



Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för industri i Alelyckan

2026-02-10

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för industri i Alelyckan

Datum: 2026-02-10

Projektledare SBF: Anton Agnefeldt, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare KoV: Sofia Gyllenstig och Samuel Bech Nirbrant,

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 industri i Alelyckan. Planområdet är cirka 3 ha och består av mestadels hårdgjorda ytor som är industri och parkeringar. Syftet med planförslaget är att utvidga befintlig industriverksamhet. Planområdet omfattar flera fastigheter, både privat och kommunal kvartersmark. Det finns ingen allmän platsmark inom detaljplanen.

Dagvatten

Dagvatten från planområdet avleds till Göta älv. Det avleds inte till ett markavvattningsföretag.

Om planen genomförs enligt det skissförslag som presenteras i föreliggande rapport innebär det något ökade hårdgjorda ytor och ökad avrinning men områdets karaktär bedöms inte ändras. Dagvatten från planområdet behöver både fördröjas och renas.

Föroreningsberäkningar visar att halter för fosfor, metaller, suspenderade ämnen och olja överskrider målvärden både före och efter exploatering. Halterna ökar något för samtliga ämnen till följd av ökad avrinning.

På privata fastigheter där större markarbeten genomförs föreslås rening i regnbädd om 620 m² för att tillgodose både renings- och fördröjningsbehov. På kommunala fastigheter där inga större markarbeten planeras föreslås ökad översilning i befintliga grässlåtar för att minska föroreningsbelastningen från området. Efter föreslagen rening minskar samtliga mängder men halterna för fosfor och zink ligger på eller strax över målvärden. Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Göta älv negativt om reningsåtgärder genomförs och mängderna därmed minskar.

Utifrån 10 mm-kravet finns det behov av att fördröja 106 m³ på kvartersmark. Volymen kan tillfälligt lagras på ytan av regnbädden, om den utformas för att tillgodose fördröjningsvolymen, och sedan infiltrera när regnet avtar. Exploatör ansvarar för drift och skötsel av dagvattenanläggningarna inom kvartersmark. Andra anläggningstyper än föreslaget kan väljas i ett senare skede så länge exploatören kan visa att de har motsvarande funktion för rening och fördröjning.

Skyfall

Vid ett skyfall med 100 års återkomsttid samlas stora vattenvolymer inom planområdet samt intill befintlig byggnation vilket riskerar att orsaka skada på bebyggelse.

Med avseende på skyfall är utgångspunkten att detaljplanen ska uppfylla riktlinjerna i det tematiska tillägget till översiktsplanen för översvämningrisker, TTÖP. Utifrån skissunderlaget föreslås följande åtgärder för att uppnå detta:

Utbyggnad i planområdets västra del kan förvärra översvämningssituationen nedströms då befintlig lågpunkt byggs bort. För att kompensera bortbyggd volym (cirka 360 m³) föreslås fördröjning i nedsänkt regnbädd samt i utökade diken längs Gamlestadsvägen. Det bedöms vara låg risk för att nya byggnader och utbyggnad i planområdets västra del skadas vid skyfall men markytan runt nya byggnader och utbyggnader bör luta från fasaden för att minimera skaderisk vid översvämning.

Det kvarstår fortfarande stor skyfallsproblematik längs verksamhetens östra sida och olika åtgärder (avskärande diken, vattentät fasad och eventuell fördröjningsyta) rekommenderas för att minska risken för skada vid ett 100-årsregn.

Med de anpassningsåtgärder som föreslås till skissunderlaget bedömer Kretslopp och vatten att det finns möjlighet att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering. För att verifiera att TTÖP:ens riktlinjer kan uppfyllas kommer det behövas vidare utredningsarbete för skyfallshantering inför granskning.

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2025-12-23	0.1	Koncepthandling	GCN
2026-02-10	0.2	Slutleverans	GCN

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Syfte och mål	7
1.2	Planförslag	8
2	Förutsättningar	10
2.1	Fältbesök	10
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 recipient	15
2.4.5	Reningskrav	16
2.4.6	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	16
2.5	Skyfall	17
2.5.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning	17
2.5.2	Befintlig skyfallssituation	19
2.5.3	Strukturplansåtgärder	23
2.6	Högvatten	24
3	Analys	25
3.1	Markanvändning	25
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	27
3.2.1	Fördröjning på kvartersmark	27
3.2.2	Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats	27
3.3	Dagvattenkvalitet	28
3.3.1	Föroreningsberäkning	28
3.4	Skyfallsanalys	30
3.4.1	Risker	31

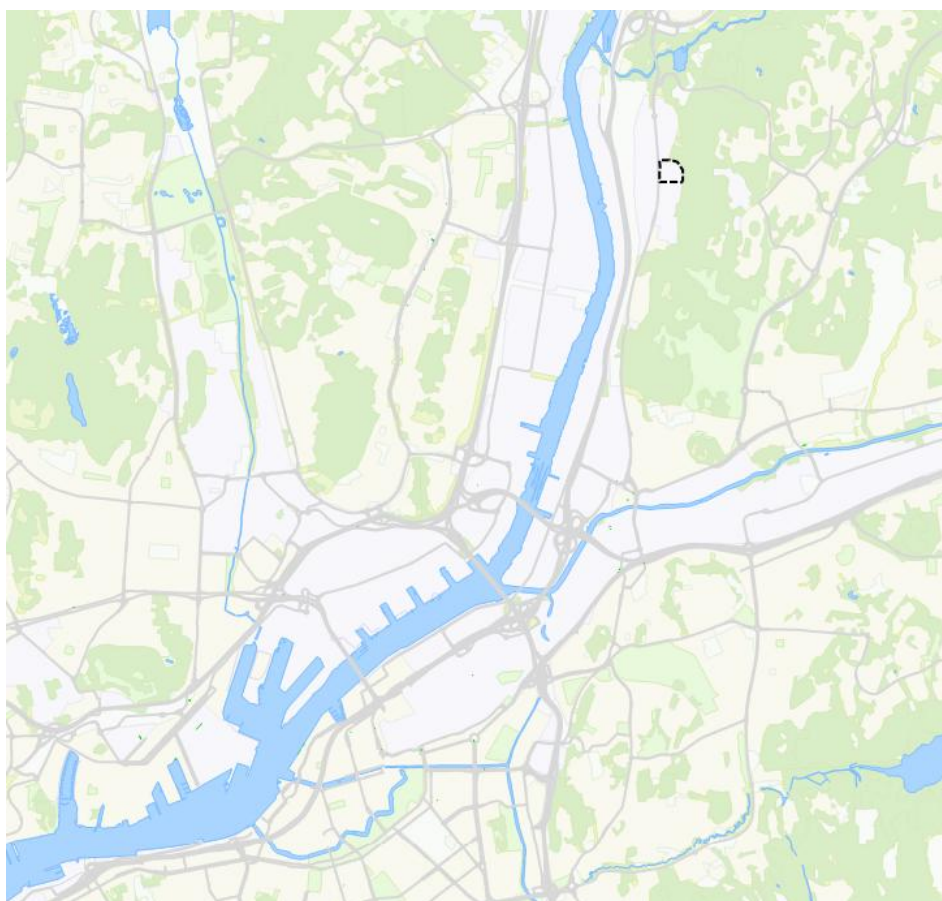
4	Föreslagna åtgärder	32
4.1	Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning	35
4.2	Alternativa lösningar.....	35
5	Slutsats och rekommendationer	38
6	Referenser.....	40

1 Inledning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen (tidigare Stadsbyggnadskontoret) att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för industri i Alelyckan (se Figur 1).

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 det allmänna 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 ofta är kostsamma och kan vara svår genomförbara. (Stadsbyggnadskontoret, 2022)



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 försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Göteborgs stads nya dagvattenpolicy antogs 2023. Policyn redogör bland annat för att dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald. Policyn föreslår att naturhärmande dagvattenlösningar ska eftersträvas.

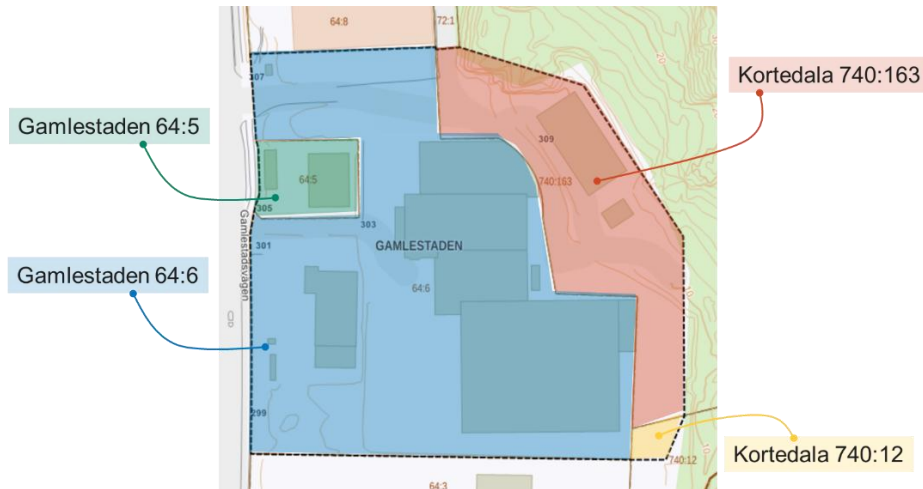
Göteborg satsar på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad som tar hand om stora regnmängder och att ta tillvara regnets möjlighet till att ge unika upplevelser. Tanken är att genom konst, arkitektur, stadsplanering, lek, multifunktion och pedagogik kopplat till regnvattnet locka människor till utevistelse, upplevelser och möten i en stad som är levande även när det regnar. Detta perspektiv får gärna präglade 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 ligger i Alelyckan. Idag är det industri och parkeringar inom planområdet. Det finns ingen allmän plats inom planområdet. Området avgränsas av Gamlestadvägen i väster och kuperad naturmark i öster som avskiljer Alelyckan från Kortedala. Planområdet omfattar cirka 3 hektar och består av privat respektive kommunal kvartersmark (se befintliga fastigheter i Figur 2). Under utredningens gång har plangräns mot naturmarken inte slutgiltigt bestämts och det skulle kunna innebära att mer eller mindre naturmark omfattas av planen. Det handlar om en administrativ gräns och det ska inte genomföras åtgärder som förändrar markanvändningen. Därför kan i

denna utredning presenterad omfattning på planområde fortsatt användas utan att vidare påverka analysen även om mer naturmark skulle införlivas i planen.



Figur 2. Befintlig fastighetsindelning. Gamlestaden 64:5, Gamlestaden 64:6, Kortedala 740:163 och Kortedala 740:12.

Efter exploatering kommer planområdet fortsatt bestå av industri och parkeringar. Användningsområden i plankarta kommer vara industri (privat mark) och verksamheter (kommunal mark). Planförslaget innebär en utvidgning av nuvarande verksamhet inom Gamlestaden 64:6 (se Figur 2 respektive Figur 3). För att utvidga nuvarande verksamhet behövs en utökad byggrätt och en större bebyggelse prövas. Tillkommande byggnation inom området är ca 5000 kvm. Förslaget innebär även att intilliggande fastigheter tas i anspråk. Ytor som tas i anspråk behövs för att anordna parkeringar och trafik inom området och framtida buffertytor för utbyggnad. Befintliga byggnader inom de kommunala fastigheterna (mätarverkstad) ska vara kvar. Nybyggnation intill Gamlestadsvägen innefattar en höjning av marknivåer som motsvarar marknivå vid befintliga byggnader.



Figur 3. Skissförslag för industri vid Alelyckan daterad 2025-06-25.

2 Förutsättningar

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

2.1 Fältbesök

Fältbesök genomfördes 2025-10-24 samt 2026-01-29.

Uppströms planområdet ligger det naturmark i kraftig lutning vilket kan innebära tillflöde av naturvatten in mot planområde. Planområdet lutar generellt från öst till väst och det är även rätt kraftig lutning inom Kortedala 740:163. Längs gräns mot naturmark finns det diken, en vall och eventuellt avskärande dike (bild A i Figur 4) men inte överallt (se exempel ovanför parkeringsyta på Kortedala 740:163 i bild B i Figur 4).



Figur 4. Foton från platsbesök 2025-10-24. Eventuellt avskärande dike (A) och gräns mellan naturmark och parkeringsyta (B).

De lågpunkter som tydligt framträder i skyfallskarteringen (se Figur 12 och kapitel 2.5.2 Befintlig skyfallssituation) är två nedsänkta lastkajer med pumpgröpar. Det bildas även en lågpunkt intill byggnad (vid befintligt ställverk) eftersom mark lutar in mot byggnad.

Inom merparten av Gamlestaden 64:5 finns rännstensbrunnar men inte vid infartsvägen. Inom asfalterad parkering på Kortedala 740:163 finns inga rännstensbrunnar. Det finns grässlänter norr och söder om infart till parkering där den södra har kantsten mot parkering men inte den norra (se bild A och B i Figur 5).

I planområdets sydvästra hörn har en markhöjning genomförts (se bild C i Figur 5) vilket ska motsvara befintliga marknivåer österut inom planområdet. Enligt planförslaget ska all mark vid nya byggnader mot Gamlestadsvägen höjas på samma sätt.



Figur 5. Foton från platsbesök 2025-10-24. Kantsten längs med södra delen av parkering (A). Infart till parkering med grässlänt utan kantsten i bakgrunden och grässlänt med kantsten till höger i bild (B). Upphöjd mark i planområdets sydvästra hörn (C).

2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

Projekt under planering

- Ny dragning av vattenledning längs planområdets norra gräns (Kretslopp och vatten).

Pågående projekt

- Byggnation pendelcykelbana längs Gamlestadsvägen (Stadsmiljöförvaltningen).
- Förnyelse av vattenledning i Gamlestadsvägen utanför planområde (Kretslopp och vatten) och ledningsarbete i Gamlestadsvägen (Göteborg energi).

2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

En geoteknisk utredning är under framtagande men inte färdigställd inför leverans av denna utredning. Information nedan om geologi, markmiljö med mera är från Göteborgs stads webbkarta GOkart.

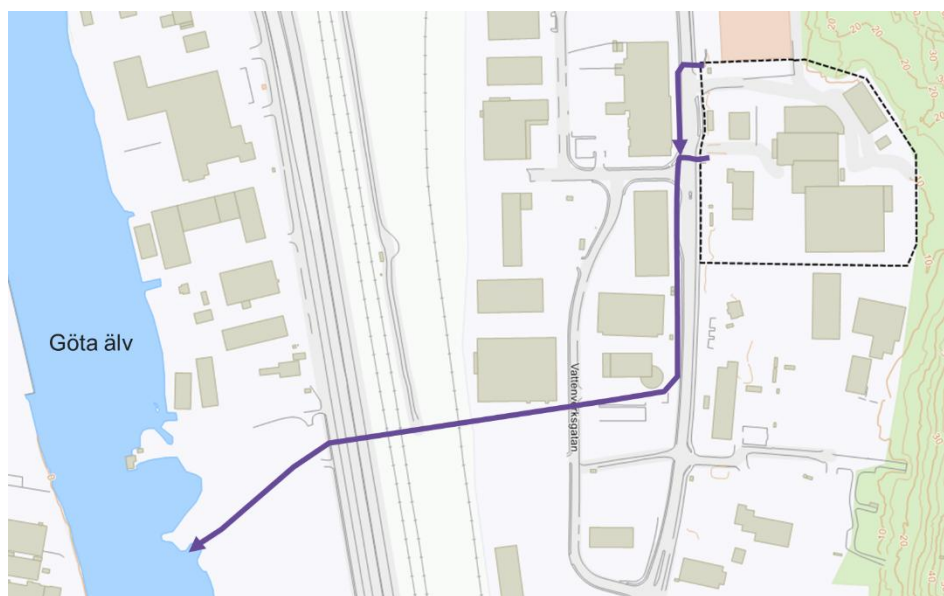
Jordart inom i princip hela planområdet är postglacial lera förutom en mindre yta inom planens nordöstra hörn som är urberg. Det innebär att möjligheter för infiltration är låg.

Fastigheten Gamlestaden 64:6 (industriell verksamhet med ytbehandling av metaller med elektrolytiska/kemiska processer) finns utmärkt på Länsstyrelsens EBH-karta som visar potentiellt förorenade områden. Verksamheten har inte fått en riskklassificering. Tidigare provtagningar från avgränsade områden inom fastigheten Gamlestaden 64:6 visar på PAH-H halter över KM (känslig markanvändning) men under MKM (mindre känslig markanvändning) samt blyhalter över KM.

Runt mätarverkstad (Kortedala 740:163) finns förorenade massor enligt genomfört markarbete cirka 2015–2017. Om schaktning ska ske i området ska prover tas för att analysera massorna för föroreningar.

2.4 Dagvatten

Dagvatten från planområdet avleds via det allmänna dagvattennätet till Göta älv söder om råvattenintaget (se Figur 6).



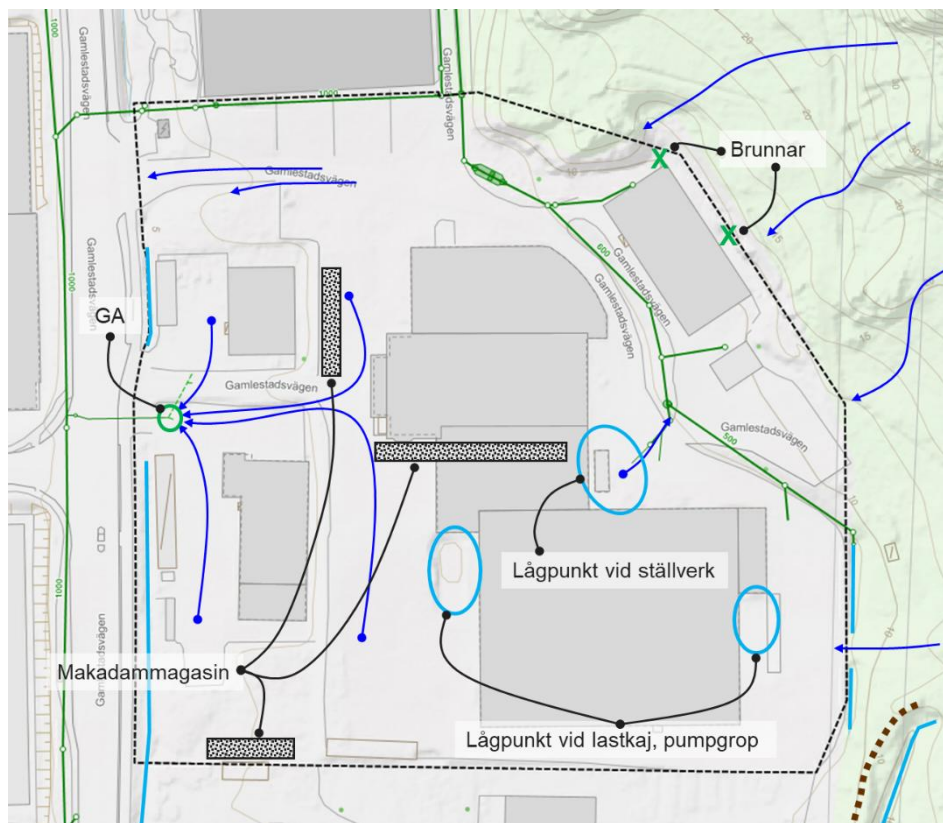
Figur 6. Avledning av dagvatten från planområdet illustreras med lila pilar. Svart streckad linje visar planområdet.

Dagvattenhantering inom planområdet illustreras i Figur 7. Från hårdgjorda ytor inom planområdet avleds dagvatten via rännstensbrunnar och internt ledningsnät till två anslutningspunkter (gäller för de befintliga privata fastigheterna). En av anslutningarna är en gemensamhetsanläggning (GA) för Gamlestaden 64:5 och Gamlestaden 64:6 (och tidigare fastighet i sydväst som nu är en del av Gamlestaden 64:6). Vid planområdets norra infartsväg bedöms dagvattnet avrinna ytligt mot Gamlestadsvägen då det inte finns rännstensbrunnar där. Dagvatten kan delvis rinna in på gräsytor längs infartsväg. Vid grusparkering kan en del av dagvattnet infiltrera men när lager med grus är mättat bedöms dagvatten avrinna enligt samma väg beskrivet ovan

eftersom det inte finns dräneringsledningarna under parkeringen. Det finns en andra förbindelsepunkt på bebyggelsens östra sida, i gräns mellan Gamlestaden 64:6 och Kortedala 740:163, som avleder dagvatten till det allmänna nätet. Det allmänna ledningsnätet avleder också dagvatten från den kommunala fastigheten Kortedala 740:163 samt det naturvatten som avleds i dike längs planens östra gräns. Det finns även ytterligare brunnar som ej är karterade längs planområdets östra gräns som avleder en del av det naturvatten som rinner ner från naturmarken.

Utöver diket i gräns mellan planområdet och naturmark finns det diken inom planområdet längs med fastighetsgränsen mot Gamlestadsvägen, mellan gång- och cykelbana samt befintlig bebyggelse. Diket bedöms ta emot dagvatten från del av privat fastighet som inte avleds via ledningsnät.

Vid markbearbetning i planområdets sydvästra hörn (se bild C i Figur 5) har ett dagvattenmagasin med en fördröjningsvolym om cirka 6,5 m³ (enligt fastighetsägare) byggts. Det avleds till befintlig anslutningspunkt (gemensamhetsanläggning). Det finns två äldre makadammagasin varav ett delvis ligger under byggnad och det andra ligger fritt (cirka 18 m³ enligt fastighetsägare).



Figur 7. Översiktlig beskrivning av dagvattenhantering inom planområdet. Blå pilar visar vattenflöden schematiskt, både yttligt och i ledningar.

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

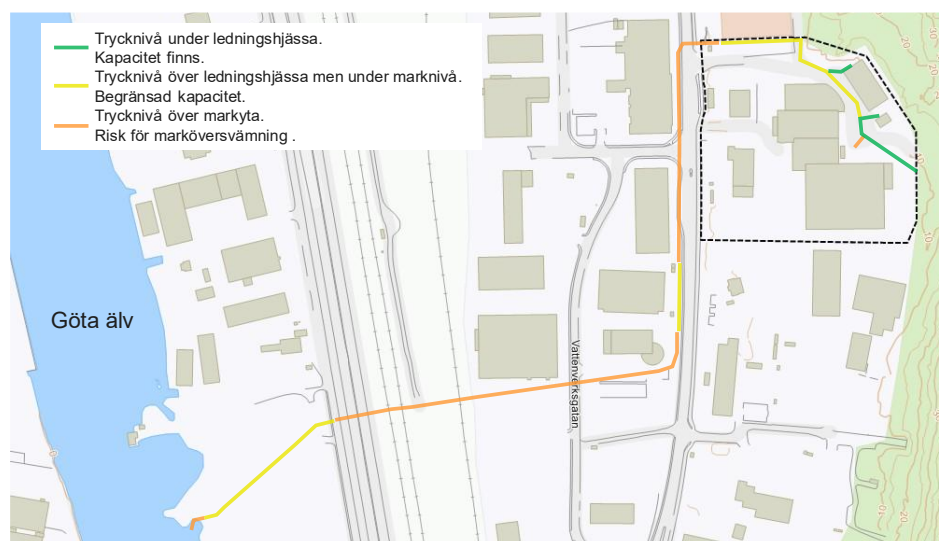
dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även tillkommande dagvattensystem (=förtätning av befintligt) ha samma funktionskrav som nya system vilket medför att tillkommande system behöver ta mer ytor i anspråk än tidigare. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom 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). Planområdet bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse.

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 området och nedströms tillkommande system är Kretslopp och vattens bedömning att funktionskraven enligt den tidigare publikationen P90 *Dimensionering av allmänna avloppsledning* (2004) ska vara uppfyllda.

Modellerad kapacitet i ledningsnätet nedströms planområdet och fram till recipient Göta älv är begränsad med risk för marköversvämning vid ett dimensionerande 20-årsregn (se ledningar markerat med gul och orange i Figur 8). I Kretslopp och vattens kartverktyg VA-banken finns inga inrapporterade problem eller översvämningar på dagvattennätet inom eller nedströms planområdet.



Figur 8. Kapacitet i befintligt dagvattenledningsnät vid 20-årsregn, med klimatfaktor 1,25. Planområdet markerat med svart.

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. Inom planområdet finns ingen allmän platsmark.

2.4.3 Markavvattningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

2.4.4 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.

Recipienten är *Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sävveåns mynning* (WA33908756) och den 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.

2.4.5 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.

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 belastad yta. Detta innebär att dagvatten från detaljplanen behöver renas, se Figur 9, till minst målvärde. Möjliga reningstekniker kan vara sedimentation i kombination med infiltration eller filtrering.



Figur 9. Riktlinjer för dagvattenhantering enligt Reningskrav för dagvatten (Kretslopp och vatten, 2021).

2.4.6 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns inga förslag på storskalig dagvattenhantering nedströms planområdet.

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

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

Göteborg ska göras robust mot dagens och framtidens översvämningsrisker 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 översvämningsrisker 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

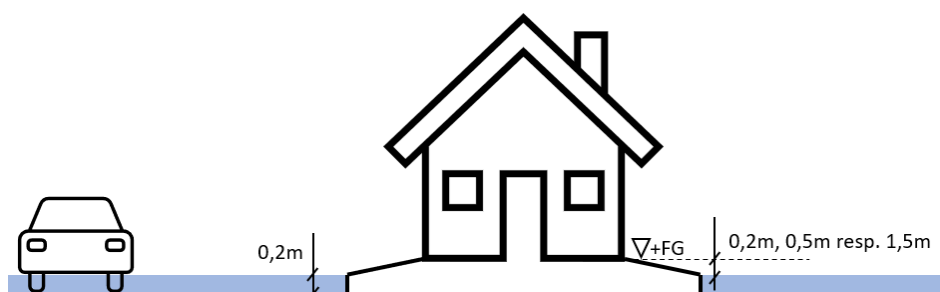
max 0,2 m på vägar till och från planområdet som ansluter till utryckningsvägar och högprioriterade vägnätet.

- **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 2 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en. (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Rödmarkerade planeringsnivåer i tabellen bedöms vara aktuella för planen, Det innebär att det behövs en marginal på minst 0,2 m över högsta vattennivå till vital del för byggnadsfunktion och att maximalt vattendjup för framkomlighet är 0,2 m.

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



Figur 10. Visualisering av Tabell 2.

2.5.2 Befintlig skyfallssituation

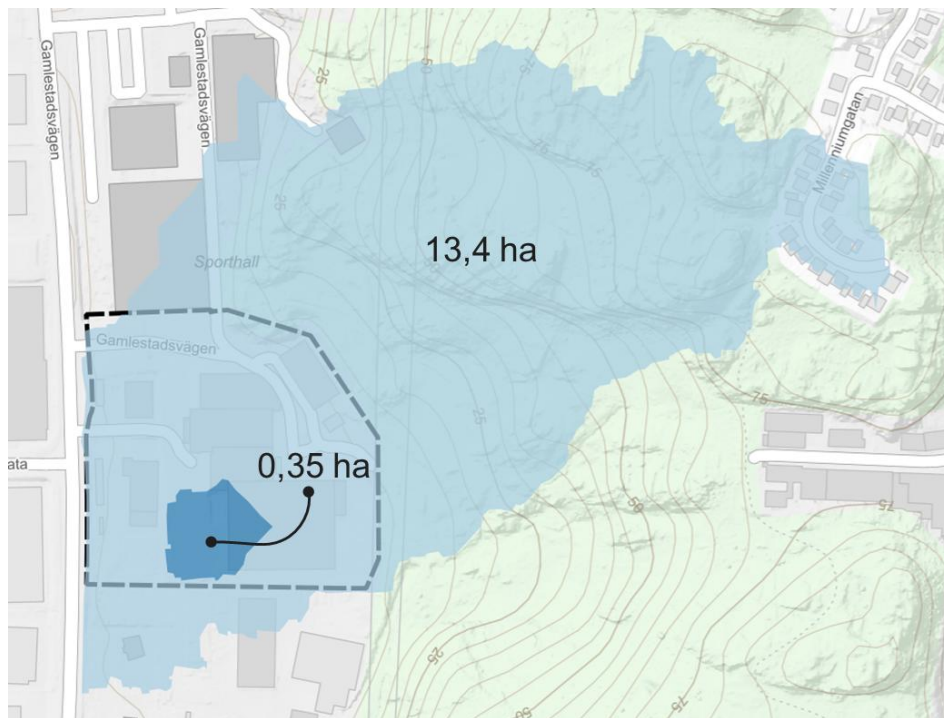
Befintlig skyfallssituation har utretts utifrån både Göteborg Stads Strukturplansmodell samt Scalgo DynamicFlood. Strukturplansmodellen ägs och förvaltas av Kretslopp och vatten medan Scalgo är ett verktyg som Göteborgs stad har en licens för. Scalgo har använts för att verifiera att avrinningsvägarna som framgår i Strukturplanerna stämmer bra överens med verkligheten. Huvudskillnaderna mellan respektive verktyg är att Scalgo har en högre upplösning men saknar ledningsnätsinformation som finns i Strukturplansmodellen. Detta leder till att mer detaljerade flödesvägar visas i Scalgo, vilket innebär en lägre sannolikhet för att detaljer som t.ex. murar och kantsten missas. Även om Scalgo har schablonavdrag för ledningsnät så kan avsaknaden av ledningsnät innebära att ledningskapaciteten i början av regnet inte räknas med i resultaten som därför kan visa överskattade vattenansamlingar i till exempel instängda lågpunkter.

Tabellen nedan sammanfattar huvudskillnaderna mellan respektive verktyg som grund för att förklara varför den ena eller den andra modellen har använts för att analysera olika aspekter av skyfallsproblematiken.

Tabell 3. Skillnader mellan Strukturplanen och Scalgo DynamicFlood

	Strukturplan	Scalgo DynamicFlood
Ledningsnät	Ja	Nej (schablonavdrag för ledningsnät i bebyggda områden: 5 års regn, med 60 min varaktighet)
Upplösning	4x4 m (16 m ²)	1x1 m (1 m ²)
Tidsserie	Ja	Ja
Regn	Egen regnkurva	Kurvor för västra Sverige
Infiltration	Egen	Enligt MSB
Manning (markens råhet)	Egen	Enligt MSB
Vattenansamlingar	Utbredning av vatten. Detaljer kan missas	Lågpunktkartering och utbredning av vatten. Indikation på siffror (volym)
Vattenflöden	Detaljer kan missas	Hög detaljeringsgrad – indikation på siffror

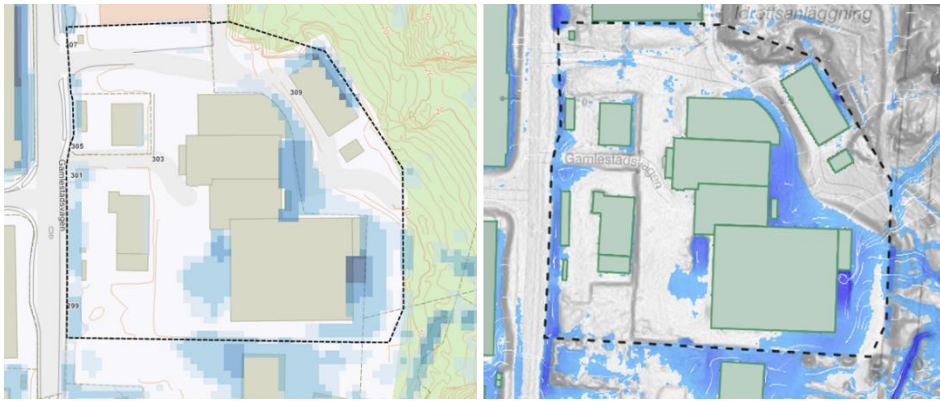
I Figur 11 syns de områden som bidrar med avrinning till planområdet vid ett 100-årsregn, totalt 13,75 ha. En stor andel består av kuperad naturmark med grunt jorddjup och inom planområdet finns en lågpunkt som bildar ett instängt område (utan ytlig avledning).



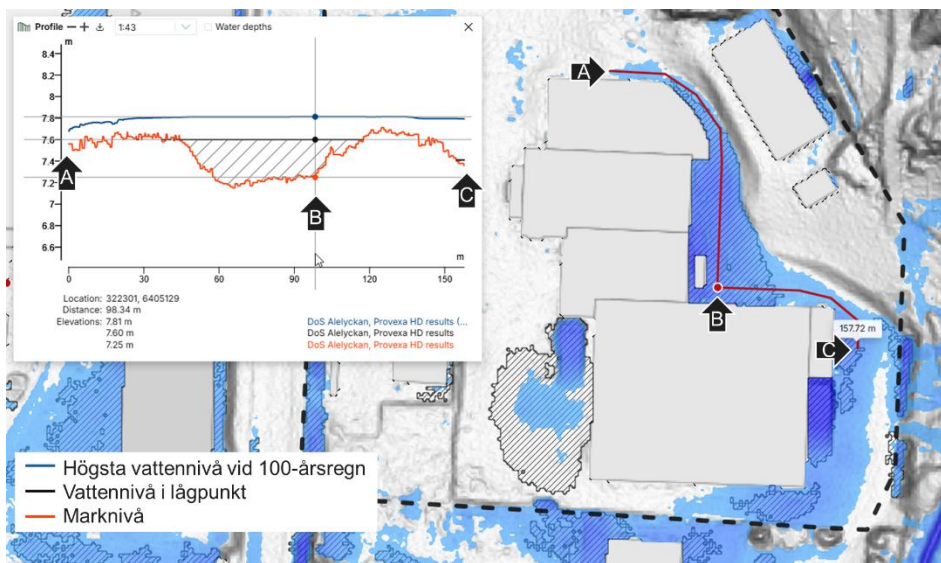
Figur 11. Avrinningsområde i blått till planområdet vid 100-årsregn (Scalgo DynamicFlood). Siffror beskriver storlek på delavrinningsområdena.

I Figur 12 visas det maximala vattendjupet vid ett klimatanpassat 100-årsregn enligt både KoVs strukturplansmodell samt Scalgo DynamicFlood. Kartering av vattendjup inom planområdet är lika i båda modeller, däremot skiljer sig tillrinningen till en av lågpunkterna (se mer i text om ytvattenflöden kopplat till Figur 15 och Figur 16). Vatten ansamlas längs med byggnadernas östra sida, i lågpunkt vid lastkaj samt i diken vid fastighetsgräns intill gatan. Utöver vattendjupen vid lastkajer (som djupast 1,5–1,7 m) är de största vattendjupen intill byggnadens östra sida cirka 0,8–1 m beroende på modell. Marknivån vid hörnet på byggnaden ligger lägre än omgivande mark (Figur 13) och bildar ett instängt område (skrafferad yta i Figur 13). Vid skyfall fylls lågpunkten upp och det vatten som når över en viss marknivå (cirka +7,6 m) kan flöda vidare, antingen norr- eller söderut. Enligt Scalgo DynamicFlood är de maximala vattennivåerna på byggnadens östra sida cirka +7,7 m vid lastkaj och +7,8 m i instängt område. Volymen i instängt område (skrafferat område i Figur 13) är beroende av dagvattensystemet för avtappning. Ingen av modellerna tar hänsyn till att det finns pumpar i nedsänkta lastkajer och det är inte klargjort vilken effekt de kan ha på ansamlade volymer vid ett skyfall.

Den maximala volymen inom hela planområdet vid ett skyfall uppskattas till cirka 3000 m³ enligt KoVs strukturplansmodell.

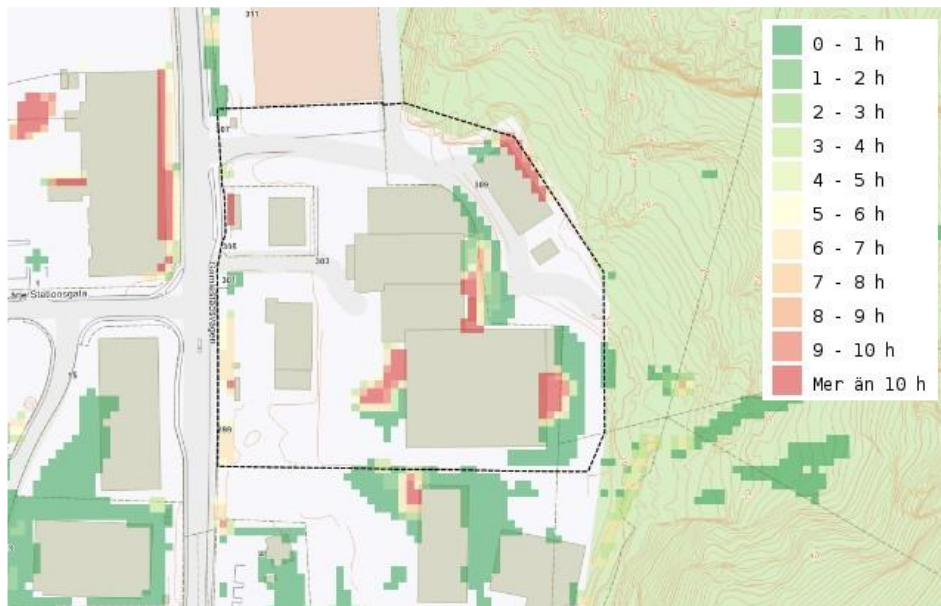


Figur 12. Maximalt vattendjup vid befintlig skyfallssituation vid 100-årsregn med klimatfaktor. Planområdesgräns visas med svart streckad linje. Strukturplan KoV till vänster och Scalgo DynamicFlood till höger. Båda modeller visar vattendjup över 10 cm.



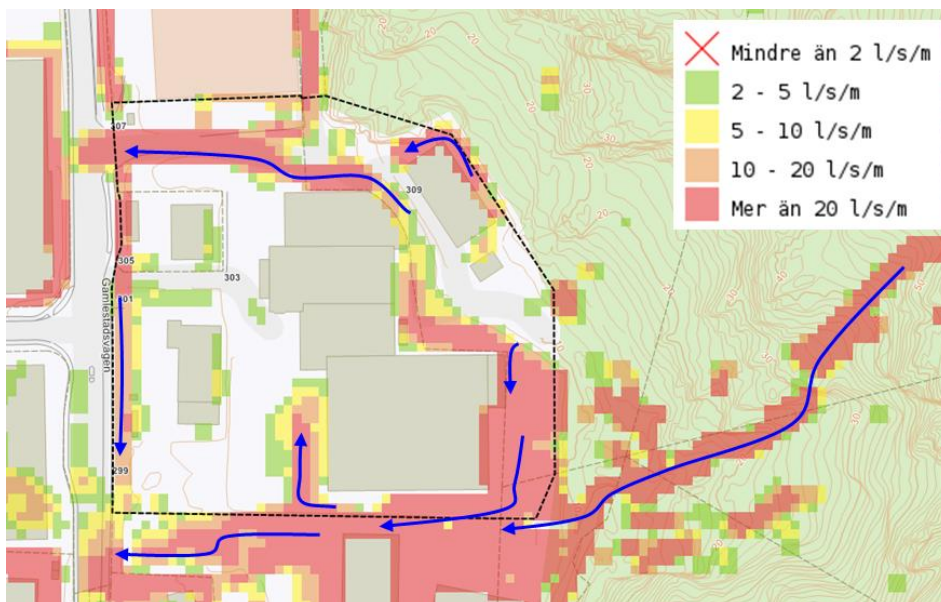
Figur 13. Maximalt vattendjup vid befintlig skyfallssituation vid 100-årsregn med klimatfaktor samt höjdprofil enligt röd sträcka (källa: Scalgo DynamicFlood).

I Figur 14 visas beräknad varaktighet vid en skyfallssituation. Rödmarkerade ytor vid lågpunkter (nedsänkta lastkajer, lågpunkt vid ställverk och östra sidan av mätarverkstaden) visar att vatten med ett djup på över 0,2 m står på platserna med en varaktighet på upp emot 12 timmar. Eftersom det finns pumpar vid lastkajerna bör varaktigheten för översvämning vara lägre där i verkligheten.

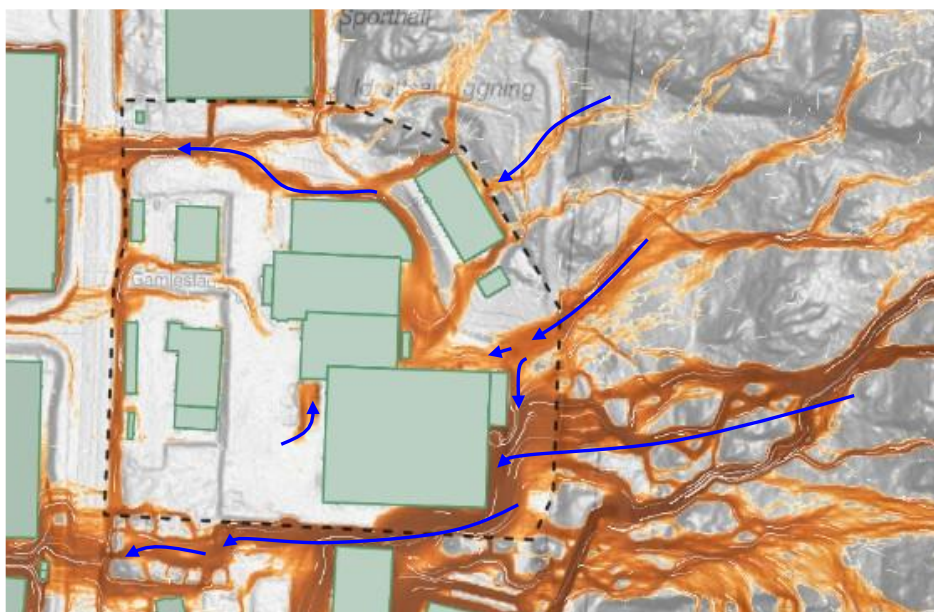


Figur 14. Beräknad varaktighet (timmar) av översvämning vid befintlig skyfallssituation vid 100-årsregn där tröskelvärde på 0,2 m överskrids.

I Figur 15 och Figur 16 visas ytvattenflöden och schematisk flödesriktning vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Båda modeller visar generellt liknande flödesvägar i västlig riktning. I Scalgo DynamicFlood fångas fler flödesvägar i naturmarken upp på grund av den högre upplösningen i modellen. Ytvattenflöden som avleds söder om planområdets byggnader rinner in på angränsande fastighet söderut som ligger lägre och sedan vidare västerut.



Figur 15. Ytvattenflöden vid befintlig skyfallssituation vid 100 års-regn med klimatfaktor. Flödesriktning illustrerad med blå pilar. Planområdesgräns visas med svart streckad linje. (Källa: Strukturplan, KoV).



Figur 16. Ytvattenflöden vid befintlig skyfallssituation vid 100-årsregn med klimatfaktor. Flödesriktning illustrerad med blå pilar. Planområdesgräns visas med svart streckad linje. (Källa: Scalgo DynamicFlood).

Gamlestadsvägen är en prioriterad väg. Det finns framkomlighet på vägen både norrut och söderut från planområdet.

2.5.3 Strukturplansåtgärder

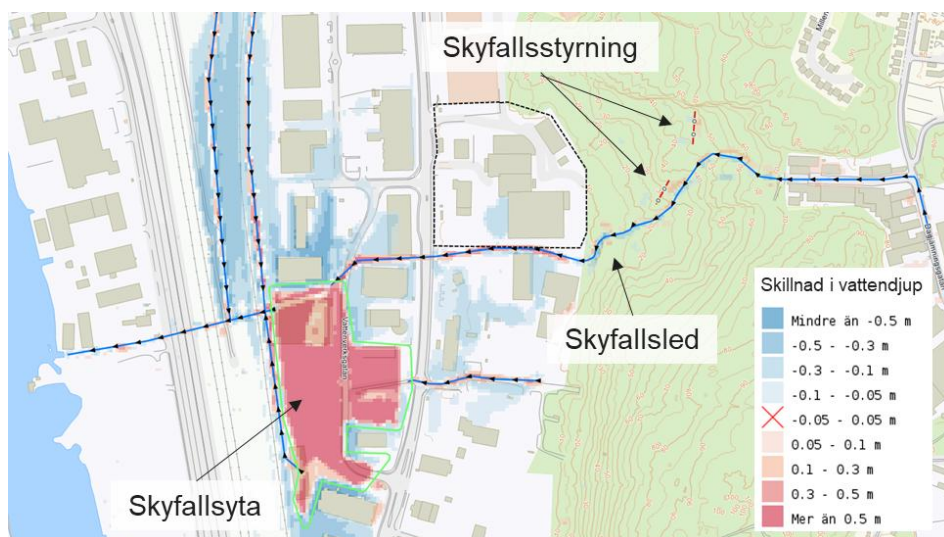
Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningar. Metoden beskrivs i Strukturplan för hantering av översvämningssrisker - Metodbeskrivning (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Strukturplanen innehåller åtgärder 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 avvägs mot andra intressen, utan är i detta skede ett planeringsunderlag som behöver kompletteras med ytterligare åtgärder vid exploatering och detaljplanering.

Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetklasser. Åtgärder i klass A syftar till att skydda bebyggelse med verksamhetstyperna "Hälso- och sjukvård samt omsorg" samt "Skydd och säkerhet". Klass B syftar till att skydda "Skola", "Samhällsledning" samt "Kommunikation" eller klass 1 vägar (större statliga och högprioriterade vägar). Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt. All bebyggelse skyddas inte med strukturplansåtgärderna.

Det finns inte strukturplansåtgärder utpekade inom planområdet men det finns en utpekad skyfallsled längs planområdets södra gräns (prioritetklass C), se Figur 17. I Figur 17 illustreras också skillnaden i vattendjup om strukturplansåtgärder skulle genomföras. Det visar att vattendjupet inom en lågpunkt i mitten av planområdet skulle minska (men inte försvinna helt). Om lågpunkten däremot enbart vattenfylls av lokal tillrinning, som modellen i

Scalco DynamicFlood visar, skulle inte genomförande av strukturplansåtgärden påverka volymen i lågpunkten. Genomförande av skyfallsleden så som den är föreslagen i strukturplansmodellen skulle inte innebära någon påverkan på övriga vattensamlingar längs byggnadernas östra sida upp mot naturmarken.



Figur 17. Utpekade strukturplansåtgärder 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.

Det har genomförts en värdering av strukturella skyfallsanläggningar (VASA) för strukturplansområde öster där befintligt planområde ingår¹. I den initiala analysen för det större området görs bedömningen att utpekad skyfallsled (som är en del i längre kedja) enbart är motiverad i samband med större stadsutveckling. Bedömningen baseras på att den avhjälpande effekten i tillrinningsområdet är väldigt låg och att den ekonomiska nyttan är liten.

Vid ytterligare analys av strukturplansåtgärderna intill planområdet noteras att sedan skyfallskartering för strukturplan togs fram har en byggnad anlagts i del av skyfallsyta nedströms planområde (Figur 17). Det i kombination med antagande att lågpunkt inom planområde vattenfylls av lokal tillrinning (enligt tidigare text) gör att kartering av strukturplansåtgärder inte är helt aktuell. Genomförande av skyfallsled så som den är föreslagen i strukturplansmodellen bedöms ha mycket begränsad påverkan på detaljplanen men viss påverkan på befintligheter utanför planområdet. Strukturplansanläggning bedöms inte tillräckligt motiverad för detaljplan eller befintlig stad för att gå vidare med i detta skede men planens genomförande ska inte omöjliggöra utbyggnad av strukturplansåtgärd. Skyfallsanpassning inom detaljplan rekommenderas.

2.6 Högvatten

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet.

Planområdet påverkas inte av höga flöden i vattendrag.

¹ 2025-11-17 VASAFiering av strukturplansanläggningar: Halvautomatiserad metod för initial bedömning av hur motiverade olika strukturplansanläggningar är (DHI), intern rapport KoV.

3 Analys

3.1 Markanvändning

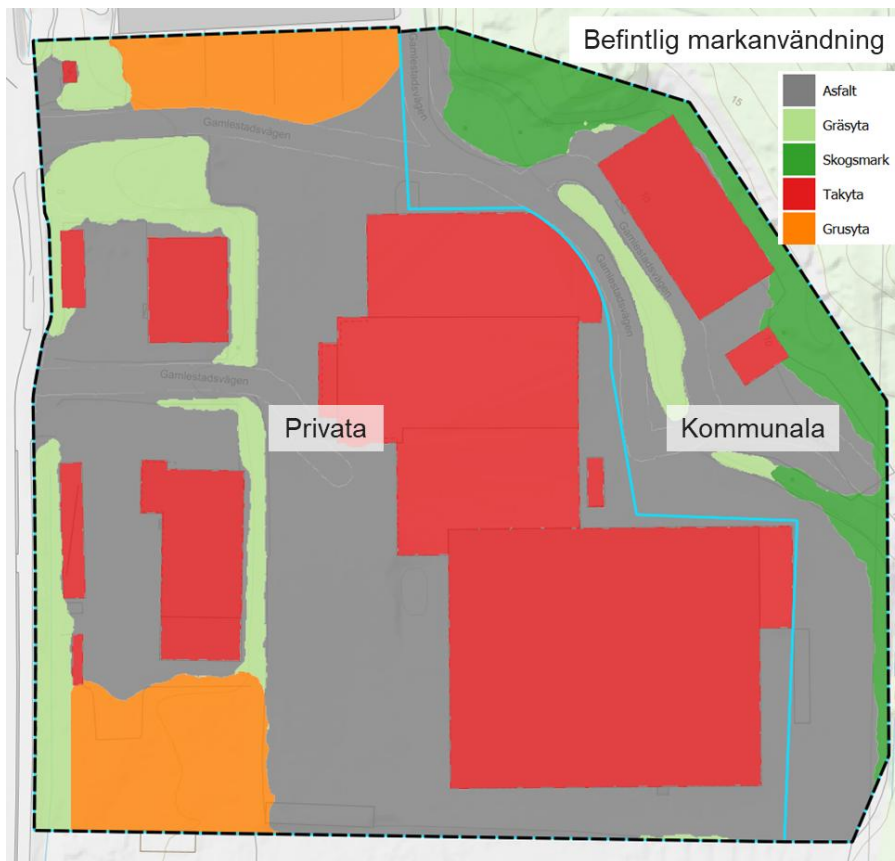
En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts, se före och efter exploatering i Figur 18 och Figur 19. Resultatet är redovisat i Tabell 4 nedan. Planområdet är uppdelat i två delar (privat och kommunal) för att förenklat illustrera att dagvattnet avleds från planområdet åt två olika håll.

Före utbyggnad antas området till största del bestå av hårdgjorda ytor i form av asfalt och takytor. Naturmark, vissa grönytor och grusparkering finns inom området. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning vara liknande men med en ökad andel hårdgjord yta vilket innebär att den reducerade arean ökar (från cirka 23 380 m² till 26 000 m² för hela planområdet). Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet.

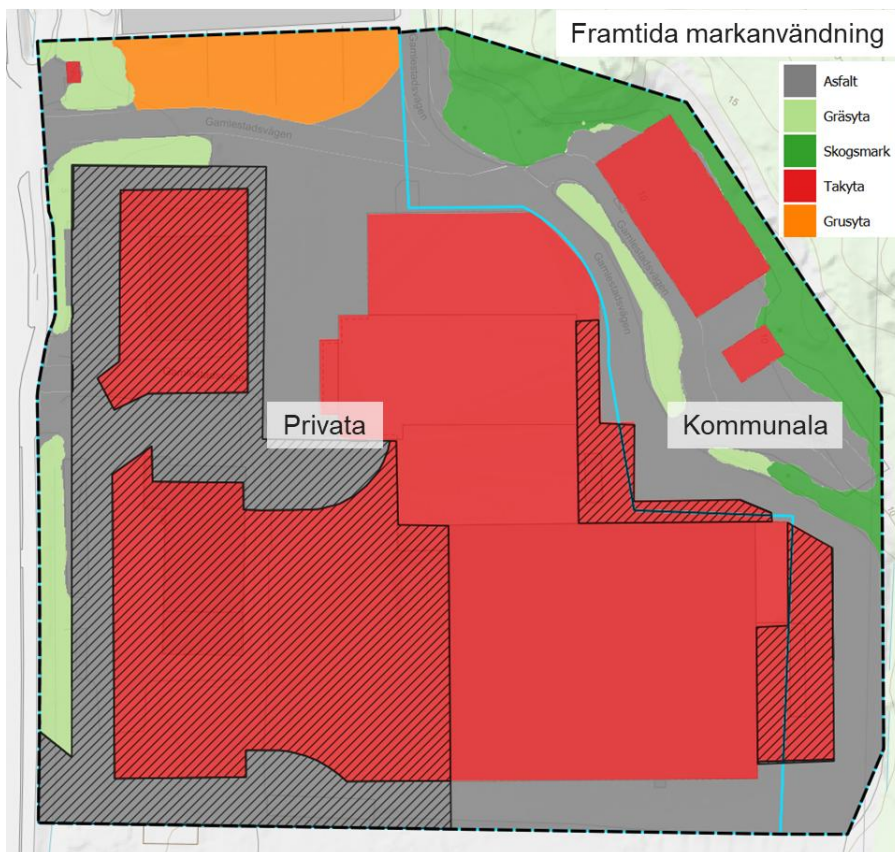
Tabell 4. Markanvändning före och efter exploatering för samt beräkning av reducerad area.

Markanvändning	ϕ	Area före	Reducerad area före	Area efter	Reducerad area efter
Privata fastigheter (Gamlestaden 64:5 och Gamlestaden 64:6)					
Asfalt	0,8	10 790	8632	8010	6408
Grusyta	0,2	2770	554	1160	232
Gräsyta	0,1	2310	231	1080	108
Takyta	0,9	10 140	9126	15 760	14 184
Total privat	0,71*/0,80**	26 010	18 543	26 010	20 932
Kommunala fastigheter (Kortedala 740:12 och Kortedala 740:163)					
Asfalt	0,8	4570	3656	4120	3296
Gräsyta	0,1	430	43	400	40
Skogsmark	0,1	2160	216	1950	195
Takyta	0,9	1020	918	1710	1539
Total kommunal	0,59*/0,62**	8180	4833	8180	5070
Total	0,68*/0,76**	34 190	23 380	34 190	26 000

* Sammanvägd avrinningskoefficient före (*) respektive efter (**) exploatering.



Figur 18. Befintlig markanvändning inom planområdet. Markanvändning baserad på data från Scalgo.



Figur 19. Framtida markanvändning inom planområdet. Markanvändning baserad på data från Scalgo samt skiss daterad 2025-06-25. Skrafferade områden visar planerade markförändringar.

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 gäller för den yta som genomgår en större markförändring vilket har uppskattats till cirka 10 650 m² reducerad area enligt Tabell 4, Figur 18 och Figur 19. Den reducerade arean omfattar markförändringar på både Gamlestaden 64:5 och Gamlestaden 64:6 men beräknas tillsammans eftersom fastigheterna kommer bli en i framtiden enligt uppgift. Det innebär en erforderlig fördröjningsvolym om cirka 106 m³.

3.2.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

Det finns ingen allmän plats inom planområdet. Ledningsnätet nedströms planområdet till recipient Göta älv har i dagsläget begränsad kapacitet och det finns risk för marköversvämning. Det innebär att det inte finns kapacitet för tillkommande flöden utan att ytterligare öka riskerna för marköversvämning. En ökad reducerad area som planförslaget visar innebär ökade flöden.

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 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.

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

Dimensionerande flöde för hela planområdet före och efter exploatering redovisas i Tabell 5. Beräknad ökning efter exploatering utan klimatfaktor är 75 l/s och med klimatfaktor 267 l/s jämfört med befintligt läge.

Tabell 5. Dimensionerande dagvattenflöde för hela planområdet i befintlig och planerad situation. KF=klimatfaktor.

	Reducerad area (ha)	Dimensionerande flöde (l/s)	Ökning (l/s)
Före exploatering	2,41	691	-
Efter exploatering utan KF	2,67	766	75
Efter exploatering med KF	2,67	958	267

3.3 Dagvattenkvalitet

Enligt rekommendationerna i Reningskrav för dagvatten (Kretslopp och vatten, 2021) ska dagvatten som avleds från hårt belastad yta till mindre känslig recipient renas med hjälp av sedimentation och infiltration/filtrering för att kunna uppnå rätt reningsnivå (se avsnitt 2.4.5 Reningskrav). Enligt Göteborgs Stads dagvattenpolicy (Göteborgs Stad, 2023) ska naturhärmande och öppna dagvattenlösningar eftersträvas om möjligt. Eftersom det finns både ett befintligt ledningsnät samt anslutningspunkt inom planområdet behöver föreslagna dagvattenhantering anpassa sig efter det.

För de privata fastigheter där markarbeten kommer genomföras i och med exploateringen finns goda förutsättningar för att anlägga rening och fördröjning av dagvatten. Antingen ytliga eller underjordiska anläggningar beroende på nivåer i övriga systemet samt övriga anspråk på utpekad yta. De kommunala fastigheterna påverkas till viss del av utbyggnaden från privata fastigheter men det kommer inte genomföras större markförändringar vilket begränsar förutsättningarna för att implementera dagvattenanläggningar som kan förbättra utgående dagvattenkvalitet.

3.3.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar har genomförts i StormTac och har delats upp i två områden enligt beskriven markanvändning i Tabell 4 (privata respektive kommunala fastigheter). Båda områden bedöms som *Industriområde* enligt StormTacs markanvändning men avrinningskoefficient har anpassats utifrån Tabell 4 för att bättre representera respektive område. Föroreningsreduktion för privata fastigheter beräknades med regnbädd, enligt standardutförning i StormTac, om 620 m², vilket motsvarar 3% av reducerad area. För kommunala fastigheter har en mindre del av ytan beräknats avvattnas via översilningsyta motsvarande 400 m² ("Gräsyta" enligt Tabell 4) förutsatt att man tar bort befintlig kantsten enligt rekommendation. En total föroreningsbelastning för hela planområdet redovisas också.

Tabell 6 visar att halten efter exploatering för hela planområdet överstiger målvärden för fosfor, koppar, zink, kadmium, krom, suspenderade ämnen och olja. Efter rening i regnbädd samt översilningsyta uppnås alla målvärden utom zink som överstiger målvärde och fosfor ligger precis på gränsen.

Tabell 7 visar föroreningsmängder. Alla ökar efter exploatering men med föreslagna åtgärder minskar mängderna i jämförelse med befintligt läge. Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Göta älv negativt om reningsåtgärder genomförs. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar (se Tabell 7).

Tabell 6. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) från privata respektive kommunala fastigheter samt totalen för hela planområdet. Jämförelse mot målvärde respektive riktvärde där de markerade/feststilla cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

(µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	As
Privata fastigheter (Gamlestaden 64:5 och Gamlestaden 64:6)												
Före exploatering	270	1800	17	37	220	1,3	12	15	0,064	87 000	2100	3,4
Efter exploatering	280	1800	18	39	220	1,3	13	15	0,065	91 000	2200	3,6
Efter rening i regnbädd (620 m ²)	140	1100	3,7	17	42	0,17	5,8	2,1	0,032	23 000	810	2,0
Kommunala fastigheter (Kortedala 740:12 och Kortedala 740:163)												
Före exploatering	250	1700	16	35	210	1,2	11	14	0,061	81 000	2000	3,2
Efter exploatering	260	1700	17	36	210	1,2	12	15	0,061	83 000	2000	3,2
Efter rening i översilningsyta	210	1400	14	29	160	0,99	9,4	12	0,056	61 000	1500	2,8
Total planområde												
Före exploatering	260	1700	17	37	210	1,3	12	15	0,063	86 000	2100	3,4
Efter exploatering	270	1800	18	38	220	1,3	12	15	0,065	89 000	2200	3,5
Efter rening i regnbädd + översilningsyta	150	1200	5,8	19	67	0,34	6,6	4,2	0,037	31 000	950	2,1
Riktvärde/Målvärde	150	2500	28	22	60	0,90	7,0	68	0,070	60 000	1000	16

Tabell 7. Föroreningsmängder (kg/år) från privata respektive kommunala fastigheter samt totalen för hela planområdet.

(kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	As
Privata fastigheter (Gamlestaden 64:5 och Gamlestaden 64:6)												
Före exploatering	6,1	40	0,40	0,86	5,0	0,029	0,28	0,34	0,0015	2000	49	0,078
Efter exploatering	6,8	43	0,45	0,95	5,5	0,033	0,31	0,37	0,0016	2200	55	0,088
Efter rening i regnbädd (620 m ²)	3,3	27	0,09	0,41	1,0	0,0042	0,14	0,053	0,0008	550	20	0,048
Kommunala fastigheter (Kortedala 740:12 och Kortedala 740:163)												
Före exploatering	1,6	11	0,10	0,23	1,3	0,0076	0,073	0,092	0,0004	520	13	0,020
Efter exploatering	1,7	11	0,11	0,23	1,4	0,0079	0,076	0,095	0,0004	540	13	0,021
Efter rening i översilningsyta	1,4	9,4	0,09	0,19	1,1	0,0065	0,062	0,077	0,0004	400	9,8	0,018
Total planområde												
Före exploatering	7,7	51	0,50	1,1	6,3	0,037	0,35	0,43	0,0018	2500	62	0,098
Efter exploatering	8,5	55	0,56	1,2	6,9	0,041	0,39	0,47	0,0020	2800	68	0,11
Efter rening i regnbädd + översilningsyta	4,7	36	0,18	0,59	2,1	0,011	0,20	0,13	0,0012	950	30	0,066

3.4 Skyfallsanalys

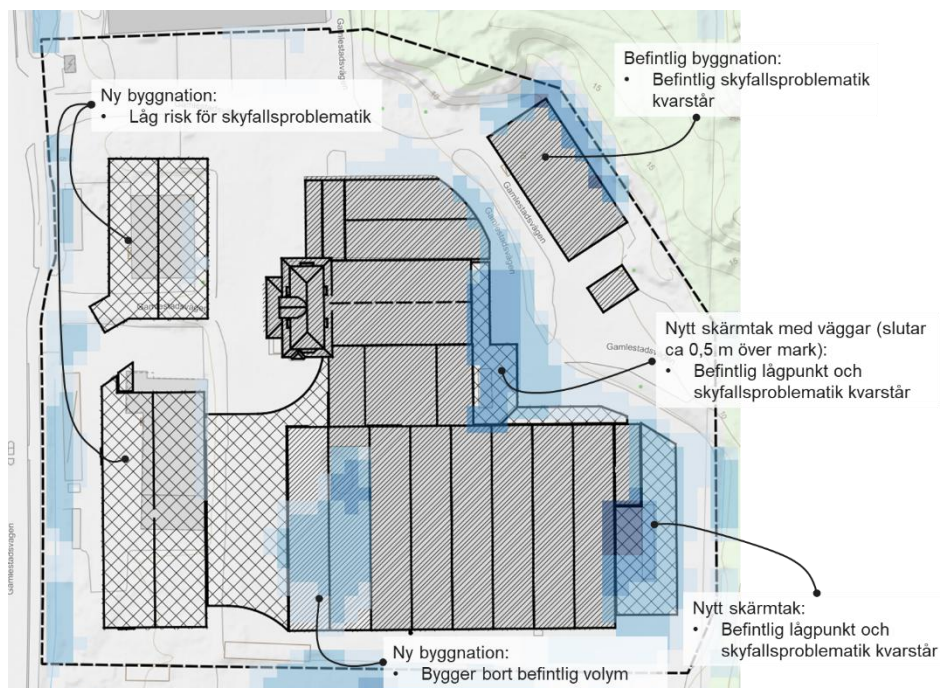
Som beskrivet under kapitel 2.5.2 är skyfallssituationen i befintligt läge redan problematisk då delar av den befintliga byggnaden på Gamlestaden 64:6 riskerar att översvämmas och skadas, detsamma gäller för mätarverkstaden på Kortedala 740:163. Vid exploatering enligt planförslaget kommer dessa problem fortsatt vara aktuella och, om inga åtgärder genomförs, riskerar också exploateringen att förvärra för nedströms fastigheter då planförslaget innebär att en lågpunkt byggs bort.

I Figur 20 visas befintlig skyfallssituation tillsammans med planförslag. De två föreslagna byggnaderna ut mot Gamlestadsvägen bedöms ha låg risk för att översvämmas enligt befintlig skyfallssituation men markytan runt nya byggnader bör luta bort från byggnaden, i enlighet med Boverkets byggregler.

Utbyggnad västerut på befintlig byggnad innebär att befintlig lågpunkt om cirka 360 m³ byggs bort. Det kan innebära risk för att översvämningssituationen inom och utanför planen försämras för att flöden ut från planen ökar. Som utgångspunkt ska minst samma volymer som fördröjs innan planering fördröjas efter exploatering.

Befintlig skyfallsproblematik med vattensamlingar mot fasad kvarstår för mätarverkstaden (Kortedala 740:163) samt vid lastkaj och truckgång på östra sidan där skärmtak (med och utan väggar) ska byggas. Eftersom det är befintliga byggnader appliceras inte riktlinjer i TTÖP om minst 20 cm marginal till högsta vattennivå men åtgärder föreslås för att förbättra situationen och minska risken att byggnader skadas vid ett eventuellt skyfall. Om dessa lågpunkter skulle bebyggas skulle det innebära att ytterligare volym behöver kompenseras för i planen och avledas på ett säkert sätt för att inte öka översvämningensrisk för nedströms fastigheter.

Utifrån befintlig skyfallssituation görs bedömningen att det finns framkomlighet till samtliga byggnader inom planområdet (alla entréer behöver inte vara framkomliga så länge det finns möjlighet för evakuering inom byggnaden till andra entréer).



Figur 20. Planförslag (skrafferade ytor) samt maximalt vattendjup vid befintlig skyfallsituation vid 100-årsregn med klimatfaktor. Planområdesgräns visas med svart streckad linje.

3.4.1 Risker

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 har följande risker identifierats:

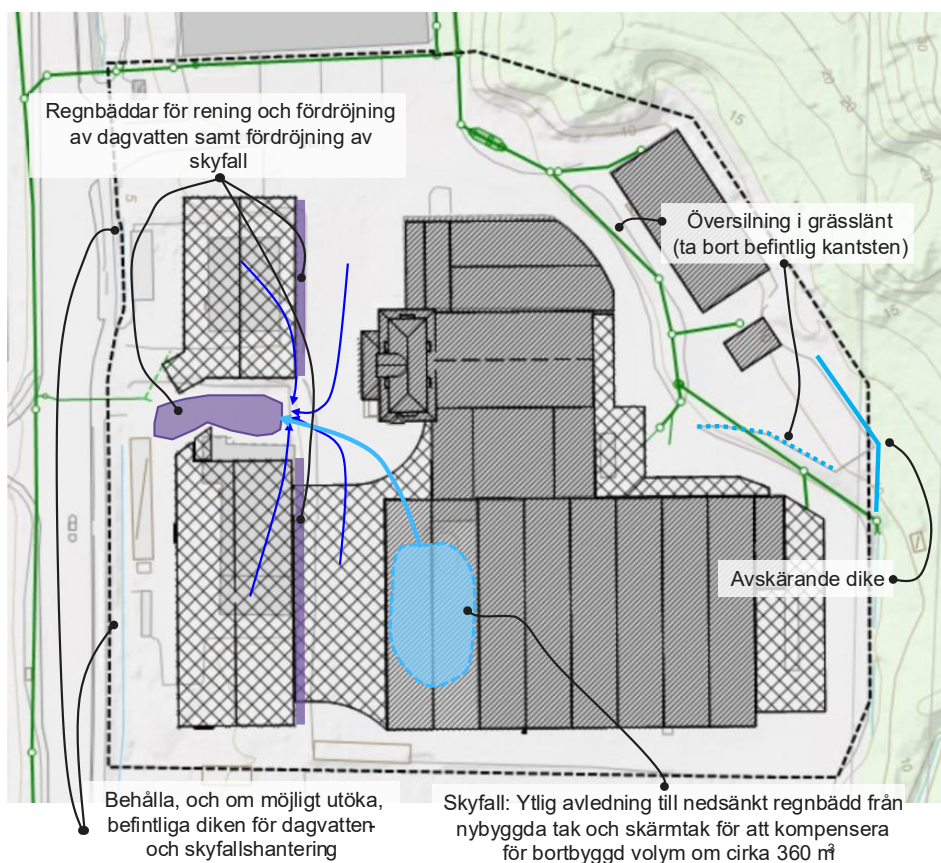
Tabell 8. Sammanfattning av skyfallsrisker.

	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	Låg risk för ny bebyggelse. Hög risk för befintlig bebyggelse.	Ja. Markytan runt nya byggnader och utbyggnader bör luta från byggnaden för att inte orsaka större risk. Utredning och åtgärder för att skydda befintlig bebyggelse rekommenderas.
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	Ja. Entréer på östra sidan av befintlig byggnad.	Nej, om det finns möjlighet till evakuering inom byggnad till andra entréer. Ja om evakuering sker på östra sidan av byggnaden.
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	Nej	Nej
Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras?	Ja. Byggnation i lågpunkt innebär risk för ökade flöden mot fastigheter nedströms planområdet, primärt fastigheten direkt söderut.	Ja. Kompensation för bortbyggd volym om cirka 360 m ³ . Om markarbeten innebär att ytterligare lågpunkter försvinner ska kompensation för dessa också göras.
Beaktar planen strukturplanen?	Ja.	Ja. Planens genomförande ska inte omöjliggöra utbyggnad av strukturplansåtgärd.
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	Ej applicerbart	Ej applicerbart

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. Det finns redan befintliga dagvattenledningar men krävs delvis nya för att avleda dagvatten och skyfall på ett säkert sätt. De behandlas inte 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 exklusive nya ledningar. Notera att illustrerade förslag är generella och de behöver anpassas utifrån befintlig dagvattenhantering, befintliga ledningsrätter, övriga funktioner och uppdateringar i planförslaget. Se övergripande förslag i Figur 21 nedan. Alla förslag gäller åtgärder på kvartersmark, det finns ingen allmän platsmark inom planområdet.



Figur 21. Förslag på hantering av dagvatten och skyfall inom planområdet.

Hantering av dagvatten inom Gamlestaden 64:5 och Gamlestaden 64:6

Dagvatten från byggnader och övriga hårdgjorda ytor föreslås fördröjas och renas innan förbindelsepunkt vid befintlig gemensamhetsanläggning intill Gamlestadvägen.

Om möjlighet finns för ytlig hantering (beror på höjder på befintligt nät inom planen samt övriga anspråk på yta lämplig för dagvattenhantering) föreslås totalt en yta om 620 m² för nedsänkt regnbädd med tillgänglig total fördröjningsvolym 440 m³ för att uppnå reningskrav. Ytan kan också delas upp på flera anläggningar. I nedsänkt regnbädd sker rening genom infiltration genom regnbädds filtermaterial. Reningskravet är dimensionerande för regnbädden och erforderlig fördröjningsvolym om 105 m³ kan fördröjas på anläggningens yta.

Regnbädden kan utformas för att även hantera en del av den skyfallsvolym som behöver hanteras. I yta mellan nya byggnader (lila markering i Figur 21) skulle en anläggning om cirka 300 m² kunna byggas. För att tillgodose ytbehov för reningsanläggning behöver ytterligare ytor tas i anspråk för anläggning av regnbäddar (exempelvis intill nya byggnader).



Figur 22. Exempel på nedsänkta regnbäddar. Alelyckan till vänster (fotograf: Lo Birgersson) och inlopp till Litteraturgatans regnbädd till höger (fotograf: Lina Engvall).

Föroreningsbelastning i dagvattnet bör beaktas vid placering av olika typer av anläggningar för att ge mest nytta med dagvattenreningen. Det vill säga, avleda mer förorenat dagvatten (till exempel från körytor) till anläggningar med högre reningsgrad (regnbädd) och mindre förorenat dagvatten (till exempel takytor) kan avledas till anläggningar med enklare reningsgrad (makadammagasin och översvämningssytor).

Anläggningar för dagvattenhantering bör vara täta och inte öppna mot omkringliggande mark med hänsyn till risk för läckage av föroreningar vid olycka.

Hantering av dagvatten inom Kortedala 740:163 och Kortedala 740:12

Eftersom det inte planeras några större markförändringar inom de två kommunala fastigheterna innebär det att fördröjningskravet inte appliceras men åtgärder rekommenderas för att förbättra dagvattenhantering, både gällande rening och minskade flöden.

Förslag för att minska dagvattenflöden mot lågpunkt öster om byggnad där ställverk står (framtida truckgång):

- Avskärande diken längs plangräns mot naturmark
- Ta bort kantsten längs grässlänt för att skapa viss fördröjning och enklare rening genom översilning. Lägg till kantsten nedströms

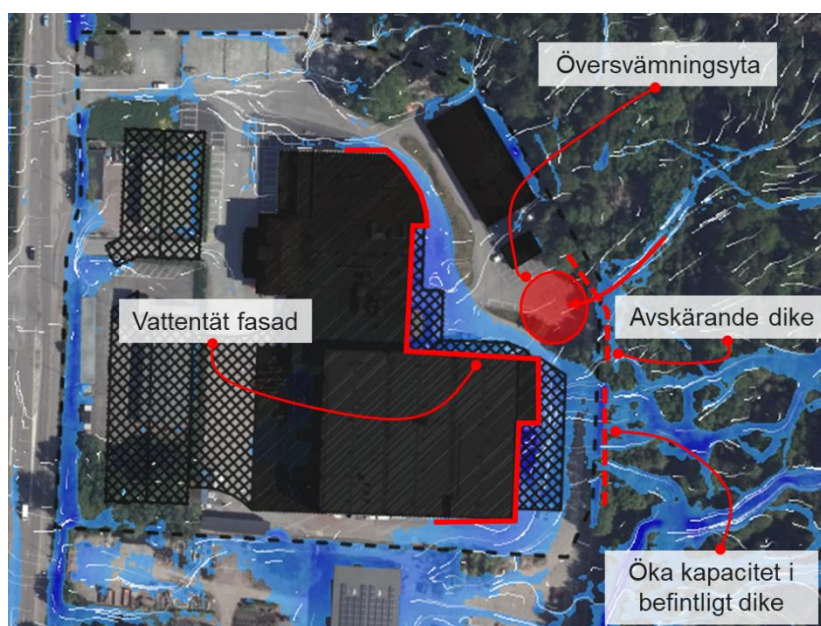
översilningsytan för att få viss ökad fördröjning och infiltration i grässlånt.

Hantering av skyfall inom hela planområdet

I och med föreslagen exploatering i lågpunkt byggs cirka 360 m³ bort. Denna volym behöver kompenseras för att inte riskera att försämra översvämningssituationen i nedströms fastigheter utanför planområdet. Detta förutsätter att övrig skyfallsvolym upp till maximal volym om 3000 m³ inom planen finns kvar. Nedan följer olika förslag på hantering av skyfall.

Om föreslagen nedsänkt regnbädd är cirka 300 m² och med ett djup på cirka 1,2 m kan den skyfallsvolym som byggs bort hanteras i regnbädd. Ytterligare alternativ att se över för hantering av skyfall är att utöka kapacitet i diken längs med Gamlestadsvägen. I båda fall är det viktigt att nya tak och markytor vid bortbyggd lågpunkt avvattnas dit så att inte ökade skyfallsvolymer avleds mot angränsande fastighet (se Figur 21).

Eftersom det finns en tydlig skyfallsproblematik vid befintlig byggnation på verksamhetens östra sida bör även åtgärder analyseras för att minska risken för skador vid översvämning (se Figur 23). En typ av åtgärd kan vara att delvis anordna en vattentät fasad anpassad efter högsta vattennivåer vid skyfall (+7,7 och +7,8 m, se 2.5.2 Befintlig skyfallssituation). Kapacitet i befintligt dike längs gräns mot naturmark skulle kunna utökas, men då diket avvattnas genom ledningsnätet är den avledande förmågan begränsad då ledningsnätet går fullt vid så stora regn. Föreslagna avskärande diken längs plangräns mot naturmark kan ha viss påverkan vid skyfall genom att minska tillförseln till planområdet, men begränsad påverkan om de är dimensionerade för att primärt hantera mindre regn. Om befintlig parkering intill mätarverkstaden i framtiden inte ska användas i samma syfte kan ytan omdisponeras för ytterligare hantering av skyfallsflöden från naturmarken. Enligt utpekade flödesvägar i Figur 16 hanterar det dock en begränsad del av flödena från naturmarken.



Figur 23. Förslag på åtgärder för hantering av skyfallsproblematik vid befintlig byggnation.

4.1 Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning

Kvartersmark

Exploatör ansvarar för dagvattenanläggningarna inom kvartersmark.

Schablonmässig investeringskostnad för regnbädd baseras på Kretslopp och vattens interna dokument *Schablonkostnader för dagvattenanläggningar* (2026). Kostnadskalkylen avses användas i tidiga skeden och kan utgöra ett underlag för att bedöma alternativ utifrån planens ekonomiska förutsättningar. Området och anläggningarnas förutsättningar medför stor osäkerhet på de faktiska anläggningskostnaderna, varför de bör ses som en ungefärlig kostnad. Förutsättningar som kan ge stor påverkan på kostnaderna är till exempel geoteknik, grundvattennivå, förorenad mark och befintlig infrastruktur.

Med en regnbädd om 620 m² (innebär tillgänglig total utjämningsvolym om 420 m³ enligt standardutförning i StormTac) uppskattas investeringskostnad till 800 000–1 600 000 kr.

Schablonmässig kostnad för kompensation av bortbyggd skyfallsvolym, 360 m³, är baserad på *Handläggarstöd för att översiktligt bedöma volymbehov och kostnader för skyfallsanläggningar samt om de bör vara ytliga eller nedgrävda* (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2022).

- Underjordiskt magasin: 3 778 000 kr
- Ytligt magasin: 880 000 kr

Samordningsvinster vid andra anläggningsarbeten har inte beaktats i kostnadskalkylen. Om en del av skyfallsvolymer hanteras tillsammans i anläggning för dagvattenhantering kan kostnaderna minska.

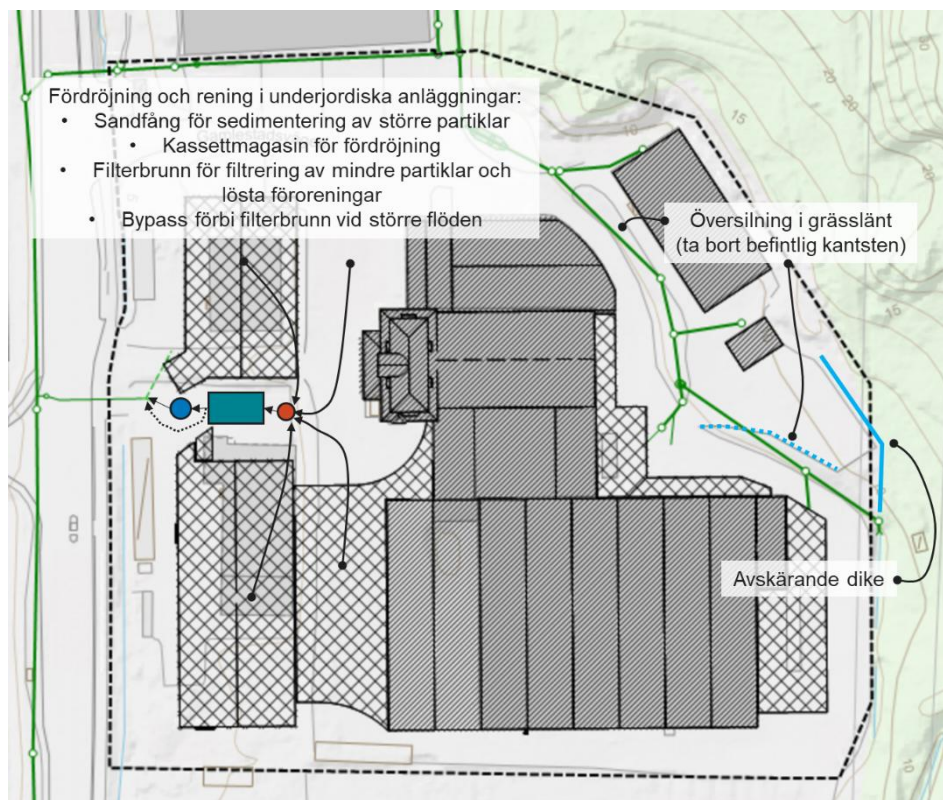
4.2 Alternativa lösningar

Dagvatten

Om det inte finns förutsättningar för en naturhärmande och ytlig hantering av dagvattnet från de privata fastigheterna (om det inte är möjligt med hänsyn till höjder i befintligt ledningsnät eller att utpekad yta behöver tas i anspråk för andra funktioner och annan yta inte finns) föreslås underjordiska anläggningar.

För att tillgodose både rening och fördröjning av dagvatten kan exempelvis ett kassetmagasin för fördröjning och en filterbrunn för rening anläggas, se illustration i Figur 24 (ej skalenlig). Utformning kan ske på olika sätt men principer beskrivs nedan:

- Sandfång för sedimentering av större partiklar (för att minska ansamling av sediment i magasin)
- Kassetmagasin för fördröjning (erforderlig fördröjningsvolym 105 m³)
- Filterbrunn för rening av mindre partiklar och lösta föroreningar
- Bypass förbi filterbrunn vid större flöden än brunn är dimensionerad för



Figur 24. Alternativa förslag på åtgärder.

Föroreningsreduktion för privata fastigheter beräknades med brunnsfilter med anpassad filtertyp vilket ska motsvara en filterbrunn. För kommunala fastigheter räknades att en del av ytan översilas i grässlänter. Beräknade föroreningshalter och -mängder för hela planområdet redovisas i Tabell 9. Efter rening uppnås alla målvärden utom zink. Alla mängder minskar med föreslagen rening jämfört med både före samt efter exploatering.

Tabell 9. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) samt föroreningsmängder ($\text{kg}/\text{år}$) för hela planområdet före, efter exploatering samt efter exploatering med rening i filterbrunn (privata fastigheter) samt översilningsyta (kommunala fastigheter).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	As
Total planområde ($\mu\text{g/l}$)												
Före exploatering	260	1700	17	37	210	1,3	12	15	0,063	86 000	2100	3,4
Efter exploatering	270	1800	18	38	220	1,3	12	15	0,065	89 000	2200	3,5
Efter rening i filterbrunn + översilningsyta	140	680	5,4	12	84	0,83	5,7	6,8	0,038	59 000	400	1,7
Riktvärde/Målvärde	150	2500	28	22	60	0,90	7,0	68	0,070	60 000	1000	16
Total planområde ($\text{kg}/\text{år}$)												
Före exploatering	7,7	51	0,50	1,1	6,3	0,037	0,35	0,43	0,0018	2500	62	0,098
Efter exploatering	8,5	55	0,56	1,2	6,9	0,041	0,39	0,47	0,0020	2800	68	0,11
Efter rening i filterbrunn + översilningsyta	4,5	21	0,17	0,38	2,6	0,026	0,18	0,21	0,0012	1800	13	0,051

Skyfall

Ovan beskrivna alternativa lösning har inte dimensionerats för att hantera en del av skyfallsvolymen inom planområdet. Underjordiskt magasin för skyfallshantering är dyrt och behöver ta hänsyn till befintliga ledningar inom planområdet.

Möjlighet för terrasserat dike längs planområdets södra gräns för avledning och fördröjning skyfall (finns ett typ av makadamdike längs gränsen idag). Svårt med hänsyn till nivåskillnader mellan fastigheter, befintliga ledningar och att trafik fortsatt behöver yta för att kunna passera.

5 Slutsats och rekommendationer

Planerad förändring inom detaljplan är lämplig ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv förutsatt att föreslagna eller likvärdiga åtgärder genomförs för dagvatten och skyfall. Skyfallshanteringen behöver dock fortsatt diskuteras.

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds till Göta älv. Det avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Områdets användning är samma före och efter exploatering (industri) men beräkningar med avseende på föroreningsbelastning visar ökade halter och mängder efter exploatering eftersom den reducerade arean ökar.
 - Rening på privata fastigheter föreslås primärt i regnbädd för att eftersträva ytlig och naturhärmande dagvattenhantering. Efter rening i en regnbädd om 620 m² uppnås alla målvärden och mängderna minskar jämfört med mängderna före exploatering.
 - För att förbättra dagvattenhanteringen på kommunala fastigheter där inga större markarbeten planeras föreslås att övre kantsten längs grässlånt vid parkering tas bort för att öka andelen dagvatten som översilas i grönyta och därmed genomgår enklare rening. Kantsten kan läggas till i nederkant av grässlånt för att öka fördröjning och infiltrationsmöjligheter. Föroreningsmängder och -halter minskar jämfört med befintligt läge men uppnår inte målvärden för flertalet ämnen.
 - Sammanslaget för hela planområdet uppnås målvärden för samtliga ämnen förutom zink. Eftersom mängderna minskar för alla ämnen med föreslagen rening försämrar inte planområdet möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Fördröjningskravet för den yta som genomgår en större markförändring har uppskattats till 106 m³. Reningsvolymen är dimensionerande och med föreslagen åtgärd, regnbädd 620 m², uppnås både renings- och fördröjningskravet.
- Kapaciteten i ledningsnätet nedströms planen är i dagsläget begränsad och det finns risk för marköversvämning. Om planen genomförs innebär det att flödet från området ökar. Det finns ingen allmän platsmark, vilket gör att fördröjningsåtgärder inom planområdet inte är möjligt. Mer utredning av om åtgärder ska göras nedströms planområdet behövs, men påverkar inte denna detaljplan.

Slutsatser skyfall

- Det finns befintlig skyfallsproblematik inom planområdet. Vid skyfall samlas vatten i lågpunkter: vid befintliga lastkajer (med pumpgrop),

intill byggnad vid ställverk och i diken intill Gamlestadsvägen.
Befintliga byggnader riskerar skada vid översvämning.

- Med avseende på TTÖP:ens riktlinjer är det låg risk för att nya byggnader och utbyggnad i planområdets västra del skadas vid skyfall men översvämningssituationen kan förvärras nedströms då befintlig lågpunkt byggs bort enligt planförslaget.
 - För att kompensera bortbyggda volymer (cirka 360 m³) föreslås fördröjning i nedsänkt regnbädd samt i utökade diken längs Gamlestadsvägen.
 - Markytan runt nya byggnader och utbyggnader bör luta från fasaden för att minimera skaderisk vid översvämning.
- Det kvarstår fortfarande stor skyfallsproblematik längs verksamhetens östra sida och olika åtgärder (avskärande diken, vattentät fasad och eventuell fördröjningsyta) rekommenderas för att minska risken för skada vid ett 100-årsregn.
- Det kommer behövas vidare utredningsarbete för skyfallshantering inför granskning för att verifiera att TTÖP:ens riktlinjer kan uppfyllas.

Planbestämmelser

Bestämmelse som reglerar utbyggnad till skärmtak på östra sidan om befintlig byggnad har tagits fram i dialog mellan Stadsbyggnadsförvaltningen, Kretslopp och vatten samt exploatör. Bestämmelse är framtagen med hänsyn till de volymer som samlas i lågpunkter vid skyfall intill befintlig bebyggelse och som riskerar att förvärra för fastigheter nedströms ifall de byggs bort.

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-detaljplanelaggnig/>
- 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_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTibfPhiT1YbFMc
- 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. (2023). *Göteborgs Stads dagvattenpolicy*.
- 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>

