

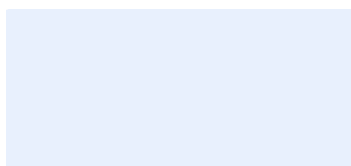
Rapport

**DAGVATTEN OCH  
SKYFALLSUTREDNING  
HAMNKONTORET**



Granskningskopia

2026-10-06



**Uppdrag:** 360695 DP Hamnkontoret Dagvattenutredning  
**Titel på rapport:** Dagvatten och skyfallsutredning Hamnkontoret  
**Status:** Granskningskopia  
**Datum:** 2026-10-06

**Medverkande**

**Beställare:** AB Eidar, Trollhättans Bostadsbolag  
**Kontaktperson:** Daniel Ruus  
**Konsult:** Tyréns Sverige AB  
**Uppdragsansvarig:** Johanna Winberg  
**Kvalitetsgranskare:** Robert Olsson

## Sammanfattning

Trollhättans Stad planerar att möjliggöra en utbyggnad av det befintliga hamnkontoret vid Strandgatan i centrala Trollhättan genom att utöka byggrätten för café- och restaurangverksamhet. Planområdet omfattar cirka 500 m<sup>2</sup> och är beläget i direkt anslutning till Göta älv. Syftet med dagvatten- och skyfallsutredningen har varit att utreda exploaterings påverkan på dagvattenavrinning, behov av rening och fördröjning samt att bedöma risken för översvämning i samband med skyfall.

Utredningen visar att andelen hårdgjord yta inom planområdet inte ökar jämfört med dagens situation. Behov av fördröjning är därmed inte nödvändigt, då åtgärder för fördröjning inte bedöms medföra betydande hydraulisk nytta.

Fokus för dagvattenhanteringen har lagts på att säkerställa rening av dagvatten för att klara Göteborg stads riktlinjer före utsläpp till recipient. För detta föreslås lokala växtbäddar i anslutning till byggnadens fasad och utkastare med en sammanlagd reningsyta om cirka 13 m<sup>2</sup>. Utformningen behöver anpassas till den framtida byggnadsutformningen och områdets kulturmiljö, samt ta hänsyn till de begränsningar som valvkonstruktionen under planområdet medför.

Beräkningar visar att de föreslagna reningsåtgärderna minskar både föroreningshalter och föroreningsmängder jämfört med nuläget. Samtliga beräknade föroreningshalter understiger tillämpliga riktvärden och den totala belastningen på recipienten reduceras efter exploatering. Planförslaget bedöms därför inte påverka miljö kvalitetsnormerna för områdets recipient Göta älv negativt.

## Innehållsförteckning

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Bakgrund och syfte .....</b>            | <b>5</b>  |
| <b>2 Underlag och riktlinjer .....</b>       | <b>6</b>  |
| 2.1 Funktionskrav för dagvattensystem .....  | 6         |
| 2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering .....  | 7         |
| 2.3 Fördröjningskrav .....                   | 7         |
| 2.4 Riktlinjer för reningskrav .....         | 8         |
| 2.5 Riktlinjer för skyfall .....             | 8         |
| 2.6 Miljökvalitetsnormer .....               | 9         |
| <b>3 Beskrivning av planområdet .....</b>    | <b>10</b> |
| 3.1 Topografi .....                          | 10        |
| 3.2 Markförutsättningar .....                | 13        |
| 3.3 Markavvattningsföretag .....             | 15        |
| 3.4 Befintlig avvattning .....               | 16        |
| 3.4.1 Avrinningsområde dagvatten .....       | 17        |
| 3.4.2 Avrinningsområde skyfall .....         | 17        |
| 3.5 Befintliga VA-ledningar .....            | 18        |
| 3.6 Recipient och miljökvalitetsnormer ..... | 18        |
| 3.7 Framtida förhållanden .....              | 20        |
| <b>4 Fördröjningsbehov .....</b>             | <b>21</b> |
| <b>5 Föroreningsberäkningar .....</b>        | <b>22</b> |
| 5.1 Förutsättningar och metodik .....        | 22        |
| 5.2 Beräkningsresultat .....                 | 23        |
| 5.3 Påverkan på recipient och MKN .....      | 25        |
| <b>6 Föreslagen dagvattenhantering .....</b> | <b>27</b> |
| <b>7 Föreslagen skyfallshantering .....</b>  | <b>29</b> |
| <b>8 Slutsats .....</b>                      | <b>31</b> |
| 8.1 Dagvatten .....                          | 31        |
| 8.2 Skyfall .....                            | 31        |
| <b>9 Referenser .....</b>                    | <b>32</b> |

## 1 Bakgrund och syfte

Samhällsbyggnadsförvaltningen i Trollhättans Stad har i uppdrag att undersöka möjligheterna för en utbyggnad av befintligt hamnkontor genom att utöka byggrätten för café- och restaurangverksamhet vid Strandgatan i centrala Trollhättan.

Området är beläget i centrala staden och omfattar cirka 500 kvadratmeter. Fastigheten har tidigare använts som hamnkontor och lager. Idag står byggnaden tom. Området angränsar till Göta älv och Strandgatan. Planområdet och hamnkontoret ligger inom allmän platsmark i existerande detaljplan.

Syftet med denna dagvatten- och skyfallsutredning är att utreda hur den planerade exploateringen påverkar dagvattenavrinningen, bedöma behovet av dagvattenrening och fördröjningsbehov samt identifiera eventuella risker vid skyfall. Utredningen ska även föreslå lämpliga åtgärder för att säkerställa en hållbar dagvattenhantering, minska risken för översvämning och begränsa tillförseln av föroreningar till Göta älv.



Figur 1. Översikt över området. Röd linje är planområdesgräns. Bild från Scalgo Live (Scalgo Live, 2026) med data från Lantmäteriet.

## 2 Underlag och riktlinjer

Denna utredning redovisas i höjdsystemet RH2000 och koordinatsystemet SWEREF 99 12 00.

Följande underlag har använts för att genomföra utredningen:

- Befintligt ledningsnät i dwg-format 2026-08-24
- Baskarta i dwg-format 2026-09-21
- Plankarta i dwg-format 2026-09-21
- Geotekniskt PM 2026-05-05
- Dagvattenpolicy 2021-06-21
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning 2024-04-08

### 2.1 Funktionskrav för dagvattensystem

Kommunens ansvar för dagvattenhantering regleras främst genom lagen om allmänna vattentjänster (LAV, 2006:412), vilken därmed utgör den centrala rättsliga grunden för kommunens arbete inom området (Riksdagen, 2006). Utöver LAV är även andra lagrum av betydelse, såsom plan- och bygglagen (PBL, 2010:900), miljöbalken (MB, 1998:808), EU:s ramdirektiv för vatten samt EU:s översvämningsdirektiv.

Funktionskrav för nya dagvattensystem finns i Svenskt Vattens branschstandard P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten, 2019). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare riktlinjer.

Hänsyn ska tas till framtida klimatförändringar, då nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka.

Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i tabell 1. I projektet har det gemensamt beslutats att det aktuella planområdet ska klassas som *Centrum- och affärsområde*.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattenledningar enligt P110 (Svenskt Vatten, 2019).

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

Beräkningar och förslag till dagvattenlösning görs enligt Svenskt Vatten publikationer P110, P104 och P105.

## 2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Trollhättans Stad har en dagvattenstrategi där de anger fyra mål för hållbar dagvattenhantering som ska vara vägledande vid planering, exploatering och förvaltning av stadens bebyggda miljöer. Målen syftar till att säkerställa en långsiktigt hållbar hantering av dagvatten där hänsyn tas till klimatförändringar, vattenkvalitet, stadsutveckling och skydd av recipienter. Dagvatten och skyfallsutredningen har tagit hänsyn till följande mål vid föreslagen hantering av dagvatten och skyfall:

- 1. Robusta bebyggelsemiljöer och bevarad vattenbalans**  
Dagvattenhanteringen ska utformas så att bebyggelsen kan hantera ökade nederbördsmängder utan att skador uppstår. Lösningarna bör så långt som möjligt efterlikna naturliga processer för infiltration och avrinning för att bevara vattenbalansen och minimera påverkan på grundvatten och ytvatten.
- 2. Välmående yt- och grundvatten**  
Dagvattenhanteringen ska bidra till att vattenförekomster inte försämras och att god vattenstatus kan uppnås och bibehållas. Detta innebär att behovet av rening ska beaktas och att tillförseln av föroreningar till recipienter ska begränsas.
- 3. Berikat stadslandskap**  
Dagvatten ska ses som en resurs och, där det är möjligt, integreras i den byggda miljön på ett sätt som bidrar till attraktiva och funktionella stadsmiljöer.
- 4. God samverkan och tydlig ansvarsfördelning**  
En hållbar dagvattenhantering förutsätter samordning mellan berörda aktörer, såsom kommunen, VA-huvudmannen, exploatörer och fastighetsägare, samt en tydlig ansvarsfördelning genom planerings- och genomförandeprocessen.

## 2.3 Fördröjningskrav

I detta område kommer dagvattnet ledas direkt till recipient och flödet kommer inte ökas efter exploatering. I samråd med Trollhättans kommun behövs därmed ingen fördröjning för området.

## 2.4 Riktlinjer för reningskrav

För att ta hänsyn till kommunens dagvattenstrategi rekommenderas det att främja att en god vattenstatus kan uppnås på sikt, samt att förhindra att föroreningar sprids till recipient. Göteborgs Stad har tagit fram vägledande riktlinjer för utsläppshalter (Göteborg stad, 2025). Trollhättans kommun rekommenderar att dessa används som jämförelsegrund vid bedömning av dagvattnets kvalitet inom planområdet.

Riktlinjerna redovisar rekommenderade gränsvärden för halter av olika föroreningar. Det är viktigt att notera att riktvärdena endast ska tolkas som jämförelsevärden. För att minimera påverkan på recipienten bör dagvattenhanteringen utformas så att halterna, i möjligaste mån, understiger de nivåer som Göteborgs Stad anger, se Tabell 2.

Tabell 2. Minimikraven på riktvärden från Göteborgs stad (Göteborg stad, 2025).

| Ämne/Parameter            | Riktvärde (µg/l) | Kommentar                |
|---------------------------|------------------|--------------------------|
| Fosfor (P)                | 50               | Platsspecifikt vid behov |
| Kväve (N)                 | 1250             | Platsspecifikt vid behov |
| Bly (Pb)                  | 28               |                          |
| Koppar (Cu)               | 10               |                          |
| Zink (Zn)                 | 30               |                          |
| Kadmium (Cd)              | 0,9              |                          |
| Krom (Cr)                 | 7                |                          |
| Nickel (Ni)               | 68               |                          |
| Kvicksilver (Hg)          | 0,07             |                          |
| Suspenderat material (SS) | 25 000           |                          |
| Olja                      | 1000             |                          |
| Arsenik (As)              | 16               |                          |

## 2.5 Riktlinjer för skyfall

Vid planläggning är utgångspunkten enligt Boverket (2022) att ny sammanhållen bebyggelse och bebyggelse med samhällsviktig verksamhet ska planläggas så att den årliga sannolikheten för att bebyggelsen tar skada vid skyfall är mindre än 1/100. Det är synonymt med att bebyggelsen inte översvämmas av ett 100-årsregn. Hänsyn till klimatförändringar ska tas.

Planerad bebyggelse rekommenderas att inte öka översvämningsrisken för omgivningen (befintlig bebyggelse). Vid nyttjande av egendom har fastighetsägare enligt Jordabalken ett ansvar att visa hänsyn till och värna om omgivningen. Det innebär exempelvis skador som uppstår på

omgivningen genom att vattnets väg förändrats till följd av schaktning eller fyllning.

Konsekvenser vid skyfall ska bedömas mot ett 100-årsregn med klimatkoefficient 1,25.

## 2.6 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormen (MKN) beskriver den kvalitet en vattenförekomst bedöms ha vid en viss tidpunkt med målet att alla vattenförekomster ska nå god status till ett visst mål år och att kvaliteten inte ska försämras.

Vattenkvaliteten bedöms utifrån kemisk och ekologisk status. Kemisk status är grundad på EU:s gemensamma miljökvalitetsnormer, och består utav en lista med prioriterade ämnen. Den ekologiska statusen bestäms utifrån de hydromorfologiska, fysikalisk-kemiska och biologiska kvalitetsfaktorerna.

För vattenmiljön som omfattas av miljökvalitetsnormer finns även att myndigheter och kommunen får inte tillåta en verksamhet som bidrar till att vattnets kvalitet försämras eller riskerar att det blir omöjligt att nå miljökvalitetsnormen, det så kallade icke-försämringskravet. För dagvatten innebär det att kvalitetsfaktorer samt kemiska parametrar inte får påverkas på så sätt att statusen går ner från en klass till en sämre, exempelvis från god till måttlig, eller gör det omöjligt att uppnå den beslutade miljökvalitetsnormen.

## 3 Beskrivning av planområdet

### 3.1 Topografi

Planområdet är cirka 500 m<sup>2</sup> stort och är lokaliserat vid vattnet i Trollhättans centrum. Markslaget i planområdet består främst endast av byggnaden Hamnkontoret, och även en andel marksten. Plangränsen illustreras med röd linje i Figur 2.



Figur 2. Karta över utbredningen av planområdet. Bild gjord i Scalgo Live (Scalgo Live, 2026). Kartdata från Lantmäteriet.



Figur 3. Karta som visar det befintliga markanvändning inom planområdet. Bild gjord i Scalgo Live (Scalgo Live, 2026). Kartdata från Lantmäteriet.

Planområdet är mycket flackt och det finns inga större nivåskillnader inom området. Nivån ligger som högst på cirka +40,7 m (RH2000) i norra delen, och som lägst på +40,36 m (RH2000) i den södra delen.



Figur 4. Karta över planområdet som visar topografin med höjdkurvor och höjdnivåer i området. Röd linje visar plangräns för området. Bild från Scalgo Live (Scalgo Live, 2026)

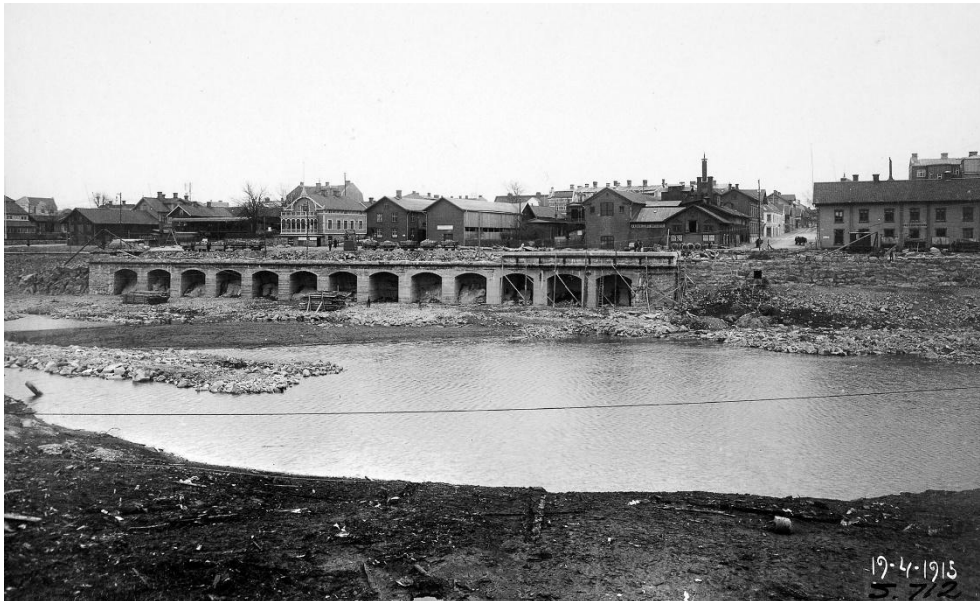
## 3.2 Markförutsättningar

Enligt underlag från SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) underlagras planområdet av urberg, se Figur 5 för jordartskarta.

Planområdet är uppfört på en valvförsedd kajkonstruktion vars utbredning och grundläggning inte är fullt känd. Tillgängligt underlag från geoteknisk utredning tyder på att konstruktionen är grundlagd på berg. Enligt utförda undersökningar från geoteknisk utredning i området utgörs jordlagerföljden huvudsakligen av friktionsjord ovan berg. Friktionsjorden ligger ovanpå valvet och består av sand- och grusmaterial med inslag av sten och block. Osäkerheterna kring konstruktionen innebär att förutsättningarna för infiltrerande eller djupare liggande dagvattenanläggningar är begränsade och bör beaktas i den fortsatta planeringen av dagvattenhanteringen.

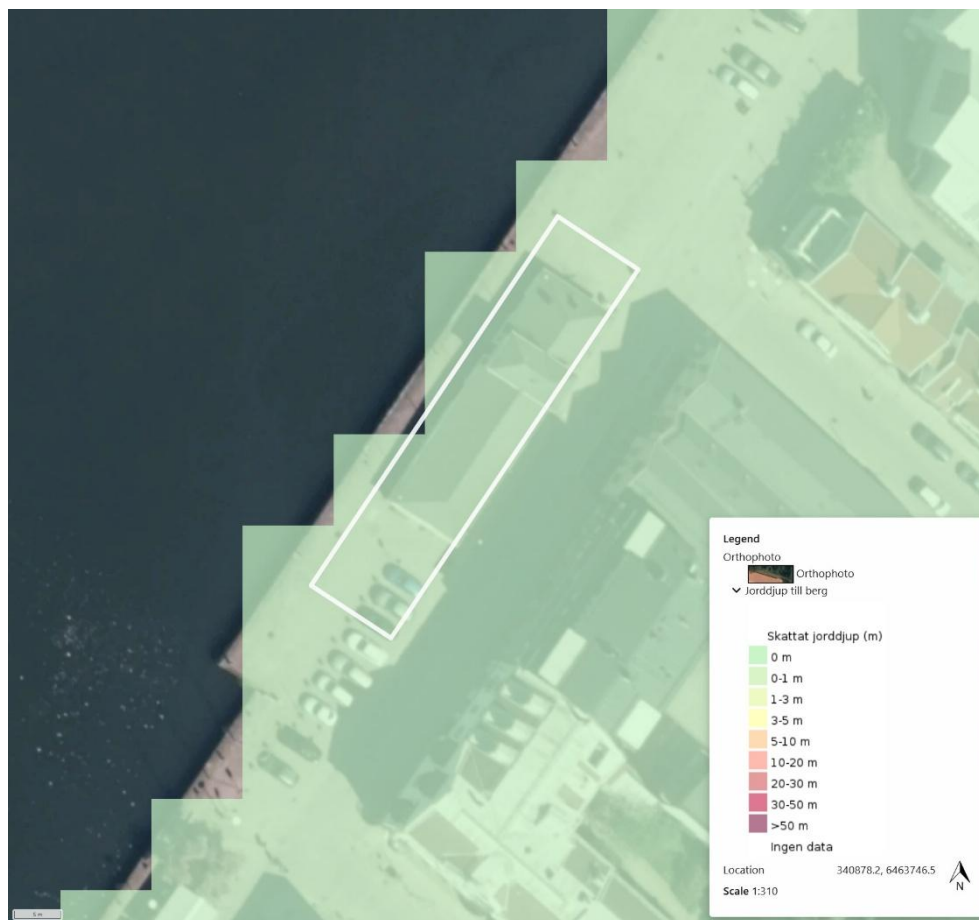


Figur 5. Jordartskartans för området. Röd färg illustrerar urberg. Vit linje visar plangräns. Bild från Scalgo Live (Scalgo Live, 2026) med kartdata från SGU jordarter, grundlager.



Figur 6. Figuren illustrerar valvkonstruktionen under hamnkontoret. Bild tillhandahållen av beställare.

Enligt SGU:s jorddjupskarta varierar jorddjupet i planområdet mellan 0-1 meter enligt analys i Scalgo Live, se Figur 7. Däremot har det utförts en Geoteknisk undersökning i området som beskriver att enligt utförda undersökningar varierar djupet till berg inom det undersökt området mellan ca 4–6 m. Djupet till berg ökar generellt i riktning mot Göta-älv.



Figur 7. Jorddjupskarta där ljusgrön färg illustrerar 0,1 meter. Bild från Scalgo Live (Scalgo Live, 2026) med kartdata från Sveriges Geotekniska Undersökning (SGU), med karta över jorddjup.

Enligt den geotekniska undersökningen påträffades grundvatten cirka 1 meter under befintlig markyta. Observationen gjordes vid jordsonderingar och visar att området har en relativt hög grundvattennivå, vilket kan påverka möjligheterna till infiltration och utformningen av dagvattenanläggningar.

### 3.3 Markavvattningsföretag

Förekomst av markavvattningsföretag har undersökts genom att använda Länsstyrelsens externa webbGIS Informationskartan Västra Götaland. Det förekommer inga markavvattningsföretag inom planområdet.

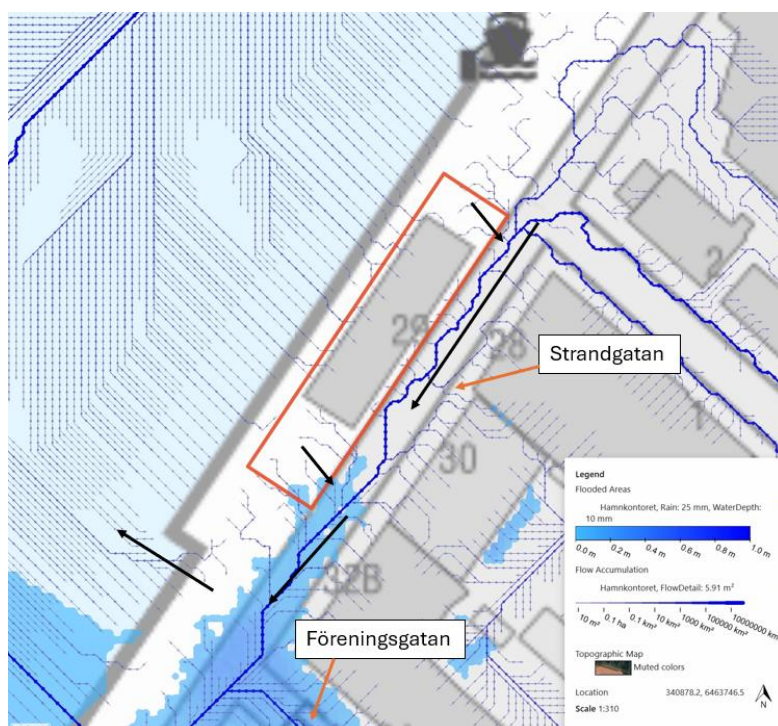
### 3.4 Befintlig avvattning

Utredning av befintlig avvattning har utgått från programmet Scalgo live (Scalgo Live, 2026).

Enligt beställare är hamnkontoret idag inte anslutet till dagvattenledning. Det innebär att avrinning sker ovan mark, vilket sammanfaller med hur vatten avrinner vid ett skyfall. Avrinningen har utretts med en lågpunktskartering och avsnittet är också en beskrivning av skyfallssituationen idag.

Befintlig avrinning från byggnaden sker idag genom stuprör med utkastare, där dagvattnet rinner dels västerut direkt till Göta älv, och dels i rännadal till rännalsbrunnar som är anslutna till dagvattenledning. Närliggande rännalsbrunnar är belägna vid byggnadens östra hörn samt cirka 30 meter söder om fastigheten vid korsningen Strandgatan/Föreningsgatan.

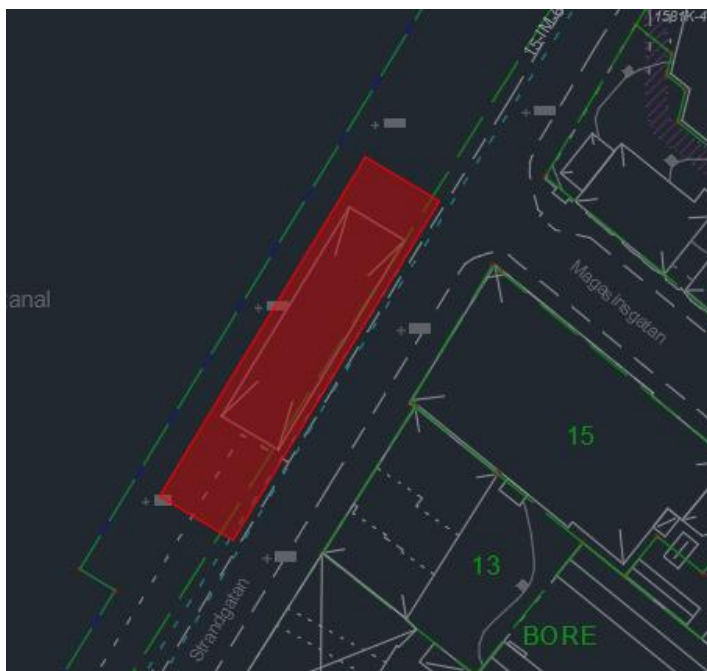
Figur 8 visar översvämmade områden och den ytliga avrinningen för planområdet vid kortvarig intensiv nederbörd (25 mm). Avrinningen sker söderut innan det leds mot recipienten väster om området. Vatten ansamlas söder om området.



Figur 8. Befintliga avvattningsförhållande inom planområdet. I bilden redovisas rinnvägar och vattensamling i lågpunkter vid 25 mm regn i blått och flödesriktning med svarta pilar. Röd linje visar plangräns. Bild från Scalgo live (Scalgo Live, 2026).

### 3.4.1 Avrinningsområde dagvatten

Avrinningsområdet för dagvatten består endast av planområdet då uppströms dagvatten avleds till befintligt ledningsnät. Avrinningsområdet har samma utformning före och efter exploatering, se Figur 9.



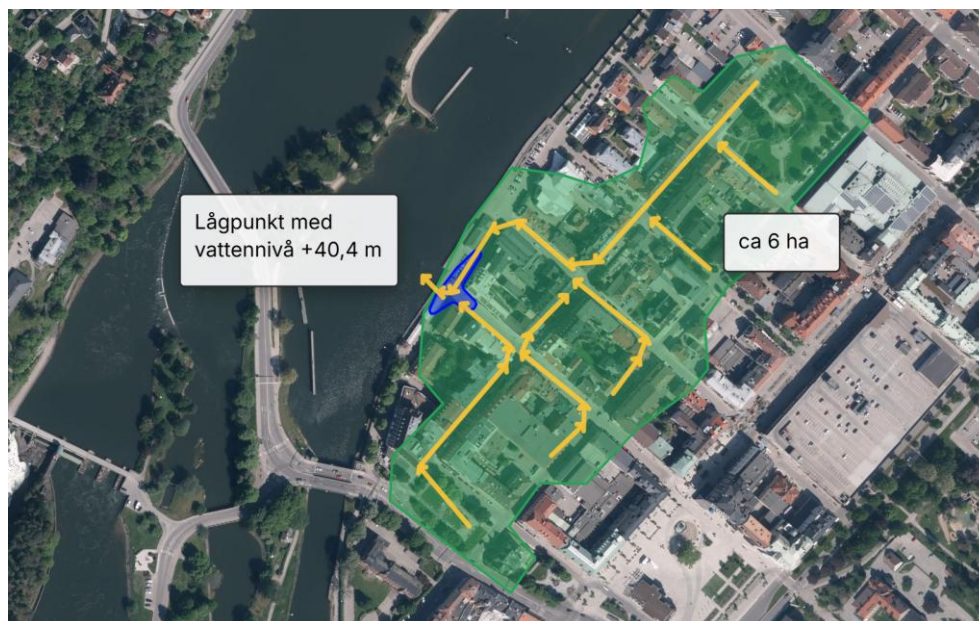
Figur 9. Avrinningsområdet före och efter exploatering. Röd yta illustrerar avrinningsområdet.

### 3.4.2 Avrinningsområde skyfall

Vid intensiv nederbörd överbelastas dagvattenledningsnätet och vatten avrinner på ytan, området som bidrar med vatten som ansamlas i lågpunkten strax söder om planområdet visas i Figur 10.

Avrinningsområdet är ca 6 ha och avrinner slutligen till Göta älv.

På Strandgatan finns en rinnväg som avleder ett avrinningsområde på 4 ha, se Figur 10. Dessa 4 ha motsvarar den del av det totala avrinningsområdet som enligt markerade pilar rinner förbi planområdet på Strandvägen. Det rinnande vattnet förväntas ha en höjd på 10 – 20 cm längsmed Strandvägen. Vattnet rinner söderut förbi planområdet mot en lågpunkt som enligt lågpunktskartering når en nivå på +40,4. Den faktiska 100-årsnivån förväntas vara 10 – 20 cm högre på grund av dämningseffekter.



Figur 10. Avrinningsområde skyfall.

### 3.5 Befintliga VA-ledningar

Idag går det ingen dagvattenledning längs med Strandgatan direkt öster om hamnkontoret. Däremot finns det rännalsbrunnar belägna vid byggnadens östra hörn samt cirka 30 meter söder om fastigheten vid korsningen Strandgatan/Föreningsgatan. Rännalsbrunnarna leds till allmänna dagvattenledningar med utlopp till Göta älv och har en dimension om 200 mm.

Det betyder att avrinning från fastigheten måste rinna långt innan det kan avledas till allmänt ledningsnät. Det finns risk för isbildning på rinnsträckan som är längre än vederbörligt.

### 3.6 Recipient och miljö kvalitetsnormer

I VISS (Vatteninformationssystem Sverige) visas vattendragens statusklassning för vattenkvaliteten utifrån kemisk och ekologisk status.

Göta älv - Slumpån till Stallbackaån (VISS, 2026) är recipient för planområdet och är klassad i VISS-registret med avseende på ekologisk och kemisk status och har fastställda miljö kvalitetsnormer, MKN, (kvalitetskrav) enligt Tabell 3. Nuvarande ekologisk status bedöms vara måttlig och kemisk status uppnår ej god status.

Tabell 3. Tabellen visar recipientens statusklassning och MKN enligt VISS-registret (VISS, 2026).

| Status    | Klassning     | MKN                          | Undantag                                                                                             |
|-----------|---------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ekologisk | Måttlig       | God ekologisk potential 2039 |                                                                                                      |
| Kemisk    | Uppnår ej god | God kemisk ytvattenstatus    | Mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilverföreningar.<br><br>Senare målår för PFOS |

Recipienten Göta älv är enligt VISS klassad som en kraftigt modifierad vattenförekomst (KMV). Klassificeringen beror på att älvens hydrologiska och morfologiska förhållanden har påverkats av samhällsviktig vattenkraftsverksamhet, och att de åtgärder som skulle krävas för att uppnå god ekologisk status bedöms medföra betydande negativa konsekvenser för denna verksamhet. För vattenförekomsten gäller därför miljö kvalitetsnormen god ekologisk potential istället för god ekologisk status. Målet är att skapa så goda ekologiska förutsättningar som möjligt utifrån de fysiska förhållanden som råder. Detta innefattar bland annat att vandringsbenägna fiskarter ska kunna röra sig till, från och inom vattenförekomsten, att tillräckliga lek- och uppväxtområden ska finnas tillgängliga samt att flödesförhållanden och konnektivitet ska stödja vattenlevande organismers livsmiljöer. För planområdet innebär detta att dagvattenhanteringen bör utformas så att tillförseln av föroreningar till Göta älv begränsas och att möjligheterna att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer inte försämras. Mer information finns på VISS hemsida (VISS, 2026).

Göta älv uppnår inte god kemisk status enligt VISS. Bedömningen beror främst på förhöjda halter av kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerade difenyletrar (PBDE). Även PFOS överskrider gällande gränsvärden.

De påverkanskällor som har en betydande påverkan för Göta älv – Slumpån till Stallbackaån som anges i VISS-registret är:

- ### 3.7 Framtida förhållanden

Figur 11. Skiss av hamnkontoret efter utbyggnad.

## 4 Fördröjningsbehov

Behovet av fördröjning inom planområdet har analyserats för dagvattenhanteringen i planområdet. Recipienten för planområdet är belägen i direkt anslutning till planområdet och dagvattnet avleds direkt till recipient utan att belasta det kommunala dagvattennätet. Den planerade exploateringen omfattar en tillbyggnad av befintlig byggnad på redan hårdgjorda ytor, vilket innebär att andelen hårdgjord yta inom planområdet inte ökar jämfört med nuläget.

Eftersom exploateringen inte medför ökning av den avrinnande dagvattenvolymen bedöms områdets avrinningsförhållanden i huvudsak vara oförändrade efter genomförd exploatering. Då dagvattnet även fortsättningsvis avleds direkt till samma recipient bedöms åtgärder för fördröjning inte medföra betydande hydraulisk nytta.

Mot denna bakgrund bedöms fördröjning inte vara nödvändigt inom planområdet. Fokus har istället lagts på att säkerställa en tillräcklig rening av dagvattnet före utsläpp till recipient för att begränsa påverkan på vattenmiljön.

## 5 Föroreningsberäkningar

### 5.1 Förutsättningar och metodik

StormTac (StormTac, 2026) är ett webbaserat verktyg för att bedöma föroreningsbelastning från dagvatten från olika typer av områden. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data samlats in tillgänglig. När det inte finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser. Enligt en studie är osäkerheten för de beräknade föroreningshalterna kring 30% (Jiechen Wu, 2021). I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt vara större. För att uppnå avsedd reningseffekt krävs därför att dagvattenanläggningarna dimensioneras och projekteras utifrån platsens egna specifika förutsättningar.

Med hjälp av StormTac (V. 26.2.1) har en översiktlig föroreningssimulering gjorts för området. Följande parametrar har använts vid föroreningsberäkningarna:

- Ett regn på 950 mm/år har använts, dvs. en genomsnittlig regnmängd för Trollhättans kommun enligt kommunens dagvattenpolicy.
- Den markanvändning som har använts som in-data i programmet är baserad på markanvändningen från ortofoto, det vill säga takyta och lokalgata med kantsten.
- Föroreningshalterna jämförs med riktvärdena från Göteborg stads riktklinjer (Göteborg stad, 2025). Dessa värden är endast jämförelsevärden.
- I StormTac-modellen har dagvattnet simulerats med att rena 4% av reducerad area i biobäddar (växtbädd).

## 5.2 Beräkningsresultat

Nedan redovisas resultaten från föroreningsberäkningarna från utredningsområdet. Skillnaden i indata i StormTac före och efter exploatering är endast en ökning av takyta efter exploatering, och en minskning av lokalgata med kantsten.

Tabell 4. Indata av markanvändning i planområdet före och efter exploatering.

| Markanvändning     | Takyta<br>[ha] | Lokalgata med kantsten<br>[ha] |
|--------------------|----------------|--------------------------------|
| Före exploatering  | 0,024          | 0,0273                         |
| Efter exploatering | 0,0367         | 0,0146                         |

Planområdet har simulerats i StormTac med växtbäddar som rening av dagvatten från takytor motsvarande 4 % av reducerad area. Den mindre andelen lokalgata med kantsten har inkluderats i simuleringen men har inte genomgått rening. Den sammanlagda reningsytan för växtbäddarna uppgår till cirka 13 m<sup>2</sup> inom planområdet.

Efter exploatering utan rening bedöms vissa föroreningshalter och föroreningsmängder öka medan andra minskar jämfört med nuläget, se Tabell 5 och Tabell 6. Resultaten ligger till grund för en bedömning av behovet av reningsåtgärder inom området. Med hänsyn till att flera ämnen överskrider Göteborgs stads riktvärden för dagvatten före och efter exploatering utan rening, samt att recipienten bedöms vara mycket känslig, är införandet av reningsåtgärder en positiv åtgärd i linje med Trollhättans dagvattenstrategi.

Simuleringarna visar att samtliga beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder minskar efter exploatering när föreslagna reningsåtgärder implementeras. Efter rening understiger samtliga beräknade föroreningshalter även Göteborgs stads riktvärden för dagvatten.

Tabell 5. Tabellen visar föroreningshalter i µg/l i hela planområdet före och efter exploatering samt efter exploatering med rening i växtbädd. Röd text i tabellen visar att ämnet överstiger riktvärdet. Grön cell illustrerar att ämnet minskar efter rening jämfört med före exploatering.

| Förorenings-halter (µg/l) | Riktvärden (µg/l) | Före exploatering | Efter exploatering | Efter exploatering med rening | Ökning/minskning av förorening efter exploatering med rening jämfört med före exploatering |
|---------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P</b>                  | 50                | 78                | 65                 | 46                            | -32                                                                                        |
| <b>N</b>                  | 1250              | 1600              | 1600               | 1100                          | -500                                                                                       |
| <b>Pb</b>                 | 14                | 5,4               | 5,1                | 2,5                           | -2,9                                                                                       |
| <b>Cu</b>                 | 10                | 18                | 19                 | 9,9                           | -8,1                                                                                       |
| <b>Zn</b>                 | 30                | 51                | 63                 | 18                            | -33                                                                                        |
| <b>Cd</b>                 | 0,4               | 0,49              | 0,55               | 0,17                          | -0,32                                                                                      |
| <b>Cr</b>                 | 15                | 8                 | 5,3                | 4,6                           | -3,4                                                                                       |
| <b>Ni</b>                 | 40                | 5,8               | 5,1                | 2,8                           | -3                                                                                         |
| <b>Hg</b>                 | 0,05              | 0,04              | 0,022              | 0,022                         | -0,018                                                                                     |
| <b>SS</b>                 | 25000             | 41000             | 31000              | 22000                         | -19000                                                                                     |
| <b>Oil</b>                | 1000              | 460               | 240                | 260                           | -200                                                                                       |
| <b>PAH16</b>              |                   |                   |                    |                               | -0,211                                                                                     |
|                           |                   | 0,31              | 0,36               | 0,099                         |                                                                                            |
| <b>BaP</b>                | 0,05              | 0,033             | 0,022              | 0,018                         | -0,015                                                                                     |
| <b>As</b>                 | 15                | 3,2               | 3                  | 1,9                           | -1,3                                                                                       |
| <b>TOC</b>                | 12000             | 12000             | 11000              | 7000                          | -5000                                                                                      |

Tabell 6. Tabellen visar föroreningsmängder i kg/år i hela planområdet före och efter exploatering samt efter exploatering med rening i växtbädd. Grön text illustrerar att ämnet minskar efter rening jämfört med före exploatering.

| Föroreningsmängder (kg/år) | Före exploatering | Efter exploatering | Efter exploatering med rening | Ökning/minskning av förorening efter exploatering med rening jämfört med före exploatering |
|----------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P</b>                   | 0,035             | 0,03               | 0,021                         | -0,014                                                                                     |
| <b>N</b>                   | 0,72              | 0,75               | 0,49                          | -0,23                                                                                      |
| <b>Pb</b>                  | 0,0024            | 0,0023             | 0,0012                        | -0,0012                                                                                    |
| <b>Cu</b>                  | 0,0081            | 0,0089             | 0,0046                        | -0,0035                                                                                    |
| <b>Zn</b>                  | 0,023             | 0,029              | 0,0082                        | -0,0148                                                                                    |
| <b>Cd</b>                  | 0,00022           | 0,00025            | 0,000078                      | -0,000142                                                                                  |
| <b>Cr</b>                  | 0,0036            | 0,0025             | 0,0021                        | -0,0015                                                                                    |
| <b>Ni</b>                  | 0,0026            | 0,0023             | 0,0013                        | -0,0013                                                                                    |
| <b>Hg</b>                  | 0,000018          | 0,00001            | 0,00001                       | -0,000008                                                                                  |
| <b>SS</b>                  | 18                | 14                 | 10                            | -8                                                                                         |
| <b>Oil</b>                 | 0,21              | 0,11               | 0,12                          | -0,09                                                                                      |
| <b>PAH16</b>               | 0,00014           | 0,00017            | 0,000046                      | -0,000094                                                                                  |
| <b>BaP</b>                 | 0,000015          | 0,00001            | 0,0000081                     | -0,0000069                                                                                 |
| <b>As</b>                  | 0,0014            | 0,0014             | 0,00087                       | -0,00053                                                                                   |
| <b>TOC</b>                 | 5,5               | 4,9                | 3,2                           | -2,3                                                                                       |

## 5.3 Påverkan på recipient och MKN

Utifrån beräkningsresultatet kan en bedömning göras av huruvida reningsåtgärder inom planområdet bidrar till att minska påverkan på recipienten. Göta älv är klassad som en kraftigt modifierad vattenförekomst, där målsättningen är att uppnå god ekologisk potential. För att detta ska vara möjligt krävs bland annat att vattenmiljön inte utsätts för ytterligare påverkan som kan försämra livsmiljöerna för vattenlevande organismer eller bidra till ökad spridning av föroreningar.

Det är svårt att bedöma hur stor påverkan de föroreningshalter och föroreningsmängder som ökar till följd av exploateringen, utan reningsåtgärder, skulle ha på recipienten jämfört med dagens situation. Med hänsyn till planområdets storlek och dess placering i nära anslutning

till recipienten bedöms påverkan sannolikt vara mycket liten. Samtidigt överskrids flertalet riktvärden utan föreslagen rening, både före och efter exploatering. Den föreslagna reningslösningen bedöms därför säkerställa att miljökvalitetsnormerna (MKN) inte påverkas negativt, samt förbättra befintlig situation.

För att kunna bedöma den faktiska påverkan från planområdet på recipienten i ett scenario utan reningsåtgärder krävs en mer utförlig analys av recipientens påverkan från planområdets belastning.

Inom planområdet bedöms avrinningsförhållandena vara i stort sett oförändrade efter exploatering, då förändringen av markanvändning är mycket liten och dagvattnet fortsättningsvis avleds direkt till recipienten. Exploateringen bedöms därför inte ge upphov till förändrade flödesförhållanden som kan påverka vattenförekomstens MKN negativt.

## 6 Föreslagen dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen inom planområdet föreslås utformas med utgångspunkt i att säkerställa rening av dagvattnet innan det når recipienten. En reningslösning inom planområdet bedöms bidra till att minska områdets föroreningsbelastning på recipienten.

Föroreningsberäkningarna kan samtidigt inte utesluta att planområdet, efter exploatering och utan reningsåtgärder, kan påverka recipientens möjlighet att uppnå eller bibehålla MKN. En sådan bedömning skulle kräva en mer detaljerad analys av planområdets påverkan på recipienten. Planområdets påverkan bedöms sannolikt vara liten, även om en mer detaljerad recipientanalys skulle krävas för att fastställa detta. Sett enbart till föroreningsreduktion kan därför andra områden med större belastning ge högre miljönytta per investerad krona.

I detta fall ska dock markarbeten och dagvattenanläggningar genomföras som en del av exploateringen. Tillsammans med recipientens höga känslighet motiverar detta att rening integreras i dagvattenhanteringen inom planområdet.

För att rena dagvattnet föreslås det att växtbäddar placeras i anslutning till byggnadens fasad och utkastare, se Figur 12. Växtbäddarna är mindre, lokala reningsanläggningar dit dagvatten från byggnadens takytor kan avledas via utkastare. Den sammanlagda reningsytan som bedöms krävas för att inte överskrida Göteborg stads riktlinjer för reningskrav uppgår till cirka 13 m<sup>2</sup>. Figur 12 redovisar en principiell utformning och placering av växtbäddarna. Den slutliga placeringen och utformningen behöver anpassas till byggnadens framtida utformning samt den slutliga placeringen av takavvattnings utkastare. Figuren ska därför inte betraktas som en detaljutformning, utan som ett exempel på hur den föreslagna dagvattenhanteringen kan utformas.



Figur 12. Föreslagen dagvattenhantering för rening inom planområdet. Gul yta representerar byggnad, gröna ytor illustrerar växtbäddar. Plangräns visas med röd linje.

Dagvatten från den befintliga markstensytan inom planområdet föreslås inte ledas till växtbäddarna och kommer således inte att genomgå rening i dessa anläggningar.

Utformningen av växtbäddarna bör ta hänsyn till områdets förutsättningar och kulturmiljö. På grund av valvkonstruktionen under planområdet är möjligheterna att anlägga djupa dagvattenanläggningar begränsade. Därmed rekommenderas att växtbäddarna utformas som grunda växtbäddar, alternativt något upphöjda i förhållande till omgivande mark om möjlighet finns med respekt för områdets kulturmiljö. Val av material och växtlighet i växtbäddarna bör väljas med hänsyn till byggnadens kulturhistoriska värde.

Området ligger inom verksamhetsområde för dagvatten. I samråd med kommunen föreslås dagvattnet efter rening att avledas genom ett enskilt utlopp direkt till recipient, i stället för att anslutas till det befintliga dagvattensystemet nedströms planområdet. Vid anläggande av ett nytt utsläpp till recipient kan erforderliga tillstånd, anmälningar eller andra prövningar behöva utredas i det fortsatta arbetet.

Det finns indikationer på markföroreningar inom området enligt genomförd markmiljöundersökning. Resultaten från undersökningen bör beaktas vid framtida schakt- och markarbeten.

## 7 Föreslagen skyfallshantering

En analys av dagens situation vid ett skyfall finns i avsnitt 3.4.2. Analysen har konstaterat att vid ett 100-årsregn förväntas rinnande vatten med ett djup på 10 – 20 cm passera från norr mot söder längsmed planområdet. Befintlig byggnad har golvnivå i nivå med omgivande mark vilket innebär att byggnaden idag riskerar att översvämmas av temporära vattennivåer upp till 20 cm.

Risken att befintlig bebyggelse översvämmas av skyfall förändras inte i och med planens genomförande. Istället för att vidta åtgärder på omkringliggande mark föreslås risken hanteras genom att inte förvara känslig utrustning på golvet och att placera fasta elinstallationer högt upp från golvet. Om möjligt kan entrédörrar tätas i möjligaste mån och ventiler eller andra ingångar för vatten flyttas från golvnivå.

Risken för planerad utbyggnad kan antingen accepteras eller hanteras genom att vidta en åtgärd som skyddar utbyggnaden från tillfälliga vattendjup 20 cm över omgivande mark. Om åtgärd vidtas bör den södra utbyggnaden skyddas mot en vattennivå på minst +40,4, motsvarande nivån på det instängda området, se Figur 13. Därtill rekommenderas en säkerhetsmarginal på 20 cm.

Åtgärder för planerad utbyggnad bör ställas i förhållande till inverkan på tillgänglighet och gestaltning. Vattendjupet utanför byggnaden förväntas inte vara över 20 cm och hastigheten på det flödande vattnet förväntas vara låg eftersom avrinningsområdet är flackt. Detta medför att människor kan utrymma byggnaden i samband med skyfall och konsekvenserna begränsas till eventuella skador som kan uppstå av vatten på golven inom byggnaden.



Figur 13. Planerad byggrätt (svart) tillsammans med rinnvägen förbi planområdet och det instängda området (blått). Röd heldragen markering visar var byggrätten påverkas av det instängda området.

Byggnaden kommer vara tillgänglig för räddningstjänsten även under en skyfallshändelse eftersom det rinnande vattnet förväntas ha ett vattendjup under 20 cm.

## 8 Slutsats

### 8.1 Dagvatten

- Dagvatten från planområdets takytor föreslås avledas till växtbäddar för rening via utkastare. För att uppnå Göteborg stads riktlinjer för reningkrav ska växtbäddarna ha en sammanlagd reningsyta om minst 13 m<sup>2</sup> för hela planområdet. Med hänsyn till områdets geotekniska förutsättningar och kulturmiljö rekommenderas att växtbäddarna anläggs som grunda anläggningar.
- Ingen fördröjning behövs eftersom det inte blir några ökade volymer på grund av föreslagen exploatering. Samtidigt ställer inte befintligt dagvattenledningsnät något ytterligare krav på flödesreducering eftersom det inte leds dit.
- Föroreningsberäkningarna visar att alla halter och mängder av föroreningar minskar efter exploatering med rening jämfört med före exploatering. Bedömningen medför därför att miljökvalitetsnormerna (MKN) för recipienten inte påverkas negativt av den planerade exploateringen.
- Efter lokal rening och avledning inom planområdet föreslås dagvattnet ledas vidare till recipient via planområdets utlopp. Utloppet föreslås anslutas direkt till recipienten. Vid anläggande av ett nytt utsläpp till recipient kan erforderliga tillstånd, anmälningar eller andra prövningar behöva utredas i det fortsatta arbetet.
- Om föreslagen lösning ändras eller om annan anläggning föreslås behövs analysen göras om för att simulera nya halter och mängder ut från planområdet.

### 8.2 Skyfall

För befintlig bebyggelse finns det en risk för översvämning från skyfall som är större än 1/100. Den risken förändras inte i och med planens genomförande. Därför bedöms planändringen vara acceptabel utifrån denna aspekt.

Översvämningsrisken för planerad utbyggnad kan vara lägre än 1/100 om den höjs upp 20 cm i förhållande till omgivande mark. Det förhållningssättet skyddar också planerad utbyggnad i söder från det instängda området. En sådan åtgärd bör dock ställas i relation till inverkan på tillgänglighet och gestaltning. En sammanvägd helhetsbedömning rekommenderas som beskriver om en högre risk för översvämning från skyfall kan accepteras.

## 9 Referenser

Boverket. (2022). *Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk*.

Göteborg stad. (2025). Hämtat från Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten. <https://goteborg.se/wps/portal/start/foretag-och-organisationer/tillstand-och-regler/hantera-vatten-och-avlopp/riktvarden-for-utslapp-av-fororenat-vatten>

Jiechen Wu, T. L. (2021). Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control.

Riksdagen. (2006). *Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster*. . Hämtat från [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006412-om-allmanna-vattentjanster\\_sfs-2006-412/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006412-om-allmanna-vattentjanster_sfs-2006-412/)

Scalgo Live. (2026). *Scalgo*. Hämtat från <https://scalgo.com/live> 2026

StormTac. (2026). Hämtat från <https://www.stormtac.com/>

Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten: Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*.

VISS. (2026). *Vatten informationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA31006019>