

Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för stugbebyggelse och camping vid
Olbergsgatan inom stadsdelen Torp**

2025-06-26

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för stugbebyggelse och camping vid Olbergsgatan inom stadsdelen Torp

Datum: 2025-06-26

Projektledare SBF: Katrina Ekelund, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare KoV: Christian Bylin, Kretslopp och vatten

Handläggare: Gabriela Carvalho Nejstgaard, Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare: Anna Germundsson, Kretslopp och vatten

Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för stugbebyggelse och camping vid Olbergsgatan inom stadsdelen Torp.

Planområdet omfattar cirka 4,6 hektar och innefattar en fastighet, Torp 53:1, som är kvartersmark. Marken ägs av kommunen och det är en tomträtt. Planförslaget innebär ökad exploateringsgrad inom befintlig camping. Det finns ingen allmän platsmark inom planområdet.

Dagvatten

Planområdet ligger inom Delsjöbäckens avrinningsområde som mynnar ut i Mölndalsån. Fastigheten är ansluten till kombinerat ledningssystem men bedöms även avvattnas direkt till Delsjöbäcken. Dagvattenavledning inom planområdet är privat och inte helt klarlagd.

Om planen genomförs enligt de skissförslag som presenteras i föreliggande rapport innebär det något ökade hårdgjorda ytor och ökad avrinning men områdets karaktär bedöms inte ändras.

Planområdet bedöms, enligt skissförslag daterat 2024-06-19, som en mindre belastad yta och avleds till en mindre känslig recipient (kombinerat ledningsnät) respektive känslig recipient (Delsjöbäcken). Detta innebär att fördröjning krävs men det finns inget krav på rening enligt Reningskrav för dagvatten (Kretslopp och vatten, 2021). Men enklare rening av trafik- och uppställningsytor uppmuntras med hänsyn till risk för läckage då det kan stå många fordon inom planområdet.

Utifrån 10 mm-kravet finns det behov av att fördröja 120 m³ inom fastigheten utifrån de ytor som bedöms genomgå förändring. Fördröjning föreslås hanteras lokalt och ytligt, exempelvis genom att stuprör leds ut på gräsytor och till makadamkistor eller infiltrationsstråk och att makadamdiken anläggs längs med vägytor. Fördröjning kan kompletteras med underjordisk magasinering om övrig fördröjning inte är tillräcklig.

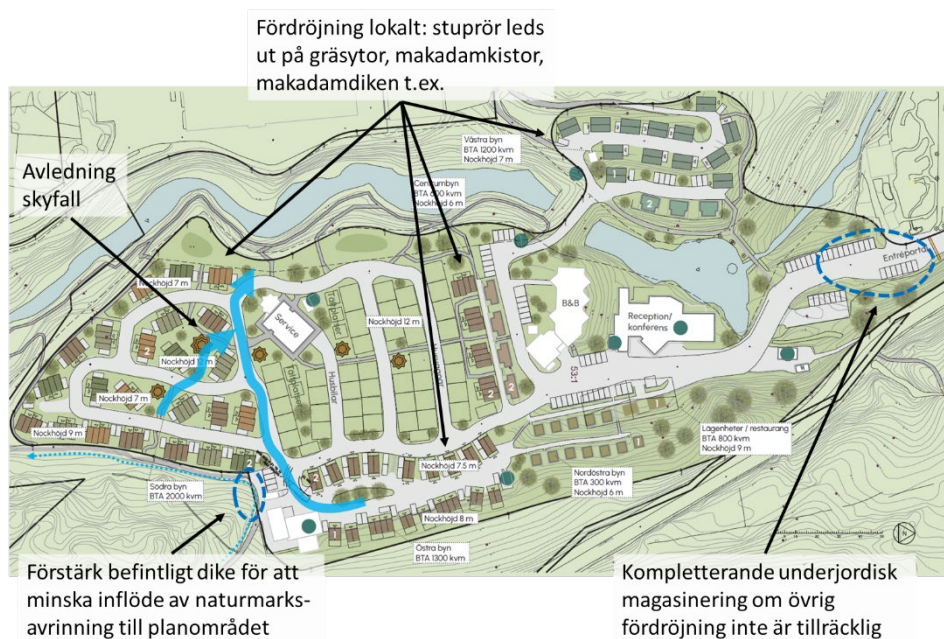
Skyfall

Vid ett skyfall med 100 års återkomsttid ansamlas vatten vid servicebyggnader och reception inom planområdet. Vatten flödar från öst till väst inom planområdets södra del och vid receptionen rinner vattnet norrut. Delsjövägen är en prioriterad väg som kan nås från planområdet och är framkomlig söderut. Befintlig bäck inom och längs med planområdet är en utpekad strukturplansåtgärd, skyfallsled, och den funktion den har idag ska bibehållas.

För de befintliga byggnader där vatten samlas idag som kommer vara kvar finns det inte krav om att de ska ha en marginal på 0,2 m från högsta vattendjup till färdigt golv. Om markarbeten ska göras runt befintliga byggnader kan nivåerna anpassas så att vatten inte ansamlas där i samma utsträckning utan avvattnas till

bäcken via grönytor för trög avledning. Ny bebyggelse ska byggas med robust höjdsättning och mark ska luta bort från byggnader som bör ha en säkerhetsmarginal på minst 0,2 m från markytan för att ta hänsyn till de vattenmängder som flödar genom området. De ytvattenflöden som passerar i södra delen av området behöver fortsatt kunna flöda förbi utan att blockeras.

Med de åtgärder som föreslås i rapporten bedömer Kretslopp och vatten att det är möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering.



Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2024-11-20	0.1	Utkast	GCN
2025-06-26	0.2	Slutleverans	GCN

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Syfte och mål	7
1.2	Planförslag	8
2	Förutsättningar	9
2.1	Fältbesök	9
2.2	Tidigare utredningar och pågående projekt	11
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö	11
2.4	Dagvatten	12
2.4.1	Funktionskrav	13
2.4.2	Fördröjningskrav	15
2.4.3	Markavvattningsföretag	15
2.4.4	Miljö kvalitetsnormer och reningskrav	15
2.4.5	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	17
2.5	Skyfall	17
2.5.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning	17
2.5.2	Befintlig skyfallssituation	19
2.5.3	Strukturplansåtgärder	21
2.6	Högvatten	22
3	Analys	23
3.1	Markanvändning	23
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	23
3.2.1	Fördröjning på kvartersmark	23
3.2.2	Dimensionerande flöde	23
3.3	Dagvattenkvalitet	24
3.4	Skyfallsanalys	25
3.4.1	Risker	26
4	Föreslagna åtgärder	26
4.1	Kvartersmark	27

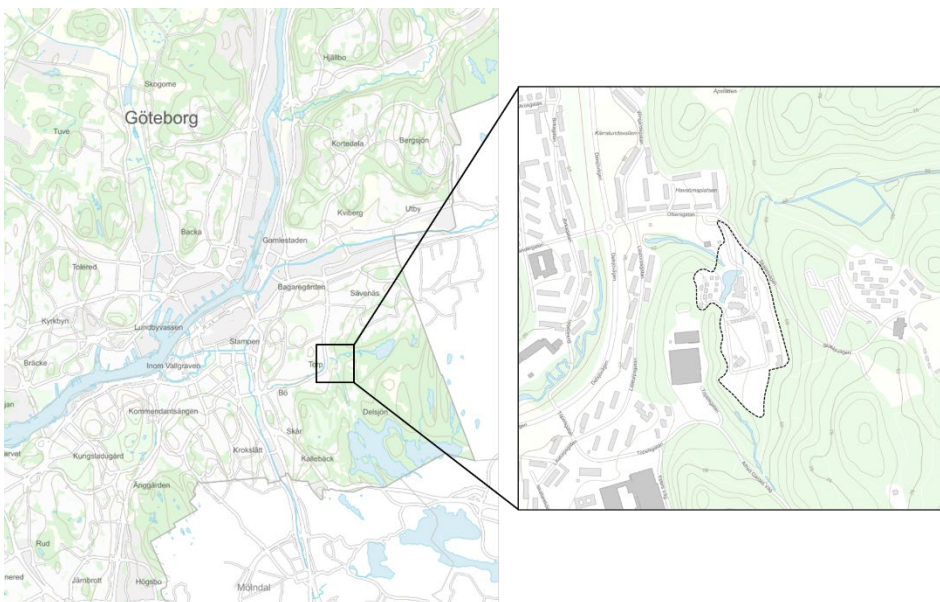
4.2	Allmän platsmark.....	29
4.3	Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning.....	29
4.4	Alternativa lösningar.....	29
5	Slutsats och rekommendationer	30
6	Referenser.....	32

1 Inledning

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 dagvattenssystemet är dimensionerat för.

Vattenfrågorna följer inte plan- eller fastighetsgränser och måste därför ses som en strukturerande förutsättning i planarbetet. Naturliga strukturer i form av lågpunkter och öppna markområden i terrängen bör nyttjas i största möjliga mån då nya är kostsamma och svårgenomförbara. (Stadsbyggnadskontoret, 2022)

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen (tidigare Stadsbyggnadskontoret) att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för stugbebyggelse och camping vid Olbergsgatan inom stadsdelen Torp (se Figur 1).



Figur 1. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden.

1.1 Syfte och mål

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

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

- Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.
- Säker avledning ska kunna ske från planområdet
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) och följa stadens riktvärden/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 försämrast.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Göteborgs stads nya dagvattenpolicy antogs 2023. Exempel på frågor som berörs av dagvattenpolicyen är att dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald. Policyen föreslår att naturhärmande dagvattenlösningar ska eftersträvas.

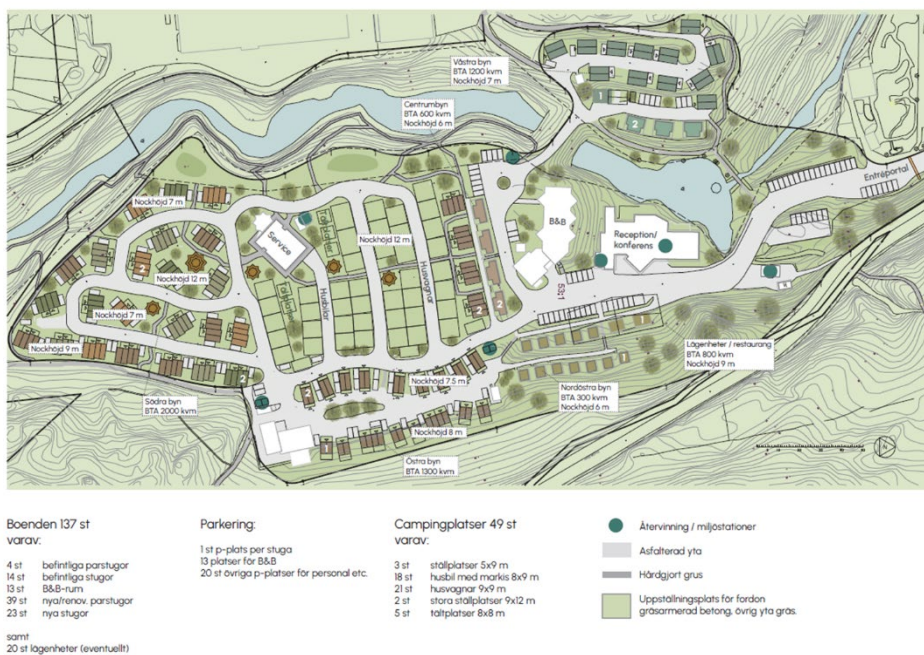
Göteborg satsar på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad som tar hand om stora regnmängder och att ta tillvara regnets möjlighet till att ge unika upplevelser

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 prägla de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet. (Göteborgs Stad, 2018).

Ytterligare riktlinjer som är styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor sammanställs i kapitel 2.

1.2 Planförslag

Planområdet omfattar cirka 4,6 hektar och innefattar en fastighet, Torp 53:1. Marken är privat och ägs av kommunen, det är en tomträtt. Planförslaget innebär ökad exploateringsgrad inom befintlig camping, se förslag i Figur 2.



Figur 2. Planförslag. Anpassad bild utifrån Situationsplan framtaget av STAM Arkitekter.

2 Förutsättningar

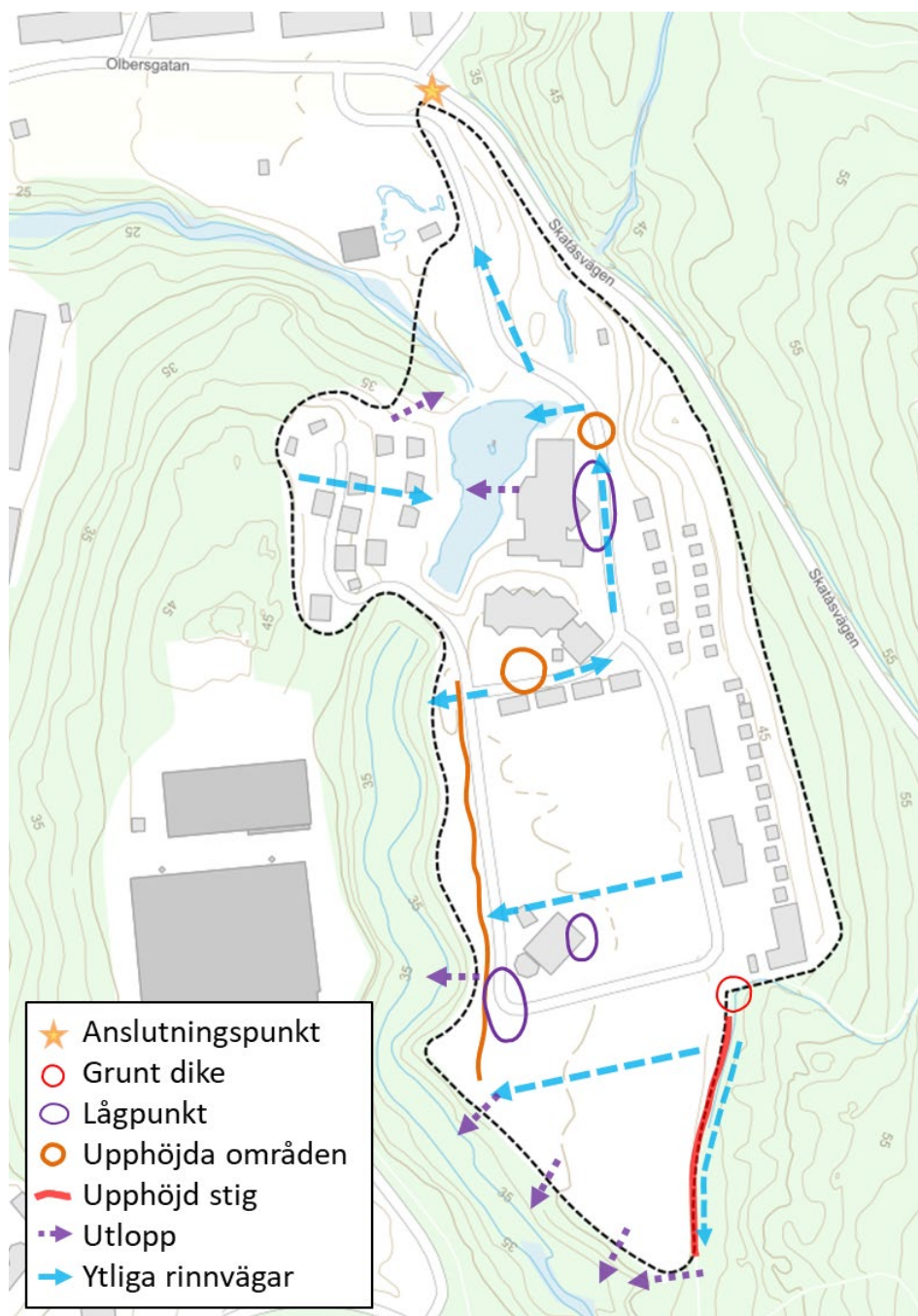
I följande avsnitt beskrivs platsspecifika förutsättningar som påverkar framtida förslag till dagvatten- och skyfallshantering.

2.1 Fältbesök

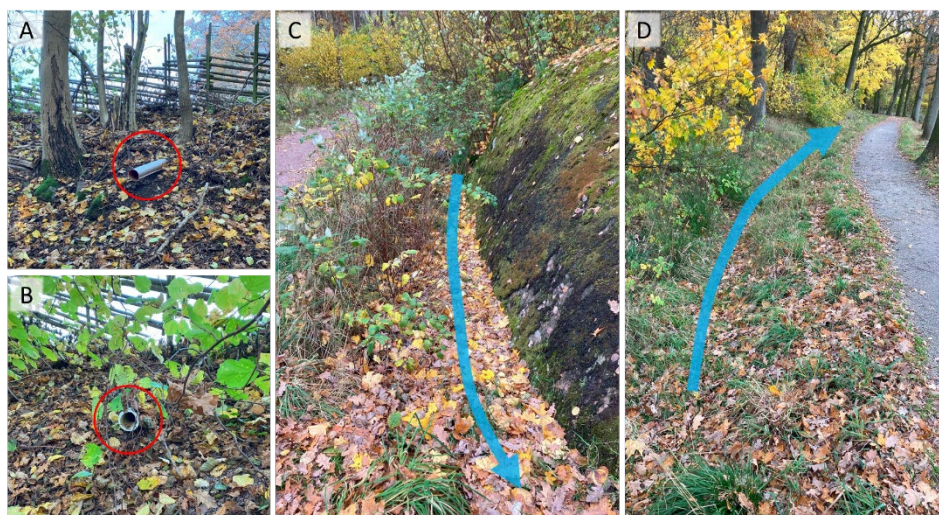
Planområdet ligger i anslutning till Delsjöns naturområde. I nordöst avgränsas området av lövskog och i väst avgränsas området av en bäckravin. Delsjöbäcken, med tillrinning från Delsjön samt Härlanda tjärn, möts i en damm inom planområdets norra delar. Området består till stor del av naturmark och gröna ytor men också hårdgjorda ytor (asfalterade ytor och byggnader bland annat).

Fältbesök genomfördes 2024-10-24, se observationer beskrivna i följande stycke illustrerade i Figur 3 samt foton i Figur 4 och Figur 5. Området lutar generellt från öst till väst och mot bäckravinen. Orange ringar och streck visar upphöjda områden och lila ringar visar lågpunkter. Blå, streckade pilar visar översiktligt hur vattnet rinner ytligt, ner mot bäckravin eller damm. Dagvattenhantering inom planområdet är inte helt klargjord men från fältbesöket har följande observerats. Längs bäckravinen och på vissa andra platser inom området finns utlopp (lila prickade pilar, bild A och B i figur 4) som indikerar att dagvatten från vissa platser avleds direkt ut i bäck och inte till anslutningspunkt (stjärna) och det kommunala ledningsnätet. Rännstensbrunnar i gatorna kan därmed kopplas till antingen ledningar till anslutningspunkt eller utlopp längs bäckravin. Makadamstråk (bild E i figur 5) identifierades vid uppställningsplatser i områdets södra del och skulle kunna vara makadamdiken för dagvattenhantering. Längs en grusstig i planområdets sydöstra del går ett

dike, vid röd ring är diket väldigt grunt (bild C i figur 4). Grusstigen är upphöjd längs planområdesgränsen (röd linje) och naturmarksavrinning avleds mot bäckravin (bild D i figur 4). I bild F och G i figur 5 visas servicebyggnad och reception där marknivåer runt byggnader är något lägre än omgivande mark.



Figur 3. Illustrationer över avledning av dagvatten inom planområdet.



Figur 4. Bilder från platsbesök 2024-10-24 (Foto: Gabriela Carvalho Nejstgaard).



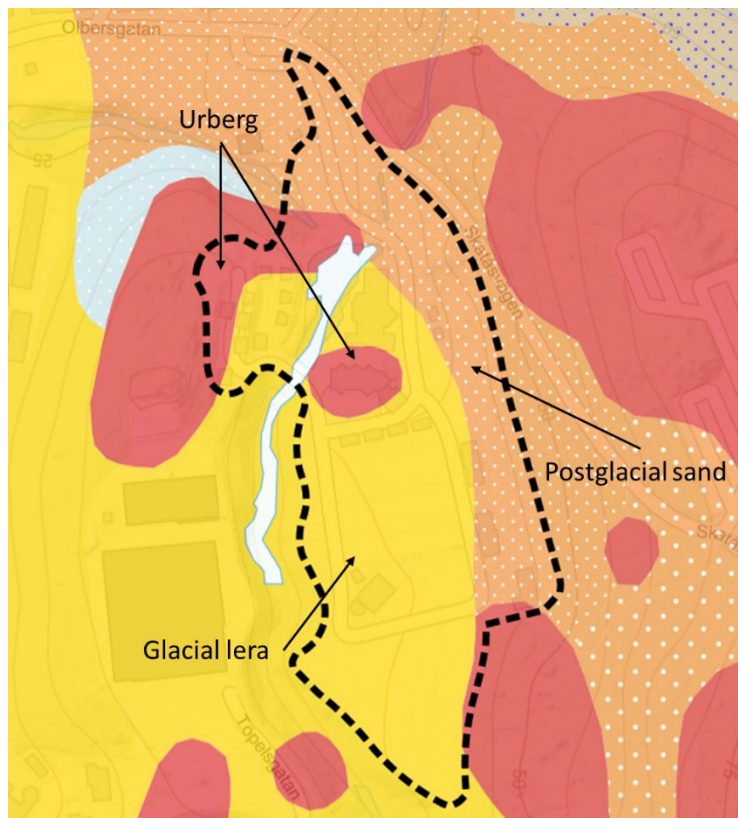
Figur 5. Bilder från fältbesök 2024-10-24 (Foto: Gabriela Carvalho Nejstgaard).

2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

Det finns inga pågående projekt i närområdet som bedöms påverka utredningsområdet.

2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Enligt SGU:s jordartskarta finns det urberg, glacial lera och postglacial sand inom planområdet (Figur 6). Infiltration är möjlig i områden med postglacial sand. Enligt geotekniskt PM (AFRY, 2025) varierar jorddjupet i undersökt område (som är något mindre än planområde) mellan 1–18 meter och består av fyllning följt av siltig lera och underst friktionsjord på berg. Grundvattennivån ligger i underkant på torrskorpa i lera, cirka 2–3 meter under markytan. I bäcken förekommer områden med mindre erosion och där material har bedömt rasat ner längs åbrink. Det finns äldre erosionsskydd i form av stenblock längs med kanten i vissa delar av bäcken (AFRY, 2025).

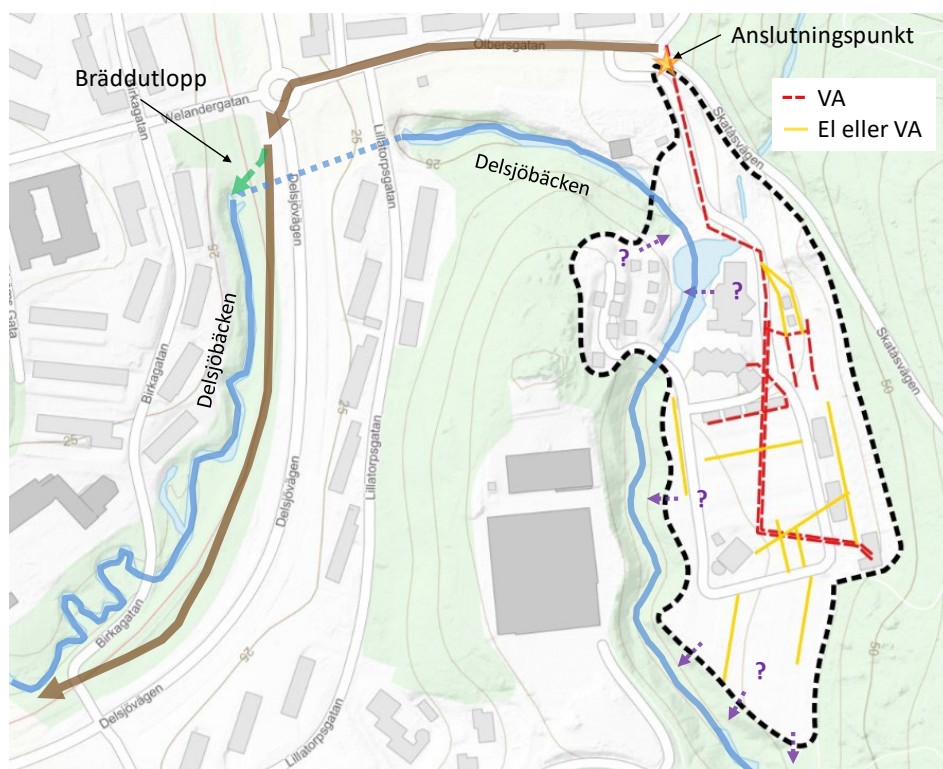


Figur 6. Jordarter (SGU).

Markmiljöundersökning (Relement Miljö Väst AB, 2024) visar att det inte finns någon omfattande förorening i varken mark eller grundvatten inom undersökt område.

2.4 Dagvatten

Dagvatten från fastigheten avleds via anslutningspunkt (+29,40 m) till kombinerat nät samt troligen direkt till Delsjöbäcken (Figur 7). Det dagvatten som går till kombinerat system avleds till Ryaverket där slutrecipient är Rivö fjord. Vid höga flöden som överstiger ledningsnätets kapacitet bräddas vattnet från det kombinerade nätet till en dagvattenledning som mynnar ut i Delsjöbäcken. Dagvattenhanteringen inom planområdet är inte helt fastställd men troligen avleds en del dagvatten från fastigheten direkt till Delsjöbäcken intill planområdet (lila pilar i Figur 7), se ytterligare beskrivning under 2.1 Fältbesök. I Figur 7 syns ungefärligt läge på ledningar för VA (underlag från exploitör).



Figur 7. Illustrerar hur dagvatten avleds från fastigheten. Brun pil = kombinerat nät, grön pil = dagvattennät, lila pilar = osäker avledning.

2.4.1 Funktionskrav

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 1.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016).

Nya duplikatsystem	Återkomsttid för regn vid fylld ledning (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för trycklinje i marknivå (VA-huvudmannens ansvar)	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 2.

Tabell 2. Återkomsttider för regn avseende befintliga kombinerade avloppssystem enligt P110.

Typ av område	Kombinerad fylld ledning, återkomsttid	Källarnivå för kombinerad ledning, återkomsttid
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.

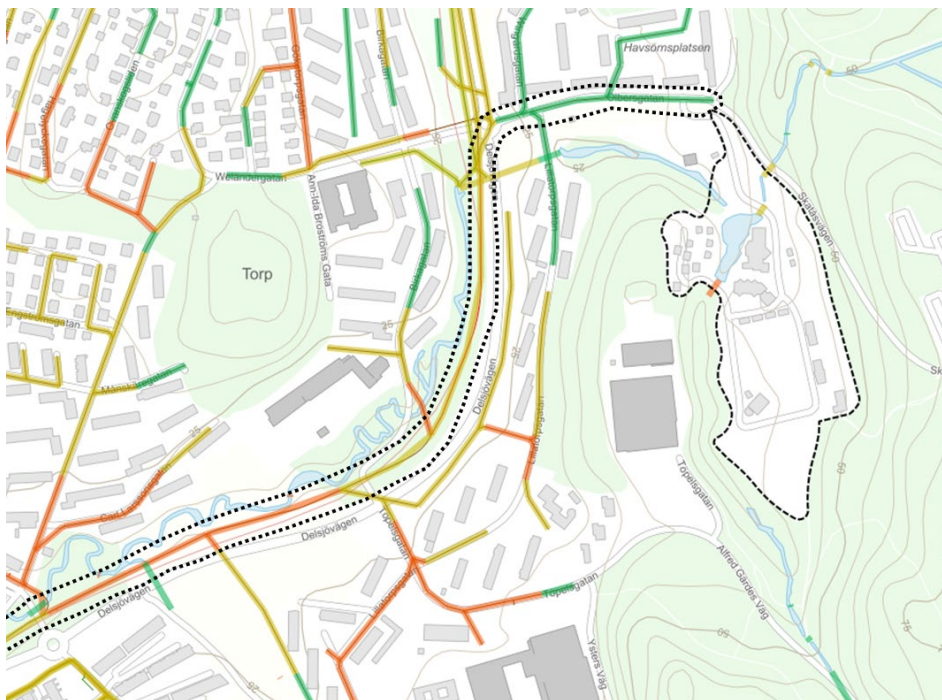
** Då dimensionerande återkomsttid för fylld ledning är 10 år blir återkomsttiden för trycklinje i källargolvsnivå större än 10 år. Kravet är dock att återkomsttiden ska vara minst 10 år.

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.

I Figur 8 visas ledningssystemet i och kring planområdet. Beräknad vattennivå i ledningsnätet vid dimensionerande 10-års regn med klimatfaktor 1,25 är markerat enligt nedan:

- Ledningar:
 - Grön: Trycknivå under ledningshjässa. Kapacitet finns.
 - Gul: Trycknivå över ledningshjässa men under marknivå. Begränsad kapacitet.
 - Orange: Trycknivå över markyta. Risk för marköversvämning.

Resultaten visar att första delen av ledningssystemet har god kapacitet (gröna ledningar i Skatåsvägen) men därefter är kapaciteten begränsad (gul) och dålig (orange) vilket kan innebära risk för marköversvämningar och leda till bräddning från det kombinerade nätet till Delsjöbäcken. Det finns inga inrapporterade avloppsproblem kopplade till planområdet.



Figur 8. Beräknad vattennivå i ledningsnätet vid dimensionerande 10-årsregn med klimatkfaktor 1,25.

2.4.2 Födröjningskrav

Göteborgs stad ställer krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan motsvarar ungefär hårdgjorda ytor inom planområdet och är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Kravet gäller för den delen av fastigheten som genomgår en större förändring av markanvändning och/eller om markarbeten ska göras. Kravet gäller inte för direkt avledning till Göta älv eller havet.

Utöver fördröjningen på kvartersmark kan staden behöva dimensionera upp ledningsnätet eller fördröja på allmänplatsmark på grund av kapaciteten i ledningsnätet.

2.4.3 Markavvattningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

2.4.4 Miljökvalitetsnormer och reningskrav

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat miljökvalitetsnormer (MKN) för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av MKN för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

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.

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 (Göteborgs stad, Miljöförvaltningen, 2020). Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (Kretslopp och vatten, 2021) där bland annat styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Stadsutvecklingen behöver därför bidra med sin del i arbetet med att nå en förbättrad situation i vattenmiljöerna.

Varje fastighet ska kunna visa att riktvärden/målvärden uppnås samt att föroreningsmängderna från planområdet inte ökar.

Dagvatten från planområdet avleds antingen till kombinerat nät och avloppsreningsverket Gryaab som har Rivö fjord som slutrecipient, alternativt till Delsjöbäcken.

Rivö fjord nord (WA83017720) är klassad enligt miljö kvalitetsnormer. Enligt de senaste statusklassningarna hämtade från VISS (Förvaltningscykel 3) har Rivö fjord nord måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Klassning av ekologisk status är delvis baserad på miljökonsekvenstyp övergödning och särskilt förorenande ämnen som båda har måttlig status. Reningsverket är en punktkälla med betydande påverkan. Påverkanskällan reningsverk omfattas av flera undantag med tidsfrist till 2027, dessa gäller kvalitetsfaktor näringsämnen och växtplankton samt särskilt förorenande ämnen ammoniak och diklofenak. Rivö fjord nord uppnår ej god kemisk status då antracen, bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tributyltennföreningar har bedömts ej uppnå god status. Samtliga omfattas av undantag, antingen mindre stränga krav eller tidsfrist till 2027 (VISS, 2024).

Vissa ytor bedöms avledas direkt till Delsjöbäcken och vid höga flöden bräddas det kombinerade ledningssystemet till recipienten, namngiven Bäck från Stora Delsjön i VISS (WA83297876). Enligt de senaste statusklassningarna hämtade från VISS (Förvaltningscykel 3) har Delsjöbäcken måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Klassning av ekologisk status som måttlig är baserad på kvalitetsfaktorerna fisk, morfologiskt tillstånd och övergödning. Det finns hästgårdar som kan bidra med näringsämnen till vattenförekomsten men bedömningen är osäker och behöver utredas. Alla tre påverkanskällor omfattas av undantag med tidsfrist till 2027. Delsjöbäcken uppnår ej god kemisk status på grund av PFOS, bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Samtliga omfattas av undantag, antingen senare målår eller mindre stränga krav. Orsaken till PFOS-värdena är okänd och vattenförekomsten behöver omfattas av undersökande övervakning innan åtgärder kan sättas in (VISS, 2024).

2.4.5 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Inga planerade storskaliga reningsanläggningar finns inom planområdet eller i närområdet.

2.5 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.

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 gör att det bildas lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet.

2.5.1 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed ska översvämningssrisker beaktas vid nyplanering. För befintlig bebyggelse är det fastighetsägare och verksamhetsutövare som har ansvaret att skydda sin egendom.

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

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

Detta konkretiseras genom följande punkter:

- **Identifiera ny bebyggelse som riskerar att översvämmas.** Detta innebär att det ska finnas en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion, på minst 0,2 m. För samhällsviktig infrastruktur gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion.
- **Identifiera vägar inom planområdet där framkomlighet inte kan säkerställas.** För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning ska tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet vara möjlig (man ska kunna nå alla som befinner sig i

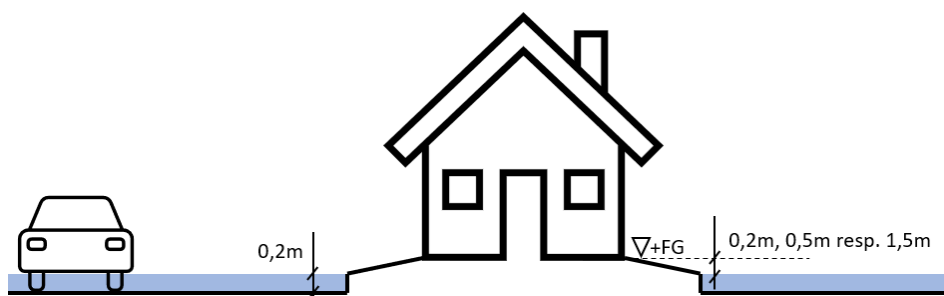
byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer om möjlighet finns till intern evakuering). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.

- **Identifiera vägar som innebär att man inte har framkomlighet till och från planområdet.** Detta innebär att det ska vara ett vattendjup på max 0,2 m på vägar till och från planområdet som ansluter till utryckningsvägar och högprioriterade vägnätet.
- **Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen.** Detta innebär att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande (försämrade konsekvenser får inte uppstå för annan part enligt Jordabalken). Därför ska minst samma volymer som fördröjs innan planering fördröjas efter exploatering.
- **Planen ska beakta strukturplaner och hantera eventuella målkonflikter.** Utgångspunkten är att funktionen av strukturplanerna behöver säkerställas, förutsatt att det är ekonomiskt försvarbart. Avsteg bör endast ske om en lika hög funktion, i hela den aktuella åtgärdskedjan, kan säkerställas (avsteg behöver godkännas av Byggnadsnämnd med tillhörande riskanalys).
- **Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall.** Detta ska göras i samråd med framför allt Miljöförvaltningen (MF).

I Tabell 3 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en. (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Celler inringade i rött är de som gäller för 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

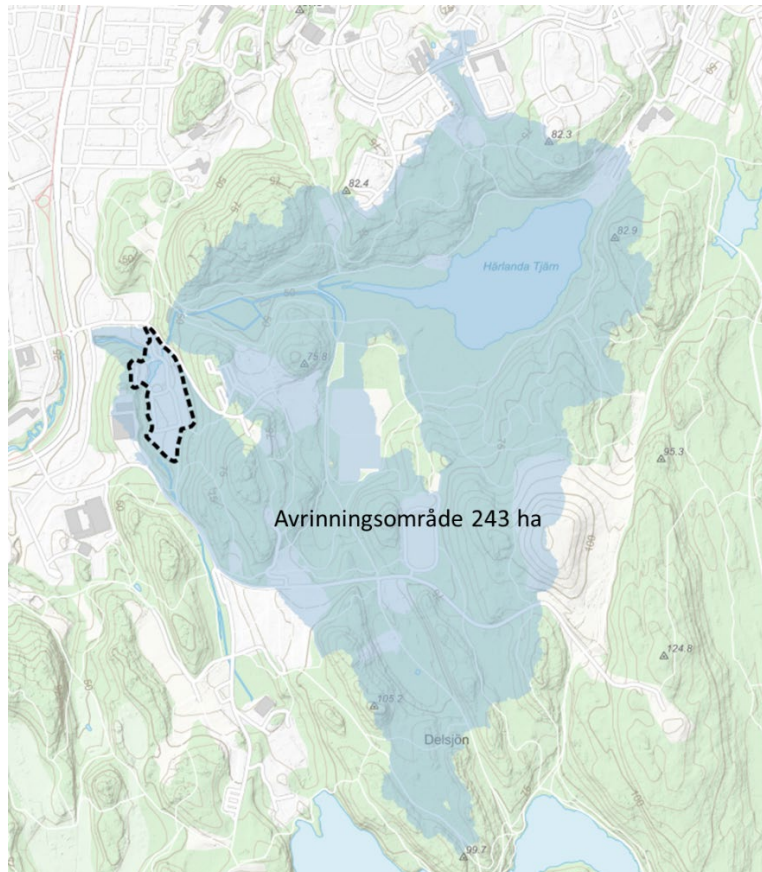
	Högvatten, återkomsttid 200 år	Höga flöden, återkomsttid 200 år	Skyfall, återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning, - nyanläggning	1,5 m	0,5 m	0,5 m
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Byggnad och byggnadsfunktion, - nyanläggning	0,5 m	0,2 m	0,2 m
Framkomlighet - nyanläggning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



Figur 9. Visualisering av Tabell 3.

2.5.2 Befintlig skyfallssituation

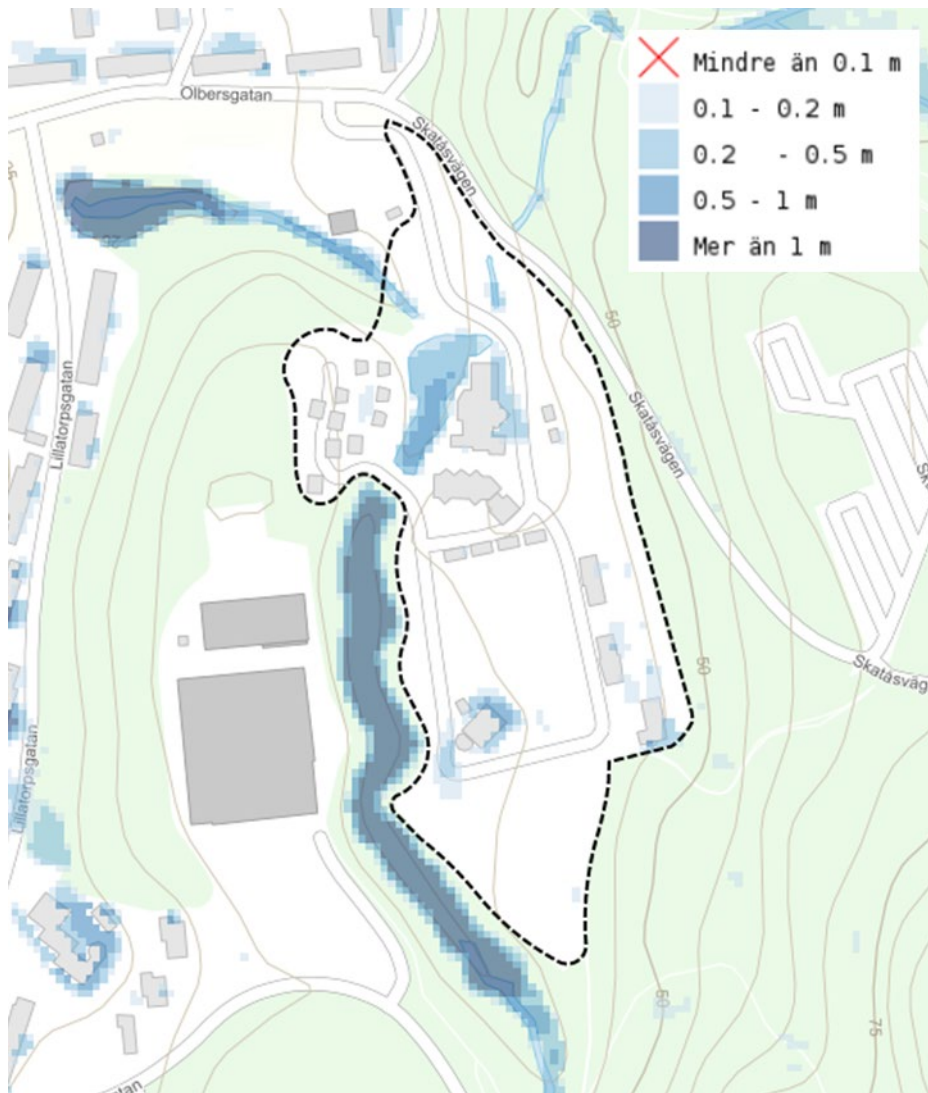
I Figur 10 syns hela området som bidrar med avrinning till planområdet. Cirka 88% av området är naturmark, 7% är vattenytor och 5% är hårdgjorda ytor. Avrinningsområdets storlek, 243 ha, beror på de två bäckar som rinner genom området och till vilka stora områden tillrinner. De områden som bidrar med avrinning till enbart markytor inom planområdet (vattenytor borträknade) har mindre utsträckning.



Figur 10. Topografiskt avrinningsområde (data från ScalgoLIVE).

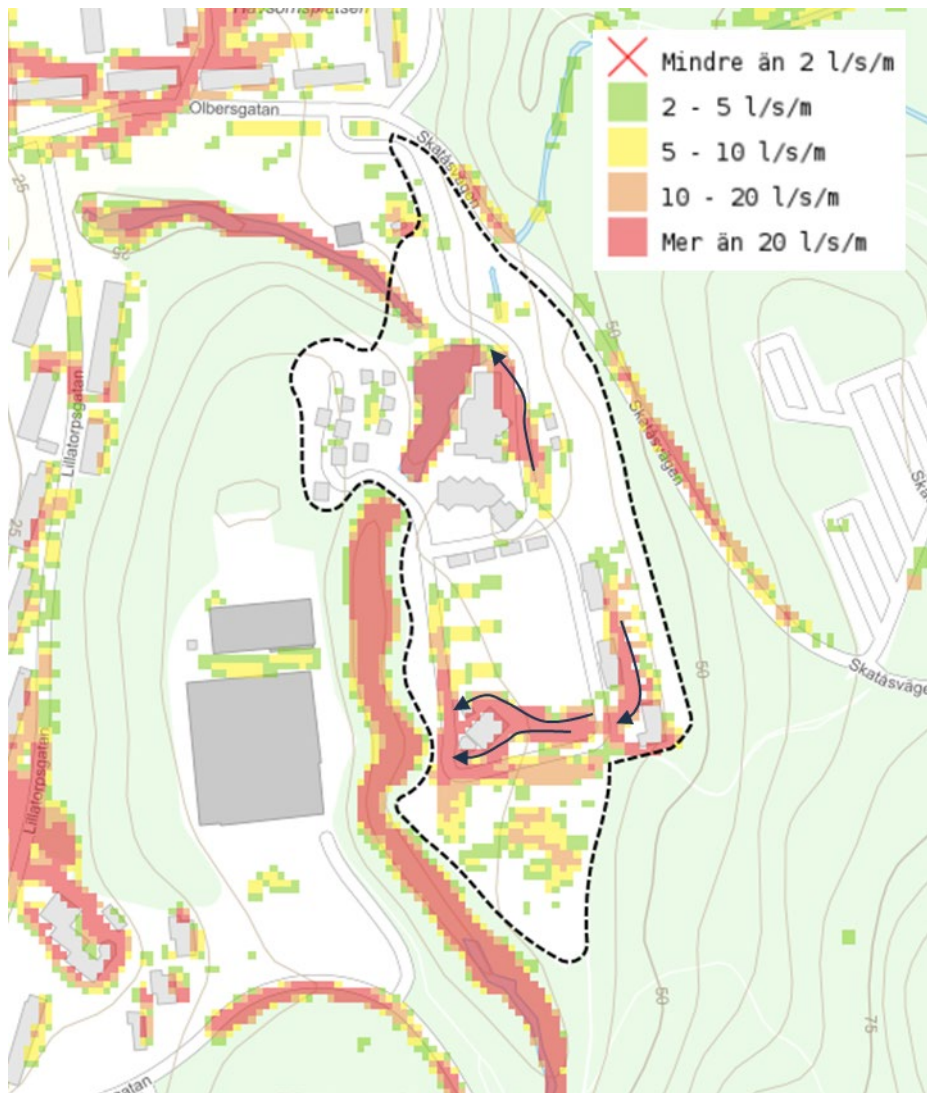
I Figur 11 visas vattendjup vid ett skyfall med återkomsttid 100 år. Inom planområdet ansamlas vatten vid servicebyggnader och reception. Högsta vattendjup intill reception är 0,4 m och intill servicebyggnad vid befintlig lekplats 0,7 m enligt strukturplansmodellen.

På vägen intill receptionen ansamlas vatten uppemot 0,3 m med en varaktighet på under 1 h. Översvämningens utbredning sträcker sig inte över hela körytan enligt befintlig situation. Inget vatten ansamlas på Skatåsvägen och Olbergsgatan och Delsjövägen (som är prioriterad väg) kan nås och är framkomlig söderut då inga vattendjup är större än 0,2 m.



Figur 11. Vattendjup vid befintlig skyfallssituation vid 100 års-regn med klimatfaktor. Planområdesgräns visas med svart streckad linje.

I Figur 12 visas ytvattenflöden vid ett skyfall med återkomsttid 100 år. Vatten flödar från öst till väst inom planområdets södra del och längs receptionen rinner vattnet norrut enligt strukturplansmodellen.



Figur 12. Ytvattenflöden vid befintlig skyfallssituation vid 100 års-regn med klimatfaktor. Svarta pilar illustrerar generell flödesriktning. Planområdesgräns visas med svart streckad linje.

2.5.3 Strukturplansåtgärder

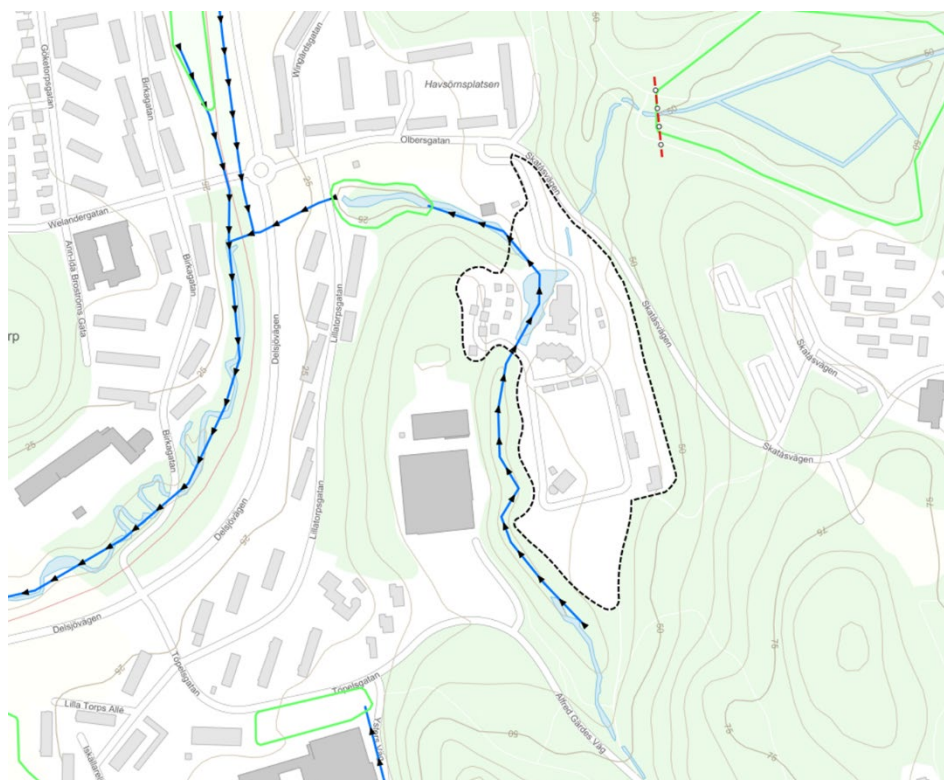
Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningar. Metoden beskrivs i Strukturplan för hantering av översvänningsrisker - Metodbeskrivning (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Strukturplanen innehåller åtgärder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

Strukturplanerna som togs fram 2020 är baserade på höjdmodell från 2017.

Strukturplanerna pekar ut lågpunkter och öppna platser i landskapet som är de mest lämpliga platserna för hanteringen ur vattnets perspektiv. All annan hantering kommer att vara förenat med större kostnader och tekniska utmaningar. Åtgärderna i strukturplanerna har inte avvägts mot andra intressen, utan är i detta skede ett planeringsunderlag som behöver kompletteras med ytterligare åtgärder vid exploatering och detaljplanering.

Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsskylar. 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 strukturplansåtgärder.

Det finns strukturplansåtgärder utpekade inom och i närheten av planområdet, se Figur 13. Utpekade skyfallsytor, -leder och styrning ligger högst upp i åtgärdskedjan och är prioklass C. De utpekade åtgärder ger ingen förbättring inom planområdet utan för andra områden. Skyfallsleden är en befintlig bäck och den funktion den har idag ska bibehållas. Bäckfåran omfattas av strandskydd.



Figur 13. Utpekade strukturplansåtgärder inom och i närheten av planområdet. Blå linje med pilar visar skyfallsled, grön polygon visar skyfallsyta, röd linje med cirklar visar styrning. Detaljplaneområdet i svart streckad linje.

2.6 Högvatten

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet.

Planområdet kan påverkas av höga flöden i Delsjöbäcken.

3 Analys

3.1 Markanvändning

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 4 nedan (vattenytor är inte inkluderade). Områdets karaktär bedöms vara detsamma före och efter exploatering men fördelningen mellan markanvändning ändras. Den reducerade arean bedöms öka något efter exploatering där ökad andel takytor är mest bidragande.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet.

Tabell 4. Markanvändning före och efter exploatering för planområdet samt beräkning av reducerad area.

Markanvändning	ϕ	Area före	Reducerad area före	Area efter	Reducerad area efter
Takyta	0,9	4570	4113	7030	6327
Asfalt/hårdgjorda ytor	0,8	17 320	13 856	14 590	11 672
Grusyta	0,2	570	114	1170	234
Gräsarmerad betong+gräs	0,2	0	0	3360	672
Gräsyta+naturmark	0,1	25 170	2517	21 480	2148
Summa		49 420	20 600	49 420	21 053

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

3.2.1 Fördröjning på kvartersmark

För att beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvationen nedan.

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

Fördröjningskravet om 10 mm per kvadratmeter reducerad area är beräknat utifrån de ytor som bedöms genomgå förändring. Den reducerade arean för förändrade ytor innefattar alltså inte hela planområdet och bedöms vara 12 170 m² vilket innebär en fördröjningsvolym om cirka 120 m³.

3.2.2 Dimensionerande flöde

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 10 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Dimensionerande regnintensitet för beräkning av flöden med rationella metoden blir därmed 228 l/s · ha.

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvationen nedan. Före exploatering används en klimatfaktor på 1 och efter exploatering 1,25 (enligt

P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar. Den reducerade arean framgår av Tabell 4.

$$Q_{dim} \left[\frac{l}{s} \right] = \text{regnintensitet} \left[\frac{l}{s} ha \right] \cdot \text{reducerad area} [ha] \cdot \text{klimatfaktor}$$

Dimensionerande flöde för området före exploatering redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Dimensionerande flöde (l/s) för planområdet, klimatfaktor 1,25.

	Utan klimatfaktor	Med klimatfaktor
Före	470	587
Efter	480	600

Flödet för hela området blir enligt ekvationen 470 l/s före exploatering och efter exploatering blir det 480 l/s utan klimatfaktor och 600 l/s med klimatfaktor. Den totala flödesökningen på 130 l/s beror nästintill uteslutande på klimatfaktorn. Det finns kapacitet i ledningsnätet vid anslutningspunkten men nedströms längs Delsjöbäcken är kapaciteten låg och det finns redan idag risk för bräddning från det kombinerade nätet till Delsjöbäcken (se mer under 2.4.1 Funktionskrav). Flödet från området som belastar ledningsnätet bedöms inte vara så stor som beräknat ovan enligt antagande att inte hela planområdet avleds till anslutningspunkt utan också direkt ut i Delsjöbäcken. Det är därmed positivt att dagvatten avleds direkt till bäcken och bör fortsatt göra det, med fördröjningsåtgärder beskrivna under Föreslagna åtgärder 4.1.

3.3 Dagvattenkvalitet

Planområdet bedöms som en mindre belastad yta som avleds till en mindre känslig recipient (kombinerat system som avleds till avloppsreningsverk Gryaab) och till känslig recipient (Delsjöbäcken) direkt från planområdet och vid höga flöden i ledningsnätet då det kombinerade bräddas. Detta innebär att dagvattenrening inte krävs, enbart fördröjning, enligt Reningskrav för dagvatten (Kretslopp och vatten, 2021), se Figur 14. Ingen föroreningsberäkning har därför genomförts.

Hårt belastad yta

Väg 8000-20 000 ÅDT

(Industri)

Koppar och zinktor

Medelbelastad yta

Väg 2000-8000 ÅDT

Parkeringsplats

Flerfamiljshusområde

Kontorsområde

Centrumområde

Skola/förskola

Mindre belastad yta

vägar <2000 ÅDT

Villaområden

Torg

Mycket känslig

Stora Än

Kvibergsbäcken

Vitsippsbäcken

Havsområden

Lärjeån

Göta Älv norr om intaget

Delsjöarna

Känslig

Mölnålsån

Säveån

Kvillebäcken

Låssbybäcken

Haga Å

Delsjöbäcken

Hamnkanaler/Fattighusån

Osbäcken

Ottebäcken

Kvillen

Krogabäcken

Härlanda Tjärn

Mindre känslig

Göta Älv söder om intaget

Kombinerat system

Madbäcken

Hovåsbäcken

Finngösabäcken

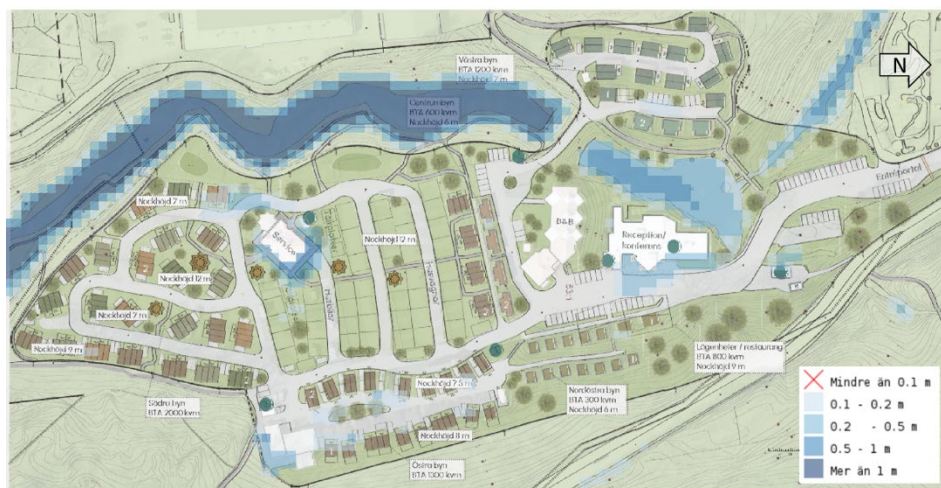
Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening*
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

*Villor, park och andra grönytor undantas anmälningsplikten.

Figur 14. Urklipp från Reningskrav för dagvatten (Kretslopp och vatten, 2021).

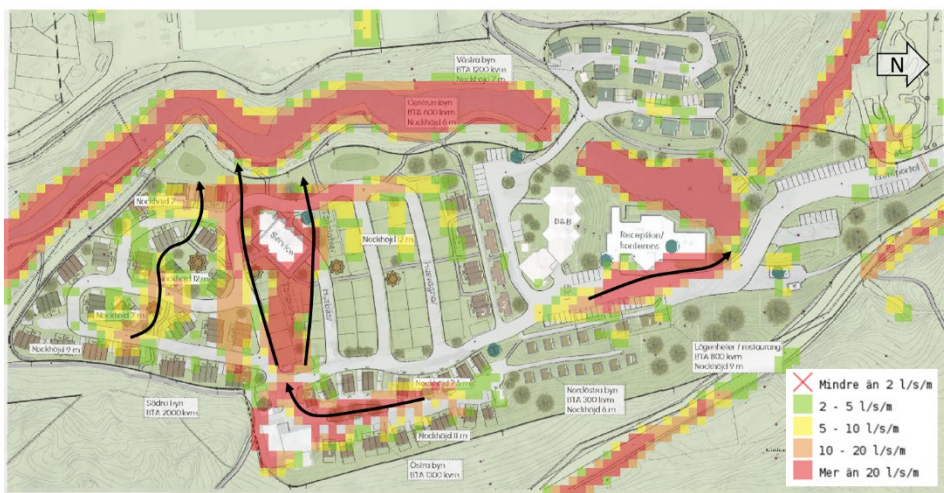
3.4 Skyfallsanalys

I Figur 15 och Figur 16 nedan visas befintlig skyfallssituation över skissförslag. I dagsläget samlas det skyfallsvatten intill reception och servicebyggnader, som kommer vara kvar, vilket innebär att framtida situation bedöms vara likartad och att dessa byggnader riskerar att skadas vid översvämning (Figur 15).



Figur 15. Vattendjup vid befintlig skyfallssituation vid 100 års-regn med klimatfaktor inklusive skissförslag.

Placering av byggnader i skissförslaget är likt dagens bebyggelse förutom längst söderut i området där fler stugor ska byggas där det idag är uppställningsplatser för husvagnar. Därmed bedöms befintlig situation representativ även för merparten av framtida bebyggelse men byggnationen längst söderut kan påverka ytvattenflödena mer.



Figur 16. Ytvattenflöden vid befintlig skyfallssituation vid 100 års-regn med klimatfaktor inklusive skissförslag.

3.4.1 Risker

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 har följande risker identifierats:

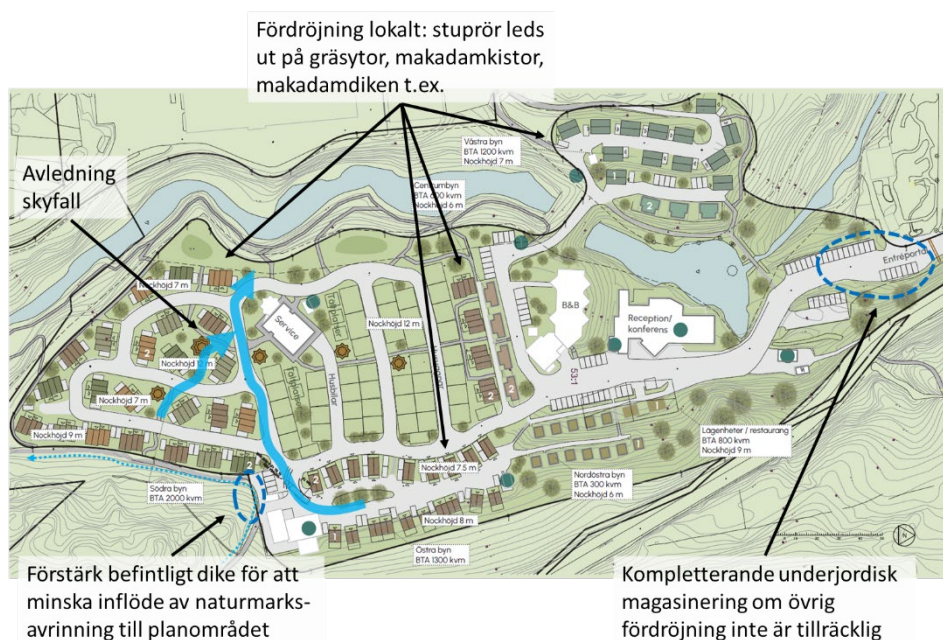
Tabell 6. Sammanfattning av skyfallsrisker.

	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	Ja	Ja. Robust placering av byggnader för att låta ytvattenflöden passera samt minst 0,2 m marginal till markyta.
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	Ja	Nej. Gäller entréer i befintliga byggnader.
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	Nej	Nej
Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämrats?	Nej	Nej
Beaktar planen strukturplanen?	Ja	Ja. Bibehålla befintlig bäck som är utpekad skyfallsled.
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	Nej	Nej

4 Föreslagna åtgärder

För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse behöver regnvatten tas om hand om genom fördröjning. Men även enklare reningsåtgärder föreslås.

Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd. Dagvattenhantering sker företrädesvis genom öppna lösningar och naturhärmande lösningar med vegetation ska eftersträvas för att minska mängden dagvatten, enligt Göteborgs Stads dagvattenpolicy. I följande kapitel presenteras åtgärder som föreslås för skyfalls- och dagvattenhantering, se Figur 17. Notera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas utifrån eventuella uppdateringar i planförslaget.



Figur 17. Förslag på åtgärder. Situationsplan framtaget av STAM Arkitekter.

4.1 Kvartersmark

Dagvatten

Dagvattenrening inom planområdet krävs inte men eftersom det står många fordon inom fastigheten är det ändå positivt om någon rening finns vid eventuellt läckage. Till exempel kan dagvatten från asfalterade parkeringar och körytor silas över gräsytor innan det når en brunn och går vidare ut. Skissförslag med gräsarmerad betong för uppställningsplats för fordon är positivt för dagvattenhantering och det kan också anläggas på övriga parkeringsplatser vilket också minskar avrinningen och därmed fördröjningsbehovet.

Baserat på de ytor som beräknas genomgå markförändringar så ska 120 m³ fördröjas. Genom att öka andelen genomsläppliga ytor, till exempel mer gräsarmerad betong och gröna tak, kan avrinningen och därmed fördröjningsbehovet minska. Hur fördröjningsåtgärderna ska utformas bestämmer exploitören så länge funktionen bibehålls. Fördröjning föreslås hanteras lokalt, exempelvis genom att stuprör leds ut på gräsytor och till makadamkistor eller infiltrationsstråk, att makadamdiken anläggs längs med vägytor med mera, se exempel på [Gör plats för vattnet - Göteborgs Stad](#). Det är positivt att dagvatten leds separat till Delsjöbäcken i stället för att belasta det

kombinerade systemet där det finns risk för bräddning. Eftersom befintlig privat dagvattenhantering inte är klarlagd är det inte heller säkert vilka ytor som avleds direkt till Delsjöbäcken men om fler ytor kan avledas dit uppmuntras det. Fördröjningsåtgärder är dock viktiga för att inte riskera ökad erosion i bäckravinens slänt. För de ytor som inte kan avledas direkt mot Delsjöbäcken kan fördröjningen hanteras lokalt enligt ovan exempel men också samlat med gemensam hantering i underjordiskt magasin, till exempel kassettmagasin, innan det avleds till anslutningspunkt. Ytliga anläggningar är dock att föredra eftersom de kan bidra till biologisk mångfald, ekosystemtjänster och andra mervärden samt att de är enklare och billigare att underhålla.

För att minska den naturmarksavrinning som kommer in i planområdet kan dike i sydöstra hörnet förstärkas så att avrinning fortsatt går i dike längs grusstigen (Figur 17).

Skyfall

I dagsläget samlas det skyfallsvatten intill befintliga byggnader som reception och servicebyggnader vilket innebär att byggnaderna riskerar att skadas vid översvämning. Eftersom det är befintliga byggnader som kommer vara kvar finns det inte krav om att de ska ha en marginal på minst 0,2 m från högsta vattendjup till färdigt golv. Om markarbeten ska göras runt befintliga byggnader bör nivåerna anpassas så att vatten inte ansamlas där i samma utsträckning utan avvattnas till bäcken via trög avledning i grönytor.

Ny bebyggelse ska byggas med robust höjdsättning och mark ska luta bort från byggnader. De ytvattenflöden som passerar i södra delen av området behöver fortsatt kunna flöda förbi utan att blockeras. Detta görs genom att undvika murar eller liknande som kan stoppa upp flödet och skapa vattensamlingar som kan öka risken för liv och hälsa. Utifrån befintlig situation vid ett skyfall görs bedömningen att det inte behöver sättas en specifik färdig golv-nivå på ny bebyggelse med hänsyn till högsta vattennivån. Men nybyggda stugor (Östra byn och Södra byn enligt skissen) bör ha en säkerhetsmarginal på minst 0,2 m från markytan för att ta hänsyn till de vattenmängder som flödar genom området.

Flöden som rinner genom planområdets södra del ner mot bäckravinens kan avledas genom yttlig hantering, se inspiration från Torslandaskolan i Göteborg, i Figur 18 och läs mer på [Nya Torslandaskolan laddar för regnig höst » Vårt Göteborg](#).



Figur 18. Öppen och kreativ dagvattenlösning från Torslandaskolan (Foto: Carl Edholm).

4.2 Allmän platsmark

Det finns ingen allmän platsmark inom planområdet.

4.3 Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning

Kvartersmark

Exploatör ansvarar för dagvattenanläggningarna inom kvartersmark.

Kostnader för att anlägga översilningsytor är normalt sett låga och kostnaderna för makadamdiken är generellt lägre än för underjordiska magasin.

En grov kostnads kalkyl har gjorts där kostnaden jämförts för makadamdike med skålad gräsyta och kassetmagasin om 120 m³ fördröjningsvolym vardera. Det skulle innebära en kostnad på cirka 10 000 kr/m³ vardera, alltså cirka 1 200 000 kr.

Kostnadsuppskattningen är baserad på internt dokument ”Schablonkostnader för dagvattenanläggningar: Översiktlig bedömning av kostnader i tidiga skeden”.

Kostnaderna bör ses över vid ett senare skede av detaljplanen.

Allmän plats

Ingen allmän plats inom planområdet.

4.4 Alternativa lösningar

Det finns olika typer av anläggningar som skulle kunna motsvara fördröjningsfunktionen som behövs enligt denna rapport. Både öppna och underjordiska anläggningar kan användas av exploatören så länge de redovisar att fördröjningskravet uppnås.

5 Slutsats och rekommendationer

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Planområdet bedöms vara en mindre belastad yta som avleds till mindre känslig respektive känslig recipient och därför krävs inte rening av dagvatten.
 - Enklare rening i till exempel översilningsytor uppmuntras dock då det kan stå många fordon inom planområdet.
- Fördröjningsåtgärder för att hantera en volym om 120 m³ krävs för att hantera 10 mm regn per kvadratmeter reducerad area för de ytor där markförändring planeras.
 - Utifrån skissförslaget har det beräknats att en stor andel av planområdet består av naturmark, grönytor eller gräsarmerad betong (cirka 50 %) vilket påverkar genomsläppligheten och därmed dagvattenhanteringen. Om mindre andel av ytorna görs genomsläppliga (mer hårdgjorda ytor) innebär det mer avrinning och därmed ett behov av mer omfattande fördröjningsåtgärder.
- Det kombinerade ledningsnätet nedströms planområdet har begränsad kapacitet och om planen genomförs innebär det att flödet från området ökar marginellt, den största ökningen står klimatfaktorn för. En del av planområdet antas leda direkt till bäcken och inte belasta det kombinerade systemet. Ingen allmän platsmark finns inom planområdet och inga åtgärder föreslås på det allmänna ledningsnätet.

Slutsatser skyfall

- Enligt befintlig skyfallssituation och föreslagen skiss bedöms inte ny bebyggelse vara problematisk med hänsyn till skyfall.
- Ytvattenflöden som passerar genom den södra delen av planen behöver fortsatt kunna flöda förbi utan att blockeras. Skissen visar inte att ny bebyggelse kommer utgöra några hinder för det. En säkerhetsmarginal på minst 0,2 m till markytan bör sättas.
- Befintlig bebyggelse riskerar att skadas vid skyfall. Om markarbeten ska genomföras runt dessa kan marknivåer anpassas för att avleda vattnet vidare med trög avledning.
- Befintlig bäck längs med och genom planområdet är en utpekad skyfallsled och funktionen ska bibehållas.
- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering.

Planbestämmelser

Följande planbestämmelser kan vara passande att reglera med hänsyn till dagvatten i detta planområde:

- Markens genomsläpplighet (påverkar infiltration och avrinning)
- Tekniska anläggningar (dagvattenanläggning för fördröjning)

6 Referenser

- AFRY. (2025). *Projekterings PM Geoteknik: Lisebergssbyn detaljplan, Torp 53:1*.
- 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-detaljplaneanlaggning/>
- 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
- Göteborg stad. (den 18 03 2021). *Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar, Bilaga 1 till Överenskommelse om samverkan angående dagvatten och vattendrag inom Göteborgs stad*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/dc4c89f9-5c6f-4d25-b54d-3de370091841/Bilaga+1_F%C3%B6rvaltningsansvar+dagvattenanl%C3%A4ggningar_version+1.1.pdf?MOD=AJPERES
- 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_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIswNlcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs stad. (den 11 11 2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs stad. (den 21 09 2021). *Göteborgs Stads anvisning om hantering av skyfall*. Hämtat från Vatten i staden: [file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20(7).pdf)
- Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. (Augusti 2019). *Bilaga – Katalog skyfallsåtgärder, Åtgärdsplan för skyfallshantering*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. (Juni 2020). *Fördjupning av typlösningar för skyfallsanläggningar*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från Goteborg.se:
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>

Kretslopp och vatten. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>

Kretslopp och vatten; DHL. (Januari 2021). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg:
<https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

Relement Miljö Väst AB. (2024). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning inför planerad detaljplan inom Lisebergsgården, Torp 53:1, Göteborgs Stad*.

Stadsbyggnadskontoret. (den 19 05 2022). *Översiktsplan för Göteborg*. Hämtat från Översiktsplan för Göteborgs-webbplats:
<https://oversiktsplan.goteborg.se/>

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

Svenskt vatten. (2 2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö:
http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf

VISS. (den 07 november 2024). *Bäck från Stora Delsjön*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83297876>

VISS. (den 07 november 2024). *Rivö fjord nord*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83017720>