

Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för verksamheter vid
Salsmästaregatan inom stadsdelarna Backa och
Gamlestaden**

2025-11-17

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för verksamheter vid Salsmästaregatan inom stadsdelarna Backa och Gamlestaden

Datum: 2025-11-17

Projektledare SBF: Louise Granér, Sirpa Antti-Hilli,
Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare KoV: Martin Gard, Kretslopp och vatten

Handläggare: Johanna Pettersson, Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare: Lina Ekholm, Kretslopp och vatten

Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

På uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen har Kretslopp och vatten tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för verksamheter vid Salsmästaregatan inom stadsdelarna Backa och Gamlestaden. Vid utredningens genomförande finns ingen färdig skiss eller en detaljerad höjdsättning vilket innebär att delar av analysen behöver kompletteras i ett senare skede.

Planområdet omfattar totalt cirka 6,7 hektar och berör 12 olika fastigheter. Marken ägs av Göteborgs stad, förutom fastigheten Backa 15:1 som ägs av Stena Metall AB. Efter exploatering kommer planområdet att bestå av industri- och verksamhetsmark (kvartersmark) samt befintligt kajområde (allmän platsmark). Således ämnar planförslaget ändra delar av markanvändningen från allmän plats (Genomfart) till kvartersmark för verksamhets- och industri.

Enligt framtaget PM Markmiljö till detaljplanen har samtliga samtliga delområden sanerats, delsanerats eller genomfört avhjälpandeåtgärder för att hantera markföroreningar. Genomförda avhjälpandeåtgärder är godkända av miljöförvaltningen i Göteborg. Inga kompletterande undersökningar bedöms nödvändiga i ett detaljplaneskede. Utgångspunkten i dagvattenutredningen är att marken har sanerats till nivå som tillåter infiltration från dagvattenanläggningar.

Dagvatten

Inom- och i anslutning till planområdet finns befintliga dagvattenledningar. Samtliga fastigheter inom planområdet bedöms inte vara anslutna till dagvattenledningsnätet. Fastigheter närmast recipienten avleds direkt till recipienten Göta älv.

Funktionskraven för planområdet utgår från Tät bostadsbebyggelse. Återkomsttid för regn vid fylld ledning är 5 år och för trycklinje i marknivå 20 år. Vid modellering av trycknivåerna i ledningsnätet vid ett 20-årsregn, framkommer att vattnet på flera ställen står över hjässa nedströms anslutande fastigheter inom planområdet.

Recipienten *Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Säveåns mynning* (WA33908756) är klassad som kraftigt modifierad på grund av väsentligt påverkad hydrologisk regim eller morfologiskt tillstånd. Klassningen beror framför allt på vattenkraftverk som påverkar vattenflödet i recipienten. För kraftigt modifierade vattenförekomster gäller lägre krav på den miljökvalitet som ska uppnås, jämfört med kraven vid naturliga vattenförekomster. Både den ekologiska potentialen och ekologiska statusen för kraftigt modifierade vatten är klassade som *måttlig*. Recipienten *uppnår ej god* kemisk status.

Varje fastighet på kvartersmark där en förändring av markanvändning planeras behöver fördröja sitt eget vatten för att uppnå 10 mm-kravet. Kravet gäller inte för direkt avledning till Göta älv. Föroreningsberäkningar visar att halter ökar efter exploatering. För att uppnå reningskraven föreslås att ca 4–4,5% av marken på kvartersmark avsätts för reningsåtgärder (till exempel i makadamdiken eller skelettjordar). Dessa bedöms även möjliggöra erforderlig fördröjning för att uppnå 10 mm kravet. Med rening uppnås kraven för alla

föroreningsämnen. Alla ämnen ligger under målvärden och mängderna minskas efter rening. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.

Ledningsnätet nedströms planområdet har begränsad till bristande kapacitet men inga rapporterade översvämningar finns dokumenterade.

Kapacitetshöjande åtgärder på allmän plats bedöms inte vara motiverat. Val av anslutningspunkter för delområden bedöms i stället ha stor påverkan på uppdrämningsnivåerna i ledningsnätet och därmed risken för mark- och källaröversvämningar. Det rekommenderas att i så stor utsträckning som möjlig ansluta delområde (1–4) mot den större ledningen som korsar planområdet i nordvästlig-sydöstlig riktning och/eller avleda direkt till recipient. I fortsatt arbete med detaljplanen under planprocessen behöver Kretslopp och Vatten utreda vidare kring om kapacitetshöjande åtgärder behövs.

Skyfall

Planområdet påverkas av höga ytvattenflöden. Ytavrinning på den västra sidan av Göta älv sker primärt i sydöstlig riktning mot recipienten och på den östra sidan primärt i västlig riktning. Flödesvägarna i området följer ytavrinningen. Norr om Stena metalls fastighet, Backa 15:1, finns ett tydligt flödesstråk mot Göta älv. Ytterligare ett tydligt flödesstråk återfinns vid rondellen längs Salsmästaregatan i sydöstlig riktning mot Göta älv. Det är viktigt att dessa flödesvägar respekteras i skissarbete och behålls i så stor mån det går så att höjdsättningen gör att vattnet fortfarande kan avledas ner till Göta älv.

Inom planområdet finns ett fåtal lågpunkter där vatten ansamlas för ett 100-års regn. Utanför planområdet ansamlas vatten vid Marieholmstunnelns mynnningar samt på ett flertal platser längs Salsmästaregatan. Längs Salsmästaregatan finns risk för vattensamlingar som överstiger 0,2 m djup. Salsmästaregatan är tillfartsväg till planområdet och vägen är delvis en del av det prioriterade utryckningsnätet för räddningstjänsten.

Med avseende på skyfall är utgångspunkten att detaljplanen ska uppfylla riktlinjerna i det tematiska tillägget till ÖP för översvämningssrisker, TTÖP.

- Salsmästaregatan har begränsad framkomlighet till och från planområdet vilket kan innebära ett avsteg från TTÖP som kräver ett godkännande av Stadsbyggnadsnämnden i samband med samrådsbeslutet. En alternativ väg för framkomlighet till planområdet bedöms finnas genom att bitvis nyttja en parallell gång- och cykelväg längs ett parti vid Marieholmsbron. Vidare spelar Stadsmiljöförvaltningen som verksamhetsutövare för framkomlighet en viktig roll i arbetet med framkomligheten. De ser över möjliga åtgärder längs Salsmästaregatan i samband med ett pågående projekt för pendelcykelstråk.
- Befintliga flödesvägar behöver respekteras i det fortsatta skissarbetet och behållas i så stor mån det går. Höjdsättningen och placering av byggnader behöver utformas så att vattnet kan avledas ner till Göta älv och inte riskera att försämrare översvämningssituationen inom eller utanför planen samt skydda ny bebyggelse.

- För att skydda nya byggnader mot skyfall rekommenderas golvnivåer höjdsättas minst 20 cm ovan vattennivåer vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn. Höjdsättningen behöver även beakta högvatten och lutning bort från byggnader.
- Det blir viktigt att säkerställa att lågpunkter inte tas bort eller att volymerna som hanteras inom planområdet även fortsättningsvis hanteras eller ersätts.

Versionshantering

Datum	Version	Ändrat av
2025-10-03	1	Johanna Pettersson, Lina Ekholm
2025-11-17	2	Johanna Pettersson, Lina Ekholm

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	10
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö	11
2.3.1	Markföroreningar	12
2.3.2	Grundvatten.....	13
2.4	Dagvatten.....	13
2.4.1	Funktionskrav	15
2.4.2	Fördröjningskrav.....	16
2.4.3	Markavvattningsföretag	16
2.4.1	Miljökvalitetsnormer och recipient.....	17
2.4.2	Reningskrav	17
2.4.3	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	18
2.5	Skyfall	18
2.5.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning.....	19
2.5.2	Befintlig skyfallssituation.....	20
2.5.3	Strukturplansåtgärder	24
2.6	Högvatten.....	25
3	Analys.....	27

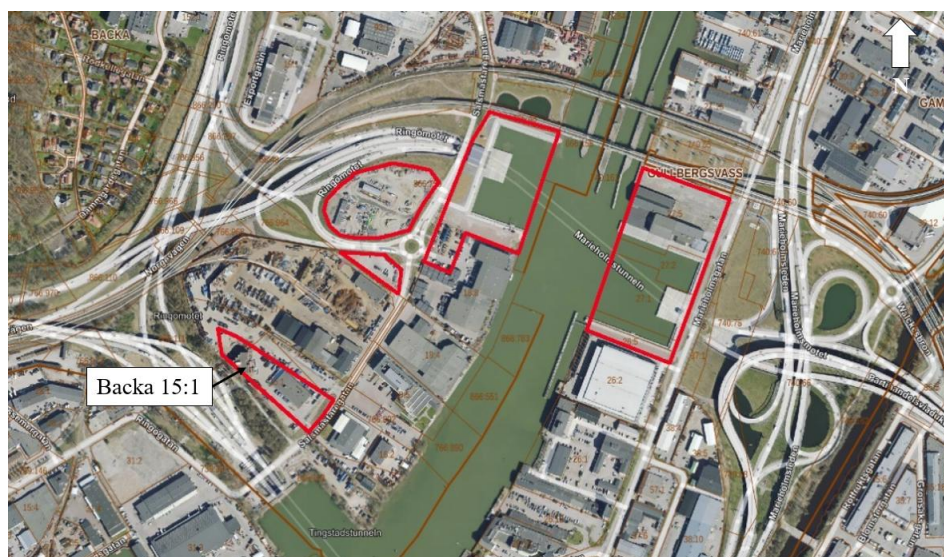
3.1	Markanvändning.....	27
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	29
3.2.1	Fördröjning på kvartersmark.....	29
3.2.2	Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats.....	30
3.3	Dagvattenkvalitet.....	30
3.3.1	Föroreningsberäkning.....	30
3.3.2	Exempel på dagvattenanläggningar	33
3.4	Skyfallsanalys	35
3.4.1	Risker	38
4	Föreslagna åtgärder	39
4.1	Kvartersmark.....	40
4.2	Allmän platsmark.....	41
4.2.1	Kapacitetshöjande åtgärder	41
4.3	Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning.....	45
4.4	Alternativa lösningar	45
5	Slutsats och rekommendationer	46
6	Referenser.....	48

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 dagvattensystemet är dimensionerat för.

Vattenfrågorna följer inte plan- eller fastighetsgränser och enligt Göteborgs stads översiktsplan måste dessa 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 svår genomförbara. (Stadsbyggnadskontoret, 2022)

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för verksamheter vid Salsmästaregatan inom stadsdelarna Backa och Gamlestaden, se Figur 1.



Figur 1. Orienteringskarta över planområdet markerat i rött.

1.1 Syfte och mål

Syftet med utredningen är att analysera platsspecifika förutsättningar utifrån ett dagvatten- och skyfallsperspektiv och ta fram förslag på hur dagvatten och skyfall inom planområdet kan hanteras på ett hållbart sätt. Det innebär bland annat att fördröjning, rening och avledning av skyfall kommer att studeras. Dagvatten- och skyfallsutredningens huvudsyfte är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (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.

- 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) om tillämpligt 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.

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

1.2 Planförslag

Planområdet är beläget vid Backa/Gamlestaden, cirka 3 kilometer nordost om Göteborgs centrum. Planområdet är beläget vid Marieholmstunnelns mynning och sträcker sig på båda sidorna av älven varav merparten av området är på Hisingen vid Tingstad Industri.

Planområdet berör fastigheterna: Backa 866:759, Gamlestaden 26:5, Gamlestaden 27:5, Gamlestaden 27:1, Gamlestaden 27:2, Gamlestaden 740:159, Backa 766:886 och Backa 15:1. Marken ägs av Göteborgs stad, förutom fastigheten Backa 15:1 som ägs av Stena Metall AB. Fastighet Backa 15:1 är markerad i Figur 1. Totalt är planområdet ca 6,7 ha stort.

Planområdet är beläget i ett område som domineras av storskalig infrastruktur och befintlig industri- och verksamhetsområde. Planområdet består av asfalterade och grusade ytor som i stort är obebyggda förutom på östra sidan om Göta älv, där det finns befintliga industri/verksamhetsbyggnader. Marken inom planområdet har använts av Trafikverket som logistik och etableringsyta under tiden som Marieholmstunneln byggdes. För detta ändamål iordningställdes även två kajer, en på varderas sida av Göta Älv. En del av planområdet omfattar Stenas verksamhet.

Efter exploatering kommer planområdet att bestå av industri- och verksamhetsmark (kvartersmark) samt befintligt kajområde (allmän platsmark). Således ämnar planförslaget ändra delar av markanvändningen från allmän plats (Genomfart) till kvartersmark för verksamhets- och industri. Detaljplanen innebär cirka 16 000 – 20 000 m² tillkommande BTA för verksamheter/industri. Figur 2 visar ett utkast av planförslaget daterat 2025-06-03.



Figur 2. Utkast av planförslag daterad: 2025-06-03.

2 Förutsättningar

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

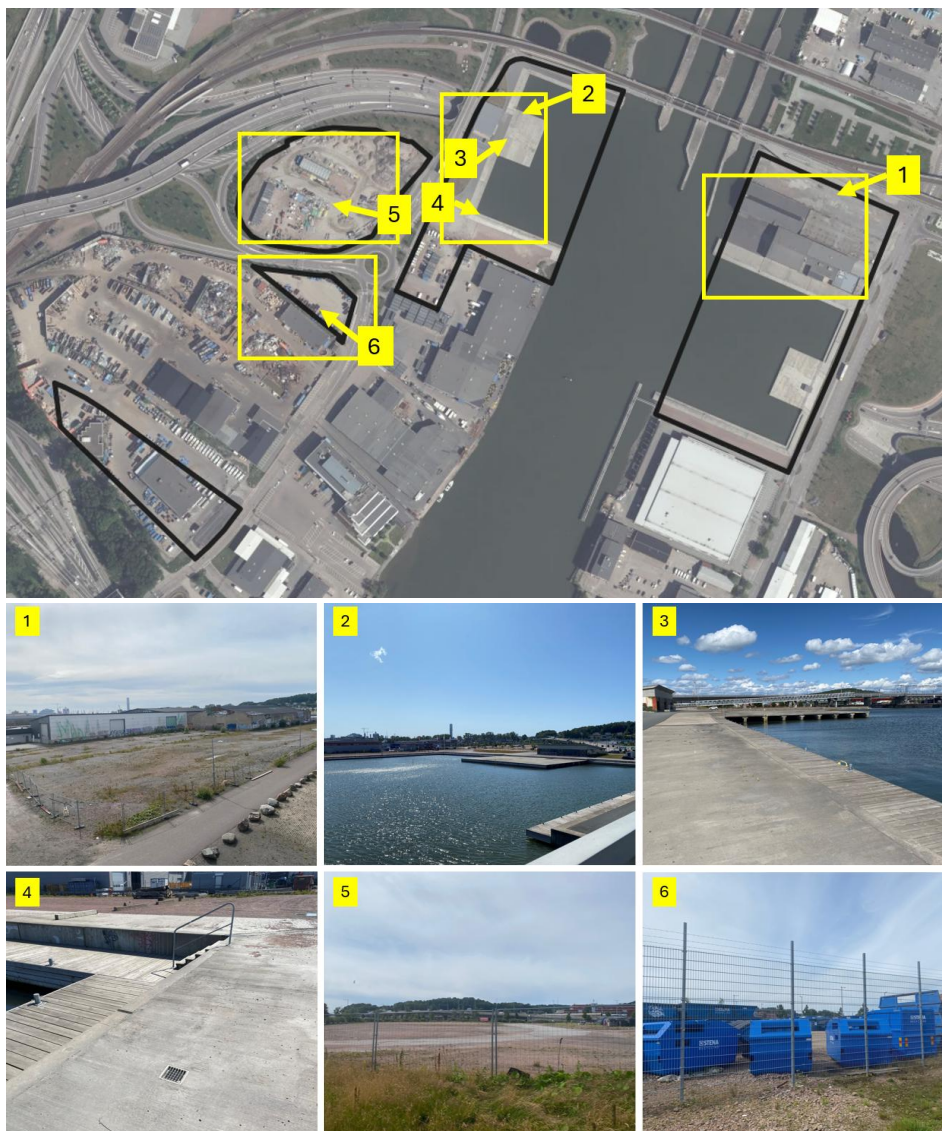
2.1 Fältbesök

Fältbesök genomfördes 2025-07-09. Under fältbesöket observerades ingående områden inom planområdet. I Figur 3 redovisas bilder från platsbesöket.

En förändring mot det digitala underlaget observerades, se (5) i Figur 3, där taktytor utgått. Utöver det bedöms det digitala underlaget tillförlitligt.

Det finns viktiga element inom planområdet som påverkar dagvatten- och skyfallsanalysen. Planområdets närhet till Göta älv med svag sluttning ner mot recipienten. Planområdet berörs av översiktsplanens utpekade högvattenskydd längs med Göta älv. Salsmästaregatan är en utpekad utryckningsväg och löper genom planområdet. Marieholmstunneln återfinns under delar av planområdet.

Det finns en befintlig transformatorstation invid den västra kajen som kommer få planstöd. Avvattningen av kajområdena bedöms med stor sannolikhet ske genom direkt avledning mot Göta älv. Brunnar i betongen längs kajerna kunde ses vid platsbesöket. Närmast vattnet finns bryggor i trä där vatten kan avrinna genom hållrummen mellan plankorna, se (2), (3) och (4) i Figur 3.



Figur 3. Bilder från fältbesök (Foto: Johanna Pettersson)

2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

Förutom dagvatten och skyfall ska detaljplanen även hantera frågor som risk från farligt godsled, buller, luftmiljö, trafik och parkering.

Parallellt med föreliggande utredning har ett PM Geoteknik och bergteknik (Exploateringsförvaltningen, 2025) samt PM Markmiljö (WSP, 2025) tagits fram. Utöver dessa har ett flertal andra geotekniska utredningar genomförts i området. Den sydöstra delen av planområdet ingår i en fördjupad stabilitetsutredning (Optimera, 2014). Övriga området ingår i PM geoteknik för detaljplan Marieholmstunneln (WSP Samhällsbyggnad, 2010).

Projekt i närheten av planområdet omfattar:

- Exploateringsförvaltningens exploateringsprojekt:
 - Marieholmstunneln, Fas: 6 Projektavslut.
 - Marieholmsbron, Fas: 6 Projektavslut.

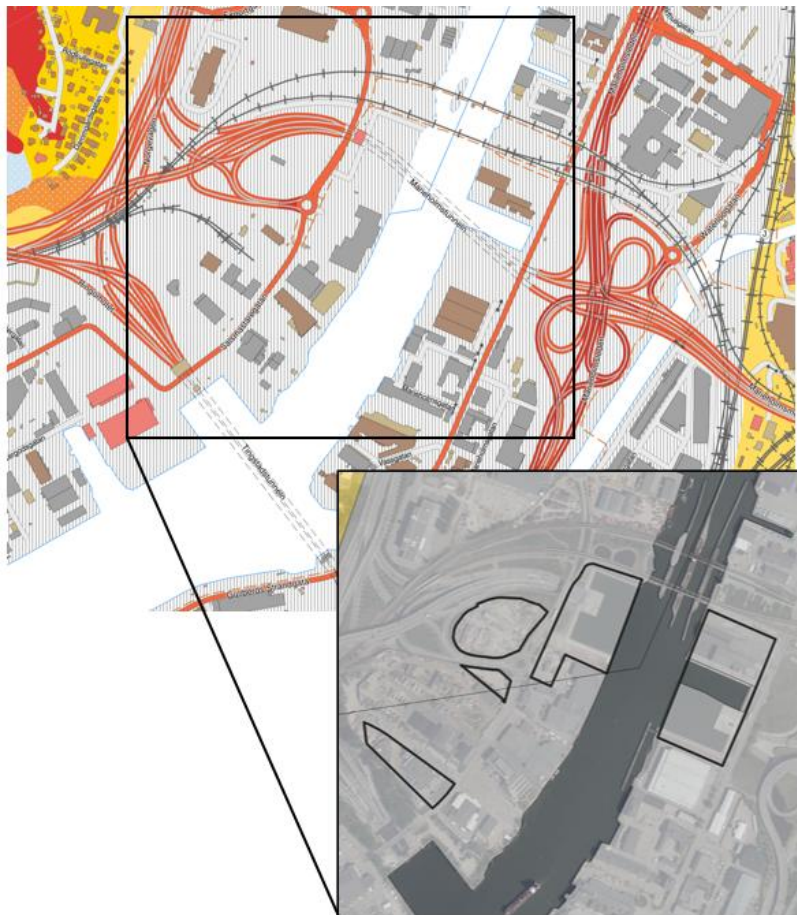
- Kretslopp och vattens projekt:
 - Marieholmsgatan infodring, med status: Utredning pågår.
 - Tingstad omläggning av V470, med status: Byggnation pågår.
 - Inspektion av kodammarnas tryckledningar under Göta älv, med status: Utredning pågår.

Vidare finns en befintlig dagvattendamm som sannolikt tillhör Trafikverket öster om Tingstadstunneln och söder om Salsmästaregatan. Dagvattendammen kan behöva beaktas vid utformning av skyfallsåtgärder längs Salsmästaregatan.

2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Markens sammansättning och grundvattennivåer är viktiga parametrar för att bedöma lämplig utformning av dagvattenanläggningar, exempelvis med avseende på anläggningsdjup, behov av dränering eller möjlighet till infiltration av dagvatten.

En översikt av jordarter inom planområdet visas i Figur 4. Planområdet utgörs av fyllnadsmaterial ovan lera med stora mäktigheter. Detta bekräftas även av inventerade borrhöjningar från Göteborgs stads geoarkiv (Exploateringsförvaltningen, 2025).



Figur 4. Översikt jordarter. Gråstreckat område indikerar "fyllning", rött indikerar "urberg", gul indikerar "glacial lera" och prickig orange indikerar "postglacial lera". Svart markering i mindre figur anger planområdets gräns.

Enligt SGU karta för genomsläpplighet har marken hög genomsläpplighet och således god infiltrationskapacitet. Flera geotekniska undersökningar och utredningar har gjorts inom de västra delarna av planområdet. SGI har översiktligt utrett stabilitetsförhållandena på västra älvsidan (2005-06-30). I SGI:s skredriskutredning klassas det aktuella området som ”Ej godtagbar skredrisknivå - Förebyggande åtgärder behövs”. I PM geotekniskt underlag till detaljplan Marieholmstunneln (WSP Samhällsbyggnad, 2010) beskrivs leran som sättningsbenägen.

Enligt stadens översiktliga stabilitetskarta omfattas planområdet främst av stabilitetszon 2 dvs. där förutsättningar för initialskred saknas men sekundärskred kan uppkomma. Området närmast Göta älv omfattas av stabilitetszon 1 dvs. där förutsättningar för initialskred finns. Inom det östra delområdet närmast Göta älv är stabiliteten låg till mycket låg enligt stabilitetskartering.

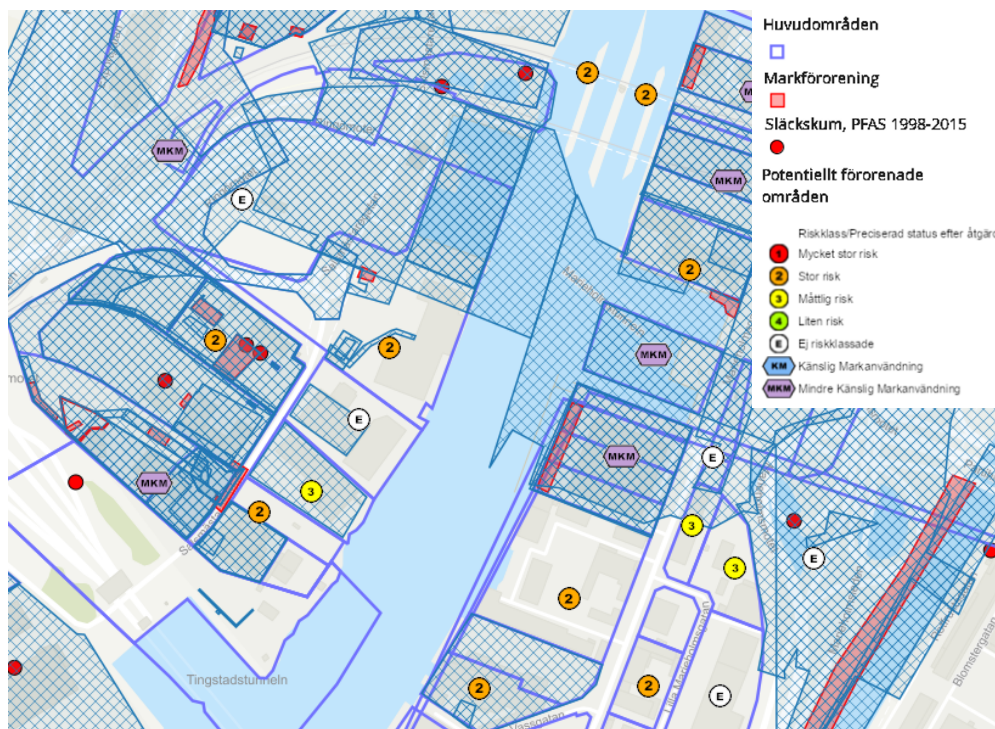
Enligt framtaget PM Geoteknik och bergteknik (Exploateringsförvaltningen, 2025) är marken inom detaljplaneområdet lämplig för planerad exploatering. De geotekniska markförhållandena är stabila för befintliga förhållanden. Enligt krav för planering försämrats dessa inte vid genomförandet av detaljplanen. På östra sidan finns belastningsrestriktioner som måste beaktas. Laster exempelvis i form av marknivåhöjningar, kan behöva kompenseras för om inte en platsspecifik geoteknisk utredning visar på möjlighet för marken att bära den aktuella lasten. Vid eventuella förstärkningsarbeten mot djupet (t ex pålning) måste hänsyn tas till befintliga konstruktioner under mark, så som Marieholmstunneln. Det föreligger inga markförhållanden som ger förutsättningar för stabilitetsproblematik. Det förekommer inget berg i dagen inom planområdet.

2.3.1 Markföroreningar

Enligt PM Markmiljö bedöms både nuvarande och planerad markanvändning som mindre känslig markanvändning (MKM). Till följd av markens goda genomsläpplighet bedöms risken för föroreningsspridning från samtliga delområden som stor. Samtliga delområden förutom Stenas fastighet, Backa 15:1 är sanerade eller delsanerade i och med byggnationen av Marieholmstunneln. Under 2024 har Stena Metall genomfört avhjälpandeåtgärder som ska ha omfattat hela Backa 15:1. Restföroreningar ligger utanför detaljplanen. Genomförda avhjälpandeåtgärder är godkända av miljöförvaltningen i Göteborg och inga kompletterande undersökningar bedöms nödvändiga i ett detaljplaneskede där marken planeras för fortsatt industriella verksamheter.

Det finns dokumenterade restföroreningar i form av bl a tungmetaller, petroleumämnen, PAH:er och PCB kvar inom delar av planområdet och i samband med markarbeten eller exploateringar bör kompletterande miljötekniska markundersökningar och riskbedömningar genomföras. Däremot bedöms det i samband med planarbetet inte behöva utföras några miljötekniska markundersökningar (WSP, 2025)..

I dagvattenutredningen har utgångspunkten varit att marken har sanerats och således inte kommer medföra något problem. Det bör dock stämmas av i projektering att dagvattenanläggningarna placeras på mark som har sanerats till nivåer som lämpar sig för genomsläpplighet. I annat fall bör anläggningarna göras täta. I Figur 5 redovisas potentiellt förorenade områden inom och i närheten till planområdet.



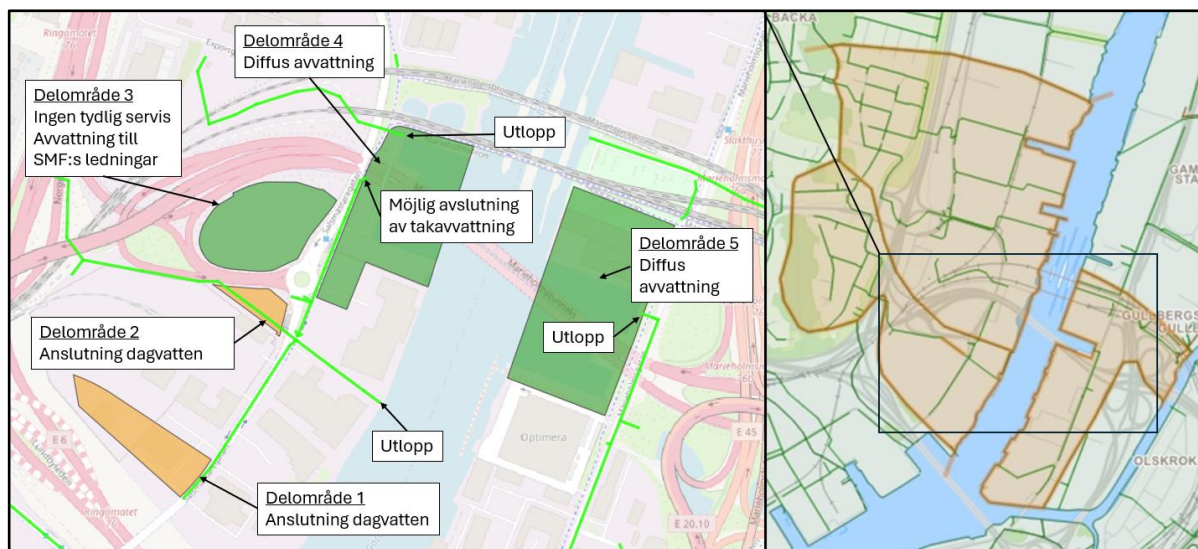
Figur 5. Potentiellt förorenade områden inom och i närheten till planområdet.

2.3.2 Grundvatten

Enligt PM geotekniskt underlag till detaljplan Marieholmstunneln är de rådande portrycksförhållanden relativt entydiga med en övre grundvattenyta på ca 0,5 till 1 m djup, i undantagsfall upp till 2 m djup, under markytan. En bedömning gjordes även att portrycksökningen mot djupet generellt är hydrostatisk. Hänsyn till grundvattenytan kan behöva beaktas vid utformning av dagvattenanläggningar.

2.4 Dagvatten

Planområdet befinner sig inom avrinningsområde för Göta älv. Planområdet ligger inom verksamhetsområde för dricksvatten, spillvatten och dagvatten. Inom- och i anslutning till planområdet finns befintliga dagvattenledningar. Samtliga delområden bedöms inte vara anslutna till dagvattenledningsnätet. I västra bilden i Figur 6 **Fel! Hittar inte referensskälla.** redovisas de delområden som bedöms vara anslutna (i orange) respektive inte vara anslutna (i grönt) till befintligt dagvattenledningsnät. Den högra bilden i Figur 6 redovisar de tekniska avrinningsområdena för dagvatten.



Figur 6. Planområdets tekniska avrinningsområden och beskrivning av vart det leds. Orange yta i högra figuren markerar ungefärligt de tekniska avrinningsområdena för dagvatten, dvs. avrinningsområdet för dagvattenledningarna.

- Delområde 1 (Stenas fastighet, Backa 15:1) ansluter till en D 500 BTG i Salmästaregatan med nordlig riktning.
- Delområde 2 (del av backa 866:759) avvattnas dels via rännstensbrunnar, dels till befintlig dagvattenservis med anslutning till en D 800 BTG som löper genom delområdet. Dagvattenledningarna från delområde 1 och 2 ansluter till en D 1000 BTG med utlopp till Göta älv.
- Delområde 3 (Del av Backa 866:759 även kallad "Rundeln") bedöms inte vara ansluten till befintligt ledningsnät då ingen servis finns från delområdet i dagsläget. Runt delar av området, under befintliga gräs och planteringsytor, finns dräneringsledningar som antingen tillhör Stadsmiljöförvaltningen eller Trafikverket. Den del av dagvattnet som inte infiltrerar inom delområdet avrinner mot dessa grönytor. Dräneringsledningarna kopplar an till dagvattenledningsnätet i Salmästaregatan.
- Inom delområde 4 (del av backa 866:759) finns ingen dagvattenservis, däremot finns en befintlig dagvattenledning vid en byggnad ovan Marieholmstunneln. Således finns indikation på att takavvattningen från byggnaden (eller tunneln) är påkopplad ledningen. Resterande ytor inom delområdet bedöms avrinna direkt till Göta älv. I den norra delen av delområdet finns återfinns en D 600 BTG med utlopp till Göta älv.
- Inom delområde 5 (Gamlestaden 740:159, 26:5, 27:5, 27:1 och 27:2), finns ingen dagvattenservis. Ytor inom delområdet bedöms avrinna direkt till Göta älv. Längs delområdets östra gräns har Stadsmiljöförvaltningen dagvattenledningar (D 225) som leds till Kretslopp och vattens dagvattenledning innan utlopp till Göta älv.

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 planområdet är markerade med röda celler i Tabell 1.

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

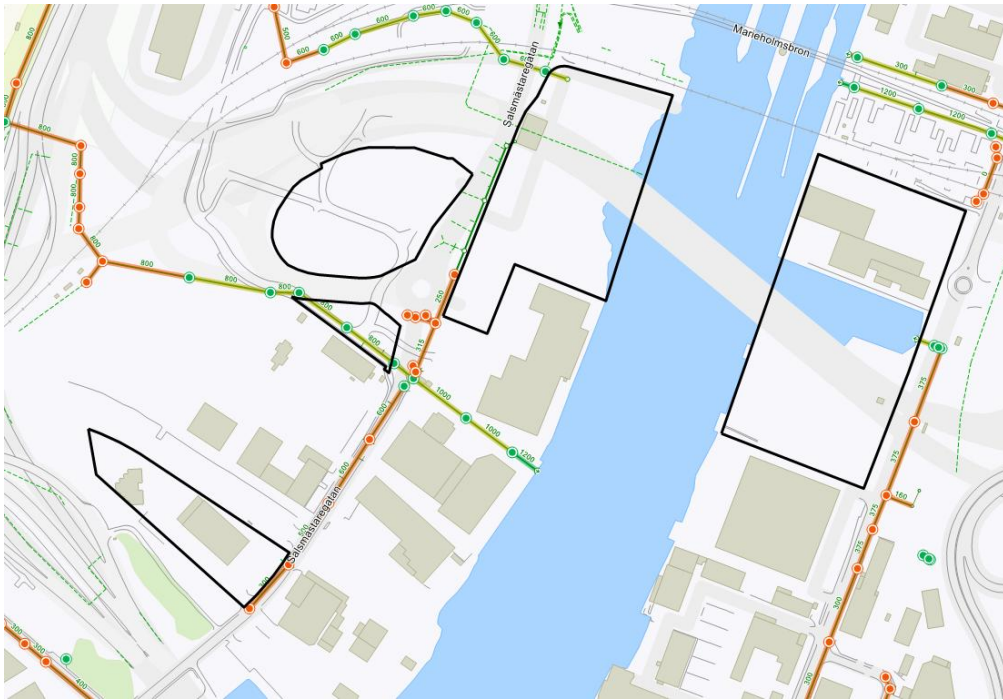
Nya duplikatsystem	Återkomsttid för regn vid fylld ledning (VA- huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för trycklinje i marknivå (VA- huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2 år	10 år	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5 år	20 år	>100 år
Centrum- och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

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 7 redovisas beräknad kapacitet i brunnar och ledningsnät vid dimensionerande 20-årsregn för planområdet inklusive klimatfaktor på 1,25. Resultatet kommer från en ledningsmodell över hela Göteborgs stad som inte är kalibrerad eller granskad för aktuellt område vilket innebär osäkerheter. Det finns inte heller några planerade eller pågående kalibreringar för området.

- Orange färg innebär att modellerad maximal vattennivå i brunn är ovan mark och att vattennivån i ledning ligger över mark. Vid förekomst av källare sker källaröversvämningar innan trycknivån når markytan. Risk för marköversvämning.
- Gul färg innebär att trycknivån/vattenytan når över ledningens hjässa (övre del). Ledningsnätet är rätt dimensionerat så länge trycknivån (vattenytan) inte når källarnivån men kan indikera att ledningsnätet är på gränsen till underdimensionerat. Begränsad kapacitet.
- Grön färg innebär att modellerad maximal vattennivå i brunn är lägre än mark och att vattennivån i ledning ligger under hjässan. Kapacitet finns.

Vid modellering av trycknivåerna i ledningsnätet vid ett 20-årsregn, framkommer att vattnet på flera ställen står över hjässa nedströms anslutande fastigheter/delområden inom planområdet.



Figur 7. Beräknad vattennivå i brunnar och ledningsnät vid dimensionerande 20-årsregn med klimatkfaktor 1,25. Trycknivån illustreras för brunnar och ledningar för under ledningshjässa (grön), över ledningshjässa (gul) och över mark (röd). Källa: VA-banken, Kretslopp och vatten.

2.4.2 Fördröjningskrav

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

Ett markavvattningsföretag/dikningsföretag är en åtgärd som utförs för att avvatta mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för ett något visst ändamål (vattenverksamhet MB 11:3§).

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

2.4.1 Miljökvalitetsnormer och recipient

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 näringsämnena kväve och fosfor samt metaller och organiska föroreningar.

Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sävåns mynning

Recipienten *Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sävåns mynning* (WA33908756) är klassad enligt miljökvalitetsnormer (VISS, 2025).

Vattenförekomsten är klassad som kraftigt modifierad (förvaltningscykel 3, 2017–2021) på grund av väsentligt påverkad hydrologisk regim eller morfologiskt tillstånd. Klassningen beror framför allt på vattenkraftverk som påverkar vattenflödet i recipienten. För kraftigt modifierade vattenförekomster gäller lägre krav på den miljökvalitet som ska uppnås, jämfört med kraven vid naturliga vattenförekomster. Både den ekologiska potentialen och ekologiska statusen för kraftigt modifierade vatten är klassade som *måttlig*. Kvalitetsfaktorerna fisk och bottenfauna är utslagsgivande för bedömningen av ekologiska status. Miljökonsekvenstypen övergödning har bedömts till god status. God ekologisk potential ska uppnås år 2039.

Recipienten uppnår ej god kemisk status pga. bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Målet är att uppnå god kemisk status med undantag för bromerade difenyleter och kvicksilverföreningar från atmosfärisk deposition, det finns tidsfrist till 2027 för kvicksilver och kvicksilverföreningar (från förorenade områden).

Ett antal påverkanskällor orsakar miljöproblem för recipienten. Punktkällor med betydande påverkan utgörs av förorenade områden och andra signifikanta punktkällor. Diffusa källor med betydande påverkan utgörs av urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur samt atmosfärisk deposition.

2.4.2 Reningskrav

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.

Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) och stadens riktvärden/målvärden. Varje fastighet ska kunna visa att riktvärden/målvärden uppnås samt att föroreningsmängderna från planområdet inte ökar.

Nivå av rening som krävs enligt Göteborgs stad beror på vilken känslighet recipienten har och föroreningsgrad på ytan som avvattnas. *Göta älv - söder om intaget* räknas som en mindre känslig recipient. Planområdet består främst av industrimark vilket klassas som hårt belastande ytor. Reningsnivån i denna situation är enklare ”Rening” vilket innebär ”Sedimentation + Infiltration/Filtrering”. Recipientens känslighet medför att målvärdena blir styrande.



Figur 8. Riktlinjer för dagvattenhantering enligt Reningskrav för dagvatten (Kretslopp och vatten, 2021).

2.4.3 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns inga planerade storskaliga reningsanläggningar i närområdet (Göteborgs stad, 2019).

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 Stads 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 översvänningsrisker beaktas vid nyplanering. För befintlig bebyggelse är det fastighetsägare och verksamhetsutövare som har ansvaret att skydda sin egendom.

Det tematiska tillägget för översvänningsrisker, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) presenterar förslag till mål och övergripande strategier för hur staden ska bemöta dagens och framtidens översvänningsrisker i sin planering och antogs av kommunfullmäktige 2019. 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 uttryckningsvägar 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 Stadsbyggnadsnämnd med tillhörande riskanalys).

- **Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall.** Detta ska göras i samråd med framför allt Miljöförvaltningen (MF).

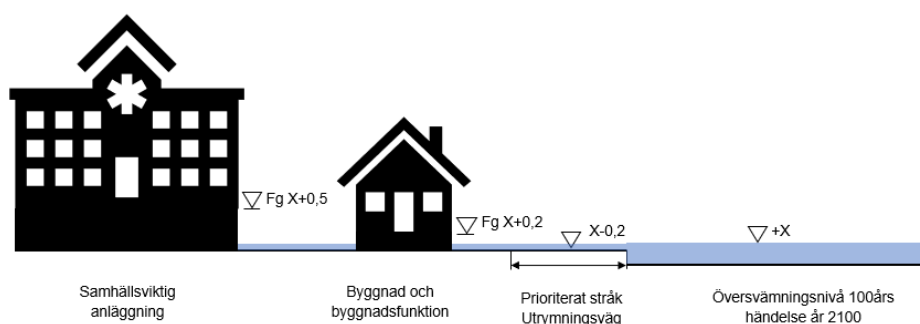
I Tabell 2 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en. (Kretslopp och vatten; DHI, 2021).

Tabell 2 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

*Transformatorstationen kan hamna under kategorin samhällsviktig anläggning

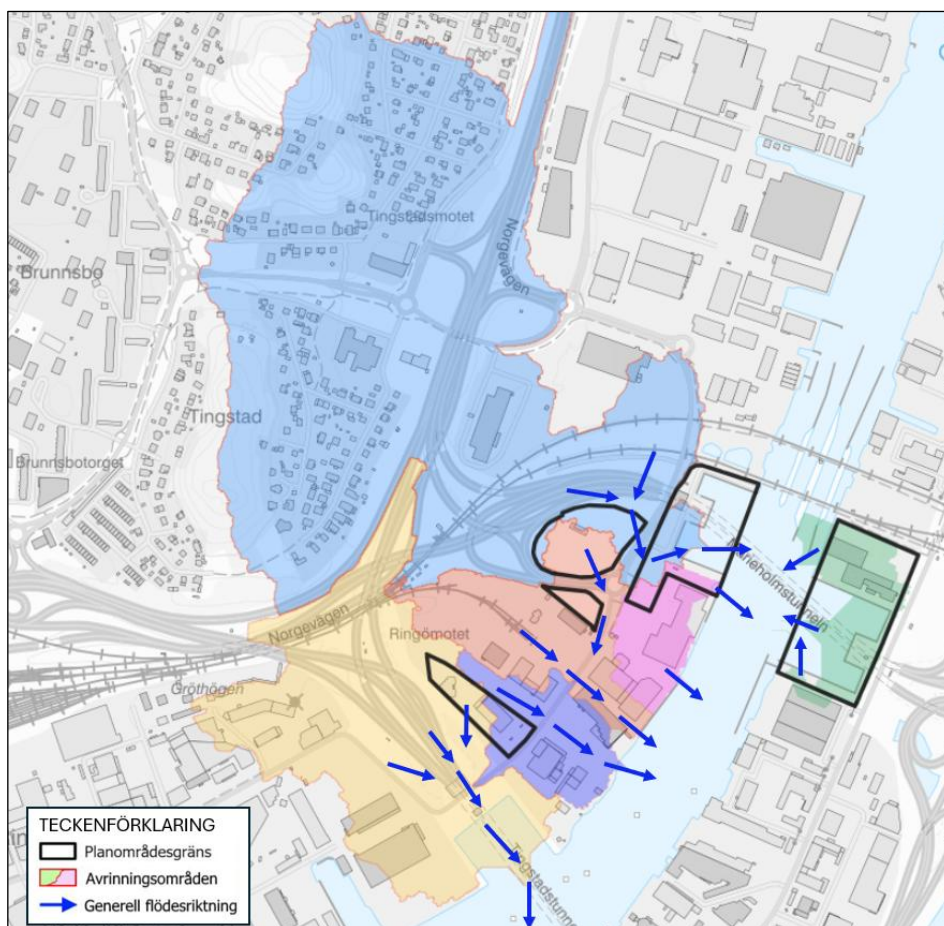
Planeringsnivåer skyfall



Figur 9. Planeringsnivåer för olika funktioner/skyddsobjekt vid ett dimensionerande skyfall. Angivna höjder är relativa höjder.

2.5.2 Befintlig skyfallssituation

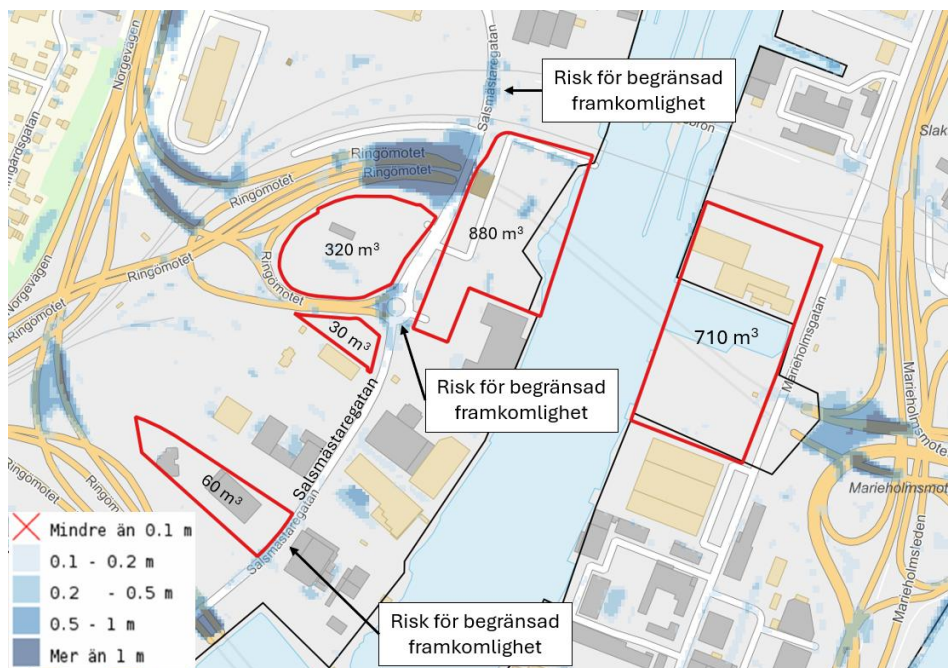
Ytavrinning inom planområdet har delats in i totalt 6 delavrinningsområden, se Figur 10, varav det största (blått område) utgör ca 0,5 km². Ytavrinning på den västra sidan av Göta älv sker primärt i sydöstlig riktning mot recipienten. På den östra sidan av Göta älv sker avvattning primärt i västlig riktning.



Figur 10. Befintliga avrinningsområden för ytaavrinning inom och i anslutning till planområdet enligt analys i Scalgo Live. Blå pilar visar generell flödesriktning samt var avrinningen lämnar planområdet mot recipienten. Planområdet markeras i svart.

Göteborgs stad har tagit fram en skyfallskartering för klimatanpassat 100-årsregn (Göteborgs stad, 2023). Befintlig skyfallssituation har studerats utifrån resultat för simulerat 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 utförd med strukturplansmodellerna för område Östra Hisingen och Öster. Inom planområdet finns ett fåtal lågpunkter där vatten ansamlas. Lågpunkter och vattenvolymer inom respektive delområde ses i Figur 11. Varaktigheten på vattenvolymer visas i Figur 12.

Enligt skyfallskarteringen beräknas vattendjup över 0,2 m uppnås längs delar av Salsmästaregatan samt vid Marieholmstunnelns mynningar. Områden längs Salsmästaregatan med vattendjup över 0,2 m ses norr och söder om planområdet samt i rondellen. Salsmästaregatan är tillfartsväg till planområdet och vägen är en del av det prioriterade uttryckningsnätet för räddningstjänsten. Vägen beräknas ha påverkad framkomlighet vid denna nederbördshändelse. Kriterierna för att framkomligheten bedöms vara påverkad är ett vattendjup över 0,2 m med en sammanhängande area över 500 m² finns. I rondellen och norr om planområdet uppgår varaktigheten till över 8 timmar.



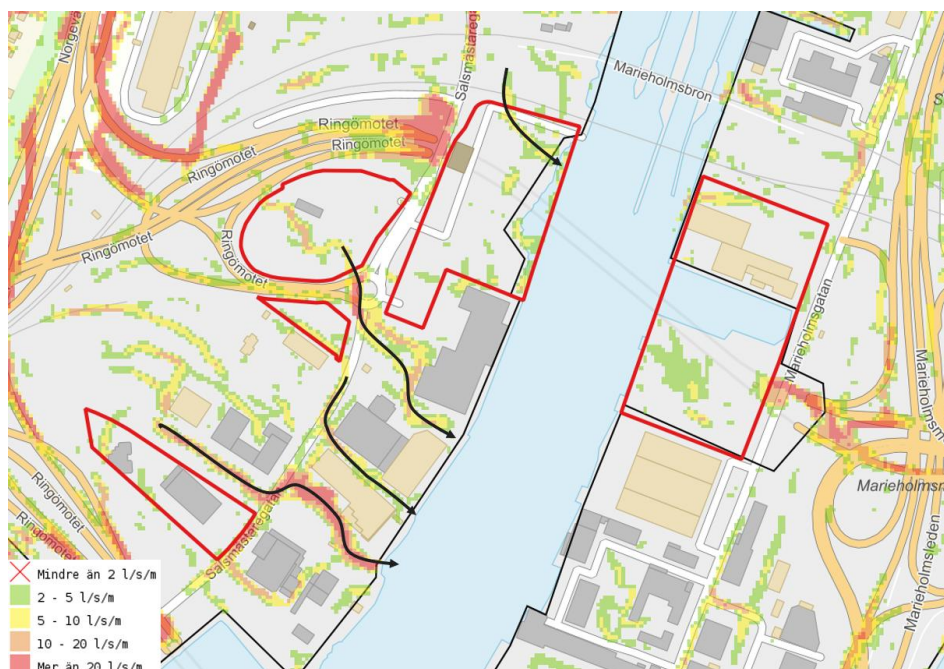
Figur 11. Befintlig översvämningssituation vid klimatanpassat 100-årsregn med vattenvolymer inom respektive delområde (Göteborgs stad, 2023)



Figur 12. Varaktighet nuläge vid klimatanpassat 100-årsregn (Göteborgs stad, 2023)

Planområdet är delvis påverkat av höga ytvattenflöden. I anslutning till ingående delområden i planområdet finns flera rinnvägar i primärt sydöstlig riktning, se Figur 13. Norr om Stena metalls fastighet, Backa 15:1, finns ett tydligt flödesstråk mot Göta älv där hastigheterna överskrider 20 l/s/m. Ytterligare ett tydligt flödesstråk återfinns vid rondellen längs Salsmästaregatan i sydöstlig riktning mot Göta älv. Genom den norra delen av planområdet finns

ett mindre flödesstråk i sydöstlig riktning. Ytterligare ett mindre flödestråk återfinns i närheten av planområdet.



Figur 13. Befintliga ytvattenflöden vid klimatanpassat 100-årsregn (Göteborgs stad, 2023)

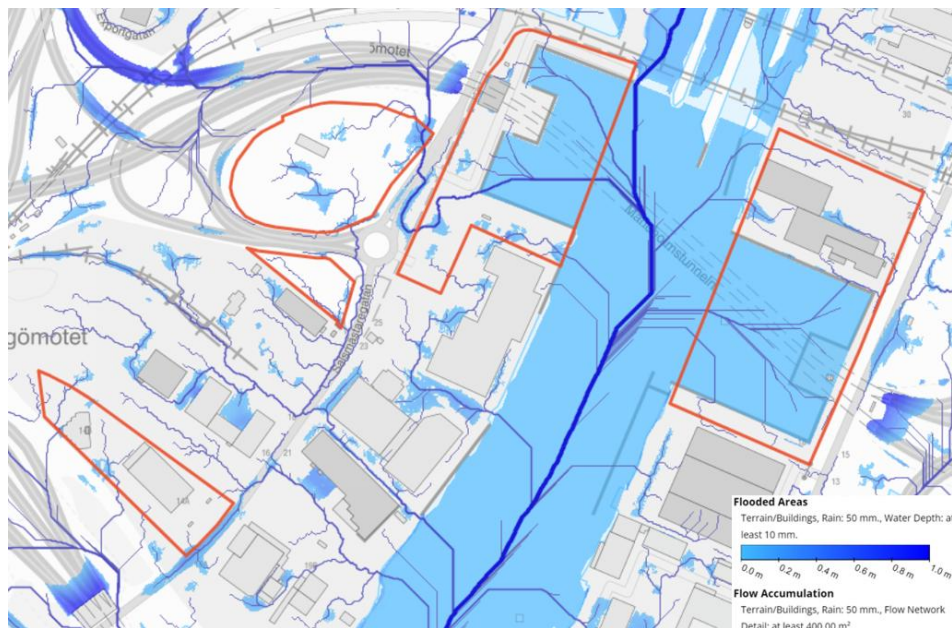
Resultat för befintlig skyfallssituation med strukturplansmodellen har jämförts med den statiska modellen Scalgo Live, se Figur 14. Scalgo live baseras på Lantmäteriets höjddata med upplösningen 1x1 m och visar rinnvägar, avrinningsområden och var vatten ansamlas i lågpunkter.

Viss skillnad fås mellan beräknade vattendjup och rinnvägar vilket är väntat vid jämförelse mellan olika programvaror och uppbyggnader.

Strukturplansmodellen beräknar flöde dynamiskt, tar hänsyn till ledningsnät och infiltration men baseras på en grovt upplöst höjdmodell. Detta gör att mindre höjdvariationer, tex effekten av kantstenar missas. Scalgo Live baseras på en mer högupplöst höjdmodell men tar inte hänsyn till ledningsnät eller vattnets dynamiska beteende.

Resultaten i Scalgo indikerar större vattensamlingar inom planområdet och mindre vattensamlingar längs Salsmästaregatan. Exempelvis visar resultatet i Scalgo att inget vatten blir stående i rondellen. Resultatet i Scalgo visar inte heller att något vatten blir stående på Salsmästaregatan ovan tunnelmynningarna till Tingstads- eller Marieholmstunneln. Skillnader ses även för rinnvägar och flödesstråk, primärt runt rondellen och vid Marieholmstunnelns mynning.

Skillnaderna i resultatet beror sannolikt på upplösningen i höjdmodellerna samt inverkan av höga flödes hastigheter och ledningsnätet.



Figur 14. Befintliga vattenansamlingar och rinnvägar analyserade i Scalgo Live.

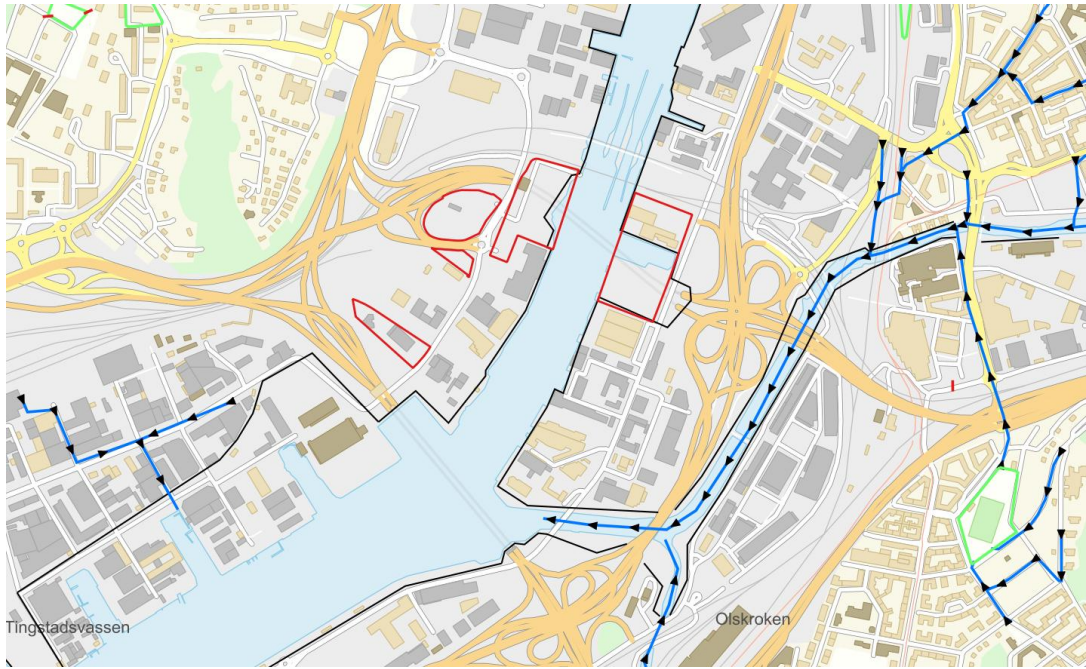
Parallellt med föreliggande utredning pågår ett projekt för pendelcykelstråk längs Salmästaregatan. Stadsmiljöförvaltningen ser i samband med projektet över möjliga förbättringsåtgärder för ökad framkomlighet.

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 översvämningssrisker - 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 lämpliga för skyfallshantering. 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.

Det finns inte strukturplansåtgärder för skyfall utpekade inom/i närheten av planområdet. I Figur 15 kan strukturplaner i närheten till planområdet (markerat med rött) ses.

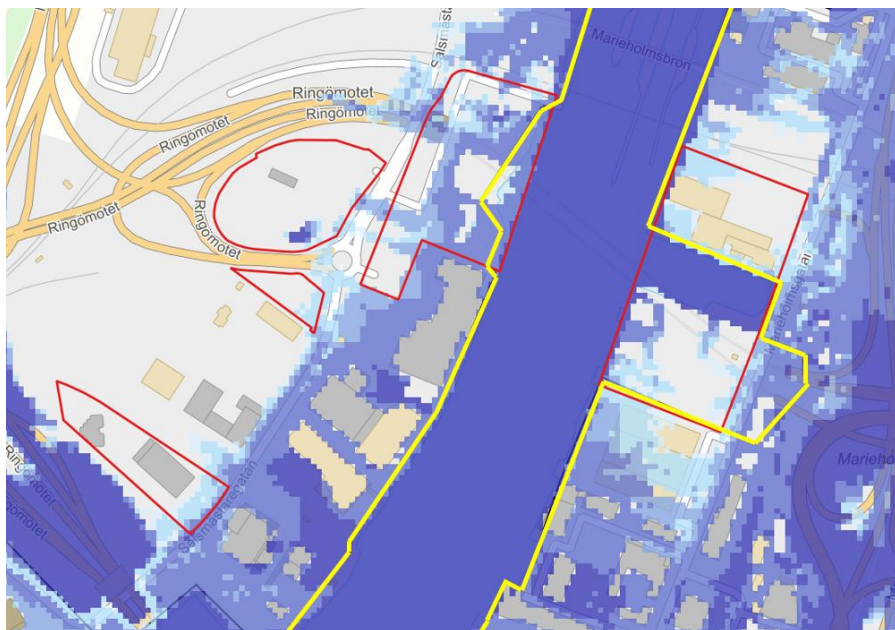


Figur 15. Strukturplansåtgärder i närheten av planområdet. Svart markering är föreslagen sträckning på framtida högvattenskydd.

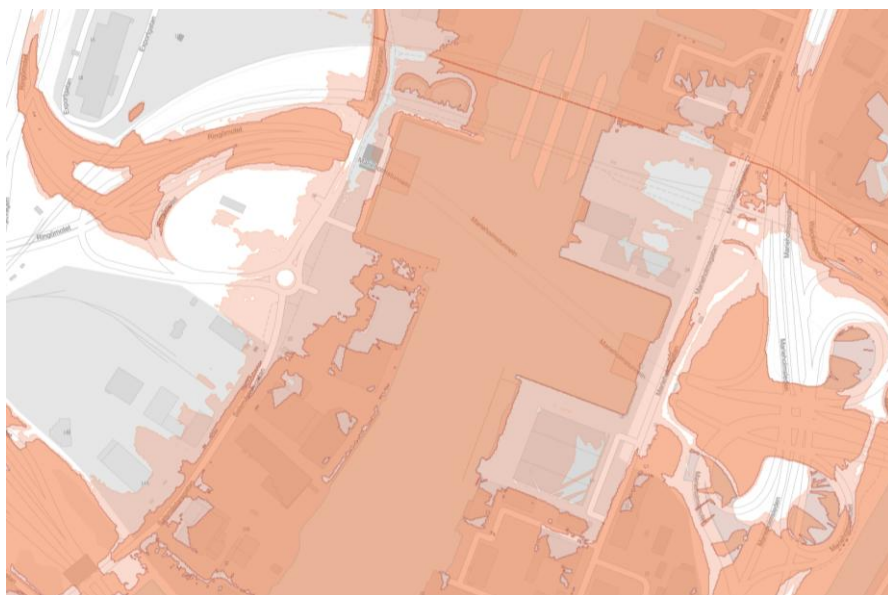
2.6 Högvatten

Inom planområdena finns nya planeringsnivåer att ta hänsyn till för att säkra området från stigande havsnivåer i Göta Älv, se Figur 16. Det innebär att planeringsnivåer på bebyggelse inom planområdet kommer behöva ligga på +2,8 meter för byggnader och byggnadsfunktioner samt +2,1 meter vid prioriterade stråk och utrymningsvägar. Planeringsnivå för samhällsviktig service ligger på + 3,8 meter vilket kan bli aktuellt beroende på klassningen av transformatorstationen. Detta innebär att en höjning av marken kan behövas inom vissa delar av planområdet. De delar av planområdet som ligger under planeringsnivåerna har en genomsnittlig marknivå på 2–2,7 meter.

Planområdet påverkas inte markant av höga vattennivåer i havet i dagsläget, men kan komma att göra det på lång sikt (år 2100). Längs både östra och västra älvstranden löper ett reservat för framtida högvattenskydd, se Figur 17. Högvattenskyddsprogrammet har just nu inga planerade åtgärder i detta område. Planen skall inte omöjliggöra en framtida utbyggnad av översvämningsskydd.



Figur 16. Översvämningsrisk vid högsta högvatten år 2100 och gulmarkerat linje avser reservat för högvattenskydd.

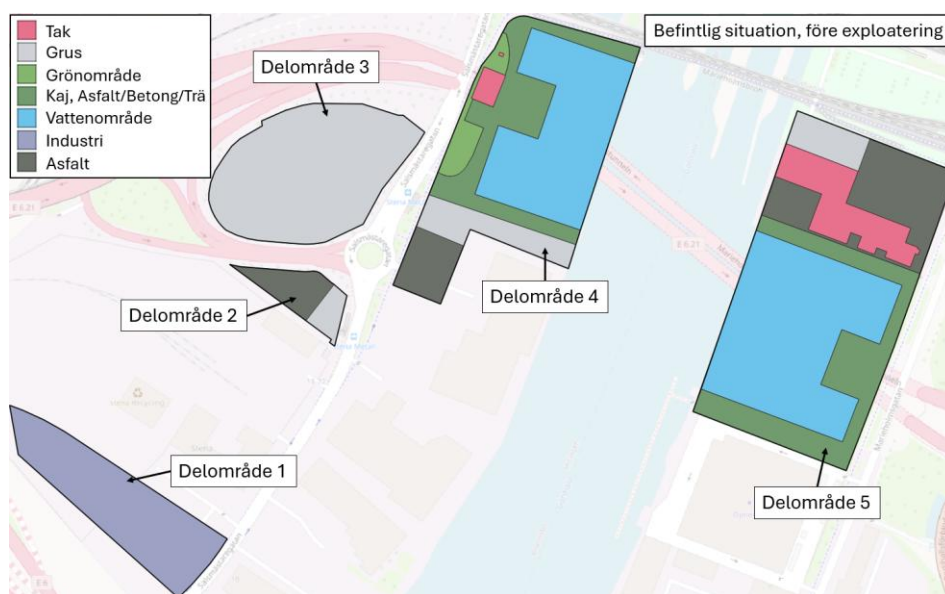


Figur 17. Planeringsnivåer i området. Mörkröd är planeringsnivå är +2,1 för prioriterade stråk och utrymningsvägar och ljusröd är planeringsnivå på +2,8 meter för byggnader och byggnadsfunktioner.

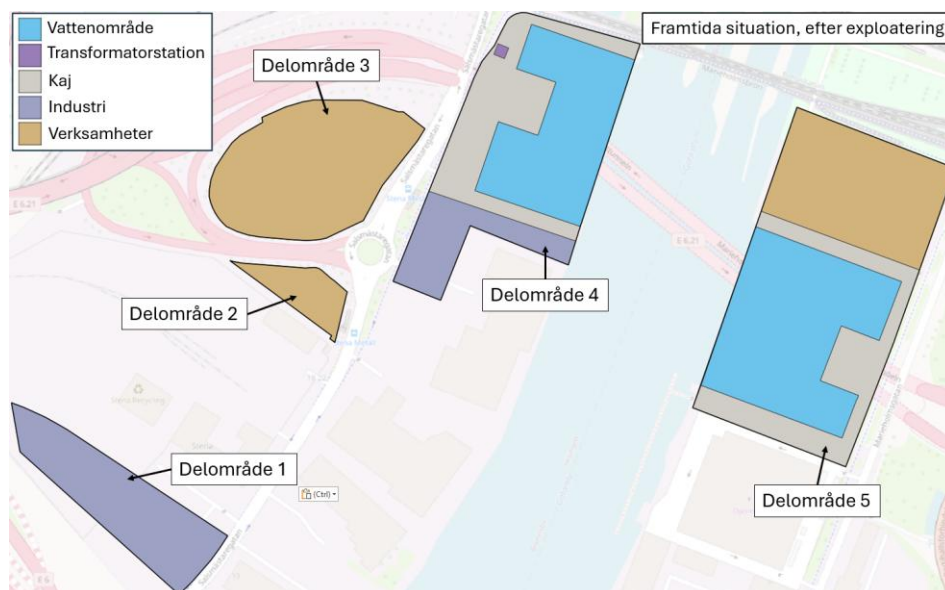
3 Analys

3.1 Markanvändning

En uppskattning av områdets markanvändning för ingående delområden (1–5) inom planområdet vid befintlig och planerad situation presenteras i Figur 18 och Figur 19. Arealer och beräknad reducerad area för kvartersmark, allmän platsmark och planområdet i sin helhet redovisas i Tabell 3. Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet.



Figur 18. Markanvändning i befintlig situation, uppskattat utifrån befintliga planbestämmelser, marktäckedata från Scalgo och uppskattning från platsbesök.



Figur 19. Markanvändning i planerad situation baserad på förselsagna planbestämmelser i utkast av plankarta daterad 2025-06-03.

I befintlig situation, före exploatering har markanvändningen delvis delats in efter schabloner enligt gällande planbestämmelser. Vidare har en uppdelning gjorts baserat på bedömd markanvändning enligt observationer vid platsbesöket (2025-07-09) och enligt analys av marktäckedata i Scalgo Live. För ingående delområden antas markanvändningen bestå av tak, grusade- och asfalterade ytor, vattenområde, kajer i betong och trä samt industrimark med låg exploateringsgrad. Samtliga delområden, förutom delområde 1 (Stenas fastighet, Backa 15:1), utgörs av allmän platsmark enligt gällande detaljplaner.

I framtida situation, efter exploatering, har markanvändningen delats in efter schabloner enligt föreslagna planbestämmelser. Gällande schabloner är industrimark, verksamheter, kaj, transformatorstation och vattenområde. Ett antagande har gjorts för hårdgörningsgraden inom respektive delområde. Inom vatten- och kajområden planeras ingen förändring av markanvändningen och hårdgörningsgraden. Inom resterande delområden görs antagandet att hårdgörningsgraden kommer öka. Grusade ytor blir asfalterade och/eller takytor. I föreslagna planbestämmelser anges en egenskapsbestämmelse om *”Största byggnadsarea motsvarande 60 % av fastighetsarean inom användningsområdet”* vilket tillämpats på de ytor som avses. Baserat på antagandet kommer planförslaget innebära en ökning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean ökar. Som tidigare nämnts, förblir kajområdena allmänplats mark och resterande ytor blir kvartersmark.

Tabell 3 Markanvändning vid befintlig situation (före exploatering) och framtida situation (efter exploatering) för hela planområdet med indelning efter allmän platsmark respektive kvartersmark samt beräkning av reducerad area.

	Markanvändning	φ	Area före (ha)	Reducerad area före (ha)	Area efter (ha)	Reducerad area efter (ha)
Allmän platsmark	Tak	0,9	0,56	0,51		
	Asfalt	0,8	1,08	0,87		
	Hårt packat Grus	0,4	2,24	0,90		
	Grönområde	0,1	0,17	0,02		
	Kaj (Betong/trä)	0,75	1,59	1,19		
	Kajområde	0,7*			1,82	1,27
Kvartersmark	Verksamheter (mindre exploaterad)	0,8			0,29	0,23
	Verksamheter	0,85			2,99	2,54
	Industrimark	0,85			1,59	1,35
	Industrimark (mindre exploaterad)	0,7	1,04	0,73		
	Transformatorstation	0,8			0,01	0,01
Totalt		-	6,7	4,2	6,7	5,4

*Vattenområdena är exkluderade från beräkningen.

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

Fördröjningsbehovet för dagvatten har beräknats separat för kvartersmark och allmän platsmark och redovisas i efterföljande kapitel.

3.2.1 Fördröjning på kvartersmark

Kravet från Göteborgs stad om att fördröja 10 mm nederbörd per kvadratmeter reducerad area på kvartersmark gäller all om- eller nyexploatering. Majoriteten av planområdet planeras bli kvartersmark med undantag för kaj- och vattenområden (delar av delområde 4 och 5).

Baserat på antaganden om hårdgörningsgrad på kvartersmark har beräkningar för fördröjningsvolym om 10 mm nederbörd per kvadratmeter reducerad area genomförts. Vid framtagning av föreliggande utredning planeras ingen ombyggnation ske inom delområde 1 (Stena metalls fastighet, Backa 15:1) men det går inte att garantera att ingen förändring kommer ske i framtiden. Om ingen förändring sker medför detta att inget fördröjningskrav ställs på den fastigheten (reningskravet ställs oberoende av ombyggnation). Men för att ta höjd för eventuella ombyggnationer inom fastigheten görs beräkningar enligt samma princip som för övrig kvartersmark.

Delområde 4 och 5 avvattnas i dagsläget direkt till recipienten och antas inte vara anslutas till kommunalt dagvattenledningsnät. I föreliggande utredning antas tillkommande kvartersmark inom dessa delområden avledas till dagvattenledningsnätet i framtida situation, efter exploatering. Detta eftersom fastigheterna ligger inom verksamhetsområde för dagvatten. Om de fastigheter som är belägna intill Göta älv även fortsättningsvis avleder direkt till recipienten via eget utlopp ställs inget krav på fördröjning av 10 mm (reningskravet ställs oberoende).

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

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

Respektive delområdes erforderliga fördröjningsvolym redovisas i Tabell 4. Som tidigare nämnts utgår beräkningarna i detta tidiga skede ifrån antagandet att marken blir maximalt hårdgjord (gäller även för delområde 1). Erforderliga fördröjningsvolymen kan således komma att ändras i senare skede.

Tabell 4. Fördröjningsvolym per delområde (fastighet). Endast de delar av delområde 4 och 5 som planeras bli kvartersmark redovisas.

Fastighet	Fördröjning (m ³)
Delområde 1	88
Delområde 2	32
Delområde 3	200
Delområde 4 – (delen som blir kvartersmark)	45
Delområde 5 – (delen som blir kvartersmark)	70
Totalt	347 m³

3.2.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 20 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Dimensionerande regnintensitet för beräkning av flöden med rationella metoden blir därmed 286,7 l/s · ha.

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 2 nedan. I befintlig situation används en klimatfaktor (kf) på 1,0 och i planerad situation 1,25 enligt rekommendation i P110 för att ta hänsyn till förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar. Den reducerade arean framgår av Tabell 3. Dimensionerande flöde för området i befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 5.

$$Q_{dim} \left[\frac{l}{s} \right] = \text{regnintensitet} \left[\frac{l}{s} \cdot \text{ha} \right] \cdot \text{reducerad area [ha]} \cdot \text{klimatfaktor} \quad \text{Ekv. 2}$$

Utifrån det tekniska avrinningsområdet leds i dagsläget en del av dagvattnet till ledningssystemet och en del direkt till recipienten. Ledningsnätet har begränsad kapacitet för vissa delsträckor nedströms planområdet. Utgångspunkten i föreliggande utredning är att alla fastigheter på kvartersmark i och med föreliggande detaljplan planeras anslutas till ledningsnätet.

Om fördröjning till befintligt dimensionerande (1240 l/s) flöde ämnas uppnås från planområdet som helhet (med maximal byggrätt), skulle en fördröjningsvolym om ca 150 m³ erfordras. Fördröjningsvolymen har beräknats med flödes- och magasinvolymberäkningar enligt rationella metoden (Svenskt Vatten P110). Detta är mindre än 10mm-kravet.

Tabell 5. Dimensionerande dagvattenflöde per delområde i befintlig och planerad situation. Beräknas i befintlig situation utan klimatfaktor (1,0) och i planerad situation med klimatfaktor (1,25).

Återkomsttid	Dimensionerande flöde (l/s) före	Dimensionerande flöde (l/s) efter, utan klimatfaktor	Ökning i flöde (l/s)	Dimensionerande flöde (l/s) efter, inkl. klimatfaktor	Ökning i flöde (l/s)
5 år	780	980	200	1220	440
20 år	1240	1560	320	1930	690

3.3 Dagvattenkvalitet

3.3.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar för de halter och mängder som kan antas finnas i dagvattnet har gjorts i programmet StormTac Web. Beräkningsverktyget grundar sig på en databas över uppmätta föroreningshalter från olika typer av markanvändningar och reningsanläggningar för dagvatten. Beräkningar i StormTac bör ses mer som ett underlag för diskussion än exakta värden.

StormTac utgår ifrån uppmätta halter från olika typer av markanvändning samt reningseffekter för olika typer av reningslösningar. Det även finns felmarginaler i respektive föroreningsämne. Trots att StormTac innehåller osäkerheter är det bästa som finns på marknaden idag. Användningen av schablonhalter för beräkning av dagvattnets föroreningstransport i form av årliga medelhalter är en vedertagen metod.

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web v25.2.2 har använts förföroreningsberäkningar. Beräkningarna är baserade på nederbörds mängden 1049 mm/år vilket inkluderar en korrektionsfaktor på 1,1.

Beräkningar har gjorts för föroreningshalter och mängder före exploatering, efter exploatering samt efter exploatering med rening. Beräkningarna redovisas separat för kvartersmark och allmän platsmark enligt utkastet av planförslaget, se Figur 2. Undersökta reningsmetoder är rening i makadamdike samt i skelettkonstruktion. Kvartersmark respektive allmän platsmark ansvarar för att rena sitt dagvatten. Redovisade resultat för rening utgår ifrån en regressionskonstant (dvs anläggningens ytandel av områdets reducerade area) på 4% för makadamdiken och 4,5% för skelettkonstruktion. I vissa delområden har det visat sig att en lägre regressionskonstant räcker för att uppnå tillräcklig rening med aktuella förutsättningar. Eftersom den aktuella markanvändningen endast är preliminär redovisas ändå 4–4,5% för att ta höjd för eventuella framtida justeringar.

Planområdet är beläget i ett område som präglas av industriverksamhet. För befintlig och planerad situation har markanvändningen ”Industrimark” använts för samtlig kvartersmark. Avrinningskoefficienten har därefter justerats inom respektive delområde för att motsvara erhållna genomsnittliga avrinningskoefficienter enligt Tabell 3.

För allmän platsmark, kajområdena, finns ingen tillgänglig markanvändning i Stormtac som helt bedöms överensstämja med karaktären för ett kajområde. Initialt undersöktes möjligheten att använda ”hamnområde” med lägsta faktor (1) för att motsvara låg belastning. Ett hamnområde definieras i StormTac som ”Hamn med byggnader och trafikerade ytor” och bedömdes därför innebära en högre föroreningsbelastning än vad som kan väntas från kajer bestående av träbryggor och betongdäck. För att få en representativ bild av kajernas karaktär valdes markanvändningen ”asfalt” med en lägre faktor (3) för ytor bestående av asfalt, trä och betong samt ”gräsyta” och ”takyta” för resterande delar.

I Tabell 6 och Tabell 7 redovisas föroreningshalter och mängder för kvartersmarken inom planområdet. Både före och efter exploatering överskrider målvärden och/eller riktvärden för fosfor (P), koppar (Cu), zink (Zn), krom (Cr) och suspenderat material (SS) och olja, samt Kadmium (Cd). Efter exploatering med rening i makadamdike eller skelettkonstruktion uppnås samtliga målvärden och/eller riktvärden (där målvärden saknas). Även samtliga mängder minskar till nivåer som är lägre än befintlig markanvändning.

Tabell 6. Föroreningshalter (µg/l) för samtlig kvartersmark inom planområdet. Jämförelse mot målvärde respektive riktvärde där de markerade/fetstilta cellerna visar överskridande av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat.

Ämne (µg/l)	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening makadamdike	Efter rening skelettkonstruktion	Riktvärde / Målvärde
P	260	280	150	150	150
N	1700	1800	890	860	2500
Pb	17	18	5,4	5,4	28
Cu	36	39	12	11	22
Zn	210	220	49	48	60
Cd	1,2	1,4	0,3	0,3	0,9
Cr	12	13	4	3,4	7
Ni	14	15	4,5	3,9	68
Hg	0,061	0,066	0,041	0,040	0,07
SS	82 000	91 000	28 000	27 000	60 000
Olja	2000	2300	460	460	1000
BaP	0,12	0,14	0,06	0,06	0,27
As	3,2	3,6	1,7	1,7	16

Tabell 7. Föroreningsmängder (kg/år) för samtlig kvartersmark inom planområdet.

Ämne (kg/år)	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening makadamdike	Efter rening skelettkonstruktion
P	10	13	7,3	7,3
N	69	83	42	41
Pb	0,65	0,85	0,26	0,26
Cu	1,4	1,8	0,56	0,51
Zn	8,2	10	2,3	2,3
Cd	0,048	0,063	0,014	0,015
Cr	0,46	0,6	0,19	0,16
Ni	0,57	0,71	0,21	0,19
Hg	0,0024	0,0031	0,0019	0,0019
SS	3200	4300	1300	1300
Olja	79	110	22	22
BaP	0,0049	0,0064	0,003	0,0029
As	0,13	0,17	0,082	0,082

I Tabell 8 och Tabell 9 redovisas föroreningshalter och mängder för allmän platsmark inom planområdet. Både före och efter exploatering uppnås samtliga målvärden och/eller riktvärden (där målvärden saknas). Ingen ökning av mängderna ses heller. Således görs bedömningen att ingen rening behövs på allmän platsmark.

Tabell 8. Föroreningshalter (µg/l) för samtlig allmän platsmark inom planområdet. Jämförelse mot målvärde respektive riktvärde där de markerade/fetstilta cellerna visar överskridande av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat.

Ämne (µg/l)	Före exploatering	Efter exploatering	Riktvärde / Målvärde
P	60	59	150
N	1400	1400	2500
Pb	3,5	3,5	28
Cu	9,5	9,5	22
Zn	18	18	60
Cd	0,18	0,18	0,9
Cr	3,6	3,6	7
Ni	2,4	2,4	68
Hg	0,029	0,029	0,07
SS	7300	7300	60 000
Olja	600	600	1000
BaP	0,031	0,031	0,27
As	1,4	1,4	16

Tabell 9. Föroreningsmängder (kg/år) för samtlig allmän platsmark inom planområdet.

Ämne (kg/år)	Före exploatering	Efter exploatering
P	0,91	0,91
N	21	22
Pb	0,054	0,054
Cu	0,15	0,15
Zn	0,28	0,28
Cd	0,0028	0,0028
Cr	0,055	0,055
Ni	0,036	0,037
Hg	0,00044	0,00044
SS	110	110
Olja	9,2	9,2
BaP	0,00047	0,00047
As	0,021	0,021

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Säveåns mynning (vattenförekomst WA33908756) negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar med föreslagna reningsanläggningar.

3.3.2 Exempel på dagvattenanläggningar

Makadamdike

Makadamdiken är konstruerade för att avleda, fördröja och rena dagvatten. De består av diken fyllda med makadam (sorterad, krossad sten utan nollfraktion) och har ett dräneringsrör i botten som är anslutet till dagvattennätet. Dikesbotten kan vara öppen eller tät, beroende på om infiltration till underliggande mark är möjlig. Vid öppen botten kan diket bidra till

grundvattenbildning. Ytan kan utgöras av synlig makadam eller täckas med ett genomsläppligt material. Figur 20 visar exempel på hur utformningen av ett makadamdike kan se ut.



Figur 20. Exempel på makadamdike¹ som täckts med växter och gräs (Foto: SKISSBILD).

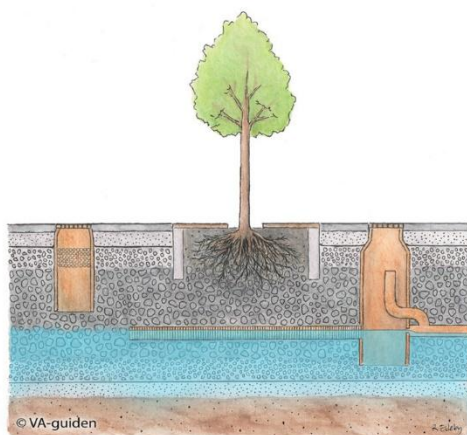
Skelettkonstruktion

En skelettkonstruktion omfattar ett luftigt bärlager med ett underliggande makadamlager. Skelettkonstruktioner utvecklades för att skapa goda förutsättningar för träd som planteras i en hårdgjord stadsmiljö men fungerar även som underjordiska magasin för dagvatten. Skelettkonstruktioner bidrar med både fördröjning och rening.

Vattnet kan ledas till skelettjordarna via rännstensbrunnar med sandfång och dräneringsledningar, alternativt via kombinerade luftnings- och dagvattenbrunnar. Uppsamling och avledning av dagvattnet kan ske genom en dräneringsledning.

Skelettjordarna renar dagvattnet via filtrering genom dess olika lager. Rening sker även genom sedimentering av partiklar och upptag till träden. Om vatten kan perkolera vidare till mark under skelettjorden bidrar det till ytterligare fastläggning av lösta föroreningar. Till följd av att planområdet utgörs av fyllnadsmassor samt att risk för föroreningar och höga grundvattennivåer kan förekomma är det troligt att perkolering inte är aktuellt i detta fall.

¹ [South-Eastern-councils-WSUD-guidelines.pdf \(melbournewater.com.au\)](https://www.melbournewater.com.au/wp-content/uploads/2018/05/South-Eastern-councils-WSUD-guidelines.pdf)



Figur 21. Exempel på skelettkonstruktion (foto: VA-guiden).

3.4 Skyfallsanalys

I detta avsnitt analyseras exploateringsens påverkan på skyfallssituationen, vilka risker som finns, strategier för att hantera dessa risker och nödvändiga anpassningsåtgärder. Skyfallsanalysen har gjorts med hjälp av stadens befintliga skyfallsmodell samt Scalgo Live. Nedan presenteras rekommendationer för fortsatt skyfallsarbete.

Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i Översiktsplan för Göteborg – Tematiskt tillägg för översvänningsrisker (TTÖP) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Detta beskrivs kort i avsnitt 1.1 samt mer utförligt i avsnitt 2.5.1.

De naturliga flödesvägar som finns inom planområdet idag måste beaktas för att skapa säkra avrinningsvägar i framtiden. Vid förändring av höjdsättning inom planområdet behöver minimering av risker för områden utanför planområdet beaktas. Inom planområdet är det framför allt förändringar i höjdsättningen samt placering av byggnader som kan påverka den framtida skyfallssituationen och som avgör vilka risker som behöver åtgärdas. Även eventuella åtgärder för högvattenskydd kan komma påverka skyfallssituationen.

Nedan görs en värdering mot de delar av TTÖP:ens krav där risker bedöms finnas.

Identifiera ny bebyggelse som riskerar att översvämmas. Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen.

- I detta skede av utredningen finns ännu ingen aktuell situationsplan eller struktur. Således finns inga bestämda färdiga golvnivåer på nya byggnader. Det finns dock krav för lägsta golvnivåer på + 2,8 m kopplat till höga vattennivåer i Göta älv för delar av planområdet.
- Med utgångspunkt i de befintliga förutsättningar för skyfall som presenteras i Avsnitt 2.5.2. behöver det fortsatta arbetet med struktur ta hänsyn till både befintliga vattenansamlingar och huvudsakliga

rinnstråk vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Vidare behöver skyfallssituationen beaktas om åtgärder för högvattenskydd genomförs.

- Identifierade skyfallsvägar rekommenderas inte blockeras.
- De vattenvolymer inom planen som återfinns vid en skyfallshändelse, bör bevaras eller ersättas. Detta för att planens genomförande inte ska innebära att ett ökat flöde avleds ut från planen. Vattenvolymerorna listas nedan i Tabell 10 och beskrivs även i Avsnitt 2.5.2.

Tabell 10. Vattenvolym inom respektive delområde

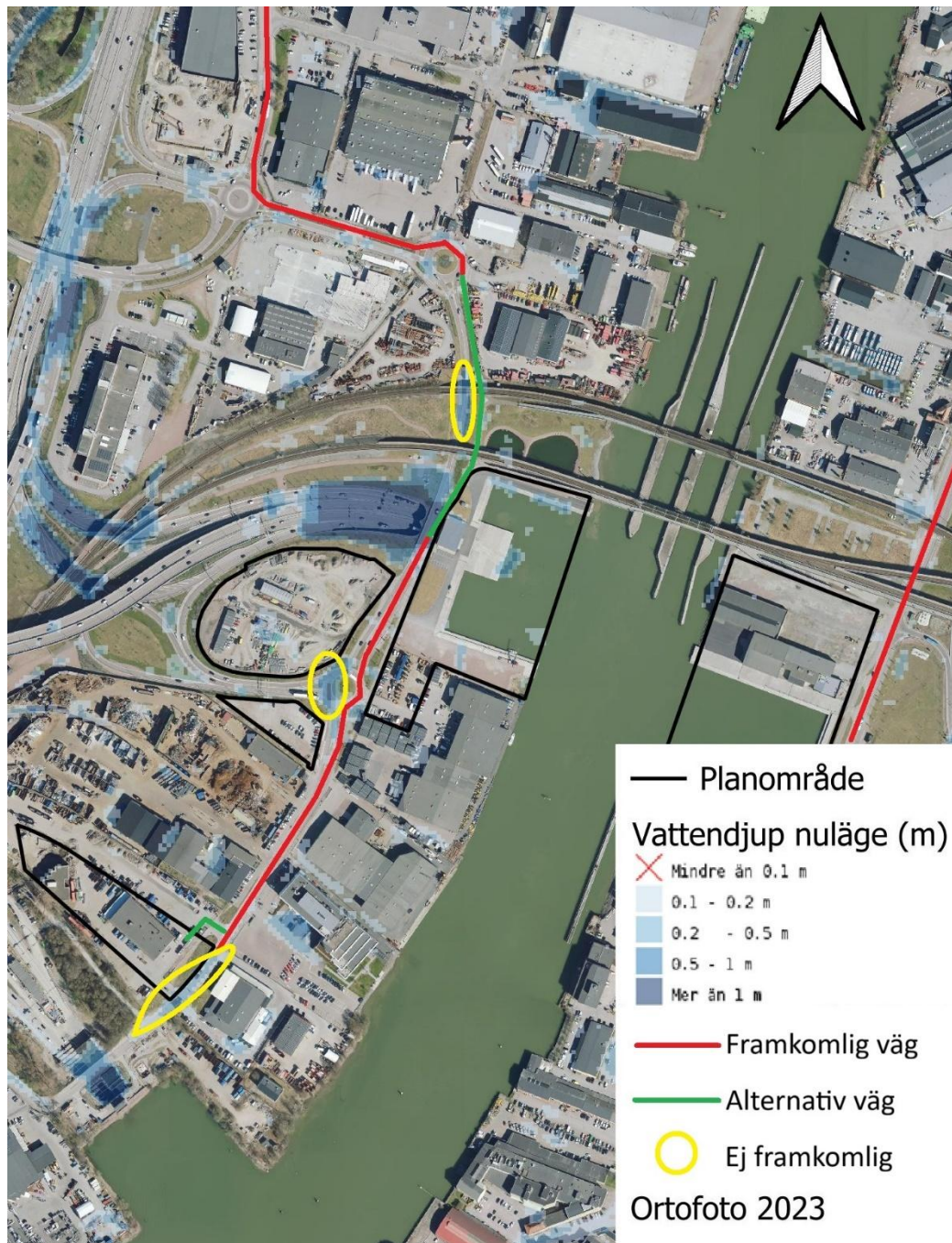
Delområde	Vattenvolym
1	60 m ³
2	30 m ³
3	320 m ³
4	880 m ³
5	710 m ³

- Det rekommenderas att höjdsätta färdiga golvnivåer minst 20 cm ovan vattennivåer vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn.
- Det rekommenderas att anpassa marknivåer så att ytvattnet inte riskerar att stå mot nya byggnader. Dessa bör anpassas med markhöjdsättningar som lutar bort från byggnaderna.

Identifiera vägar som innebär att man inte har framkomlighet till och från planområdet.

- Längs delar av Salsmästaregatan överstiger vattendjupet 0,2 m med en sammanhängande area över 500 m² vilket innebär att vägen inte är framkomlig till och från planområdet, se Figur 22 och Avsnitt 2.5.2. Vägen är belägen utanför detaljplanen men ingår delvis i det prioriterade uttryckningsnätet för räddningstjänsten. Gula markeringar ringar in områden med begränsad framkomlighet. Varaktighet på vattnet vid dessa områden framgår i Avsnitt 2.5.2 och överstiger vid rondellen och norr om planområdet 8 timmar.
- Som nämndes i Avsnitt 2.5.2. visade Scalgo Live och skyfallskarteringen olika resultat. Vid tunnelmynningarna dras slutsatsen att framkomligheten inte är begränsad på Salsmästaregatan utan beror på höjdmodellens grova upplösning i skyfallskarteringen. Vid rondellen bedöms inga konkreta slutsatser kunna dras kring huruvida framkomligheten är begränsad men bedömning görs att risk finns.
- Parallellt med Salsmästaregatan finns en gång- och cykelväg som bedöms vara framkomlig. I Figur 22 visas hur delar av denna vid Marieholmsbron skulle kunna nyttjas som en alternativ väg för att tillse framkomlighet till och från planområdet. Alternativa vägar visas med gröna markeringar. De partier som bedöms vara framkomliga visas med röda markeringar.

- Som nämndes i Avsnitt 2.5.2. pågår även ett parallellt projekt för pendelcykelstråk längs Salmästaregatan. Stadsmiljöförvaltningen ser i samband med projektet över möjliga förbättringsåtgärder för ökad framkomlighet längs Salmästaregatan.



Figur 22. Framkomlighet längs Salmästaregatan där röda sträckor visar var vägen är framkomlig, gula markeringar ringar in vart framkomligheten är begränsad och gröna sträckor visar alternativa vägar för att tillse framkomlighet till och från planområdet.

Identifiera entréer inom planområdet där framkomlighet inte kan säkerställas.

- Då ingen kännedom finns kring placering av framtida byggnader har analysen utgått ifrån antaget läge för in- och utfarter till delområdena.

Samtliga delområden bedöms vara framkomliga med undantag för befintlig in- och utfart till Stenas metalls fastighet, Backa 15:1, se röd cirkel i Figur 23.

- Vattendjupet på Salsmästaregatan, till vilken in- och utfarten ansluter, överskrider 0,2 m. Varaktigheten för vattnet understiger 1 timme.
- I dagsläget kan entréer inom fastigheten nås via in- och utfarten för grannfastigheten Backa 766:891, se gul pil i Figur 23. Som alternativ lösning, om vattendjupet på vägen inte kan minskas, rekommenderas det säkerställas att fastigheten även fortsättningsvis kan nås via grannfastigheten Backa 766:891.



Figur 23. Vattendjup och varaktighet på Salsmästaregatan vid fastighet Backa 15:1. Gul pil visar en alternativ väg för framkomlighet till och från fastigheten.

3.4.1 Risker

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 har följande risker identifierats:

Tabell 11 Sammanfattning av skyfallsrisker.

	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	Nej, men beror på placering av byggnader och förändrad höjdsättning.	Färdig golvnivå 20 cm ovan förväntad vattennivå.
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	Ja, en in- och utfart.	Ja, förslag till lösningar för att säkra framkomligheten ges i Figur 23.
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	Ja, del av Salsmästaregatan.	Ja, åtgärder för att säkra framkomligheten ses över i SMF:s projekt för pendelcykelstråk. En alternativ väg för att tillse framkomlighet visas i Figur 22.

Finns risk att översvämningssituation en inom eller utanför planen försämrats?	Nej, men beror på placering av byggnader och förändrad höjdsättning.	Beror på hur skyfallet fortsättningsvis beaktas under planarbete.
Beaktar planen strukturplanen?	Ja	Nej
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	Nej*	Nej

**Bedöms inte vara en risk då dagvatten avleds i separerade ledningsnät (ej kombinerat) med utlopp till en mindre känslig recipient.*

4 Föreslagna åtgärder

För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse behöver regnvatten tas om hand om på olika sätt. Dagvattenanläggningarnas huvudfunktion är att fördröja och rena dagvatten. Alla anläggningar för rening av dagvatten ska anmälas till miljöförvaltningen. Nya dagvattenledningar krävs för att avleda dagvatten och skyfall på ett säkert sätt, men behandlas endast översiktligt i föreliggande rapport.

Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd. I följande kapitel presenteras de åtgärder som föreslås för skyfalls- och dagvattenhantering. Ytbehovet för anläggningarna är i detta skede baserade på en uppskattning av hårdgörningsgrad och föroreningsbelastning från planområdet. Notera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas utifrån uppdateringar i planförslaget. I Figur 24 nedans syns en sammanfattning av dagvatten- och skyfallsåtgärder. För dagvattenhantering föreslås makadamdiken eller skelettjordar på kvartersmark då de dels passar in i stadens mål om öppna lösningar, dels har god reningseffekt. Inga dagvattenlösningar föreslås på allmän platsmark. Detta då avledning från tillgänglig allmän platsmark sker direkt till recipienten och således inte kommer ge någon effekt för att avlasta befintligt dagvattenledningsnät samt att mål- och riktvärden uppfylls enligt utförda föroreningsberäkningar. Med föreslagna makadamdiken eller skelettjordar på kvartersmark uppnås stadens målvärden (och krav på fördröjning) samt att föroreningsmängderna minskar jämfört med en situation före exploatering.



Figur 24. Sammanställning av dagvatten- och skyfallsåtgärder.

Inget omfattande åtgärdsbehov har identifierats för planen gällande skyfall. De viktigaste åtgärderna för planen är att tillse att entréer inom planen är framkomliga, planera med en robust höjdsättning för att säkerställa att marken lutar från byggnader och inte mot byggnader samt bibehålla befintliga skyfallsvägar som visas i Figur 24. Om skyfallsvägar flyttas behöver alternativa avrinningsvägar säkerställas utan att riskera att försämra skyfallssituationen utanför planområdet.

Vid planering av högvattenskydd är det viktigt att ta med aspekten att dagvatten och skyfallsvatten också kommer behöva ta sig ut. Således behöver någon öppning i skyddet tillskapas eller åtgärd så att vattnet ytligt kan flöda ut till Göta älv.

4.1 Kvartersmark

Kvartersmarken kommer bestå av olika fastigheter som i detta skede har utgått ifrån indelningen av delområden. Ingen vidare uppdelning av anläggningarna inom fastigheterna har gjorts. Figur 24 illustrerar således hela det beräknade ytbehovet. Anläggningarna behöver inte nödvändigtvis delas upp men det kan behöva göras för att säkerställa att allt vatten verkligen når en anläggning. Anläggningar har i första hand placerats på prickmark. Placering bör ses över i senare skede när utformning av byggnader är bestämd och anslutningspunkt blivit tilldelad. Lägsta höjd på färdig golvnivå (FG) för att anslutning med självfall ska tillåtas och ska vara 0,3m över marknivå i förbindelsepunkt. Detta m.h.t. risk för uppdämning i allmänt dag- och spillvattensystem. Då planområdet är beläget nära Göta älv finns ytterligare risk för uppdämning i ledningsnätet vid högvatten. Dagvattenledningarna rekommenderas förses med backventiler. Beroende på val av anläggning samt utformning av dessa kan vidare behov till grundvattennivåer behöva tas. Detta då grundvattnet i området har bedömts variera mellan 0,5-2 m.u.my.

I Tabell 12 nedan sammanställs fördröjningsbehov per fastighet samt föreslagen anläggning för rening och den tillgängliga volymen i anläggningen. Ytbehovet kalkyleras som beskrivs i avsnitt 3.2 genom att multiplicera reducerade arean efter exploatering med 4 respektive 4,5%. Tabellen visar att reningsvolymen för både makadamdiken och skelettkonstruktion är större än fördröjningsvolymen som behövs per delområde/fastighet. Detta innebär att anläggningarna i varje fastighet behöver dimensioneras utifrån reningsbehovet.

Tabell 12. Sammanställning av storlek på dagvattenlösningar inom varje delområde (endast kvartersmark (KV) för delområde 4 och 5) samt fördröjningsbehov för föreslagna anläggningar.

Delområde	Fördröjningsbehov (m³)	Reningsbehov makadamdike (m³)	Reningsbehov Skelettkonstruktion (m³)	Ytbehov 4% (m²)	Ytbehov 4,5% (m²)
1	88	140 (*110)	200 (*160)	350 (*290)	400 (*330)
2	32	38	55	99	110
3	200	210	310	550	620
4 (KV)	45	74	110	190	210
5 (KV)	70	180	260	470	530

*Gäller endast om ingen förändring av markanvändningen sker

4.2 Allmän platsmark

Allmän platsmark kommer endast bestå av befintliga kajområden. Ingen förändring av markanvändningen planeras i dagsläget. Avledning sker, med stor sannolikhet, direkt mot Göta älv. Ytor som avleds direkt till recipienten undantas krav om fördröjning. Inom kajområdet på den västra sidan av Göta älv (delområde 4) finns en befintlig parkeringsplats för 14 fordon. Inom denna skulle det kunna lämpa sig att installera en oljeavskiljare. Detta rekommenderas utvärderas i senare skede. Inga vidare dagvattenlösningar föreslås på allmän platsmark då avledning sker direkt till recipienten och halterna understiger mål- och riktvärden.

4.2.1 Kapacitetshöjande åtgärder

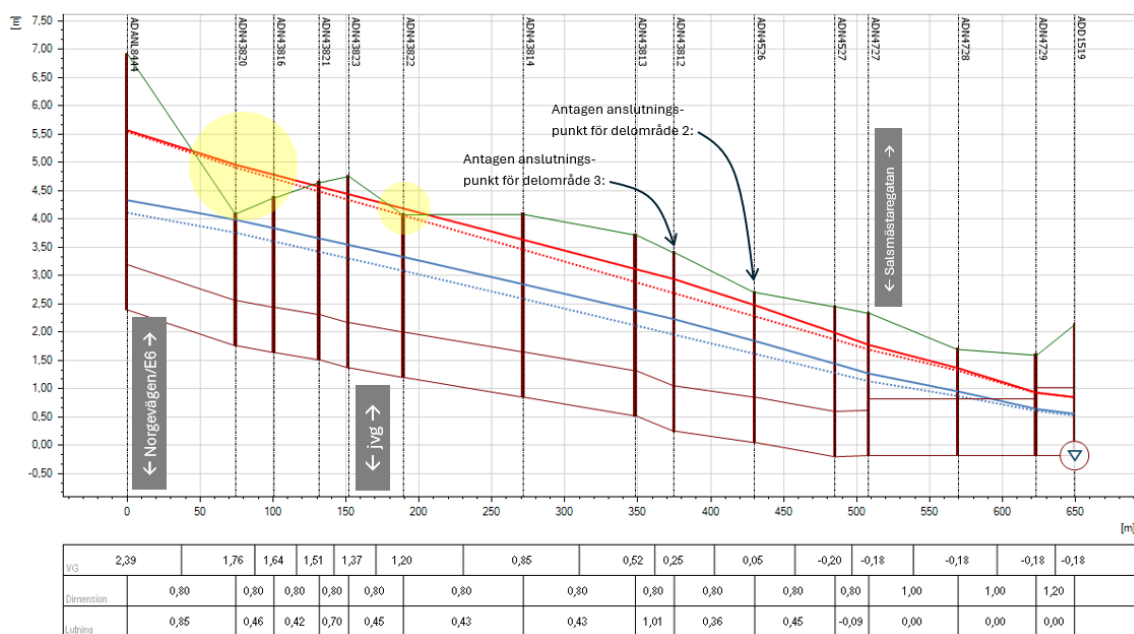
Som tidigare nämnts råder bristande kapacitet i ledningsnätet nedströms planområdet. Detta utifrån att ett 5-årsregn inte kan inrymmas inom ledningsnätet och att ett 20-årsregn dämmer lokalt till marknivå. Däremot finns ingen historik av översvämningar runt planområdet rapporterat. Generell rekommendation för att minska risken för översvämningar är antingen att tillskapa kapacitetshöjande åtgärder på:

- allmän plats genom fördröjningslösningar eller
- längs ledningsnätet genom uppdimensionering av ledningssträckor där kapacitetsbrist råder.

Kretslopp och vatten har utvärderat om kapacitetshöjande åtgärder krävs på allmän plats men konstaterat att det inte finns tillräckligt stora motiv för att åtgärda de brister som ses. Frågan behöver dock studeras vidare längre fram i projektet då mer är känt om exploaterings utformning.

[illegible]

Längs ledningssträcka A-B, se Figur 26, ses att viss kapacitetsbrist råder. Marköversvämning uppträder uppströms i ledningsnätet i en lokal lågpunkt mellan de större vägarna E6/Norgevägen och järnvägen. Uppdämningsnivåerna i den lokala dagvattenledningen i Salsmästaregatan är till stor del beroende av uppdämningsnivån i den större ledningen och rekommenderas därför inte lösas med enbart lokala åtgärder. Upprustningsbehovet för att klara dämning till marknivå vid 20-årsregn är omfattande. Resultatet visar att uppdämningen inte förvärras nämnvärt av planen då nivåerna ökar i storleksordningen 10–15 cm.

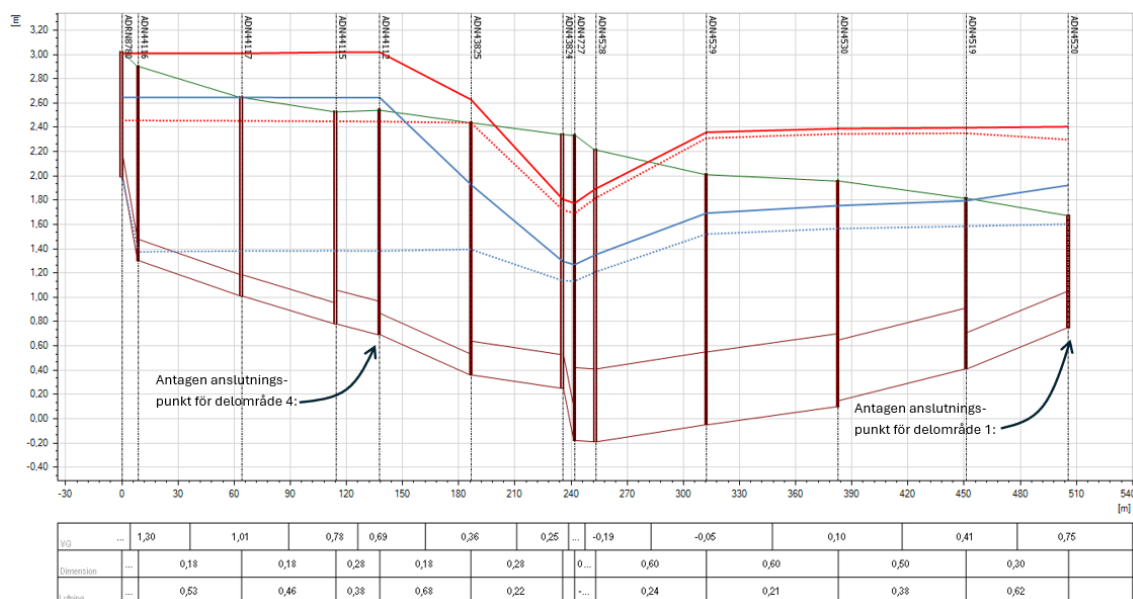


Figur 26. Ledningssträcka A-B i profil samt beräknade trycklinjer upp- och nedströms Salsmästaregatan. GRÖN = marknivå, RÖD = 20-årsregn, BLÅ = 5-årsregn, SOLID = framtid, STRECKAD = nuläge, GUL = marköversvämning, GRÅ = korsande trafik

I ledningsträcka C-D, se Figur 27, saknas kapacitet längs stora delar av dagvattenledningen i Salsmästaregatan. Anslutning av planområdet får stor påverkan på uppdrämningsnivåerna. Det är alltså önskvärt att i så stor utsträckning som möjlig ansluta mot delområdena mot den större ledningen (sektion A-B) och/eller avleda direkt till recipient.

Risken för källaröversvämningar i närområdet bedöms liten då, baserat på observationer, det inte bedöms finnas källare runt aktuellt område och att det inte finns några inrapporterade problem.

Uppdrämningsnivån i Salsmästaregatan kan inte enskilt avhjälpas av åtgärder i just Salsmästaregatan eftersom den utgår från en väldigt hög nivå i utloppsledningen. Sannolikt är det en kombination av åtgärder här och på den större ledningen som blir nödvändig för att minska nivåerna längs denna sträcka. Områdets närhet till recipienten kan också motivera minskat behov för åtgärder. Vidare är detaljplanen belägen långt ner i avrinningsområdet samt utgör endast en mindre del av det totala tekniska avrinningsområdet på den västra sidan av Göta älv.



Figur 27. Ledningssträcka C-D i profil samt beräknade trycklinjer längs Salsmästaregatan (norr till vänster och söder till höger i bild). GRÖN = marknivå, RÖD = 20-årsregn, BLÅ = 5-årsregn, SOLID = framtid, STRECKAD = nuläge

Val av anslutningspunkter för delområdena kan alltså ha stor påverkan på belastningen på ledningsnätet och risken för mark- och källaröversvämningar. För att minska beslutningen ges följande rekommendationer för anslutningspunkter:

- **Delområde 1:** rekommenderas även fortsättningsvis anslutas till befintligt ledningsnät (ledningssträcka C-D). Ledningen är, som Figur 27 visar, redan överbelastad.
- **Delområde 2:** står i konflikt med ledningsläget för befintlig D800 och kommer sannolikt behöva läggas om inför genomförandet. I samband med detta rekommenderas ledningen dimensioneras upp som förberedelse för eventuell upprustning i det större perspektivet.
- **Delområde 3:** bör så långt det är möjligt anslutas till D800 söder om delområdet för att motverka marköversvämning i Salsmästaregatan.
- **Delområde 4:** Den del av delområde 4 som planeras för verksamheter har inkluderats i analysen. Huruvida delområde 4 måste ansluta till allmän dagvattenledning eller om det i stället kan avledas direkt till recipient behöver utredas vidare. Eftersom det finns naturligt fall på ytan mot recipienten finns goda möjligheter till direkt avledning. Dagvattenledningen i norra delen av Salsmästaregatan är relativt ny (byggd 2019) men överbelastad. Om delområde avleds direkt till recipienten ställs inte fördröjningskravet om 10 mm på fastigheten.

Slutsatsen av genomförd analys är således att kapacitetsbrister i ledningsnätet råder men motivation till att genomföra åtgärder inte bedöms tillräckligt stora. Detta då kapacitetsbristen i aktuellt område dels inte kan åtgärdas tillräckligt framgångsfullt, dels skapas inte tillräckligt stora problem till följd av detaljplanen så att denna bedömas leda till en försämring. Kretslopp och vatten

behöver dock fortsatt utreda frågan under vidare arbete med detaljplanen under planprocessen.

4.3 Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning

Kvartersmark

Exploaterare ansvarar för dagvatten- och skyfallsanläggningarna inom kvartersmark.

En grov kostnadskalkyl har gjorts där kostnaden för ett makadamdike bedöms vara ca 9 000–13 500 kr/m³ för den dagvattenvolym som behöver fördröjas/renas. Kostnaden för skelettjordar är ca 13 300–53 000 kr/m³. Kostnaderna baseras på internt material inom kretslopp och vatten vilket sammanfattar schablonpriser enligt 2024 års prisnivå. Viktigt att notera är att kostnaderna skiljer sig efter de platsspecifika förutsättningarna inom och i planområdets omgivning och ska således endast ses som vägledande. Presenterade kostnader utgör ett medelvärde för dessa anläggningar. Kostnaderna bör ses över vid ett senare skede av detaljplanen.

Drift- och underhållskostnader för öppna dagvattenanläggningar varierar stort beroende på de lokala förutsättningarna och vilken typ av anläggning som byggts. Att upprätta en driftplan och säkerställa medel för årlig drift och underhåll av dagvattenanläggningar är av yttersta vikt. Erfarenheter från uteblivet underhåll visar på låg funktionalitet och risk för att anläggningar som byggts kan komma att utgöra en koncentrerad källa till föroreningar. Exakta kostnader för drift och underhåll saknas men sannolikt ligger den årliga drift- och underhållskostnaden runt 5 – 15 % av anläggningens investeringskostnad.

Skyfallskostnader antas ingå i andra kostnader kopplade till höjdsättningsåtgärder.

Allmän plats

Om ett brunnfilter installeras vid parkeringen på det västra kajområdet (delområde 4) är kostnaden ca 10 000–15 000 kr/st enligt kretslopp och vattens interna material. Dagvattenanläggningen samlar upp och renar dagvatten från en yta med bara en förvaltare där tillringsområdets yta är mindre än 600 m². Detta innebär att det är en så kallad typ 3 anläggning (Göteborg Stad, 2021).

4.4 Alternativa lösningar

Underjordiska magasin har valts bort då marknivån inom planområdet är låg i förhållande till recipienten vilket gör att utloppen på eventuella magasin riskerar att påverkas av höga vattennivåer i Göta älv. Det är även dyrare att bygga samt drift och underhåll av underjordiska anläggningar. Görs bedömning i senare skede att ytliga anläggningar inte fungerar inom delområdena får ställning till huruvida underjordiska magasin ska anläggas tas och utvärderas vidare.

5 Slutsats och rekommendationer

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Exploateringen medför att flödet från planområdet ökar. Detta utifrån antaganden om hårdgörningsgrad. En fördröjning på kvartersmark om 347 m³ krävs (10 mm per kvm reducerad area).
- Ledningsnätet nedströms planområdet har begränsad-bristande kapacitet men inga rapporterade översvämningar finns dokumenterade. Enligt genomförd analys bedöms kapacitetshöjande åtgärder på allmän plats inte vara motiverat. Val av anslutningspunkter för delområden bedöms ha stor påverkan på uppdämningsnivåerna i ledningsnätet och därmed risken för mark- och källaröversvämningar. Det är alltså önskvärt att i så stor utsträckning som möjlig ansluta delområde (1–4) mot den större ledningen som korsar planområdet i nordvästlig-sydöstlig riktning och/eller avleda direkt till recipient.
- Till följd av att planområdet är beläget vid recipienten och att en avsaknad av allmänplats mark råder (som är ansluten till ledningsnätet) kan det finnas motivation till att inte fördröja ytterligare på allmän platsmark eller dimensionera upp ledningsnätet. I fortsatt arbete med detaljplanen behöver Kretslopp och Vatten utreda detta i fortsatt arbete under planprocessen.
- Föroreningsberäkningar visar att halter på kvartersmark ökar efter exploatering. Föreslagna åtgärder för rening på kvartersmark, makadamdike eller skelettkonstruktion, visar att samtliga målvärden underskrids samt att mängderna inte ökar. För de föroreningar där inga specifika målvärden finns angivna, har bedömningen gjorts utifrån Göteborgs stads riktvärden för känslig recipient. Även i dessa fall understiger halterna riktvärdena efter rening. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servicen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.

Slutsatser skyfall

Med avseende på skyfall är utgångspunkten att detaljplanen ska uppfylla riktlinjerna i det tematiska tillägget till ÖP för översvänningsrisker, TTÖP.

- Salsmästaregatan har begränsad framkomlighet till och från planområdet vilket kan innebära ett avsteg från TTÖP som kräver ett godkännande av Stadsbyggnadsnämnden i samband med samrådsbeslutet. En alternativ väg för framkomlighet till planområdet bedöms finnas genom bitvis nyttja en parallell gång- och cykelväg längs ett parti vid Marieholmsbron. Vidare spelar

Stadsmiljöförvaltningen som verksamhetsutövare för framkomlighet en viktig roll i arbetet med framkomligheten. Stadsmiljöförvaltningen ser över möjliga åtgärder längs Salsmästaregatan i samband med ett pågående projekt för pendelcykelstråk.

- Befintliga flödesvägar behöver respekteras i det fortsatta skissarbetet och behållas i så stor mån det går. Höjdsättningen och placering av byggnader behöver utformas så att vattnet kan avledas ner till Göta älv och inte riskera att försämra översvämningssituationen inom eller utanför planen samt skydda ny bebyggelse.
- För att skydda nya byggnader mot skyfall rekommenderas golvnivåer höjdsättas minst 20 cm ovan vattennivåer vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn. Höjdsättningen behöver även beakta högvatten. Vidare rekommenderas markhöjdsättningar som tillser lutning bort från byggnader
- Det blir viktigt att säkerställa att lågpunkter inte tas bort eller att volymerna som hanteras inom planområdet även fortsättningsvis hanteras eller ersätts.

Planbestämmelser

För att garantera att nödvändiga åtgärder för att uppfylla kraven genomförs rekommenderas följande planbestämmelser:

- nx: Anläggningar för dagvatten ska anordnas

Fortsatt arbete

Arbetet med framkomlighet till och från planområdet behöver även fortsättningsvis beaktas. Stadsmiljöförvaltningen ser över möjliga förbättringsåtgärder för ökad framkomlighet längs Salsmästaregatan.

I detta skede av utredningen finns ännu ingen aktuell situationsplan eller struktur. När ett förslag på situationsplan finns behöver byggnadernas placering utvärderas för att säkerställa DoS-åtgärder. Vidare behöver dagvattenhanteringen ses över beroende på förväntad hårdgörningsgrad, förekomst av markföroreningar och nivå på grundvattnet.

I fortsatt arbete behövs vidare samordning med andra förvaltningar och exploitörer m.a.p föreslagna dagvattenlösningar.

I fortsatt arbete med detaljplanen under planprocessen behöver Kretslopp och Vatten utreda vidare kring om kapacitetshöjande åtgärder behövs.

6 Referenser

- Boverket. (den 10 06 2015). *Dagvatten vid detaljplaneanläggning*. Hämtat från PBL kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljplanelaggning/>
- 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
- Exploateringsförvaltningen. (2025). *PM Geoteknik och bergteknik - Detaljplan för verksamheter vid Salsmästaregatan*. Göteborg: Exploateringsförvaltningen, Göteborgs Stad.
- 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
- 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_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-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. (2021). *Göteborg när det regnar- en exempel- och inspirationsbok för god dagvattenhantering*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- 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

Göteborgs stad. (den 31 05 2023). *Vatten i Göteborg - skyfall nuläge*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/ScenarioResult>

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, Kretslopp och vatten. (2024). *Schablonkostnader för dagvattenanläggningar - Översiktlig bedömning av kostnader i tidiga skeden*. Göteborg: Göteborgs stad.

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

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 05 06 2025). *Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Säveåns mynning*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756>
- WSP. (2025). *PM Markmiljö - Detaljplan Salsmästaregatan*. Göteborg: Exploateringsförvaltningen, Göteborgs stad.
- WSP Samhällsbyggnad. (2010). *Marieholmstunneln Geoteknik Detaljplan*. Göteborg: WSP Samhällsbyggnad.