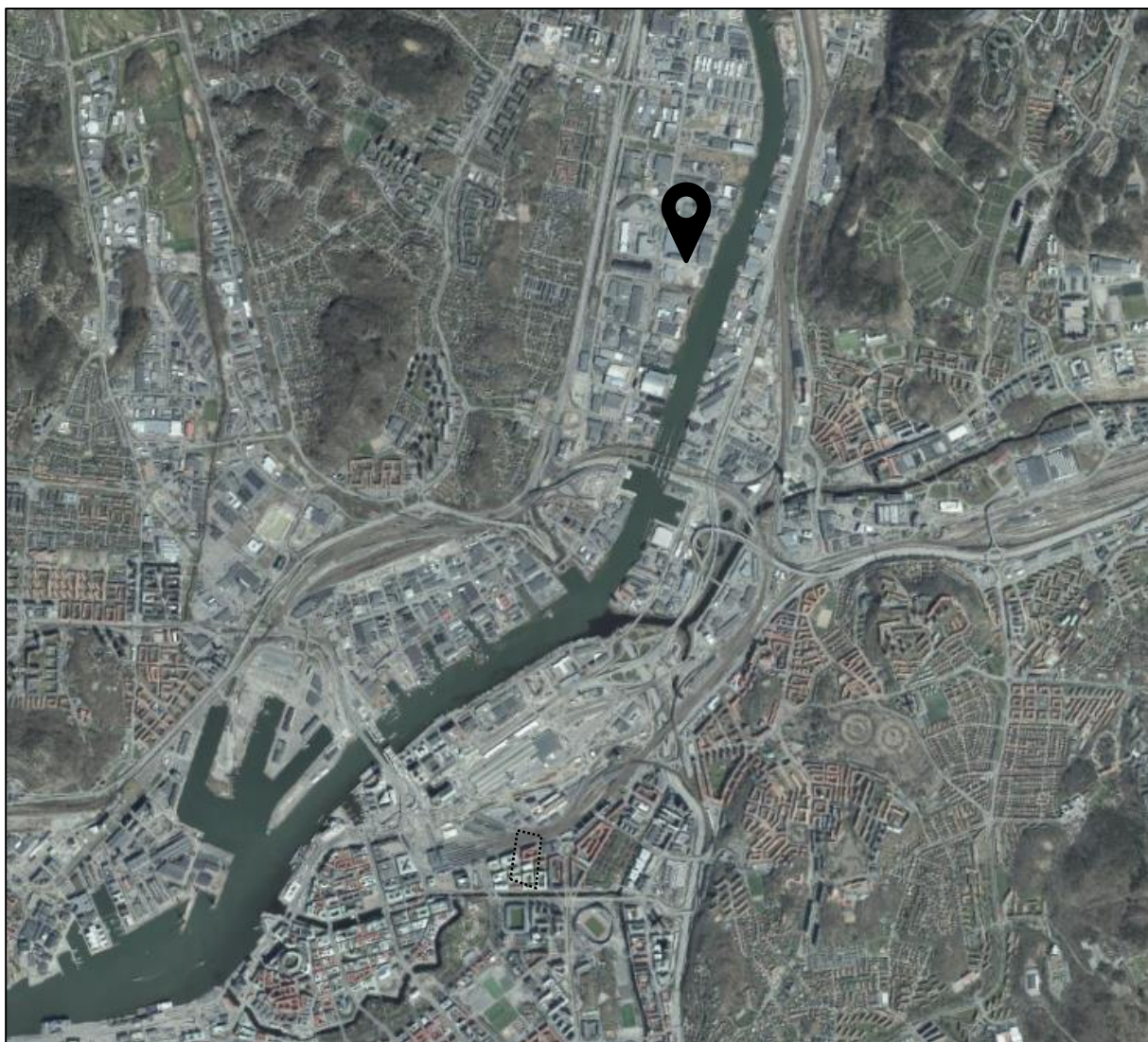




Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för höglager vid Exportgatan, Hisings backa

2021-10-21

Reviderad version 2022-06-08



Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för höglager vid Exportgatan, Hisings backa

Datum: 2021-10-21, reviderad version 2022-06-08

Diarienummer: 0147/21

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret

Kontaktperson: Veronica Jönebratt, Stadsbyggnadskontoret

Projektledare: Linnea Lindberg, Kretslopp och vatten

Handläggare: Kristin Holmberg & Leo Köbbel, Norconsult

Kvalitetsgranskare: Malin Törnberg, Norconsult

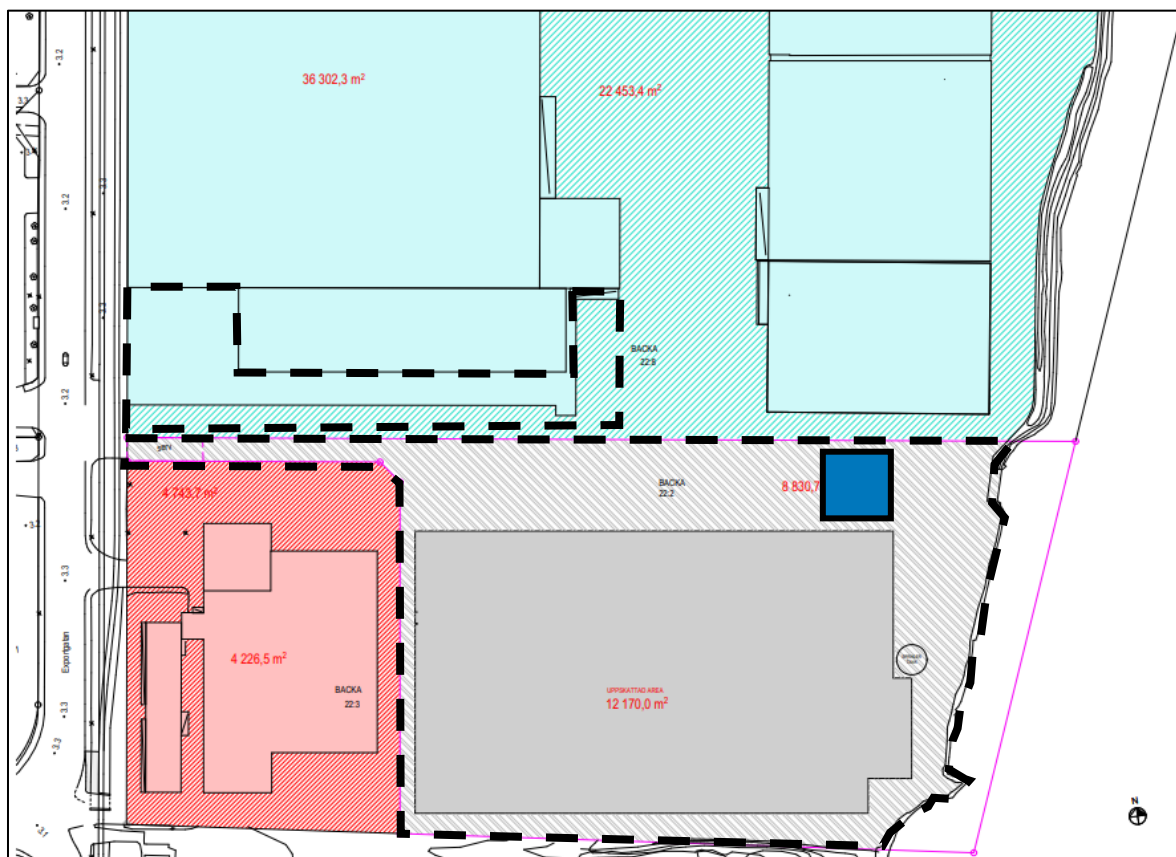
Sammanfattning

För att uppnå både reningskrav och stadens krav på fördröjning av 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta, för de ytor som ändras/exploateras inom planområdet, föreslås fördröjning och rening av dagvatten via underjordiska magasin på kvartersmark. Inom befintligt område finns redan system för dagvattenhantering, via absorptionsfilter i brunnar.

Föroreningsberäkningarna visar att halten av samtliga studerade ämnen minskar efter exploatering och rening av dagvattnet via föreslagna lösningar jämfört med befintlig situation. Kraven i Göteborgs stads dokument *Reningskrav för dagvatten* uppnås också med förslagen rening. Däremot ökar mängden kväve efter exploatering och rening jämfört med befintlig situation. Men genomförandet av planen bedöms inte försämra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten eller fisk- och musselvatten.

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

Utöver detta behöver följande åtgärder genomföras; höjdsättningen inom området anpassas och planeras väl så att den planerade byggnationen inte försämra översvämningssituationen inom eller utanför planen samt följa rekommenderade planeringsnivåer för nyanläggning av byggnader och byggnadsfunktion inom planområdet på +3,0 m för att området ska uppfylla TTÖP:s riktlinjer för skyfall. Ansvarig för att genomföra dessa åtgärder är exploatören.



Figur 1. Föreslagen principlösning för dagvattenhantering. Blåmarkerat område visar föreslagen placering av magasin.

Innehåll

1	Projektbeskrivning	4
1.1	Syfte och mål	4
1.2	Planförslag	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Planområdet.....	6
2.2	Utredningsområdet.....	7
2.3	Fältbesök	8
2.4	Geologi, grundvatten och markmiljö	9
2.5	Avvattning och recipient	12
2.6	Befintligt dagvattensystem.....	14
2.7	Höga vattennivåer i havet.....	15
2.8	Höga flöden i vattendrag	16
2.9	Skyfallssituation	16
3	Analys	18
3.1	Skyfallsanalys	18
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	20
3.3	Dagvattenkvalitet.....	22
4	Föreslagna åtgärder	26
4.1	Kvartersmark.....	26
5	Slutsats och rekommendationer	29
6	Referenser	30
	Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument	32
	Funktionskrav på dagvattensystem.....	32
	Fördröjningskrav	33
	Miljö kvalitetsnormer	33
	Riktvärden och reningskrav.....	33
	Skyfallssäkring och klimatanpassning	34
	Rain Gothenburg	36
	Bilaga 2 Bilder från platsbesök	36
	Bilaga 3 Ledningsunderlag - befintlig bebyggelse (inscannat)	

1 Projektbeskrivning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för utökning av höglager inom fastigheten Backa 22:8 samt en framtida flexibel utveckling inom fastigheterna Backa 22:2 och 22:3. Planområdet ligger i Backa, angränsar till Exportgatan i väster och norr samt till Göta älv i öster, (se Figur 2).



Figur 2. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden inom svart streckad linje.

1.1 Syfte och mål

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

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

- Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.
- Dagvattenavledning ska kunna ske från planområdet utan att orsaka översvämning.
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN), om tillämpligt.

För att säkerställa kraven med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas:

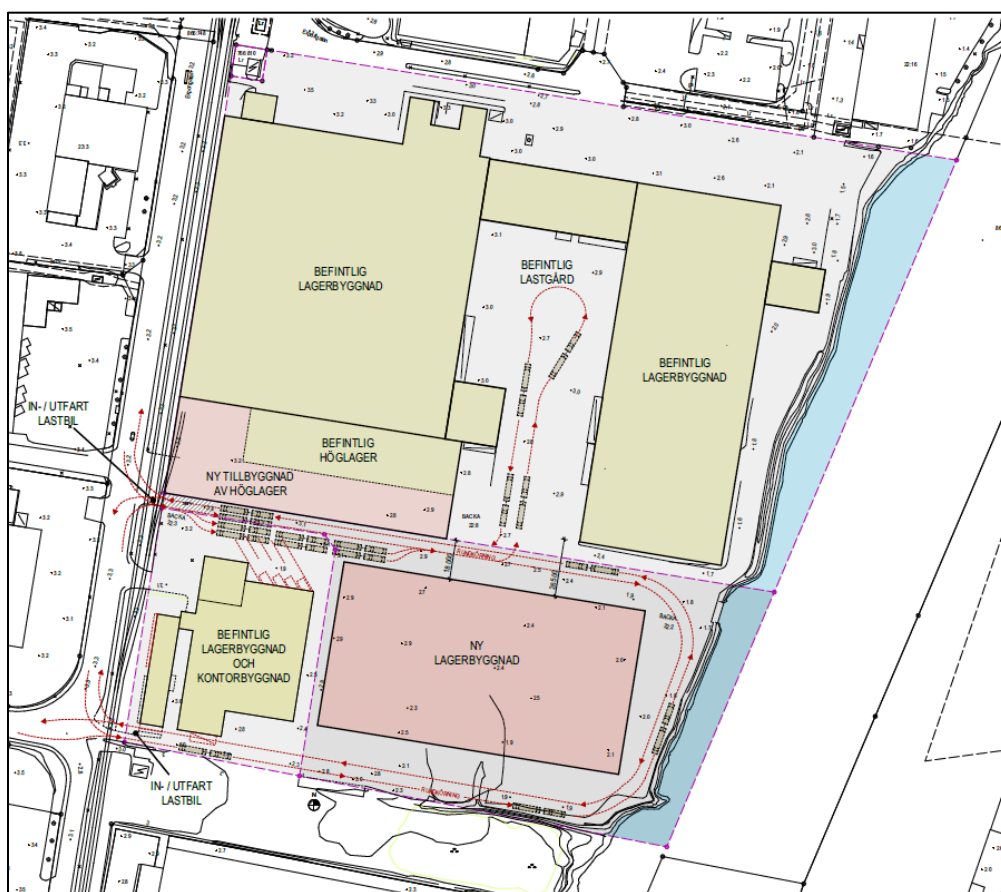
- Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning. Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.

- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämras.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Utöver ovanstående ska dagvatten- och skyfallshantering som bidrar till grönska, estetiska värden och upplevelser av regnet eftersträvas. Läs mer i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

1.2 Planförslag

Planområdet omfattar cirka 9,6 hektar och marken ägs av *D Backa 22:8 Fastighets AB* (22:8 och 22:3) respektive *Axfood i Backa AB* (22:2). Idag används området av Dagab för lagerhållning. Inom området finns lagerlokaler, kontorsbyggnad, körytor och parkering. Efter exploatering kommer planområdet att bestå av samma funktioner som idag, men mer yta tas i anspråk för lagerlokaler. Detaljplanen innehåller ca 39 700 m² befintlig verksamhetsbebyggelse (BYA). På kort sikt planeras det för en höglagerutbyggnad om ca 4 000 m² (BYA). På längre sikt kan det bli aktuellt med ytterligare en lagerbyggnad om högst ca 10 600 m² (BYA). Planförslaget framgår av Figur 3.



Figur 3. Planförslag inom planområdet (Dagab, 2021).

Utvecklingen bedöms bidra till en ökad kapacitet i delar av logistiken kring stadens och södra Sveriges livsmedelsförsörjning. Bebyggelsen bedöms utifrån sitt innehåll som strategiskt lokaliserad.

2 Förutsättningar

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

2.1 Planområdet

Planområdet består av fastigheten 22:2, 22:3 och 22:8 enligt avsnitt 1.2. Planområdet är markerat i Figur 4.

Hela planområdet har studerats, men det fördjupade utredningsområdet består av ett mindre område i söder, se vidare i avsnitt 2.2. Anledningen är att det endast är inom de områden som framgår av avsnitt 2.2 där en förändring av markanvändningen kommer att ske.

Dagvattenhanteringen för övriga ytor inom planen, där exploatering ej ska ske, har beskrivits och övergripande rekommendationer om hur detta kan förbättras för framtida situation, ifall det skulle bli en ändring eller nyanläggning inom det området, har redovisats (se avsnitt 0).



Figur 4. Planområdet utifrån befintlig situation.

2.2 Utredningsområdet

Det fördjupade utredningsområdet består endast av de ytor inom planområdet som föreslås exploateras och utgörs av norra respektive södra delområdet, se Figur 5.



Figur 5. Utredningsområdet utifrån befintlig situation. Gult markerat område visar norra delområdet och grönt område visar södra delområdet.

2.3 Fältbesök

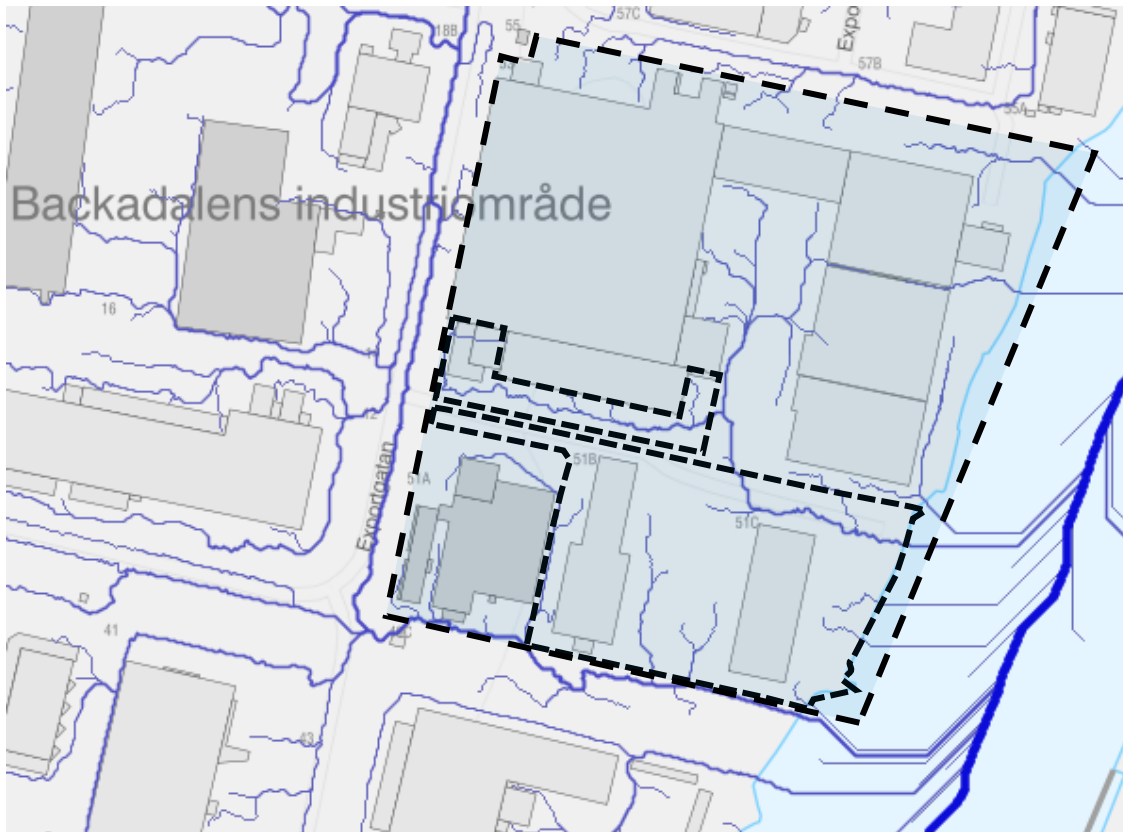
I Figur 6 visas en karta över planområdet där pilar och siffror är utplacerade för att visa vart fotona från platsbesöket är tagna ifrån samt i vilken riktning de är tagna.

Vid inventeringen studerades avrinningen inom utredningsområdet. Den bedöms stämma överens med den som visas i Scalgo Live i Figur 7.

Vid inventeringen hittades inga dagvattenbrunnar inom området som ska exploateras. Det bedöms därmed inte finnas några befintliga dag- eller dränvattenledningar inom området som ska exploateras. Dagvatten avleds i stället ytledes till recipient alternativt blir stående i mindre lågpunkter inom utredningsområdet.



Figur 6. Karta som visar från vilken plats och vinkel som fotona från platsbesöket är tagna ifrån.



Figur 7. Översiktlig avrinning inom planområdet (Scalco Live, 2021).

I Figur 25 - Figur 30 i Bilaga 2 visas bilder från platsbesöket samt pilar som visar flödesriktning på mark.

2.4 Geologi, grundvatten och markmiljö

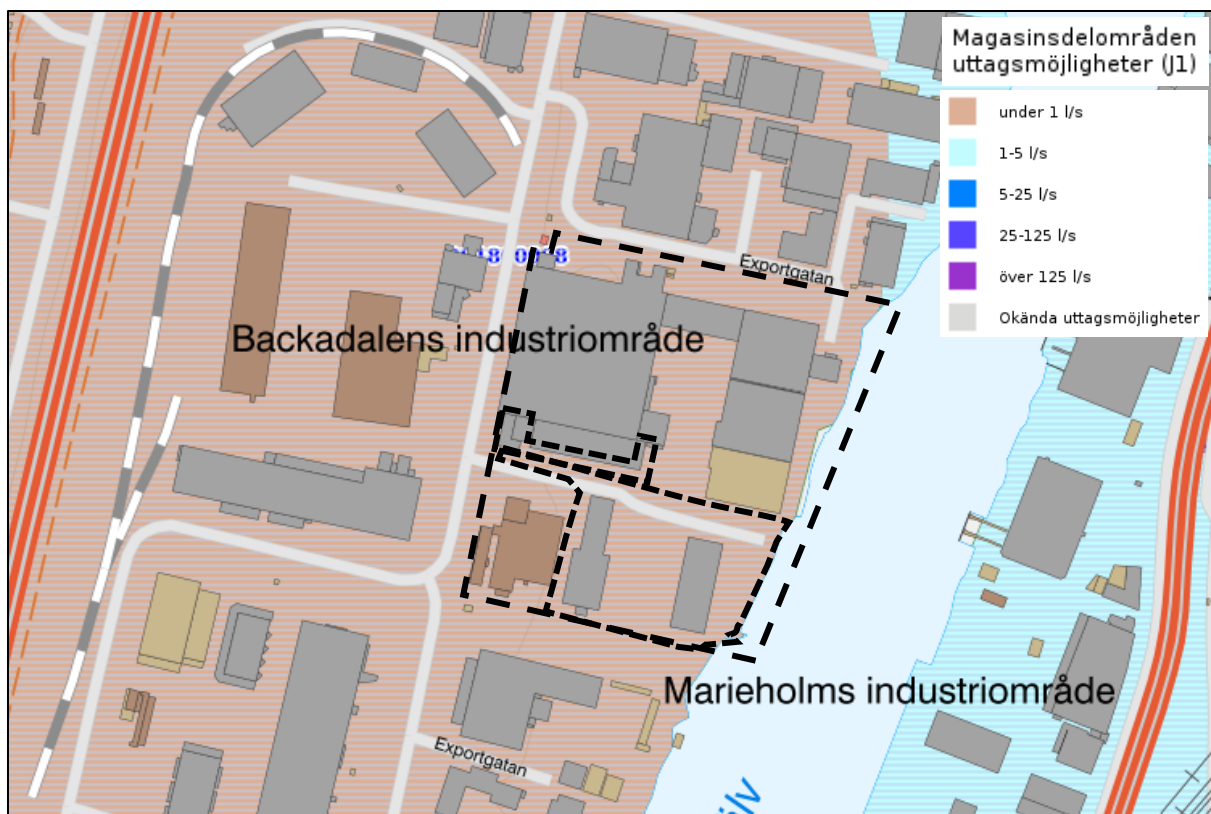
Geoteknisk utredning och markmiljöutredning för planområdet har tagit fram. Enligt Sveriges geologiska undersökning, SGU (2021), består marken inom planområdet av ett tätande grundlager av fyllnadsmassor i det översta lagret och av postglacial lera i de undre lagren. Figur 8 visar plan- och utredningsområdets avgränsning samt jordartskarta över aktuellt område. Förutsättningarna för infiltration är därför begränsade inom området.



Figur 8. Jordartskarta 1:25 000 - 1:100 000 (SGU, 2021).

I den geotekniska utredningen görs skruvprovtagningar som visar att det översta 0–2 m består av fyllnadsmassor följt av torrskorpelera eller lera längre ner.

Inom planområdet anses grundvattenmagasinet huvudsakligen vara jordakvifär som ej överlagras till någon del av annat definierat magasin. Magasinsdelområdet där utredningsområdet är lokaliserat har en väldigt begränsad uttagsmöjlighet på under 1 l/s, se Figur 9.



Figur 9. Utdrag från SGU:s data för grundvattenmagasin (SGU, 2021).

I den framtagna miljötekniska markundersökningen för området som utfördes mellan 20–21 maj 2021 uppmättes i flera av de inskickade jordproverna till laboratoriet halter strax över MRR (mindre än ringa risk) avseende kadmium och/eller krom, kvicksilver samt zink. PCB-7 påträffades inte i analyserade jordprover. För majoriteten av proverna påträffades inga halter över laboratoriets rapporteringsgräns för oljor, BTEX och PAH och samtliga ligger under riktvärde för MKM. I grundvattenprov som luktat petroleum uppmättes aromater >C16-35, PAH-M och PAH-L strax över riktvärdet för ytvatten utifrån SPI:s riktvärde. Laboratoriet kunde även definiera det som motorolja. Samtliga analyserade lättflyktiga kolväten ligger under laboratoriets rapporteringsgräns.

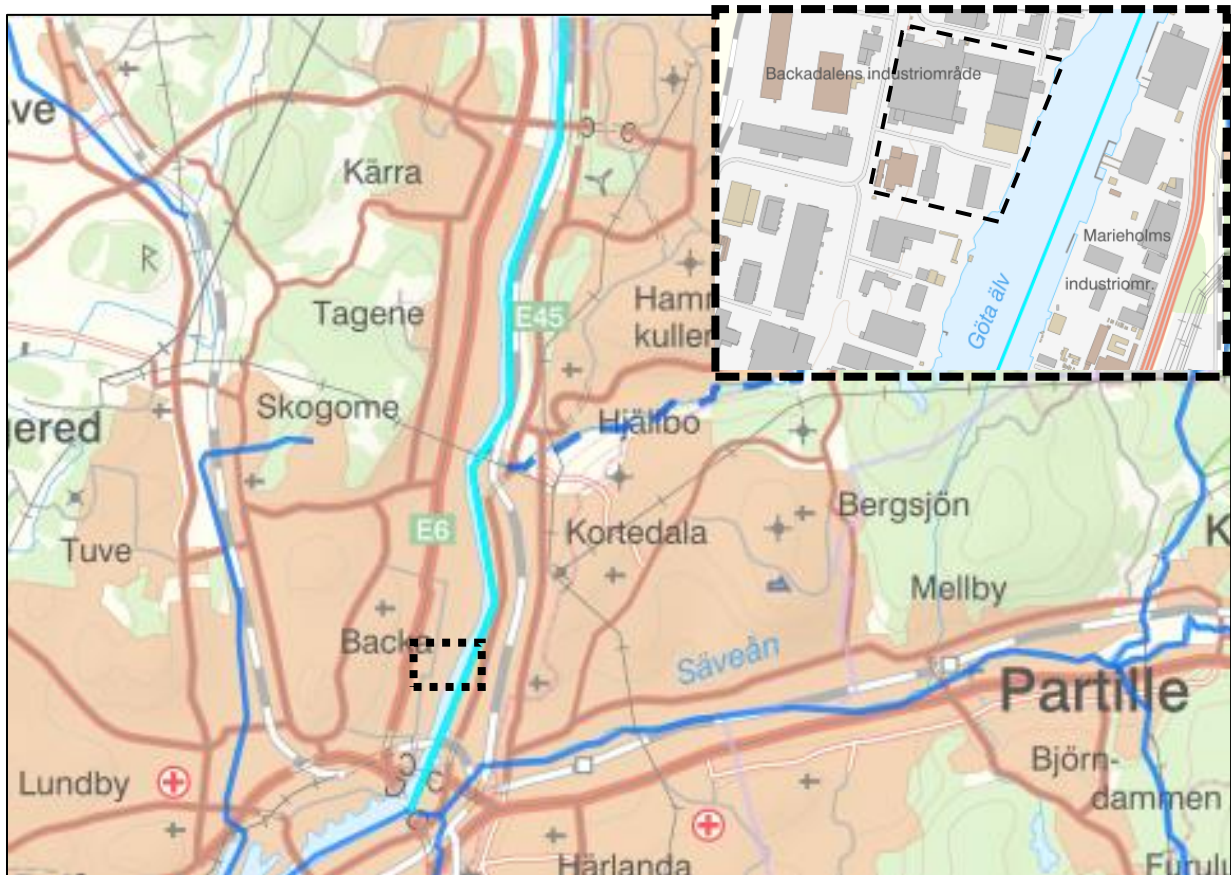
Området bedöms inte kräva sanering utifrån den verksamhet som bedrivs där idag. Bedömningen bygger på att området till stora delar består av hårdgjord yta och att människor endast vistas i området under arbetstid enligt den marktekniska undersökningen.

Den nordöstra delen av fastighet 22:2 är lokalt förorenat av motorolja, vilket laboratoriet kunnat specificera i jordanalyser samt att förorening av olja finns i grundvattnet på platsen. Den förorenade jorden bör avgränsas och hanteras i samband med en kommande entreprenad enligt den marktekniska undersökningen.

Till följd av utbyggnaden kan schaktarbete i mark bli aktuellt. Tyréns rekommenderar i den marktekniska utredningen att schaktmassor i möjligaste mån återanvänds inom området. Vid hantering av förorenade schaktmassor och vid borttransporteras från området ska en anmälan till tillsynsmyndighet lämnas in då flera halter uppmätts över MRR samt ett fåtal över KM och även MKM.

2.5 Avvattning och recipient

Dagvattnet från planområdet avleds ytledes i östlig riktning till recipienten Göta Älv - förgreningen med Nördre älv till Sävans mynning, se Figur 10.

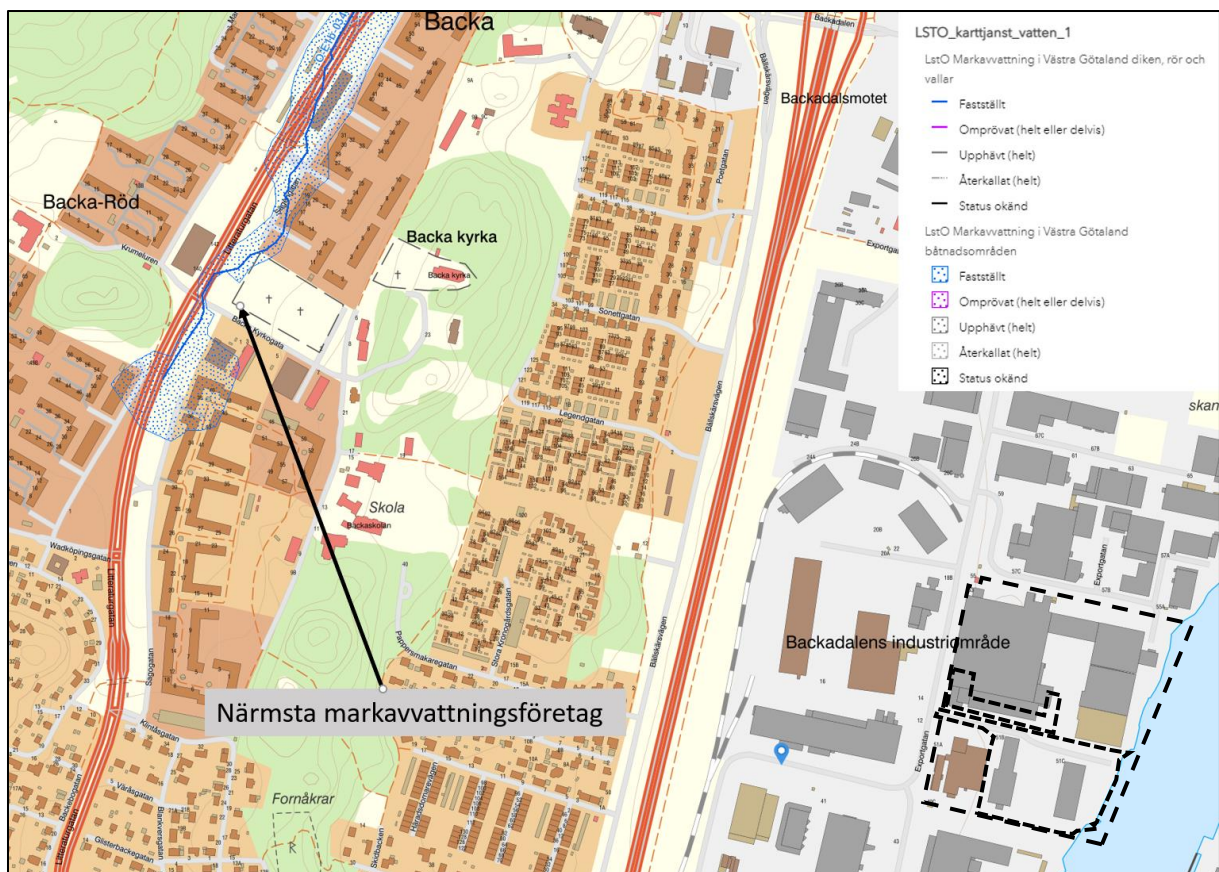


Figur 10. Karta över recipienten och dess placering i förhållande till utredningsområdet (VISS, 2019).

2.5.1 Markavvattningsföretag

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

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag, närmsta markavvattningsföretag, Röd, Backa mfl. TF 1940, är cirka en kilometer bort i nordvästlig riktning från planområdet, se Figur 11.



Figur 11. Markavvattningsföretag (Länsstyrelsen, u.d.).

2.5.2 Fastställd miljö kvalitetsnorm

Recipienten är klassad enligt miljö kvalitetsnormer. Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sävåns mynning har bl.a. problem med diffusa källor då vattenförekomsten kan ha en betydande påverkan från dagvatten (VISS, 2019). År 2020 hade Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sävåns mynning ej god kemisk status på grund av höga halter bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföroreningar. Gränsvärden för PBDE och kvicksilver överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av kvicksilver och PBDE har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen (VISS, 2021). Den ekologiska potentialen klassas som måttlig (VISS, 2021). Den ekologiska statusen för kraftigt modifierade vatten klassades som måttlig. Kvalitetsfaktorerna fisk och bottenfauna är utslagsgivande för bedömningen. Kvalitetsfaktorn fisk är bedömd till måttlig status eftersom vattendragets flöden regleras på ett sätt som är negativt för fiskbestånden. Stora delar av vattenförekomsten saknar dessutom naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Kvalitetsfaktorn bottenfaunan har också måttlig status och detta beror sannolikt på hydromorfologisk påverkan. Vattenförekomsten har däremot inte problem med näringsämnen/översködning eller förorening, något som visas av kvalitetsfaktorerna näringsämnen och bottenfauna (VISS, 2019). Målet är att uppnå god ekologisk potential 2039 och god kemisk ytvattenstatus med undantag för tidsfrist för kvicksilver och kvicksilverföroreningar till år 2027. (VISS, 2021).

Vattenförekomsten kan ha en betydande påverkan från dagvatten. Bedömningen baseras på att minst 10 % av vattenförekomstens avrinningsområde täcks av markklasserna "tät stadsstruktur" och/eller handel, industri och militära områden enligt en analys av marktäckedata. Ämnen som ofta förekommer i höga halter i dagvatten och där dagvatten därmed ensamt eller tillsammans med andra källor kan leda till att miljö kvalitetsnormerna för vatten inte följs är främst PAH'er och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium (VISS, 2021).

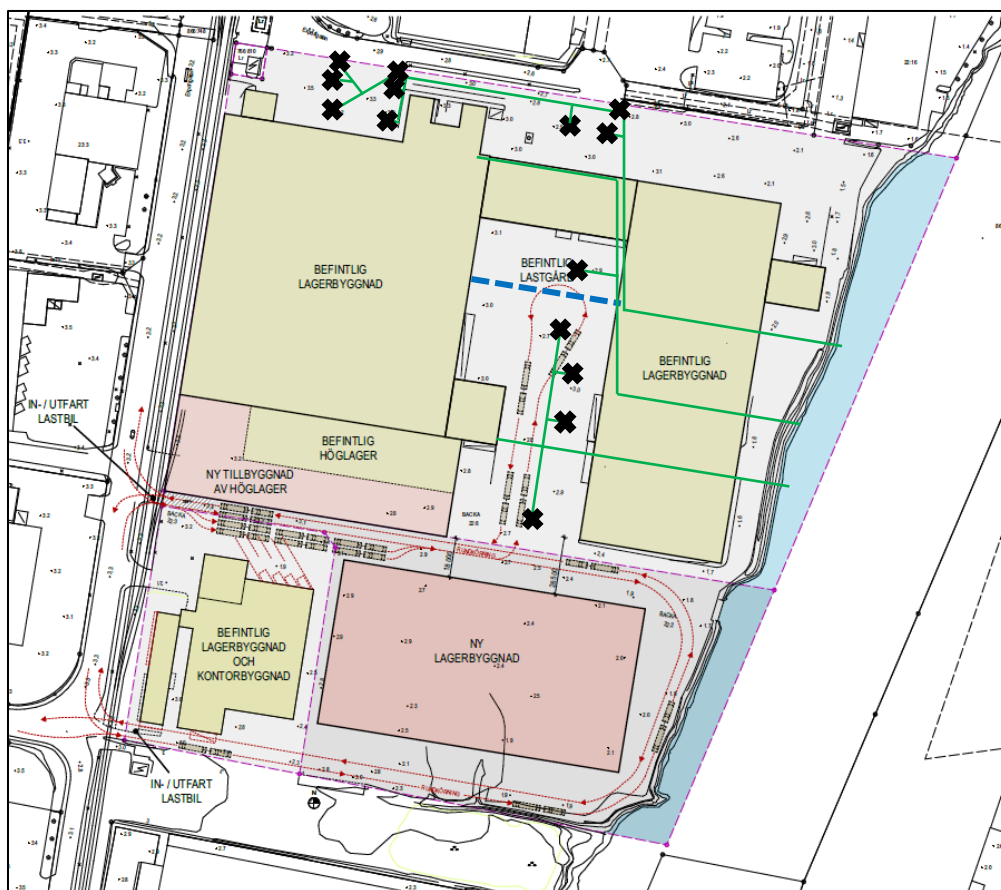
2.5.3 Miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten

Recipienten Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sälveåns mynning är utpekad som ett skyddat fiskevatten (14 FS 2007:554). Planförslaget får inte medför att miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten överskrids. I förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten anges vilka rikt- och gränsvärden för olika kemiska och fysikaliska parametrar som gäller.

2.6 Befintligt dagvattensystem

Ledningsunderlag inom planområdet återfinns endast i pappersformat och innehåller privata dag- och dräneringsledningar. Dessa har Norconsult tagit del av 2021-09-27, se Bilaga 3.

Inom området som ska exploateras finns enligt erhållet underlag inga befintliga dag- eller dränvattenledningar. Det finns endast drän- och dagvattenledningar från den befintliga fastigheten inom fastighet 22:8, norr om området som ska exploateras, dessa går i östlig riktning och ut i Göta älv, se Figur 12



Figur 12. Schematisk inritade dag- och dränledningar (gröna linjer) samt brunnar (svarta kryss) från mottaget underlag. Blå streckad linje visar avrinningsområdet till de olika ledningssträckorna ut till Göta älv.

I ledningsunderlaget (Bilaga 3) finns inga reningslösningar angivna inom befintligt område, men exploatören har via mail redogjort för att 28 stycken rännstensbrunnarna som ligger i marknivå på innergården samt längs med älven samt på norra sidan om byggnad 22:8 har ett brunnsfilter av modellen Absorbo Miljöinsats, se Figur 13. Exploatören uppger att filtren byts årligen och förbränns. Absorbenten är specialkomponerad och är biologiskt nedbrytbar och kan komposteras eller förbrännas utan miljöolägenheter. Vattnet som rinner ner i brunnen tvingas att rinna genom den

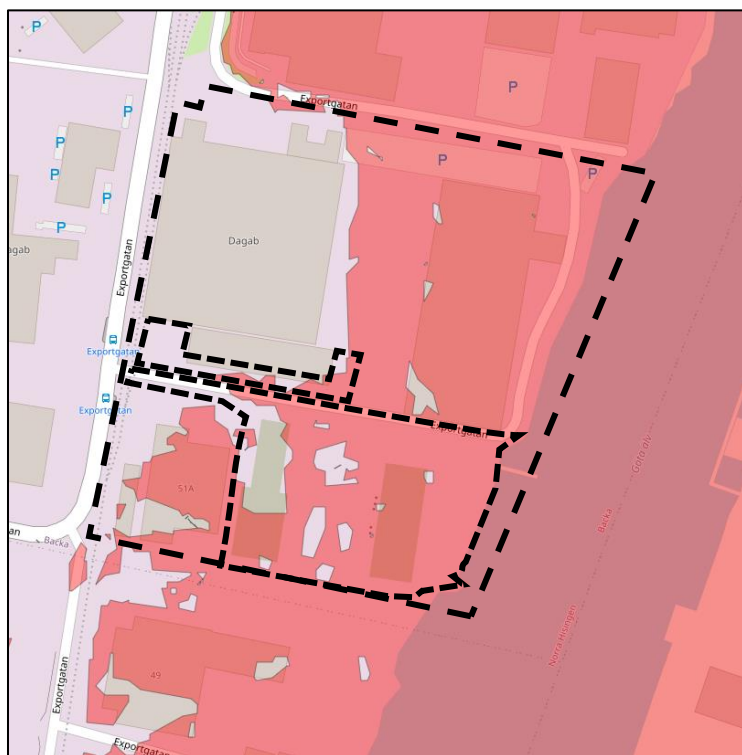
filtersats som är placerad inne i miljöinsatsen. Filtret i naturbark fångar upp kemikalier, oljor, bly, zink, koppar och tungmetaller. Filtrets absorptionsförmåga är cirka 12 kg.



Figur 13. Filtertyp Absorbo Miljöinsats (Källa: Absorbentas Miljö AB).

2.7 Höga vattennivåer i havet

Planområdet påverkas av höga vattennivåer i Göta Älv, se Figur 14. Det innebär att planeringsnivåer på nyanläggning av byggnad och byggnadsfunktion inom planområdet kommer ligga på +3,0 m. Detta eftersom planområdet ligger norr om Marieholmsbron. Högt vatten bedöms kunna hanteras genom markhöjning och anpassning av byggnader. Högvattenskydd planeras inte.



Figur 14. Planeringsnivåer hav – Byggnader och framkomlighet (Göteborgs Stad, u.d.).

2.8 Höga flöden i vattendrag

I Figur 15 visar översvämningsskarta för ett 100-årsflöde i Göta älv.



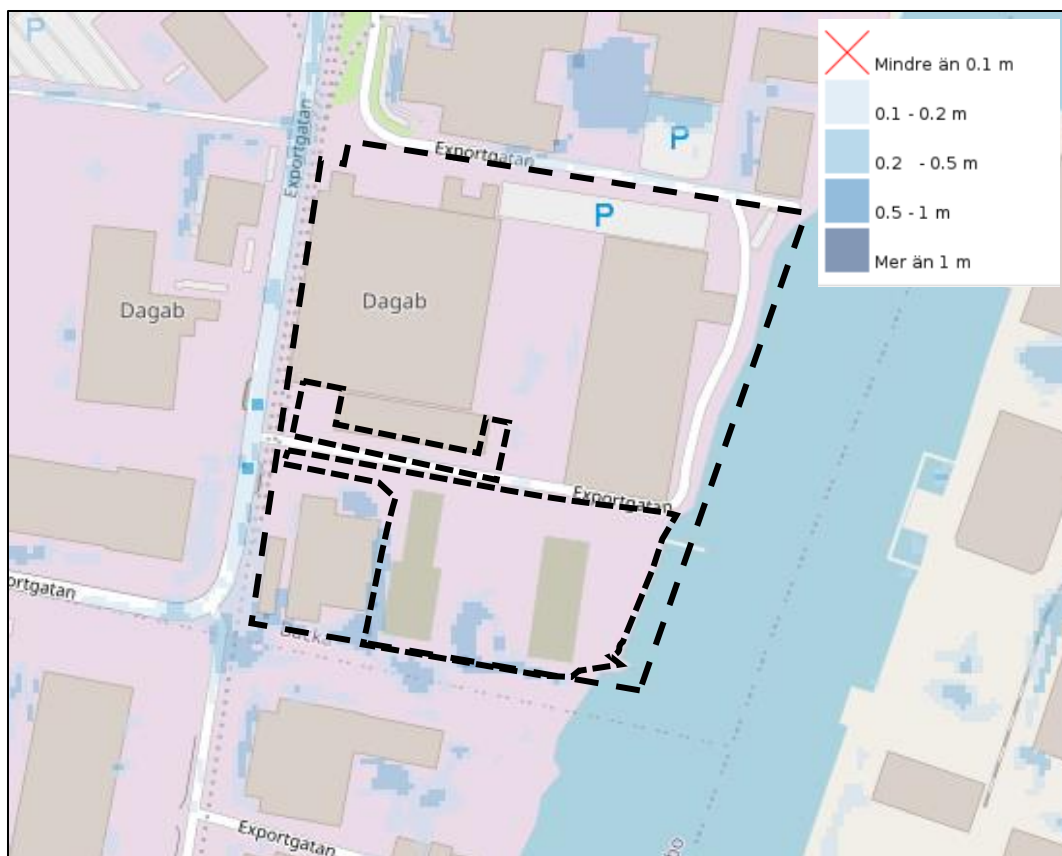
Figur 15. Översvämningsskarta för ett 100-årsflöde i Göta älv (MSB, u.d.).

Inom området är det dock framtida höga havsvattennivåer som styr då de ger större översvämningseffekter än översvämning från höga flöden i Göta älv.

2.9 Skyfallssituation

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 16 (Stadsbyggnadskontoret, u.d.). Modellresultaten visar på vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid.

I södra delområdet, mellan de tidigare byggnaderna som numera består av betongplattor, ansamlas vatten upp till 0,5 m. I sydöstra delen av det södra delområdet ansamlas också vatten upp till 0,5 m. I norra delområdet förekommer ett par mindre områden där vatten ansamlas upp till 0,2 m, se Figur 16.



Figur 16. Blå områden visar vattendjup vid skyfall i området. Plan- och utredningsområdet är markerat med svart streckad linje (Stadsbyggnadskontoret, u.d.).

3 Analys

I följande avsnitt analyseras planförslaget med avseende på dagvatten- och skyfallsfrågor.

3.1 Skyfallsanalys

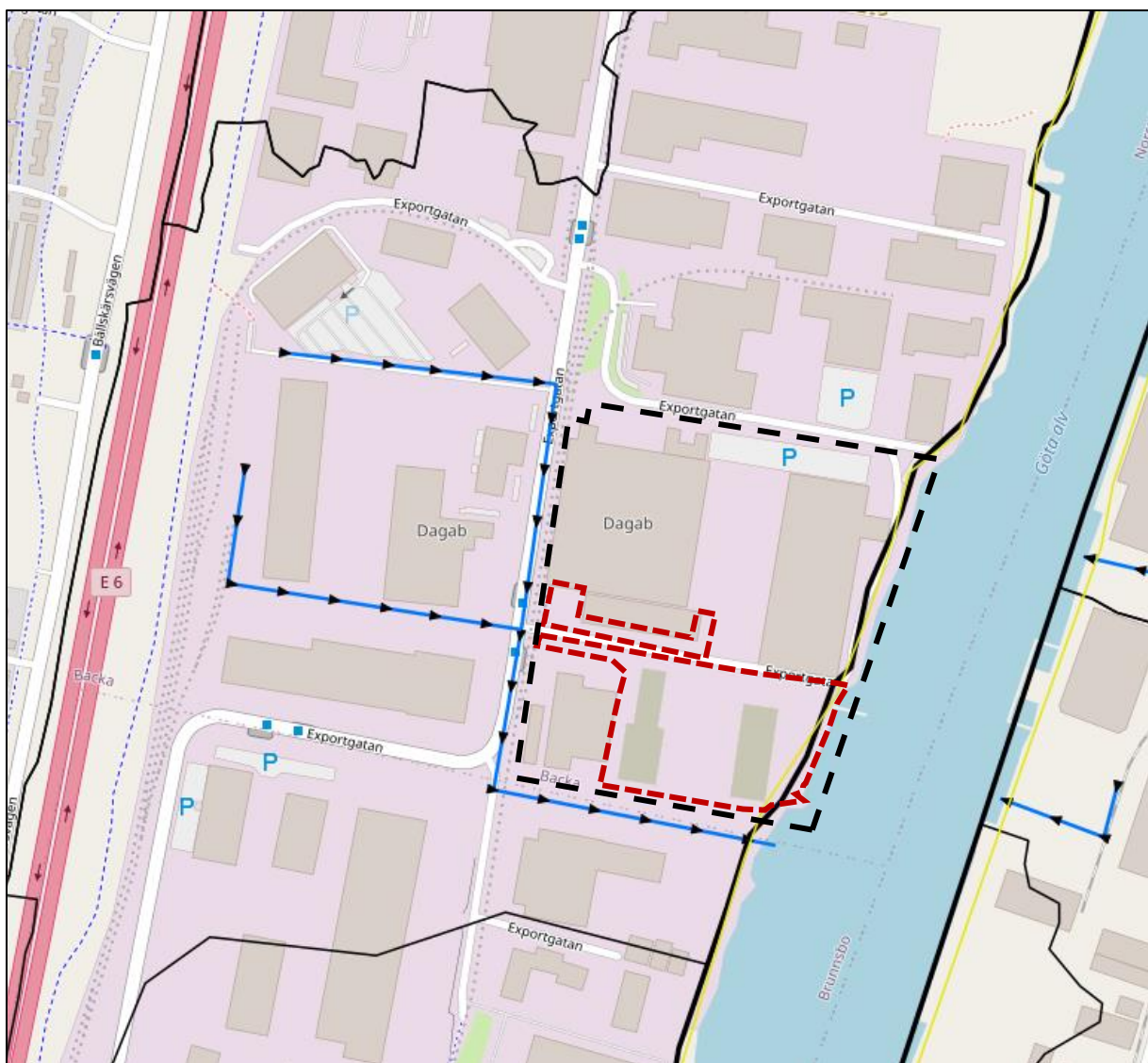
Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i Översiktsplan för Göteborg – Tematiskt tillägg för översvämningsrisker (TTÖP) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Detta beskrivs kort i avsnitt 1.1 samt mer utförligt i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. I avsnitt 3.1.1 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet. I avsnitt 3.1.2 analyseras planförslaget ur skyfallsperspektiv.

3.1.1 Strukturplansåtgärder

Strukturplansåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och bebyggelse från konsekvenser vid skyfall. De är framtagna från uppgifter som till viss del kommer från 2011 och 2017 (topografi) vilket medför att förändrade förutsättningar, exempelvis förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsskisser. 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 (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 17 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Plan- och utredningsområdet är markerat. Strax väster och söder om planområde går en skyfallsled enligt strukturplanen med utlopp till ett dike och vidare ut i Göta älv. Inga översvämningszoner ligger inom eller i nära anslutning till planområdet. Planområdet bedöms inte påverka föreslagna åtgärder i strukturplanen.

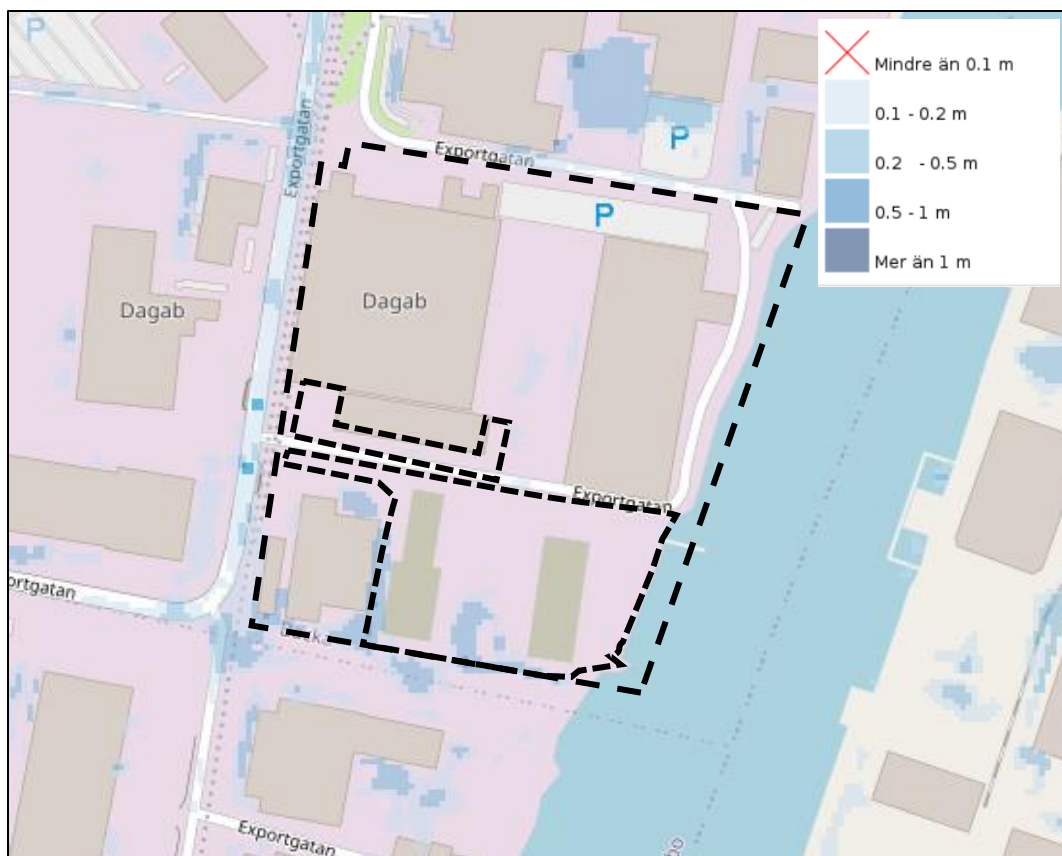


Figur 17. Föreslagna strukturplansåtgärder för området. Skyfallsleder i blått. Utredningsområdet är markerat med röd streckad linje (Göteborgs Stad, u.d.).

3.1.2 Riskområden

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 och Bilaga 1 har följande risker identifierats:

- Det finns risk att vatten ansamlas och blir stående kring den tillkommande byggnaden i såväl norra som södra delområdet, vid skyfall. Denna risk kopplas till punkten om att ny bebyggelse inte ska skadas vid översvämning.
- Det finns risk att vatten blir stående med mer än 20 cm vattendjup vid den tillkommande byggnaden i södra delområdet. Denna risk kopplas till punkten om att tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet ska säkerställas.
- Modellen visar att det inte finns risk att vatten ansamlas på infartsvägen till utredningsområdet, mellan fastighet 22:3 och 22:8, med ett vattendjup som överstiger 20 cm. Denna risk kopplas till punkten om att framkomlighet till och inom planområdet.
- Planerad byggnation riskerar att orsaka ökad avrinning till närliggande områden. Denna risk kopplas till punkten om att översvämningssituationen inom eller utanför planen inte skall försämrats.



Figur 18. Blå områden visar vattendjup vid skyfall i området. Utredningsområdet är markerat med svart streckad linje (Stadsbyggnadskontoret, u.d.).

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

Endast de ytor inom planområdet där en förändring av markanvändning förväntas ske i samband med planerad exploatering har inkluderats i beräkningarna. Samtliga dessa ytor utgörs av kvartersmark och beräkning av fördröjningsbehov görs därför endast för kvartersmark.

3.2.1 Fördröjningsbehov kvartersmark

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 1 nedan. Före utbyggnad antas området till största del bestå av tak- och asfaltsytor. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning motsvara tak- och asfaltsytor. Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean ökar.

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

För beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvation 1 nedan.

$$\text{Fördröjningsvolym (m}^3\text{)} = \text{reducerad area (m}^2\text{)} * 0,01\text{m (1)}$$

Tabell 1. Markanvändning före och efter exploatering för norra respektive södra delområdet samt beräkning av reducerad area.

Area:

Markanvändning	φ	Före utbyggnad		Efter utbyggnad	
		A (ha)	A _{red} (ha)	A (ha)	A _{red} (ha)
Norra delområdet					
Tak	0,9	0,081	0,073	0,253	0,228
Asfalt	0,8	0,237	0,189	0,064	0,051
Delsumma	-	0,317	0,262	0,317	0,279
Södra delområdet					
Tak	0,9	-	-	1,217	1,095
Betong	0,8	0,501	0,400	-	-
Asfalt	0,8	0,513	0,411	0,883	0,706
Grus	0,4	1,086	0,434	-	-
Delsumma	-	2,100	1,246	2,101	1,802
Totalt	-	2,42	1,51	2,42	2,08

Den reducerade arean för norra delområdet och södra delområdet efter exploatering är ungefär 0,28 ha respektive 1,80 ha. Det innebär att ca 28 m³ respektive 180 m³ dagvatten behöver fördröjas inom planen för att uppfylla Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning per reducerad area för kvartersmark.



Figur 19. Markanvändning före utbyggnad, Mörkgrå yta motsvarar asfaltsyta, grön yta motsvarar grusyta, ljus grå yta motsvarar betong och rosa yta motsvarar takyta. Svart streckad linje visar avgränsningen av norra respektive södra delområdet.



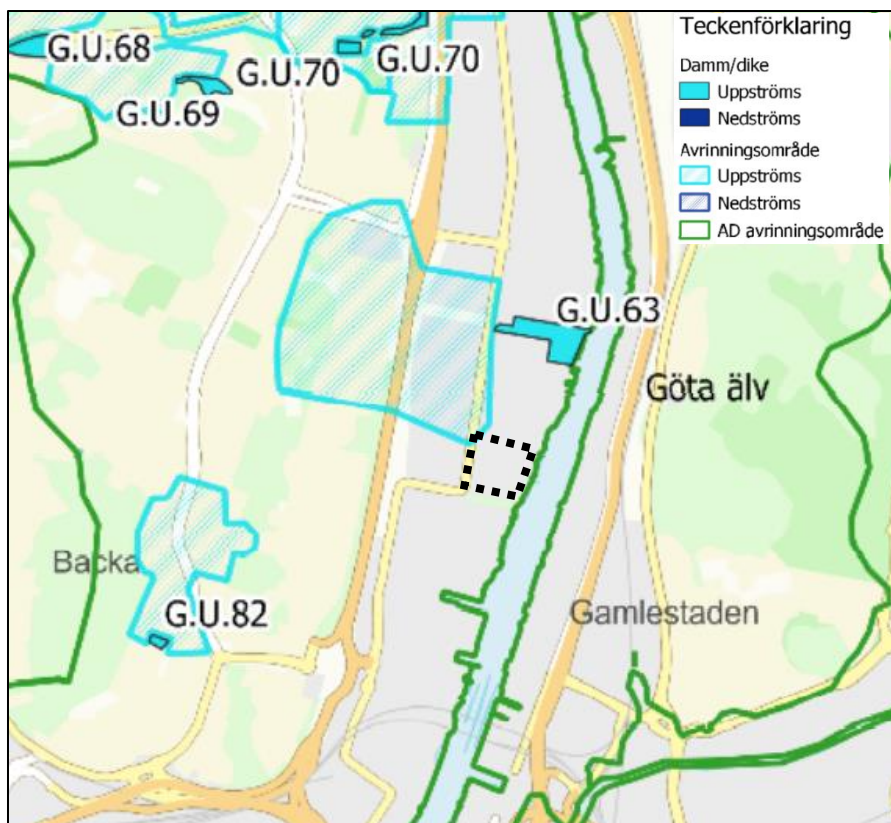
Figur 20. Markanvändning efter utbyggnad (Dagab, 2021). För norra delområdet visar ljus turkos att det är takyta och mörkare turkos motsvarar asfaltsyta. I södra delområdet motsvarar randig grå asfaltsyta och mörkare grå motsvarar takyta. Svart streckad linje visar avgränsningen av norra respektive södra delområdet.

3.3 Dagvattenkvalitet

3.3.1 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns inga planerade reningsanläggningar inom planområdet enligt dokumentet *Åtgärdsförslag för dagvatten* (Göteborg stad, 2019). Planområdet ligger heller inte inom avrinningsområdet för någon förslagen reningsanläggning. Planområdet ligger strax sydöst om avrinningsområdet till reningsanläggningen G.U 63 som utgör en dagvattendamm på ca 35 000 m², se Figur 21.

Däremot är statusen för näringsämnen god i Göta Älv (och varken kvicksilver, bromerade difenyleter eller tributyltenn (TBT) förekommer i stor utsträckning i dagvatten) och därför rekommenderas ändå inte att påbörja storskaliga dagvattenlösningar i området de närmaste åren enligt *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Undantaget är vid exploatering då åtgärder bör genomföras för att inte försämra statusen (Göteborgs stad, 2019).



Figur 21. Utdrag potentiella områden för dammar och diken – Göta Älv, område 3 (Galfi, Lindh, Lundberg, & Polo, 2019).

3.3.2 Föroreningsberäkning

Utredningsområdets markanvändning är industrimark vilket klassas som *hårt belastad yta* i matrisen för dagvattenrening i Göteborgs stads dokument *Reningskrav för dagvatten* (Göteborg Stad, Kretslopp och vatten, 2017). Recipienten klassas som mindre känslig recipient enligt samma dokument då det är *Göta älv söder om intaget* till vatten-reningsverket. I detta fall blir kravet enligt matrisen att reningsmetoden ska motsvara *Rening*, se matrisen för dagvattenrening från dokumentet *Reningskrav för dagvatten* i Tabell 2.

Tabell 2. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till miljöförvaltningen. Avstämt med miljöförvaltningen 2021-03.

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

*Villor, park och andra grönytor undantas anmälningsplikten.

Reningsmetoden motsvarande *Rening* utgörs av *sedimentation + infiltration/filtrering* och exempel på dessa är bl.a. krossdike, biofilter, magasin med filter, typ EcoVault eller liknande.

I föroreningsberäkningarna i StormTac har markanvändningen för befintlig och framtida situation varit industriområde, mindre förorenat, men de skiljer sig i avrinningskoefficient. Argumentet för att ansätta industriområde, mindre förorenat är att industrin inom fastigheten endast utgörs av logistik och lagerhantering och själva verksamheten har ingen direkt förorenande funktion på dagvatten utöver trafik på asfaltskytor.

De sammanvägda avrinningskoefficienterna i föroreningsberäkningarna ansattes till 0,62 respektive 0,86 för befintlig och framtida situation.

För mycket känsliga recipienter gäller riktvärden, för känsliga och mindre känsliga recipienten gäller målvärden för de ämnen där det finns definierat och riktvärden för resterande ämnen.

Föroreningsberäkningar efter rening har gjorts för såväl underjordiskt sedimentationsmagasin som underjordiskt magasin med filterkassett. Resultaten av föroreningsberäkningarna framgår av Tabell 3 - Tabell 4.

Tabell 3. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) före och efter exploatering samt efter exploatering och rening för utredningsområdet. Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridande av riktvärde. Rening sker via underjordiskt sedimentationsmagasin respektive underjordiskt sedimentationsmagasin.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Före exploatering	250	1600	21	30	190	0,90	8,0	11	0,053	68 000	1400	0,67	0,088
Efter exploatering	270	1600	23	33	200	1,00	8,9	11	0,057	75 000	1600	0,76	0,099
Efter rening via sedimentationsmagasin	74	1400	3,7	8,0	60	0,38	2,6	4,2	0,022	20 000	240	0,28	0,042
Efter rening via magasin med filter	140	1500	2,8	9,6	43	0,22	2,4	4,4	0,031	8400	240	0,23	0,027
Målvärden/ riktvärden – ej mycket känslig recipient	150	2500	28	22	60	0,9	7	68	0,07	60 000	500*)	-)	0,27

*) 500 µg/l inom Göta älvs vattenskyddsområde

-) Riktvärde saknas

Tabell 4. Föroreningsmängder före och efter exploatering samt efter exploatering och rening för utredningsområdet. Rening sker via underjordiskt sedimentationsmagasin respektive underjordiskt magasin med filterkassett.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Före exploatering	4,7	30	0,39	0,56	3,5	0,017	0,15	0,20	0,00099	1300	26	0,013	0,0017
Efter exploatering	6,3	37	0,53	0,75	4,6	0,023	0,20	0,25	0,0013	1700	36	0,015	0,0019
Efter rening via sedimentationsmagasin	1,7	31	0,085	0,18	1,4	0,0087	0,059	0,096	0,00051	450	5,4	0,0063	0,00096
Efter rening via magasin med filter	3,2	34	0,063	0,22	0,98	0,005	0,054	0,10	0,00071	190	5,4	0,0052	0,00061

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sävåns mynning negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar för samtliga ämnen med föreslagen dagvattenhantering fränsett kväve som ökar något jämfört med befintlig situation (se Tabell 4). Däremot minskar halten kväve och kvävehalten ligger också med god marginal under målvärdet för recipienten enligt Göteborgs stads dokument *Reningskrav för dagvatten*. Kväve är inte klassat för vattenförekomsten och ingår inte heller i bedömningen av statusklassningen för näringsämnen.

3.3.3 Miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten

De parametrar i förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten som är aktuella för planområdet är de rikt- och gränsvärden som gäller "laxfiskvatten" och som kopplas till dagvatten. Dessa är enligt bedömning zink, totalt (Zn) samt upplöst koppar (Cu). Gällande gräns- och riktvärde beror på vattnets hårdhet. Enligt uppgift från projekt- och utvecklingsavdelningen för vattenverksprojekt på Göteborgs stad (mail, 2020-04-22) är hårdheten på vattnet ca 10 mg/l för Göta Älv Lärjeholm. Detta innebär ett gränsvärde på 30 µg/l för total zink samt 5 µg/l för upplöst koppar.

Gränsvärden för den totala mängden zink vid olika vattenhårdheter				
	Vattenhårdhet (mg CaCO ₃ /l vatten)			
	10	50	100	500
Laxfiskvatten (mg Zn/l vatten)	0,03	0,2	0,3	0,5
Andra fiskvatten (mg Zn/l vatten)	0,3	0,7	1,0	2,0
Riktvärden för upplöst koppar vid olika vattenhårdheter				
	Vattenhårdhet (mg CaCO ₃ /l vatten)			
	10	50	100	300
mg Cu/l vatten	0,005	0,022	0,04	0,112

Figur 22. Utdrag gräns- och riktvärden för fiskevatten, (2001:554).

Halten zink som avleds till recipient efter rening ligger med god marginal under det gränsvärde om 30 µg/l zink, total för "laxfiskvatten" i förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Halten koppar som avleds till recipient efter rening ligger något över riktvärdet om 5 µg/l för upplöst koppar men bedöms inte medföra någon nämnvärd påverkan då volymen dagvatten är väldigt liten i förhållande till recipientens volym. Koppar finns främst i upplöst form i naturliga vatten, så den upplösta halten motsvara sannolikt den totala halten.

4 Föreslagna åtgärder

Dagvattnet från kvartersmark ska fördröjas och dessutom genomgå rening. Öppna dagvattenlösningar förespråkas av miljöförvaltningen och är att föredra som fördröjningsmetod då systemet blir mer robust, bidrar till blågrön infrastruktur och kan gynna biologisk mångfald. Exploatören förespråkar dock underjordiska lösningar ifall detta är möjligt, detta för att möjliggöra för fler och större transporttytor inom fastigheten

Öppen dagvattenhantering väljs bort för en underjordisk dagvattenlösning. Argumentet är att exploatören förespråkar detta för att få största möjliga nytta av markytan för lagertransporter in och ut från fastigheten, dessutom medför den underjordiska lösningen en tillräcklig fördröjning och en god rening av dagvattnet. En öppen, ovanjordisk lösning bedöms inte medföra någon nämnvärt bättre rening som resulterar i en betydande positiv påverkan på recipienten.

Under projektets genomförande har ett möte hållits för att diskutera utredningen och möjliga åtgärder. Mötet hölls 2021-10-04. På mötet var Stadsbyggnadskontoret, Kretslopp och Vatten och Dagab representerade.

4.1 Kvartersmark

I dialog med exploatören Dagab under mötet där utredningen och möjliga åtgärder diskuterades 2021-10-04 framgick att de önskade underjordiska dagvattenlösningar ifall det var tekniskt möjligt samt att de uppfyllde de renings- och fördröjningskrav som ställs av Göteborg stad för kvartersmark.

I utredningen studerades därför primärt två underjordiska dagvattenlösningar, sedimentationsmagasin och magasin med filterkassett. Efter studier av dessa lösningsförslag i StormTac drogs slutsatsen att båda lösningsförslagen innebär att samtliga mängder minskar frånsett kväve som ökar något för båda alternativen. Ingen av de för recipienten gällande riktvärdena eller målvärdena överskrids efter rening via varken underjordiskt sedimentationsmagasin eller underjordiskt magasin med filterkassett. Både tak och marktytor förslås anslutas till de underjordiska magasinerna via uppsamling av takvatten via stuprör och dagvatten från mark via brunnar anslutna till ledningar. Marken inom området föreslås höjdsättas så att dagvatten som uppstår på mark avrinner mot brunnar som är anslutna till det underjordiska magasinet.

Lösningarna tar upp 0 m² av markytan och föreslås placeras under mark strax norr om den östliga rivna byggnaden i södra delområdet, se Figur 23. Den underjordiska lösningen ska fördröja totalt 208 m³ (28m³ + 180 m³) vilket utgår från Göteborg stads krav om 10 mm fördröjning per reducerad area på kvartersmark. Magasinets läge och storlek är endast schematiskt och avgörs i vidare projektering.

Ett underjordiskt sedimentationsmagasin innehåller varken filter eller är fyllda med makadam. Ett underjordiskt sedimentationsmagasin används primärt för att fördröja och rena dagvatten. Den relativt goda reningen av dagvatten uppnås genom ett ca 1 m permanent vattendjup som möjliggör effektiv sedimentation. Reningseffekten uppstår främst genom att suspenderat material och partikelbundna föroreningar sedimenterar i magasinet. Ett magasin med filterkassett har utöver ett sedimentationssteg även ett reningssteg via ett filter. Filtermaterialet anpassas efter vilka ämnen som är viktigast att reducera. Båda magasinlösningarna kräver regelbunden tömning av sediment och filtret i filtermagasinet behöver bytas ut kontinuerligt. Åtkomst för skötsel sker genom brunnar med lock. Filtren behöver bytas någon eller ett par gånger per år, beroende på hur stor sedimentbelastning som kommer från tillrinningsområdet och beroende på dimensionerad storlek, där större storlek ger mindre frekvent behov av skötsel. (Larm & Godecke, 2019)

Förslagsvis ansluts dagvattenledningen så att utlopp i Göta älv ligger ovanför den framtida medelvattennivån om +0,8 m, men det anses inte nödvändigt enligt Kretslopp och Vatten. För att säkerställa att inte ett bakfall sker i utloppsledningen från magasinet kan en backventil monteras. Ett alternativ är att ha en öppen dagvattenlösning i stället, det medför större marginal för avledning av dagvattnet. Även avstängningsfunktion (i händelse av olycka/tillbud (läckage från fordon, brand etc)) bör säkerställas för inte föroreningar ska kunna nå Göta älv.

36 302.3 m²

22 453.4 m²

BACKA 22.3

BACKA 22.2

8 830.0 m²

4 743.7 m²

4 226.5 m²

BACKA 22.3

UPPER PART OF AREA 12.170,0 m²

EXPORTER

N

Inom befintligt område finns redan system för dagvattenhantering (se Figur 23). För ingen av de ytor inom planen som ej ska ändras/exploateras, går dagvattnet till det lösningsförslag som föreslås. Dagvattnet från dessa ytor samlas upp via brunnar och går vidare i ledningar, i östlig riktning, ut till recipient. För att få dessa ytor att avledas till föreslagen lösning krävs en om/nyanläggning av ledningar. En omläggning eller ändring av befintlig dagvattenhantering inom de områden inom planen som ej skall ändras/exploateras bedöms inte motiverat i nuläget. Den miljömässiga kostnaden som en omläggning innebär bedöms inte överskrida nyttan. De brunnfilter som finns monterade i rännstensbrunnarna inom befintligt område inom planområdet, som ej ska ändras/exploateras, bedöms redan medföra en god rening av dagvattnet. Av dessa anledningar kommer inte dagvattenhanteringen att ändras för de delar inom planområdet som ej ska ändras/exploateras. Däremot kan en förändring av dagvattenhanteringen av dessa ytor eventuellt bli motiverat ifall en ombyggnad eller nybyggnad föreslås där. Men i nuläget bedöms det inte motiverat att lägga om ledningar och avslutningar för att

fördröja en mindre volym dagvatten i en reningsanläggning som eventuell inte ger en bättre än de reningslösningar som redan finns, från de ytor inom planen som ej ska ändras/exploateras.

Vid ombyggnad eller nybyggnad inom befintligt område föreslås rening i form av sedimentation + infiltration/filtrering såsom exempelvis *Krossdike*, *Biofilter*, *magasin med filter*, typ *EcoVault* eller *liknande*.

Inom området finns generellt få potentiella problem kopplat till skyfall. Däremot påverkas området av höga vattennivåer i Göta Älv. Detta förebyggts genom att följa rekommenderade planeringsnivåer för nyanläggning av byggnader och byggnadsfunktion inom planområdet på +3,0 m. Risk för högt vatten bedöms alltså kunna hanteras genom markhöjning och anpassning av byggnader. Högvattenskydd planeras inte.

Genom föreslagen höjdsättning av byggnader och byggnadsfunktion inom planområdet på +3,0 m bedöms de få men potentiella riskerna inom planområdet kopplat till skyfall i avsnitt 3.1.2, om att ny bebyggelse inte ska skadas vid översvämning och att säkerställa tillgänglighet till nya byggnaders entréer, inte utgöra ett problem utan uppfyllas.

Enligt avsnitt 3.1.2 bedöms det inte finnas en risk att vatten ansamlas på infartsvägen till utredningsområdet, mellan fastighet 22:2 och 22:8, med ett vattendjup som överstiger 20 cm, vilket säkerställer tillgängligheten till och från planområdet.

Ifall höjdsättning inom området anpassas och planeras väl bedöms den planerade byggnationen inte försämra översvämningssituationen inom eller utanför planen. Det är däremot viktigt att behålla de större avledningsstråken i anslutning till den tillkommande byggnaden i södra delområdet för att kunna avleda skyfall på ett bra sätt i området samt undvika uppkomst av instängda områden.

5 Slutsats och rekommendationer

Planen bedöms uppfylla gällande krav avseende dagvatten och skyfall i avsnitt 1.1.

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Föroreningsberäkningar visar att halten av samtliga studerade ämnen minskar efter exploatering jämfört med befintlig situation med föreslagen rening i form av sedimentationsmagasin alternativt magasin med filterkassett. Kraven i Göteborg stads dokument *Reningskrav för dagvatten* uppnås också med föreslagen rening. Däremot ökar mängden kväve efter exploatering och rening jämfört med befintlig situation. Men genomförandet av planen bedöms inte försämra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Föroreningsberäkningarna visar att möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för fisk- och musselvatten inte bedöms försämrats i och planens genomförande.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark.
En omläggning eller ändring av befintlig dagvattenhantering inom de områden inom planen som ej skall ändras/exploateras bedöms inte motiverat i nuläget. De brunnfilter som finns monterade i rännstensbrunnarna inom befintligt område inom planområdet bedöms redan medföra en god rening av dagvattnet.

Slutsatser skyfall

- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering.

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-detaljplaneanlaggning/>
- Dagab. (2021). *Illustrationsskiss Dagab*.
- Galfi, H., Lindh, J., Lundberg, L., & Polo, S. (2019). *ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTEN*. Göteborgs Stad.
- Göteborg Stad, Kretslopp och vatten. (2017). *Reningskrav för dagvatten*.
- Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFbS8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs stad. (2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs stad. (2020). *Strukturplan Metodbeskrivning 2020*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs Stad. (u.d.). *Hav och Vattendrag*. Hämtat från Göteborgs Stad: <https://www.vattenigoteborg.se/SeaAndWaterways/ScenarioResult>
- Göteborgs Stad. (u.d.). *Skyfall*. Hämtat från Göteborgs Stad: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/ScenarioResult>
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f-ba75014080e4/N800_R_2020_13_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/start/byggnad--lantmaterier-och-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziTYzcDQy9TAy9
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillagg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>
- Larm, T., & Godecke, B. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*.
- Länsstyrelsen. (u.d.). *Informationskartan Västra Götaland*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>
- MSB. (08 2017). *Vägledning för skyfallskartering, Tips för genomförande och exempel på användning*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>
- MSB. (u.d.). *Översvämningsportalen*. Hämtat från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap : <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/enkel-karta.html>
- Scalco Live. (2021). *Scalco Live*.
- SGU. (2021). *Grundvattenmagasin*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (2021). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från SGU Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOkart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>

- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (2 2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö:
http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf
- VISS. (den 20 06 2019). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756>
- VISS. (2021). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756>

Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument

De två viktigaste dokumenten för dagvatten- och skyfallshantering utgår från är TTTÖP (Förslag till översiktsplan för Göteborg Tillägg för översvänningsrisker) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) och Svenskt vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Utöver dessa rapporter är ett flertal riktlinjer styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till utredningsområdet. Dessa sammanställs i efterföljande stycken.

Funktionskrav på dagvattensystem

Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten.

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 5.

Tabell 5. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016).

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

För kombinerade avloppssystem, där dagvatten och spillvatten avleds i samma ledningar, gäller andra krav än de ovan. Dessa redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Återkomsttider för regn avseende befintliga kombinerade avloppssystem enligt P110.

Typ av område	Återkomsttid	
	Kombinerad fylld ledning	Källarnivå för kombinerad ledning
Ej instängt* område utanför citybebyggelse	5 år	10 år
Ej instängt* område inom citybebyggelse	5 år	10 år
Instängt område utanför citybebyggelse	10 år	10 år**
Instängt område inom citybebyggelse	10 år	10 år**

* Med ej instängt område avses ett område varifrån dagvatten ytledes kan avledas med självfall.

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

Om uppdimensionering, för att uppfylla kraven enligt P110, bedöms bli för omfattande för dagvattensystem som ligger nedströms det förtätade områden och nedströms tillkommande system är Kretslopp och vattens bedömning att funktionskraven enligt den tidigare publikationen P90 Dimensionering av allmänna avloppsledningar (2004) ska vara uppfyllda.

Fördröjningskrav

VA-systemen är hårt belastade. Ökad exploatering och framtida klimatförändringar kommer att öka belastningen ytterligare, med fler översvämningar till följd av att befintliga ledningar inte klarar av att leda bort de stora vattenmassorna. Att dimensionera upp hela ledningssystemet är varken tekniskt eller ekonomiskt möjligt.

För att minska flödestopparna och belastningen på befintligt ledningssystem ställer Göteborgs stad krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Avvattningen ska dessutom göras trög och reningskrav enligt Vattenplanen ska följas.

På allmän plats ska fördröjning eftersträvas så att kapaciteten i ledningsnätet inte överskrids vid dimensionerande regn alternativt att befintligt flöde inte överskrids. Om dagvattnet från utredningsområdet avleds till ett dikningsföretag kan det finnas bestämmelser som reglerar hur mycket dagvatten som får avledas dit och följaktligen hur mycket som måste fördröjas från utredningsområdet. I detta fall ska nödvändig fördröjning eftersträvas på allmän plats.

Miljökvalitetsnormer

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet.

Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2021.

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.

Riktvärden och reningskrav

Dagvatten förorenas av bl.a. utsläpp från trafik, byggnadsmaterial och luftburna föroreningar. Dagvatten från parkeringsytor, industriområden och högtrafikerade vägar är särskilt förorenat.

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 (2020). Dessa riktvärden uttrycks generellt som årsmedelhalter i form av föroreningsmängd per liter dagvatten. Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (2017-03-02) där bl.a. styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Varje fastighet ska kunna visa att reningskraven följs.

Tabell 7 ger en indikation för hur omfattande rening krävs för att skydda recipienter från förorenande ytor inom planområdet.

Tabell 7. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027.

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

Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för. Regnens storlek beskrivs bäst med begreppet "Återkomsttid" (Svenskt vatten, 2018) som avspeglar hur ofta en händelse inträffat statistiskt. Enligt Göteborgs riktlinjer (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) ska ny bebyggelse anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid år 2100.

När dagvattensystemet är fullt innebär det i praktiken att avrinningen av regnöverskottet primärt beror av marknivån. Vatten samlas i sänkor och när dessa är fulla rinner vattnet vidare mot nästa sänka. Bristande kapacitet för ytlig avledning kan dock också skapa uppdämningseffekter som göra att man får lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet. Avdunstning har marginell påverkan.

Det finns idag inga nationella bestämmelser kring vem som är ansvarig vid skyfall. Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed översvämningsrisker vid nyplanering. Allt ansvar för översvämningsssäkring ligger dock inte på kommunen utan fastighetsägare och verksamhetsutövare har ansvar att skydda sin egendom.

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

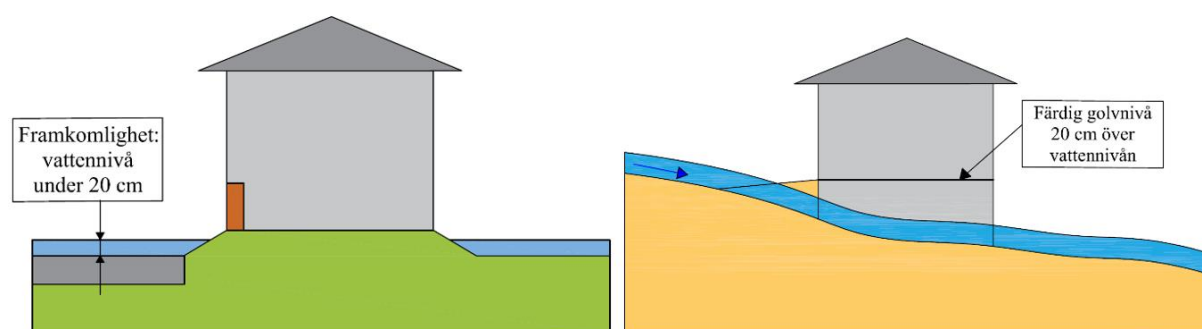
- **Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämnning.** Detta innebär att man skall ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till **färdigt golv** på minst **0,2 m**. För **samhällsviktigt** (avser infrastruktur som i ett perspektiv till år 2100 om de slås ut innebär stor skada för samhället och/eller är kostsamt att återskapa. I detta perspektiv är det stora sjukhus, tung infrastruktur och tekniska anläggningar viktiga för stadens funktion) gäller en säkerhetsmarginal på minst **0,5 m** till vital del för anläggningens funktion.
- För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämnning skall **tillgängligheten till nya byggnaders entréer** inom planområdet vara möjlig (man skall kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Tillgänglighet till och från planområdet** skall undersökas (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar, se markerade vägar i bilaga 1). Är framkomlighet inte möjlig på högprioriterade vägar skall detta omnämnas men att skapa framkomlighet på dessa vägar skjuts på framtiden tills "*Framkomlighet - Planeringsunderlag gällande framkomlighet för högprioriterade transport och kommunikationsstråk inom staden för olika översvämningsstyper*" utarbetats av Staden (fortsatt arbete utpekat i TTÖP).
- **Översvämningsituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.** Detta innebär bl.a. att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrad översvämningsituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan exploatering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningsituationen vid planens genomförande.

- Planen ska **beakta strukturplaner** för översvämningshantering (se www.vattenigoteborg.se eller Go-Kart). Skyfallsleder och skyfallsytor utpekade i strukturplanerna skall fortfarande vara möjliga att genomföra om de inte genomförs som en del av planen. Platser som pekats ut för strukturplansåtgärder skall inte exploateras på ett sätt så dessa inte kan byggas om det inte går att identifiera annan alternativ plats med samma syfte. Om detta sker skall det betraktas som avsteg från TTÖP och det skall behandlas som ett avsteg enligt beskrivning i TTÖP (godkänns av BN med tillhörande riskanalys).

I Tabell 8 visas kraven på vattendjup i relation till höjdsättning av samhällsviktiga anläggningar, nyanlagda byggnader och prioriterade stråk och utrymningsvägar enligt TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019)

Tabell 8 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvämningsrisk (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Angivna tal i tabellen är säkerhetsmarginaler.

Funktion/ Skyddsobjekt	Dimensionerande händelse/ planeringsnivå		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 meter marginal till vital del	Över nivå för beräknat Högsta Flöde (HBF)	0,5 meter marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 meter marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnadsfunktion - nyanläggning	0,5 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterade vägnät stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 meter		



Figur 24 Visualisering av Tabell 8. Vänster bild: max djup 0,2 meter. Höger bild: 0,2 meter marginal till färdigt golv över vattennivå och vital del nödvändig för byggnadsfunktion.

Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap anser att den största utmaningen är att säkra redan befintlig bebyggelse och infrastruktur eftersom höjdsättningen redan är given. Här har staden ansvar att ge underlag för åtgärdsarbete genom att informera om risker (MSB, 2017).

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

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

Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningar. Metoden beskrivs i *Strukturplan för hantering av översvämningssrisker - Metodbeskrivning* (Göteborgs stad, 2020)

Strukturplanen innehåller åtgärder som syftar till att fördröja och avleda det överskottsvatten som inte är avsett att hanteras av stadens dagvattensystem. Åtgärderna i strukturplanen är övergripande och ur ett avrinningsområdesperspektiv.

Rain Gothenburg

Jubileumssatsningen Rain Gothenburg ingår i Göteborgs Stads fyrahundraårsfirande 2021. Det regnar i snitt var tredje dag i Göteborg, och med klimatförändringarna kommer de svåra skyfallen att öka. Därför satsar Göteborg 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 (Göteborgs Stad, 2018).

Projektet inbegriper tre huvudområden där dagvatten- och skyfallshantering är ett av dem. De två andra fokuserar på konst och design samt individens upplevelse. Tanken är att genom konst, arkitektur, stadsplanering, lek, multifunktion och pedagogik kopplat till regnvattnet locka människor till utevistelse, upplevelser och möten i en stad som är levande även när det regnar. Detta perspektiv får gärna prägla de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet.

Bilaga 2 Bilder från platsbesök



Figur 25. Platsbesök, bild 1. Utredningsområdets norra delområde, taget från sydost. Pilar visar flödesriktning. Foto: Kristin Holmberg



Figur 26. Platsbesök, bild 2. Nordöstra delen av utredningsområdet södra delområde, taget från väst. Pilar visar flödesriktning. Foto: Kristin Holmberg



Figur 27. Platsbesök, bild 3. Västra delen av utredningsområdets södra delområde, taget från nordväst. Pilar visar flödesriktning. Foto: Kristin Holmberg



Figur 28. Platsbesök, bild 4. Östra delen av utredningsområdets södra delområde, taget från nordväst. Pilar visar flödesriktning. Foto: Kristin Holmberg



Figur 29. Platsbesök, bild 5. Östra delen av utredningsområdet södra delområde, taget från sydost. Pilar visar flödesriktning. Foto: Kristin Holmberg



Figur 30. Platsbesök, bild 6. Västra delen av utredningsområdet, taget från öster. Pilar visar flödesriktning. Foto: Kristin Holmberg