära ökade flöden i det kombinerade systemet så förväntas inte heller bräddning till företaget öka.

Geologi

Infiltrationsmöjlighet bedöms översiktligt variera och lokalt vara begränsad på grund av förekomst av berg i dagen inom flera gårdar inom planområdet, se bilder och kommentarer från platsbesök i kapitel 3.1. SGU:s kartvisare visar vidare på förekomst av postglacial sand med upp till ca 5 meter djup i den västra delen, men att berg förekommer mycket nära markytan i den östra delen. Inom en av gårdarna anges även jorden bestå av fyllning på berg, se Figur 4. Med hänsyn till ovan förväntas potential till infiltration i gräsytor mellan uppstickande berghällar på innergårdarna variera mycket och lokalt vara mycket begränsad.



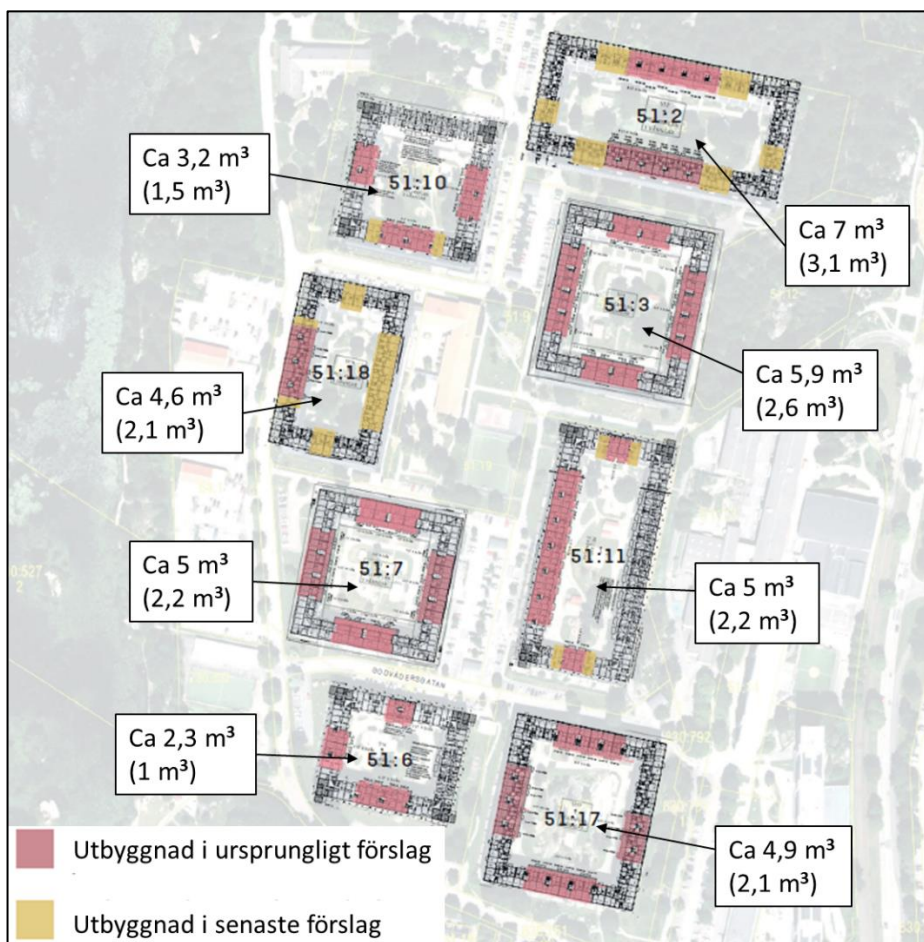
Figur 4. Kartvisare SGU jordarter 1:25 000 - 1:100 000 (t.v.) och Skattat jorddjup (t.h.) (SGU, 2024).

Åtgärdsbehov - fördröjning av dagvatten

Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning av dagvatten ställs endast på tillkommande exploatering inom kvartersmark i nya (eller ändrade) detaljplaner. För att beräkna volymen fördröjning på kvartersmark används ekvationen nedan.

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

Fördröjningskravet gäller för reducerad area vilket innebär att erforderlig volym påverkas av val av takmaterial för tillkommande byggnation. Beräknad fördröjning presenteras därmed utan och med förväntad lägre avrinning på grund av gröna tak. Gröna tak förväntas minska årsavrinningen genom ökad evaporation. Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym presenteras per flerbostadshus i Figur 5. Beräkningen baseras på avrinningskoefficient 0,4 och 0,9 för grönt respektive vanligt hårdgjort tak.



Figur 5. Planerad utbyggnad av befintliga flerbostadshus. Figuren visar även beräknade fördröjningsvolym per flerbostadshus för att uppfylla Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning av dagvatten. Presenterade volymer inom parentes motsvarar gröna tak. Beräkningen gäller för utbyggnad i senaste förslag (gula och röda ytor) (Bild: Fredblads).

Åtgärdsbehov - rening av dagvatten

Föroreningsbelastning ska jämföras med Göteborgs stads målvärden för utsläpp av dagvatten. Vidare behöver en jämförelse göras med befintlig markanvändning för att se planområdets påverkan. I Tabell 1 presenteras schablonvärden från StormTac för tillkommande markanvändning med tak/grönt tak samt befintlig markanvändning gårdsyta. Tabellen visar även Göteborgs stads målvärden för utsläpp av dagvatten till recipient.

Föroreningsbelastning från taktytor varierar i hög grad med takmaterial varför värden i tabellen bör tolkas med stor försiktighet. Vidare bör det observeras att halter presenteras. Total årlig föroreningsbelastning beror i hög grad även av avrinningskoefficient, se beräknad årlig föroreningsbelastning i Tabell 2.

Generellt kan sägas att metaltak innebär förhöjda halter av exempelvis koppar och zink medan ytpapp ger högre belastning av organiska ämnen som PAH:er, alkylfenoler och ftalater. Gröna tak ger generellt låg avrinning och låga halter av föroreningar. Relativt hög urlakning av fosfor kan dock förekomma.

Tabell 1. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) utan rening. Jämförelse med målvärde där de gulmarkerade värdena visar överskridande, eller nära överskridande, av målvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Takyta	Grönt tak	Innergård	Målvärde
P	51	335	57	150
N	1 644	1 486	1 320	2 500
Pb	4,7	0,78	3,9	28
Cu	21	11	11	22
Zn	75	17	22	60
Cd	0,61	0,050	0,18	0,90
Cr	2,4	1,9	1,9	7,0
Ni	4,3	2,1	1,3	68
Hg	0,0029	0,0046	0,022	0,070
SS	20 576	11 011	11 475	60 000
Olja	3,4	22	216	1 000
TOC	2,8	1,8	3,1	16

Tabell 2. Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening. Jämförelse mellan befintlig innergård där de gulmarkerade värdena visar ökade mängder för exploateringen. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Takyta	Grönt tak	Innergård
P	0,21	0,79	0,44
N	6,7	3,5	4,4
Pb	0,019	0,0018	0,0075
Cu	0,085	0,026	0,034
Zn	0,31	0,041	0,063
Cd	0,0025	0,00012	0,00046
Cr	0,0096	0,0044	0,0074
Ni	0,017	0,005	0,0052
Hg	0,000012	0,000011	0,000022
SS	83	26	82
Olja	0,014	0,053	0,72
TOC	0,011	0,0041	0,0061

Beroende på takmaterial förväntas enskilda ämnen ofrånkomligen öka jämfört med befintlig situation, trots rening. Andra ämnen kan dock minska. Översiktligt bedöms förutsättningarna vara goda för att, med rening, uppnå målvärden från planområdet och minska totalmängd av de flesta föroreningar i dagvattnet som avleds till Ryaverket. Bedömningen baseras på att koncentration och mängd av endast ett fåtal ämnen specifika för takmaterialet förväntas öka. Vidare baseras den på att samt att reningsåtgärder förväntas innebära att koncentrationerna av ämnen som ökar är relativt låga och totalmängden som tillförs recipient är mycket liten. Förutsättningarna bedöms därmed som goda för att inte försämra recipienternas status samt att inte hindra arbetet med att uppnå MKN.

I den mån det är möjligt kan befintliga gräsytor inom bostadsgårdarna nyttjas för rening av dagvatten från de tillkommande taken. Det saknas i skrivande stund uppgifter om eventuella föroreningar i befintlig mark, vilka skulle kunna påverka lämpligheten i att nyttja gräsytor. Det bedöms dock översiktligt vara osannolikt att föroreningar förekommer i nämnvärd omfattning eftersom marken endast nyttjats för bostadsgårdar.

Om gräsytor dessutom kan sänkas kan fördröjningskravet helt eller delvis även uppfyllas där, se bilder på befintliga gårdar och kommentarer från platsbesök i kapitel 3.1. I de fall det inte är möjligt att leda ut dagvattnet på gräsytor kan exempelvis rening ske i sedimentationsmagasin eller filterbrunnar.

Ett ytterligare alternativ är att välja sedumtak som ger låga halter av många föroreningar samtidigt som de medger viss fördröjning av flöden. Sedumtak sänker även avrinningskoefficienten vilket innebär lägre volymkrav för fördröjning av dagvatten på kvartersmark, se Figur 5.

Eftersom ändringen i planområdet endast innebär att just tak tillkommer kan det vara motiverat att använda specifika åtgärder som är anpassade för takmaterialet. I dialog med exploitör har det framkommit att taken preliminärt planeras att beläggas med ytpapp.

De PAH:er, alkylfenoler och ftalater som kan urlakas från ytpapp förekommer till stor del i partikulär form vilket möjliggör rening genom sedimentation (Maria Viklander et. al, 2019).

Väljs grönt tak med förväntade höga halter av fosfor enligt Tabell 1 kan kompletterande rening genom sedimentation i ytlig eller underjordiska anläggning vara nödvändigt.

Anläggning för rening genom sedimentation kan exempelvis vara ett underjordiskt sedimentationsmagasin. En permanent vattenvolym behöver då skapas, utöver fördröjningsvolym enligt Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning. I den permanenta volymen uppstår låga flöden vilket medger att partiklar kan sedimentera. Sedimenten behöver sedan rensas regelbundet.

Filterbrunnar där reningen främst sker genom adsorption möjliggör anpassning av filtermedium. Tester visar på att filterbrunnar kan anpassas för hög reningseffekt för både metaltak och beläggning med ytpapp (Uponor, 2024) (Karin Björklund och Loretta Y. Li, 2019). Med rening i filterbrunn behöver reningen kompletteras med fördröjning i exempelvis rörmagasin. Filterbrunn innebär även att filtermediet behöver bytas ut regelbundet.

2.2 Skyfall

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för och vad som är VA-huvudmans ansvar. 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.

Det tematiska tillägget för översvämningsrisker, 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 översvämnningar genom att säkra grundläggande samhällsfunktioner och stora samhällsvärden.

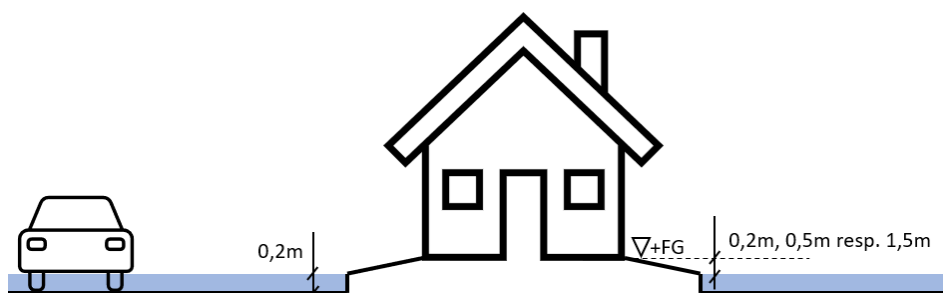
Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämnningar. Metoden beskrivs i Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Strukturplanen innehåller åtgärder som fördröjer och avleder skyfallsvatten i syfte att minska negativa konsekvenser på den befintliga bebyggelsen

Strukturplanerna pekar ut lågpunkter och öppna platser i landskapet som är de mest lämpliga platserna för hanteringen ur vattnets perspektiv.

I Tabell 3 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Gråmarkerade celler motsvarar bedömda krav som är aktuella för planerad exploatering i planområdet.

Tabell 3. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelse. Angivna nivåer visar marginal till vital del för funktion/byggnadsfunktion samt maximalt vattendjup för framkomlighet.

	Högvatten, återkomsttid 200 år	Höga flöden, återkomsttid 200 år	Skyfall, återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning, - nyanläggning	1,5 m	0,5 m	0,5 m
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Byggnad och byggnadsfunktion, - nyanläggning	0,5 m	0,2 m	0,2 m
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterade vägnätstråk och utrymningsvägar	0,2 m djup	0,2 m djup	0,2 m djup



Figur 6. Visualisering av Tabell 3.

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 7 (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.). Modellresultaten visar beräknat vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Figuren visar på att befintliga risker vid skyfall föreligger. Främst visar skyfallskarteringen på risk för större översvämningsdjup i två asfalterade ytor mellan befintliga flerbostadshus. Lokalt visar dock även modellresultaten på risk för stående vatten mot fasader inom och intill befintliga flerbostadshus. Vidare visar figuren planerade strukturplansåtgärder i form av en skyfallsled och en skyfallsyta. Se även kapitel 3.2, där bilder från platsbesök kommenteras med hänsyn till skyfallsrisker.

Den ökade hårdgörningen med tillkommande takytor kan förväntas innebära en något ökad ytvattenbildning vid skyfall. Översiktligt bedöms dock ökningen vara mycket liten. Vidare så förväntas jordar i den östra delen av planområdet mättas redan vid mindre regn med hänsyn till områdets geologi, se kapitel översiktlig beskrivning av geologin i kapitel 2.1.3 samt kommentarer från platsbesök i kapitel 3.2. Under ett skyfall förväntas därmed ytvattenbildningen från planerad utbyggnad ha mycket liten påverkan på översvämningsrisken inom samt nedströms planområdet. Gröna tak förväntas dock inte leda till en ökning.

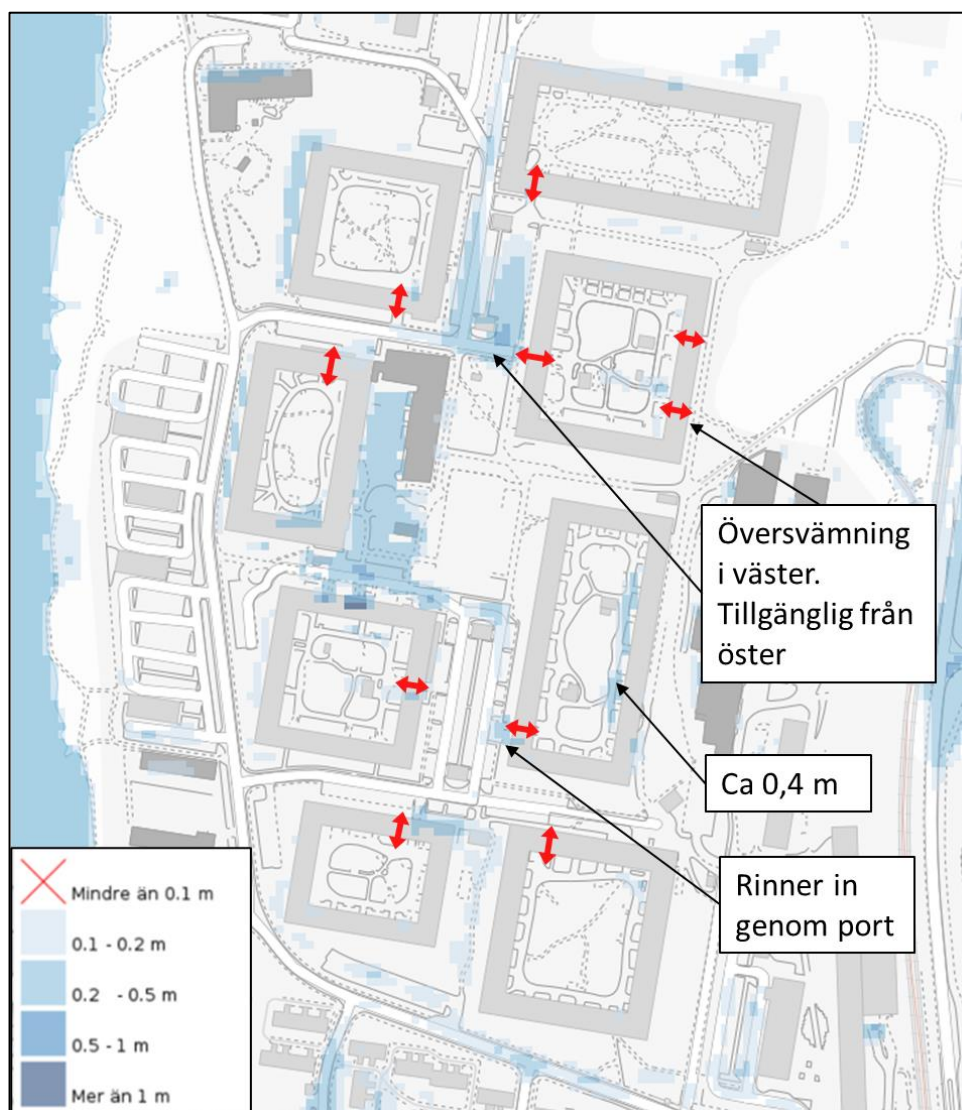
Detaljplanens genomförande bedöms därmed inte i större omfattning påverka behov av planerade strukturplansåtgärder inom planområdet. Planerad utbyggnad bedöms inte heller påverka genomförande av strukturplansåtgärder. Utöver att behovet av genomförande inte ökar så planeras inte markarbete inom områden för strukturplansåtgärder. Det bedöms därmed inte aktuellt att genomföra åtgärder i arbetet med aktuell ändring av detaljplanen.

För innergårdar där färdigt golv på befintliga byggnader inte har marginal till anslutande marknivå kommer tillkommande bebyggelse behöva läggas på en högre nivå för att hänsyn till risker vid skyfall. Färdigt golv ska följa planeringsnivåer enligt Tabell 3 och Figur 6.



Figur 7. Beräknad översvämning vid skyfall (100-årsregn). Figuren visar även planerade strukturplansåtgärder i närheten av planområdet i form av en skyfallsled som ska styra ytflöden till en skyfallsyta. Planområdet är markerat med blå linje (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.).

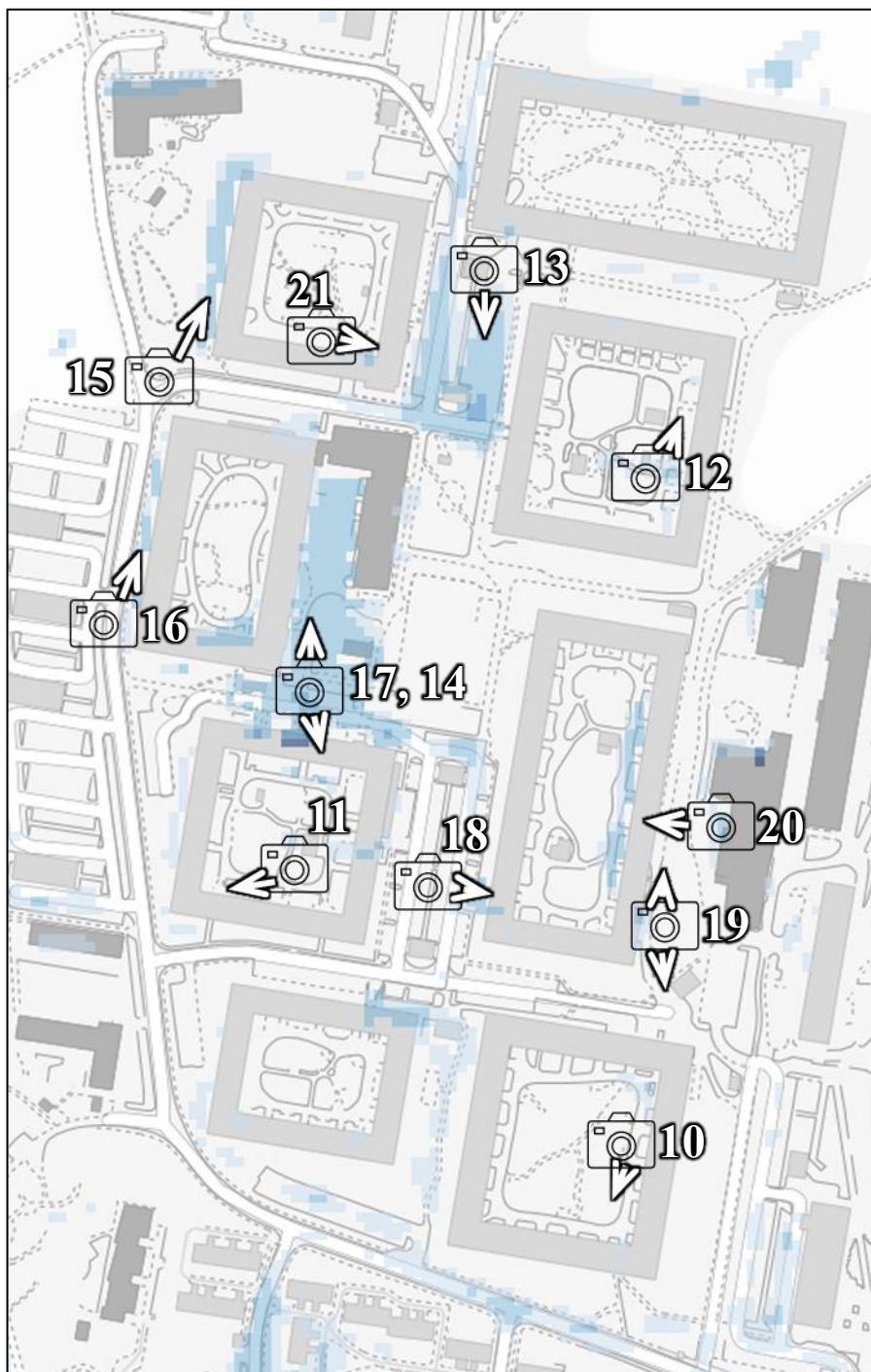
För att nå några av innergårdarna vid maximalt skyfallsdjup krävs eventuellt att gång- och cykelvägar används, om fordon begränsas till 0,2 m. Tillgänglighet bedöms då dock finnas till samtlig planerad bebyggelse, se Figur 8. Tillgänglighet kommenteras även baserat på analys vid platsbesök i kapitel 3.2.



Figur 8. Beräknad översvämning vid skyfall (100-årsregn). Figuren visar även kommentarer relaterade till skyfallsrisker för planerad exploatering. Röda pilar visar öppningar i flerbostadshus där vägar leder in till innergårdarna (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.).

3 Platsbesök

Befintliga förhållanden i planområdet studerats under ett platsbesök. Föreliggande kapitel presenterar bilder och slutsatser från platsbesöket. Plats och riktningar som bilderna är tagna i visas i Figur 9.



Figur 9. Plats och riktning för respektive bild i föreliggande kapitel. Numrering motsvarar figurnummer (Bakgrund: Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.).

3.1 Befintlig mark inom kvarter

De innergårdar där utbyggnad av befintliga flerbostadshus planeras består i dagsläget främst av mindre uteplatser i anslutning till bostäder, asfaltsytor, lekplatser och berg i dagen. Bilder från platsbesök presenteras i Figur 10 till Figur 12.

Berg i dagen förekommer inom flera av innergårdarna, se exempel i Figur 10. SGU:s kartvisare antyder även att berg förekommer mycket nära markytan i en stor del av planområdets befintliga innergårdar, se Figur 4 och kommentarer i kapitel 2.1.3.



Figur 10. Innergård med stor andel berg i dagen (Foto: Petter Mogenfelt).

Möjligheter för lokal, ytlig dagvattenhantering bedöms utöver förekomst av berg variera till hög grad på grund av nivå på färdigt golv i befintliga byggnader. Stor höjdskillnad mellan färdigt golv och innergård förekommer på en del innergårdar, se exempel i Figur 11. I förekommande fall kan en större volym skapas för fördröjning av dagvatten ovan mark.



Figur 11. Innergård med relativt stor nivåskillnad mellan innergård och färdigt golv och entréer (Foto: Petter Mogenfelt).

Det finns även innergårdar där entréer är i nivå eller lägre än anslutande innergård, se exempel i Figur 12. Fördröjningsvolymen för dagvatten behöver då skapas under mark.



Figur 12. Innergård med nivå på färdigt golv och entréer något under anslutande mark. Bilden visar även dagvatten som inte infiltrerat (Foto: Petter Mogenfelt).

3.2 Hantering av skyfall

I arbetet med aktuell detaljplan behöver bland annat hänsyn tas till framkomlighet vid skyfall inom och till planområdet. Färdigt golv för ny bebyggelse behöver även planeras på en säker nivå med hänsyn till skyfallsrisker. I kapitel 2.2 beskrivs det tematiska tillägget för översvämningsrisker, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Tillägget beskriver Göteborgs strategi för skyfallsplanering.

Föreliggande kapitel presenterar bilder från platsbesök av specifika platser inom planområdet som bedöms vara av särskild vikt med hänsyn till skyfallsrisker.

Två större ytor mellan befintliga flerbostadshus inom planområdet förväntas vid ett skyfall tillfälligt översvämmas med vattendjup överstigande 0,2 m. Figur 13 visar befintlig parkering i den norra delen av planområdet där översvämning förväntas. Ytan planeras även användas som skyfallsyta i Göteborgs stads strukturplan för översvämningsplanering.

Översvämning på parkeringen bedöms inte innebära att framkomlighet förhindras till planerad utbyggnad inom planen. Bedömningen baseras på att tillgängliga vägar finns till flerbostadshusens portar, se Figur 8. Risk bedöms dock föreligga för att fordon skadas vid skyfall.



Figur 13. Parkering i den norra delen av planområdet där skyfallskartering visar på risk för (tillfälligt) höga vattennivåer (Foto: Petter Mogenfelt).

En ytterligare yta, i mitten av planområdet, förväntas tillfälligt översvämmas med vattendjup överstigande 0,2 m. Ytan består av befintlig gårdsmark och förskola, se Figur 14. Vid platsbesöket var området avspärrat vilket förhindrade en mer detaljerad bedömning av risker för befintliga byggnader. Översiktligt bedöms översvämningsrisken inte innebära att framkomlighet hindras med hänsyn till läge för flerbostadshusets port, se Figur 8, samt förskolans entré som är belägen norr om karterad översvämningsyta. Viss risk bedöms dock föreligga att byggnader skadas till följd av översvämning vid skyfall.



Figur 14. Gårdsmark och förskola där skyfallskartering visar på risk för (tillfälligt) höga vattennivåer (Foto: Petter Mogenfelt).

På ett flertal platser inom planområdet visar skyfallskartering på att vatten tillfälligt kan bli stående mot befintliga byggnader i planområdet se Figur 7, Figur 8 och Figur 9. Figur 15 och Figur 16 visar bilder från platsbesök där skyfall förväntas leda till vattendjup överstigande 0,2 m i grässlåtar mot befintliga byggnader. Översvämningen bedöms inte påverka framkomlighet med hänsyn till lägen för byggnadernas portar. Risk för skador på byggnader bedöms dock föreligga.



Figur 15. Slänt ner mot befintlig byggnad inom planområdet. Skyfallskartering visar på risk för höga vattennivåer mot byggnaden (Foto: Google).



Figur 16. Mindre slänt mot befintlig byggnad i den västra delen av planområdet (Foto: Petter Mogenfelt).

Utmed den norra sidan av ett befintligt flerbostadshus i planområdet återfanns en ramp ner till en dörr till huset, se Figur 17. Ytan intill rampen förväntas även översvämmas enligt skyfallskartering, se Figur 7, Figur 8 och Figur 9. Rampen bedöms innebära risk för skador på byggnaden vid skyfall.



Figur 17. Ramp ner till en dörr i befintligt flerbostadshus (Foto: Petter Mogenfelt).

Ett flertal av portarna som leder in till befintliga innergårdar är även lågpunkter, se exempel i Figur 18. Lågpunkterna förväntas innebära att fordon tillfälligt hindras från att komma in till berörda innergårdar vid skyfall vilket påverkar tillgänglighet. Fysisk åtkomst möjliggörs dock av intilliggande gångväg i marknivå.

Marken intill port i Figur 18 har även ett översvämningsdjup överstigande 0,2 m enligt skyfallskartering. Resultaten bedöms dock inte överensstämma med den verkliga situationen. Bedömningen baseras på att porten inte inkluderats i skyfallskarteringen, vilket förhindrar en korrekt beskrivning av flöden. I praktiken förväntas vatten rinna in i innergården och främst översvämma vägsträckan genom porten. Vidare bedöms även åtkomst med fordon vara möjlig till byggnadens baksida, se Figur 19. En bom behöver dock öppnas.

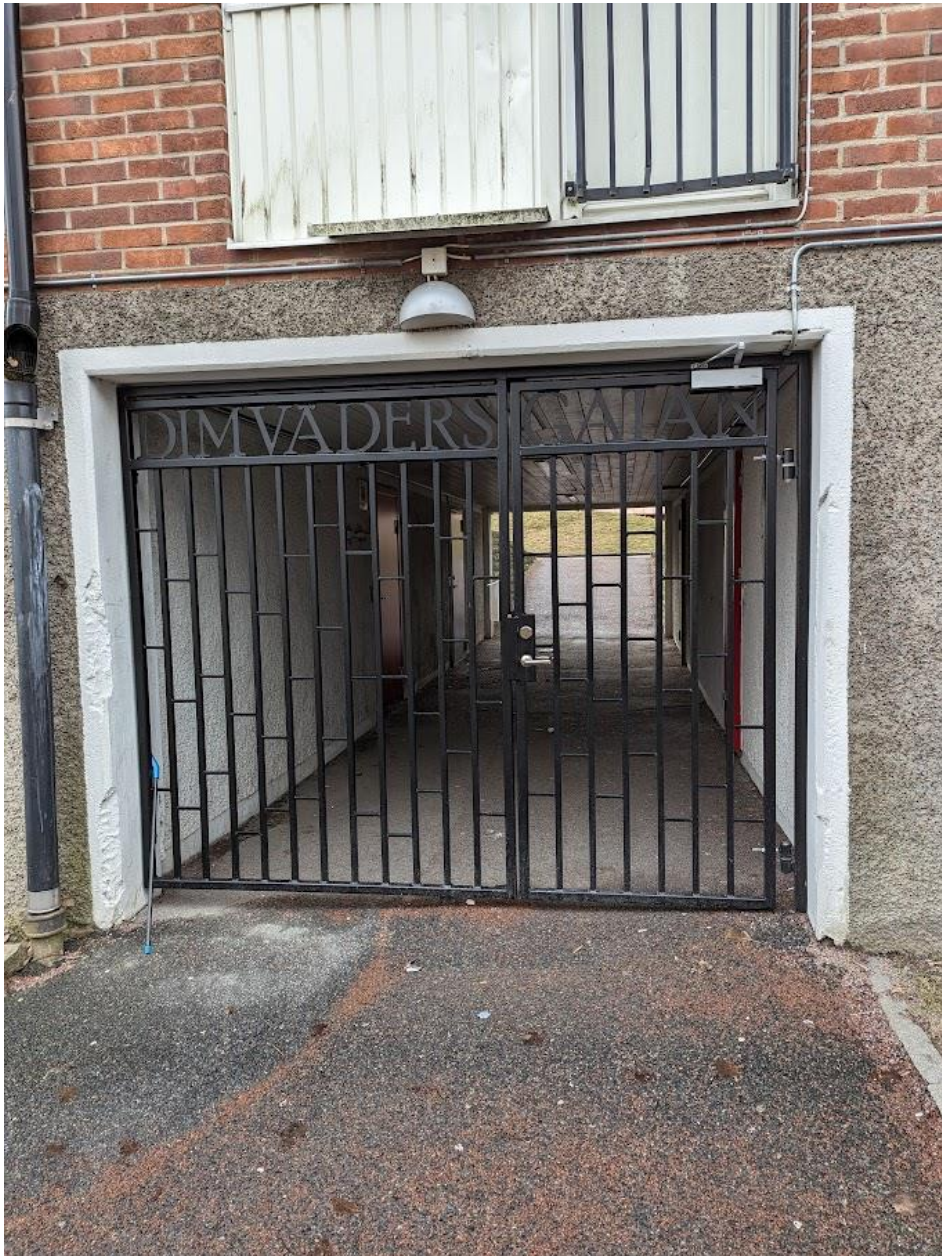


Figur 18. Nedsänkt väg under port till innergård (Foto: Petter Mogenfelt).



Figur 19. Östra sidan av befintligt flerbostadshus inom planområdet. Figuren visar även en bom som behöver öppnas för åtkomst (Foto: Petter Mogenfelt).

Skyfallskartering visar på risk för vattendjup överstigande 0,2 m utmed den östra delen av en befintlig innergård i den östra delen av planområdet, se Figur 7, Figur 8 och Figur 9. I praktiken förväntas dock skyfallsflöden ledas ut ur innergården genom en befintlig port, se Figur 20.



Figur 20. Port till innergård där skyfallsflöden förväntas ledas ut (Foto: Petter Mogenfelt).

Vid platsbesök noterades att en befintlig uteplats i innergård var nedsänkt i den norra delen av planområdet. Enligt Figur 1 planeras uteplatsen bevaras. Skyfallskartering enligt Figur 7, Figur 8 och Figur 9 visar inte på att större vattendjup förväntas här men utformningen bedöms innebära risk för skada på byggnaden. Översiktligt bedöms risken kunna minimeras med en mindre upphöjning av marken i direkt anslutning till uteplatsen.



Figur 21. Nedsänkt befintlig uteplats i innergård (Foto: Petter Mogenfelt).

4 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-detaljplanelaggning/>
- Fredblads. (den 10 januari 2024). Norra Biskopsgården - tillkommande takytor.
- Gryaab. (den 21 februari 2024). *Åtgärder som genomförts i Ryaverkets ägarkommuner*. Hämtat från Gryaab.se: <https://www.gryaab.se/wp-content/uploads/2017/09/2-Bilaga-T6-Atgarder-som-genomforts-i-Ryaverkets-agarkommuner-2011-2015.pdf>
- 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. (2021). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Göteborgs stad. (den 21 februari 2024). *Göteborgs stads åtgärdsplan för god vattenstatus 2023-2027*. Hämtat från Goteborg.se: [https://www4.goteborg.se/prod/Intraservice/Namndhandlingar/SamrumPortal.nsf/F7EBE903510B2744C12588FB0036366E/\\$File/Handling%2013%20Bilaga%201%20MKN%2020221122.pdf?OpenElement](https://www4.goteborg.se/prod/Intraservice/Namndhandlingar/SamrumPortal.nsf/F7EBE903510B2744C12588FB0036366E/$File/Handling%2013%20Bilaga%201%20MKN%2020221122.pdf?OpenElement)
- 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). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillägg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>
- Karin Björklund och Loretta Y. Li. (2019). *UTVÄRDERING AV FILTERMATERIAL FÖR ATT AVLÄGSNA LÖSTA ORGANISKA FÖRORENINGAR I DAGVATTEN*. VATTEN - Journal of Water Management and Research.
- Kretslopp och vatten. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>

Kretslopp och vatten. (den 16 februari 2023). *Dagvatten- och skyfallsutredning.*

Program för Biskopsgården. Hämtat från Goteborg.se:

[https://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/Program%20-%20Biskopsg%C3%A5rden-Program%20-%20inf%C3%B6r%20godk%C3%A4nnande-Dagvatten-%20och%20skyfallsutredning/\\$File/Biskopsg%C3%A5rden%20DoS.pdf?OpenElement](https://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/Program%20-%20Biskopsg%C3%A5rden-Program%20-%20inf%C3%B6r%20godk%C3%A4nnande-Dagvatten-%20och%20skyfallsutredning/$File/Biskopsg%C3%A5rden%20DoS.pdf?OpenElement)

Kretslopp och vatten; DHI. (Januari 2021). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning.* Hämtat från Vatten i Göteborg:

<https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

Maria Viklander et. al. (2019). *Kunskapssammanställning dagvattenkvalitet.*

Hämtat från Svenskt vatten:

<https://www.svensktvatten.se/contentassets/f3d99ca8ce964851b9702d3dc85e4269/trvu-rrap-2019-02.pdf>

SGU. (den 21 februari 2024). SGU Kartvisare.

Stadsbyggnadsförvaltningen. (u.d.). *GOkart.* Hämtat från

<http://gokart.sbk.goteborg.se/>

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

Uponor. (den 21 februari 2024). *Rening av dagvatten - produktinformation.*

Hämtat från uponor.com: <https://www.uponor.com/getmedia/b3432eae-2cd7-44ff-bf8e-191fbb212b29/Samlingsfolder-Rening-av-dagvatten-2022.pdf?sitenam=SwedenInfra>

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. (den 21 februari 2024a). *Rivö fjord nord.* Hämtat från VISS:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83017720>

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. (den 1 mars 2024b). *Kvillebäcken.* Hämtat från VISS:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA95875860>

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. (den 21 februari 2024c). *Göta älv - Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron.* Hämtat från VISS:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA68736339>

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten. (2024). Hämtat från VISS.