

# Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för elnätsstation vid Aröds Industriväg

2021-09-10



# Sammanfattning

Kretslopp och vatten har, på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret, tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplan för elnätstation vid Aröd Industriväg. Huvudsyftet med utredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse. Planområdet är knappt 0,4 ha och ligger mellan Aröds Industriväg och Kvillebäcken. Marken ska säljas från fastighetsnämnden till Göteborgs Energi. Idag används området som uppställningsplats för lastbilsflak och består av asfalt och fyllnadsmaterial. Det finns idag inga serviser inom planområdet. En dagvattenledning finns dock i den södra delen av området vilken områdets dagvattensystem föreslås ansluta till.

Inom planområdet finns inga skyfallsåtgärder planerade inom arbetet med strukturplaner i Göteborgs stad. 2020 togs en översvämningsutredning fram av Sweco. Utredningen anger att höga vattennivåer i Göta älv är dimensionerande scenario för höjdsättning. Resultterande planeringsnivåer är +2,8 m för själva byggnaden, vitala delar för stationens drift får dock dimensionerande nivå på +3.8 m. Utrymningsvägar behöver höjdsättas till minst +2,2 m. Befintlig yttlig flödesväg genom planområdet får inte byggas bort.

Dagvattenflöden från planområdet får inte öka då det avleds till ett markavvattningsföretag Kvillebäcken TF 1945. Detta föreslås uppnås genom bibehållen hårdgörningsgrad vilken har bedömts till 0,6. Om gräsytor anläggs på en area om 1 250 m<sup>2</sup> så ökar ej avrinningen. 50 mm skålning av gräsytan krävs för uppfyllande av krav på 10 mm fördröjning.

Med föreslagen gräsyta beräknas alla studerade föroreningsämnen minska samt understiga målvärden. Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken negativt eftersom totalmängderna som släpps ut per år minskar.

## Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för elnätstation vid Aröds Industriväg

Datum: 2021-09-10

Diarienummer: [21/0156]

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret

Kontaktperson: Åsa Åkesson, Helena Bråtegren, Stadsbyggnadskontoret

Projektledare: Petter Mogenfelt, Kretslopp och vatten

Handläggare: Anna Germundsson, Petter Mogenfelt, Kretslopp och vatten

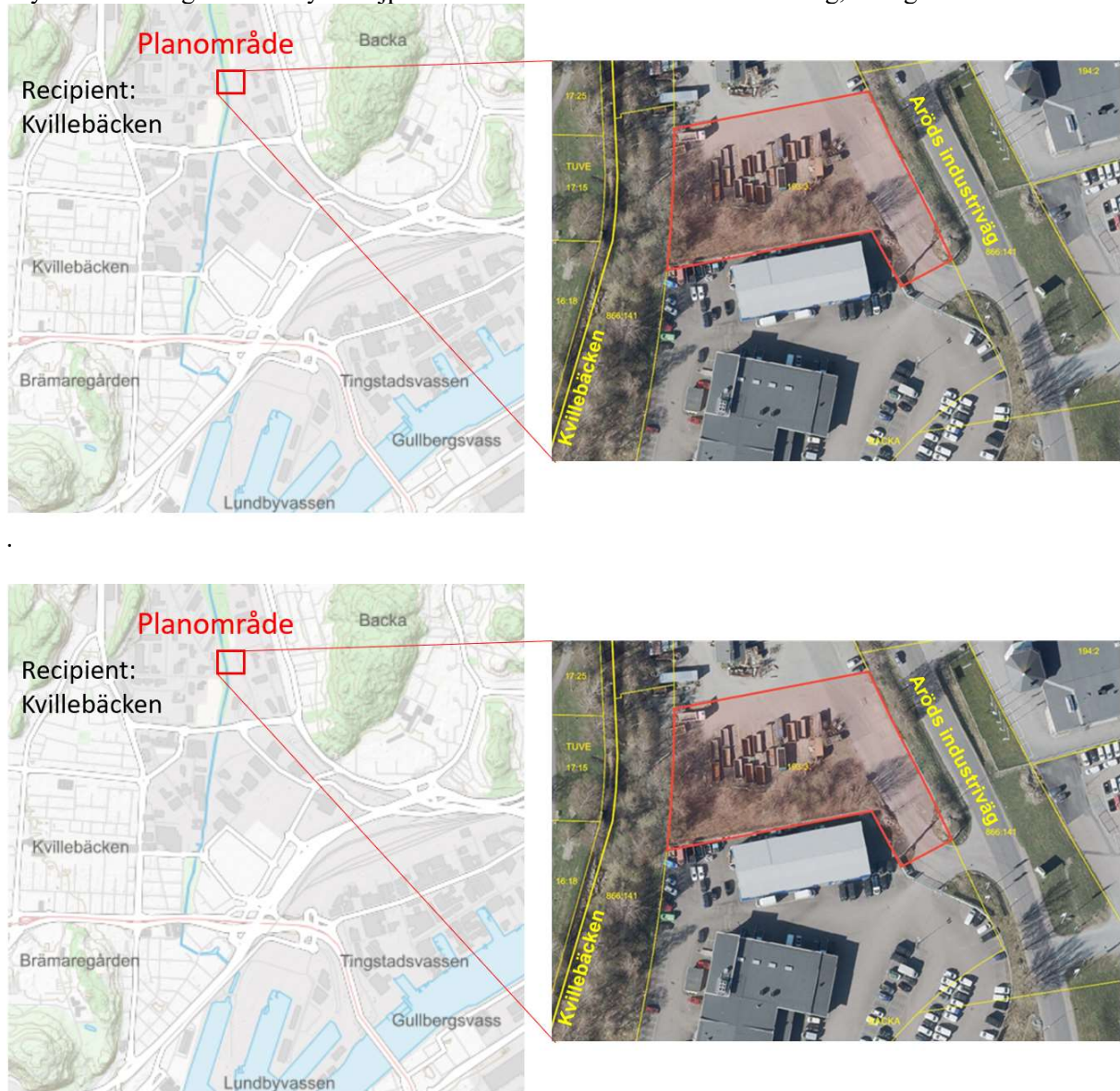
Kvalitetsgranskare: Linnea Lundberg, Kretslopp och vatten

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Projektbeskrivning</b>	<b>3</b>
1.1	Syfte och mål	3
1.2	Planförslag	4
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>6</b>
2.1	Fältbesök	8
2.2	Tidigare utredningar och pågående projekt	9
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö	9
2.4	Avvattning och recipient	10
2.5	Befintligt dagvattensystem	11
2.6	Höga vattennivåer i havet	12
2.7	Höga flöden i vattendrag	13
2.8	Skyfallssituation	13
<b>3</b>	<b>Analys</b>	<b>14</b>
3.1	Skyfallsanalys	6
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	14
3.3	Dagvattenkvalitet	15
<b>4</b>	<b>Föreslagna åtgärder</b>	<b>17</b>
4.1	Kvartersmark	17
4.2	Allmän platsmark	19
4.3	Kostnadskalkyl	19
4.4	Ansvarsfördelning	19
4.5	Alternativa lösningar	19
<b>5</b>	<b>Slutsats och rekommendationer</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Referenser</b>	<b>21</b>
<b>Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument</b>		<b>1</b>
	Funktionskrav på dagvattensystem	1
	Fördröjningskrav	2
	Miljö kvalitetsnormer	2
	Riktvärden och reningskrav	2
	Skyfallssäkring och klimatanpassning	3
	Rain Gothenburg	5

# 1 Projektbeskrivning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för elnätstation vid Aröd Industriväg, se Figur 1



Figur 1. Orienteringskarta. Planområdet ligger vid Aröds Industriväg i Backa. Planområdets utbredning visas i högra bilden (Stadsbyggnadskontoret, u.d.).

## 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 miljö kvalitetsnormer (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 försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

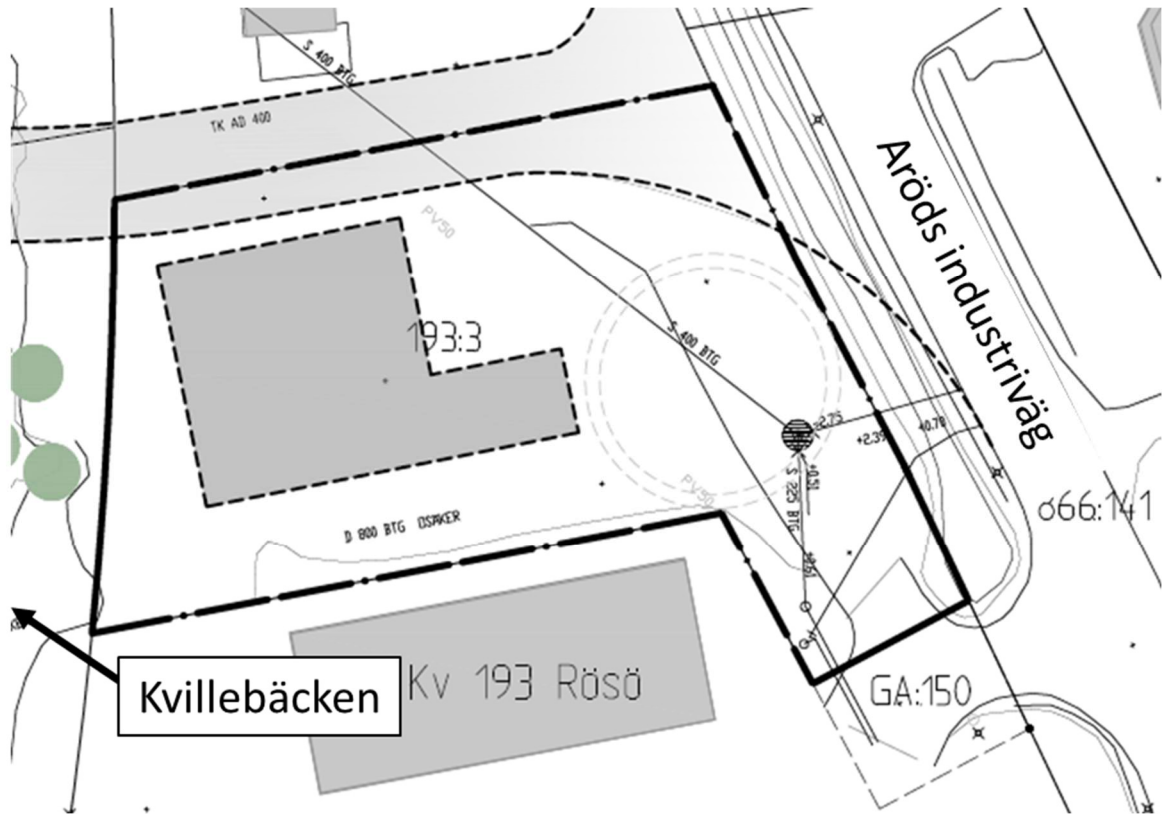
Utöver ovanstående ska dagvatten- och skyfallshantering som bidrar till grönska, estetiska värden och upplevelser av regnet eftersträvas. Läs mer i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

## 1.2 Planförslag

Planområdet ligger mellan Aröds Industriväg och Kvillebäcken, se Figur 2. I väster gränsar området mot park och naturmark, i söder och norr mot privat fastighet och i öster mot fastighetsnämndens mark. Planområdet är knappt 0,4 hektar stort. Marken ägs idag av fastighetsnämnden (kvartersmark industri) men ska säljas till Göteborgs Energi, dvs planområdet består endast av kvartersmark. Idag används området som uppställningsplats för lastbilsflak och består av asfalt och fyllnadsmaterial som delvis överlagrats av grus. Området runt planområdet består av industriområde och vägar.

Planförslaget, se aktuellt planförslag i Figur 2, går ut på att bygga en ny elnätstation som ska tillgodose effektbehov för kommande bostadsutbyggnad vid Backaplan. I framtiden kommer eventuellt vägen i Figur 2 anläggas delvis inom fastigheten 193:3. Vägen inkluderas dock inte i aktuell detaljplan. Det finns också U-områden att ta hänsyn till inom planområdet.

Planområdet ska utöver elnätstationen främst bestå av asfalt.



Figur 2. Senaste planförslaget (daterat maj 2021) med placering av elnätstationen. Inritad väg delvis inom den norra delen av planområdet ingår ej i aktuell detaljplan.

## 1.3 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 1.3.1 samt mer utförligt i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

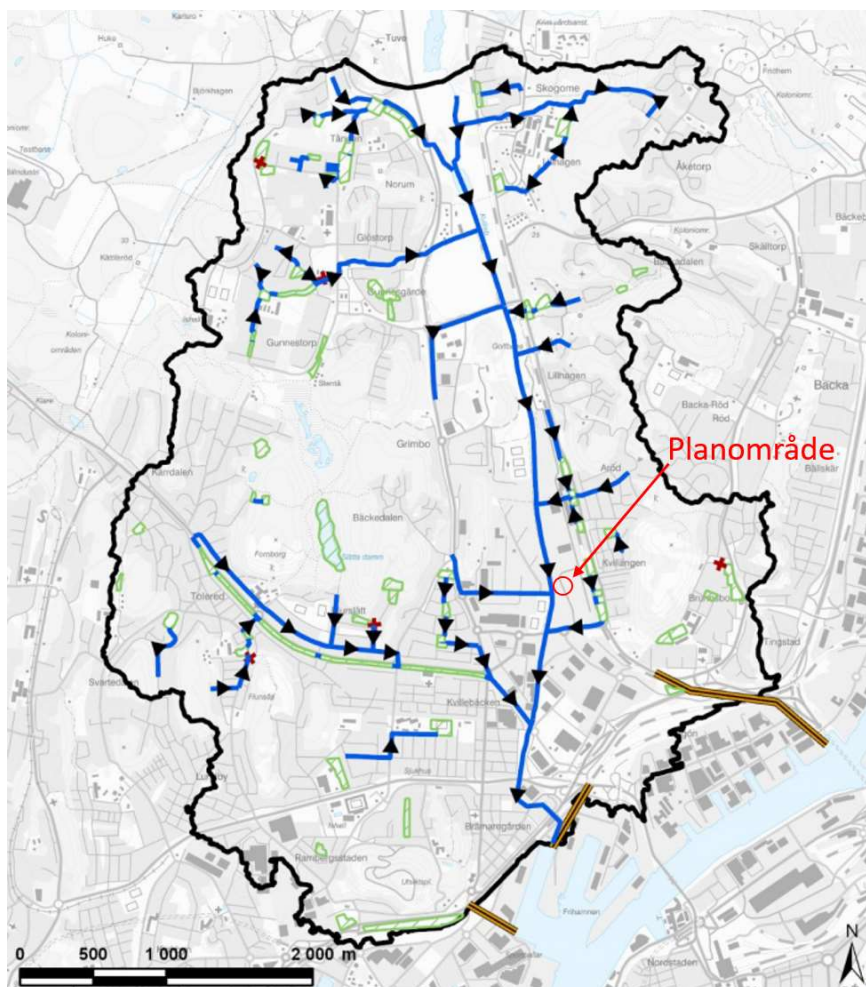
Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. Planområdet ligger inom strukturplan Kvillebäcken. I avsnitt 1.3.1 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet. I avsnitt 2.8 analyseras planförslaget ur skyfallsperspektiv.

Eventuella åtgärder som är nödvändiga för att minimera risker och uppfylla kraven beskrivs i avsnitt 4.

### 1.3.1 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 från 2017 (topografi) vilket medför att förändrade förutsättningar, exempelvis förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsklasser. 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 strukturplansåtgärdena (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 3 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat.



Figur 3. Strukturplan Kvillebäcken. Det finns inga föreslagna strukturplansåtgärder inom planområdet. Det finns flera skyfallsleder (blå linje med svarta pilar) omkring och inklusive Kvillebäcken. Planområdet är markerat i rött.

Inom planområdet finns inga skyfallsåtgärder planerade. Kvillebäcken är utpekad som en skyfallsled (prioritet A). Utmed delsträckan strax väster om planområdet anges kapaciteten på skyfallsleden till 14 m<sup>3</sup>/s.



### 1.3.2 Riskområden

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

- Det finns risk att vatten ansamlas och blir stående kring elnätsstationen 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 elnätstationen. Denna risk kopplas till punkten om att tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet ska säkerställas.
- Skyfallsmodell visar att det finns risk att vatten ansamlas längre norrut på Aröds Industriväg, vid fastighet Backa 866:467, samt Minelundsvägen/Aröds Industriväg med ett vattendjup som överstiger 20 cm. Resultat visas i Figur 9. Aröds Industriväg är ingen prioriterad väg eller uttryckningsväg. Minelundsgatan är en del av viktiga kollektivtrafikstråk. Denna risk kopplas till punkten om att framkomlighet till och inom planområdet.

## 2 Förutsättningar

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

### 2.1 Fältbesök

Översiktlig inventering utfördes 2020-05-10, se Figur 4. Området är plant med svag lutning åt väst. Området utgörs idag av parkering för lastbilar, flak och upplag för byggnadsrester. Området består idag av hårdgjord yta (asfalt/grus). Bilderna visar planområdet ur fyra olika vinklar. Nr 1 - 4 med vita pilar visar varifrån bilden är tagen. Blå pilar redovisar riktning på ytavrinning.



Figur 4. Planområdet sett ur fyra vinklar nr 1–4. Vita pilar visar varifrån bilden är tagen. Blå pilar redovisar riktning på ytavrinning. Fotograf: Anna Germundsson, Kretslopp och vatten.

## 2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

2020 togs en översvämningsutredning fram av Sweco, vilken nämns i avsnitt 2.6.

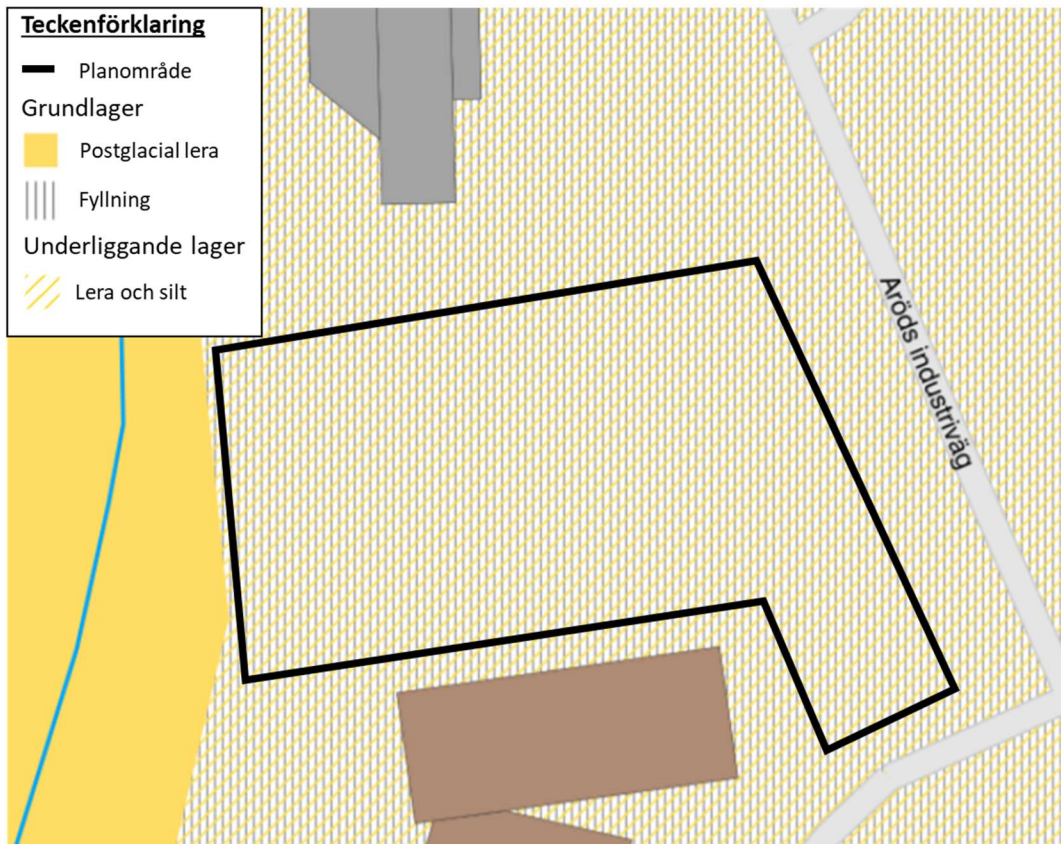
## 2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Sweco har tagit fram en översiktlig stabilitetsutredning för området utmed Kvillebäcken. Utredningen utfördes med underlag från tidigare utredningar (Sweco, 2011).

Området är generellt flackt. Medelbranta och branta slänter förekommer dock närmast Kvillebäcken (Sweco, 2011). De naturliga jordlagren utgörs huvudsakligen av en lös lera där de ytliga ca 1–2 m av leran är av torrskorpekaraktär. Grundvattenytans läge bedöms återfinnas på djupet ca 1–2 m under markytan och sammanfaller med Kvillebäckens vattenyta i släntfot. Slänterna i anslutning till planområdet (mellan Minelundsvägen och Hildedalsgatan) bedöms enligt Sweco (2011) vara tillfredsställande goda.

Förekommande jordarter visas i Figur 5 (SGU, 2021). Området består främst av postglacial lera. Inom planområdet är leran dock överlagrad med fyllningsmaterial.

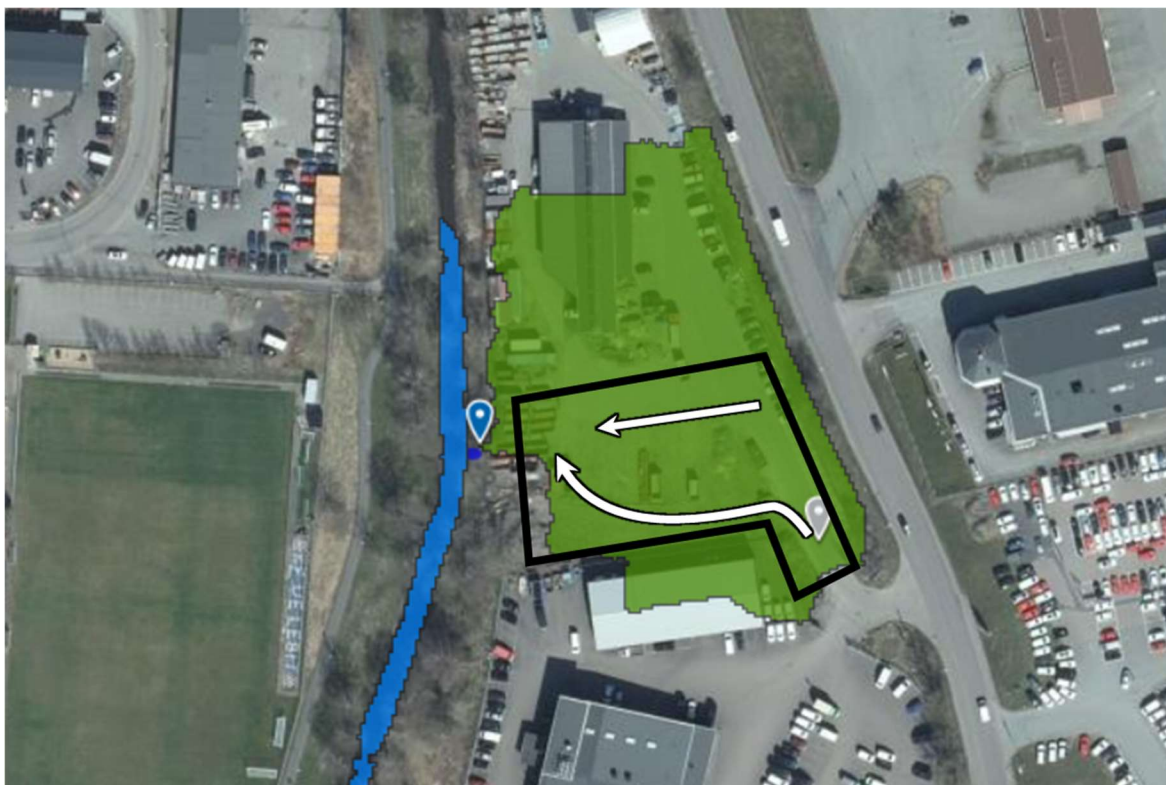
Markmiljöutredning och geoteknisk undersökning kommer tas fram i ett senare skede.



Figur 5. Förekommande jordarter omkring planområdet (SGU, 2021).

## 2.4 Avvattning och recipient

Planområdet bedöms avledas ytligt direkt till recipienten Kvillebäcken. En mindre del av området bedöms dock avledas via allmän dagvattenledning till Kvillebäcken. Ytlig flödesriktning för planområdet samt dess avrinningsområde visas i Figur 6. Kvillebäcken klassas som känslig recipient.



Figur 6. Planområdet och dess avrinningsområde, pilar visar flödesriktning (Bild: Scalgo).

### 2.4.1 Markavvattningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds till ett markavvattningsföretag Kvillebäcken TF 1945. För att uppfylla krav mot företaget ska flödet till Kvillebäcken inte ökas.

Ett markavvattningsföretag/dikningsföretag är en åtgärd som utförs för att avvattna 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§).

### 2.4.2 Fastställd miljö kvalitetsnorm

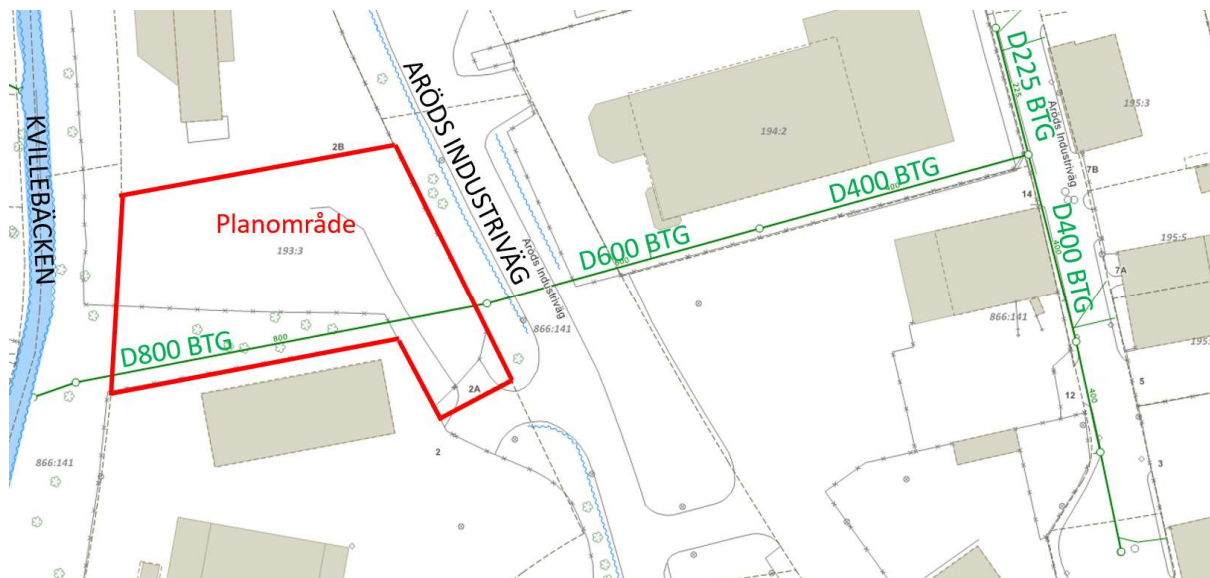
Recipienten är klassad enligt miljö kvalitetsnormer. Kvillebäcken har problem med bromerade difenyleter, kvicksilver, kvicksilverföreningar, fluoranten, PFOS, PAH och övergödning (VISS, 2017). År 2017 hade recipienten ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassades som måttlig. Målet är att uppnå god kemisk status år 2027 med undantag för bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Förändringen i markanvändning inom planområdet bedöms ha en positiv påverkan på kemisk och ekologisk status för Kvillebäcken. Föroreningsberäkningar presenteras i avsnitt 3.2.2.

## 2.5 Befintligt dagvattensystem

se Figur 7.

Det finns idag inga serviser inom planområdet. En dagvattenledning finns dock i den södra delen av området,



Figur 7. Befintligt dagvattenledningssystem som korsar igenom planområdet (VA-banken, 2021).

Med hänsyn till begränsningar i representation av Kvillebäcken och ledningssystemets avrinningsområden bedöms inte Göteborgs totalmodell av ledningsnätet ge en korrekt bild av ledningssystemets kapacitet. Kvillebäckens nivå vid dimensionerande nederbörd är okänd i dagsläget. Marklutningen är dessutom begränsad i området vilket gör det svårt att bedöma kapaciteten i ledningssystemet. Eftersom inmätning av ledningar visar på att den sista sträckan ligger flackt och permanent dämnd av Kvillebäcken finns även risk för ansamlingar av sediment.

Inga problem med översvämningar har rapporterats i dagvattensystemets avrinningsområde.

## 2.6 Höga vattennivåer i havet

Planområdet påverkas av höga vattennivåer i havet. Sweco har tagit fram en översvämningstudie för planområdet där dimensionerande planeringsnivå bestäms med hänsyn till att samhällsviktig anläggning planeras, se Figur 8. Utredningen tar hänsyn till bland annat risker till följd av högt vattenstånd i Göta älv (Sweco, 2020). Utöver vattenstånd i Göta älv tas hänsyn till ytterligare uppstuvning i Kvillebäcken. Vid jämförelse mellan olika översvämningsscenarioer så blev höga vattennivåer i Göta älv dimensionerande scenario. Resultaterande planeringsnivåer är +2,8 m för själva byggnaden, exklusive vitala delar för stationens drift. Vitala delar får dimensionerande nivå på +3.8 m. Utrymningsvägar behöver höjsättas till minst +2,2 m.

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

Figur 8. Planeringsnivåer vid dimensionerande händelse (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019)

Nedre plan utformas för att tåla tillfälliga översvämningar och fungerar som ett magasin vid höga vattenstånd. Inga funktioner av vikt ska placeras här. In- och utgående kablar kommer att vara av en typ som tål att stå under vatten. Denna typ av vattentåliga kablar används inom Göteborgs Energis nät redan idag och har funktionstestats. Syftet med nedre plan är att det ska kunna översvämmas, och att alla centrala funktioner placeras minst en våning upp. Tidshorisonten är år 2070 för angivna nivåer. För perioden bortom år 2070, ska fastigheten skyddas av Göteborgs stads älvkantskydd eller storskaliga barriärer, i linje med Göteborgs stads översiktsplan.

Evakueringsväg är Aröds Industriväg. Projektering av vägen pågår inom ramen för Backaplan DP0. Vägen avses efter ombyggnad klara planeringsnivån.

## 2.7 Höga flöden i vattendrag

Planområdet påverkas av höga flöden i Kvillebäcken. Dimensionerande nivåer sätts dock baserat på höga vattennivåer i Göta älv, se avsnitt 2.6.

## 2.8 Skyfallssituation

Planområdet påverkas av skyfallsflöden. Dimensionerande nivåer sätts dock baserat på höga vattennivåer i Göta älv, se avsnitt 2.6.

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 9 (Stadsbyggnadskontoret, u.d.). Modellresultaten visar på vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Planområdet bör inte förändras så att den flödesväg som finns utmed den södra delen av planområdet blockeras.



Figur 9. Blå områden visar vattendjup vid skyfall i området. Pilar visar skyfallsflödets riktning. Planområdet är markerat med svart.

## 3 Analys

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

### 3.1 Fördröjningsbehov dagvatten

Allmän platsmark och kvartersmark ska behandlas för sig och beräkningar ska göras per fastighet. I planområdet förekommer endast kvartersmark.

#### 3.1.1 Fördröjningsbehov kvartersmark

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 1. Före utbyggnad bedöms området bestå av uppställningsplats för lastbilar samt parkering av personbilar. Marken bedöms bestå av en kombination av packat fyllningsmaterial och asfalt. Presenterad avrinningskoefficient är en bedömd sammanvägning av avrinningen från fyllnadsmaterialet och asfalten.

Efter exploatering planeras områdets markanvändning främst motsvara asfaltsyta och tak, se Tabell 1. Flödet får inte öka från planområdet med hänsyn till att recipientens markavvattningsföretag. Hårdgörning av området får därmed inte öka. Detta föreslås uppnås genom att gräsytor anläggs på en del av marken i planområdet för att ge avrinning motsvarande befintlig situation. För att uppnå en

avrinningskoefficient som motsvarar befintlig avrinning genom att anlägga gräsytor krävs att 1 250 m<sup>2</sup> gräsyta anläggs. Alternativt kan även gräsarmerad betong helt eller delvis ersätta friliggande gräsytor. Den totala ytan som täcks av gräs behöver då vara den samma som om asfalt och gräs anläggs separat, eftersom asfalt- och betongyta ger samma avrinning.

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

För att beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartermark 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 planområdet samt beräkning av reducerad area. Framtida exploatering presenteras med avrinningskoefficient för markanvändning motsvarande förslaget.

Markanvändning	φ	Före utbyggnad		Efter utbyggnad	
		A (ha)	A <sub>red</sub> (ha)	A (ha)	A <sub>red</sub> (ha)
Uppställningsplats*	0,6	0,25	0,15	-	-
Parkering*	0,6	0,12	0,07	-	-
Asfalt/betong	0,8	-	-	0,145	0,115
Gräs	0,1	-	-	0,125	0,0125
Tak**	0,9	-	-	0,10	0,09
<b>Totalt</b>		0,37	0,22	0,37	0,22

\*Avrinningskoefficient är generaliserad, blandat hårdgjort och packad jord i befintlig mark

\*\* Uppskattad takyta från erhållen skiss, se Figur 2.

Den reducerade arean för framtida mark bevaras som 2 200 m<sup>2</sup> med föreslagen fördelning mellan asfalt/betong och gräsyta enligt **Fel! Hittar inte referensälla..** Det innebär att 22 m<sup>3</sup> dagvatten behöver fördröjas inom planen för att uppfylla Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning per reducerad area.

### 3.1.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

Ingen allmän plats förekommer inom planområdet.

## 3.2 Dagvattenkvalitet

### 3.2.1 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Inga storskaliga anläggningar föreslås inom planområdet.

### 3.2.2 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningarna har genomförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. StormTac är en statisk modell framtagen för att beräkna dagvattenflöden, föroreningsbelastningar, avskiljning av föroreningar, samlad påverkan på recipient samt för dimensionering av dagvattenreningsanläggningar. För att beräkna dagvattnets halter och mängder av näringsämnen och föroreningar utnyttjar modellen schablonhalter. Endast mätvärden som baseras på långvarig (oftast flera år, ibland flera månader) flödesproportionell provtagning används som underlag till schablondata, och uppdateras kontinuerligt.



Eftersom Kvillebäcken är klassad som "känslig recipient" har beräknade föroreningshalter jämförts med målvärden enligt "Reningskrav för dagvatten" (Kretslopp och vatten, 2021).

Planområdets planerade markanvändning bedöms inte innebära risk för förhöjda halter av särskilda föroreningar. Ämnen som kontrolleras inkluderar därmed endast tabell 1 i "Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient" (Göteborgs stad, Miljöförvaltningen, 2020).

Tabell 2 visar att halten efter exploatering beräknas understiga alla målvärden. För att uppfylla kravet på 10 mm fördröjning föreslås därmed endast en enklare dagvattenanläggning för rening och fördröjning. Beräknade värden i Tabell 2 motsvarar rening i översilningsyta.

Markanvändningen i beräkningar är samma som redovisas i Tabell 1. För framtida hårdgjord markyta har asfalt antagits. Föroreningsbelastning är snarlik från eventuell betongyta vid alternativ utformning med betong (gräsarmerad). Betong ger något högre halter av vissa ämnen och lägre av andra. Halterna understiger dock fortfarande målvärde med god marginal.

Tabell 2. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening. Jämförelse mot målvärde där gråmarkerade celler visar överskridande av målvärde. Värden efter rening motsvarar rening i översilningsyta.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>Före exploatering</b>	130	1 700	23	29	120	0,48	9,5	7,8	0,052	100 000	780	2,7
<b>Efter exploatering, utan rening</b>	110	1 400	2,6	13	22	0,40	4,6	3,5	0,024	15 000	350	2,3
<b>Efter exploatering, med rening</b>	82	690	1,2	5,7	8,3	0,17	2,0	1,8	0,017	6 200	46	1,2
<b>Målvärde</b>	150	2 500	28	22	60	0,9	7	68	0,07	60 000	1 000	16

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar, se Tabell 3.

Tabell 3. Årliga föroreningsmängder från planområdet. Värden efter rening motsvarar rening i översilningsyta.

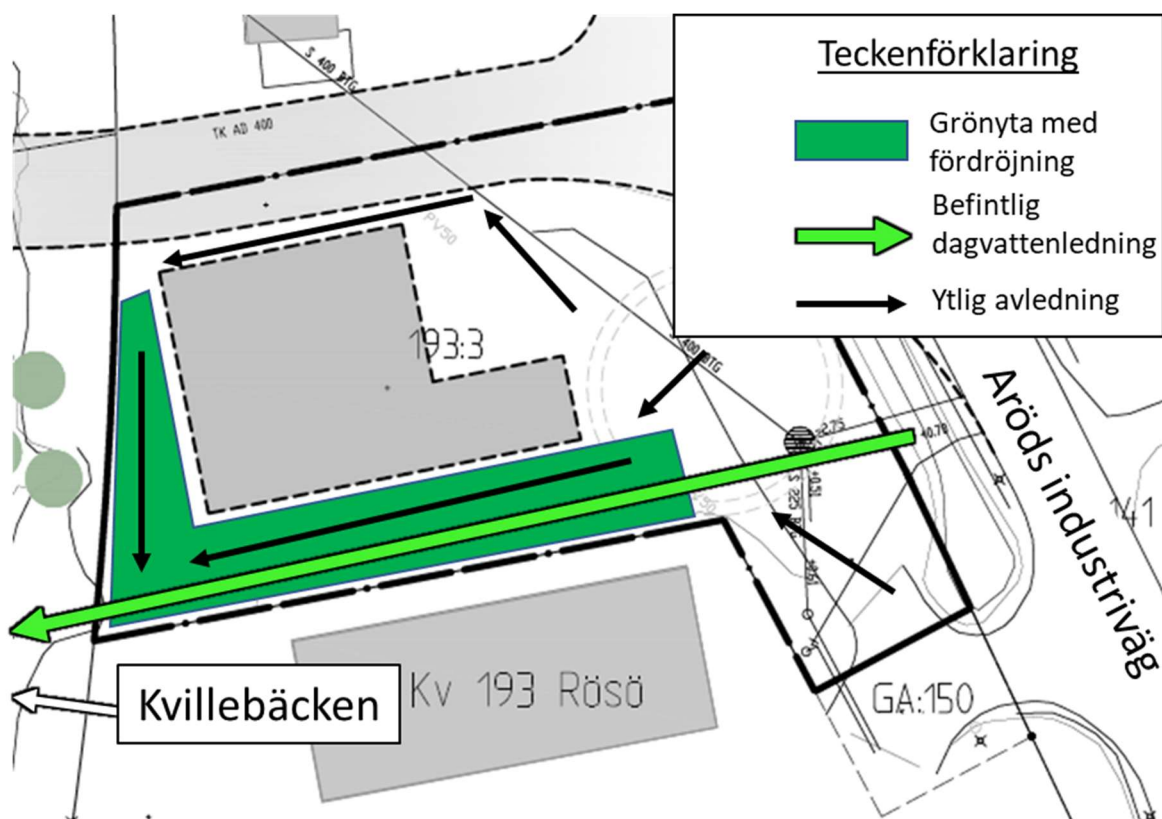
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
	g /år	kg /år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg /år	kg /år	g/år
<b>Före exploatering</b>	300	3,8	52	66	280	1,1	22	18	0,12	230	1,8	6,2
<b>Efter exploatering, utan rening</b>	260	3,2	5,8	30	49	0,91	10	7,8	0,054	33	0,80	5,1
<b>Efter exploatering, med rening</b>	190	1,6	2,8	13	19	0,38	4,6	4,1	0,039	14	0,10	2,7

# 4 Föreslagna åtgärder

I följande kapitel presenteras de åtgärder som föreslås för skyfalls- och dagvattenhantering.

Dagvattnet från planområdet ska fördröjas och föreslås dessutom genomgå enklare rening. Öppna dagvattenlösningar är att föredra som fördröjningsmetod då systemet blir mer robust och rening av dagvattnet kan ske via infiltration. Dagvattenlösningarna ska planeras med hänsyn till geologin där infiltrationen är bäst.

Under projektets genomförande har flera möten hållits för att diskutera utredningen och möjliga åtgärder. Senaste mötet hölls 2021-06-04. På mötet var Kretslopp och vatten samt Stadsbyggnadskontoret representerade.



Figur 10. Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet.

## 4.1 Kvartersmark

Med hänsyn till den relativt stora dimensionen (800 mm) på nedströms ledningssträcka samt närhet till Kvillebäcken bedöms anslutning av dagvatten från planområdet inte innebära någon större dämning för uppströms system. Eventuell kapacitetsbrist till följd av höga nivåer i Kvillebäcken vid dimensionerande nederbörd bedöms vidare inte innebära någon risk för skador inom planområdet då bebyggelse anpassas med högsta planeringsnivåer för högvatten till följd av samhällsviktig verksamhet.

Markanvändning behöver väljas så att inte avrinningen från planområdet ökar. Bedömd avrinningskoefficient för befintlig mark är 0,6. Med en markanvändning efter utbyggnad enligt Tabell 1 ökar inte avrinningen från planområdet.

De viktigaste åtgärderna inom planområdet bedöms vara att anpassa byggnaden till planeringsnivåer enligt avsnitt 2.6. Planeringsnivå för byggnaden är +2,8 m, exklusive vitala delar för stationens drift vars planeringsnivå är +3.8 m.

Planområdet lutar i dagsläget mot Kvillebäcken, vilket det även behöver göra med ny exploatering. Höjdsättning av planområdet bör generellt bevaras i samma nivåer som befintlig mark. Delvis är det en förutsättning för att bevara ytliga flödesvägar i den södra delen av planområdet mot Kvillebäcken, se avsnitt 2.8. Befintliga höjder bör heller inte höjas för att bevara den volym som i dagsläget förväntas översvämmas vid höga nivåer i havet. Beroende på placering av evakueringsvägar från elnätstation behöver dock eventuellt mindre lokala höjningar göras upp till +2,2 m för säker evakuering.

Dagvattnet från kvartersmark behöver fördröjas och kan med fördel även genomgå enklare rening. Öppna dagvattenlösningar är att föredra som fördröjningsmetod då systemet blir mer robust och rening av dagvattnet sker via infiltration.

Föreslagen lösning för fördröjning och rening av dagvatten är en lätt nedsänkt grönyta, så kallad översilningsyta, se Figur 11. Med enbart gräs tar ytan upp 1 250 m<sup>2</sup> varav åtminstone 440 m<sup>2</sup> förutsätts vara nedsänkt med maximalt vattendjup 5 cm för att uppfylla krav om 10 mm fördröjning. Gräsytan föreslås placeras utmed den västra och södra delen av planområdet, se Figur 10. Dagvattenlösningen innebär att vatten kan infiltrera i gräsytan vid mindre ”normalregn” samtidigt som viss fördröjning även sker vid kraftigare regn innan avledning till Kvillebäcken. Mer information om denna typ av lösning hittas i exempelvis ”Göteborg när det regnar” (Göteborgs stad, 2017).

Översilningsyta föreslås eftersom de är relativt billiga och enkla att sköta. Samtidigt skulle den medföra estetiska värden utmed Kvillebäcken. Vid behov av exempelvis gångväg eller parkeringsyta i föreslagen gräsyta kan översilningsytan kompletteras med gräsarmerad betong eller motsvarande enligt Tabell 1. Med gräsarmerad betong går det fortsatt uppfylla kravet om avrinningskoefficient 0,6.



Figur 11. Översilningsyta, bunkeflostrand, Malmö (Foto: Ramböll).



Figur 12. Gräsarmering i betong (S:t Eriks).

Åtgärder krävs även för uppsamling av släckvatten. Detta hanteras dock inte i föreliggande rapport.

## 4.2 Allmän platsmark

Ingen allmän platsmark förekommer i planområdet.

## 4.3 Kostnads kalkyl

Föreslagen dagvattenhantering är översilningsyta, vilket i praktiken endast innebär en något nedsänkt gräsyta. Anläggning av ytan bedöms inte innebära några större kostnader och har därmed inte beräknats.

## 4.4 Ansvarsfördelning

Exploator ansvarar för anläggningar inom kvartersmark, bortsett den allmänna dagvattenledningen som Kretslopp och Vatten ansvarar för.

## 4.5 Alternativa lösningar

I ett tidigt skede diskuterades möjligheterna att ansluta till en ledning norr om planområdet som ägs av Trafikkontoret eller direkt till Kvillebäcken med ett nytt utlopp. Alternativen avfärdades med hänsyn till bland annat juridisk rådighet och Kvillebäckens markavvattningsföretag.

# 5 Slutsats och rekommendationer

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

## Slutsatser dagvatten

- Fördröjning av 22 m<sup>3</sup> behövs, enklare rening föreslås. Reningsanläggning ska anmälas till miljöförvaltningen.
- Anslutning av dagvatten kan ske på dagvattenledningen med dimension 800 mm inom planområdet.
- Dagvattnet från planområdet avleds till ett markavvattningsföretag. Flödet får därför inte öka. Detta föreslås uppnås genom att begränsa hårdgörning i planområdet så att avrinningskoefficient inte ökar från befintlig situation.
- Föroreningsberäkningar visar att halter sjunker efter exploatering. Kraven uppnås även utan rening. Föreslagen fördröjningsanläggning för att uppfylla krav om 10 mm medför även enklare rening. Detta innebär att planens genomförande minskar belastningen på recipienten Kvillebäcken och därmed inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servisen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.
- Planområdet påverkas av höga vattennivåer i Kvillebäcken.

## Slutsatser skyfall

- Inga skador förväntas kunna ske till följd av skyfall om bebyggelse anpassas med högsta planeringsnivåer för skyfall till följd av samhällsviktig verksamhet. Resultande planeringsnivåer är +2,8 m för själva byggnaden, exklusive vitala delar för stationens drift. Vitala delar får dimensionerande nivå på +3.8 m.
- Utrymningsvägar behöver höjdsättas till minst +2,2 m.
- I samband med Backaplan DP0 pågår planer kring Aröds Industriväg. I detaljplanen hanteras höjdsättning av vägen för evakuering i anslutning till aktuellt planområde.
- Flödesvägen längs södra delen av planområdet får inte hindras av byggnader eller ändrad höjdsättning i planområdet.
- Det finns inga strukturplansåtgärder att ta hänsyn till inom planområdet.
- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering.

## Ansvar

Exploatör ansvarar för anläggningar inom kvartersmark, bortsett den allmänna dagvattenledningen som Kretslopp och Vatten ansvarar för.

## Planbestämmelser

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

- För nya byggnader klassade som samhällsviktig anläggning behöver höjden för vital del sättas till +3,8 meter för att inte riskera översvämning vid höga vattennivåer i Kvillebäcken.
- Hårdgörning föreslås regleras. Det kan antingen göras i form av en bestämmelse om maximal hårdgjord yta, 2 450 m<sup>2</sup> enligt Tabell 1, eller som en total maximal avrinningskoefficient på 0,6.

## 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/>
- Cowi. (den 10 03 2016). *Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: [https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport\\_160426.pdf?MOD=AJPERES](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES)
- Göteborgs stad . (u.d.). Hämtat från PM skyfallsterminologi: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad . (u.d.). *Strukturplan Metodbeskrivning 2020*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- 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\\_ymOxke9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFlsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K\\_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc](https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFbS8NAEIV_Sx_ymOxke9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFlsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc)
- Göteborgs Stad. (den 31 07 2018). U107K48 - D003 Ö k om samverkan dagvatten Göteborgs stad B.doc.
- 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. (u.d.). *Typlösningar skyfallsanläggningar*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad. (u.d.). *Åtgärds katalog skyfall* . Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- 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](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/byggande--lantmateri-och-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04\\_Sj9CPyKssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziTYzcDQy9TAy9](https://goteborg.se/wps/portal/start/byggande--lantmateri-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>
- Kretslopp och vatten. (2016). *Reningskrav för dagvatten*.
- 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>
- Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOkart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>
- Sweco. (den 26 03 2018). *Konceptversion FloodMan. Sustainable Flood management Assessment Tool*.
- Svenskt vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering P105*. Svenskt vatten.
- Svenskt vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering analys av avloppssystem*. Solna: Svenskt vatten.
- 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](http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf)
- VISS. (den 20 06 2017). *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 översvämningsrisker) (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 4.

Tabell 4. 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 5.

Tabell 5. 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 näringsämnen 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 3 ger en indikation för hur omfattande rening krävs för att skydda recipienter från förorenande ytor inom planområdet.

Tabell 3. Matris för dagvattenrening. För mycket känsliga recipienter gäller riktvärden, för känsliga och mindre känsliga recipienten gäller målvärden för de ämnen som finns och riktvärden för resterande ämnen. 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.

## 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.

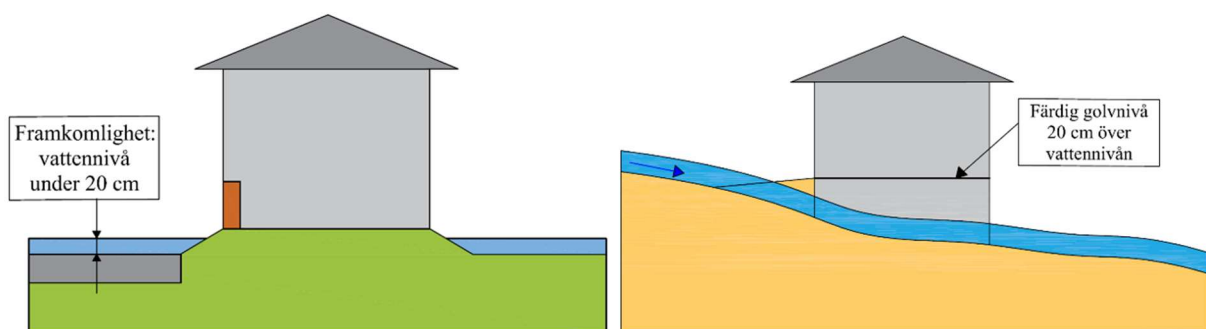
- **Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämnning.** Detta innebär att man skall ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till **färdigt golv** på minst **0,2 m**. För **samhällsviktigt** (avser infrastruktur som i ett perspektiv till år 2100 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 utpekad i TTÖP).

- **Översvämningssituationen 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 översvämningssituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan exploatering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande.
- Planen ska **beakta strukturplaner** för översvämningshantering (se [www.vattenigoteborg.se](http://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 6 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 6. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvämningssrisk (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 13 Visualisering av Tabell 3. 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 översvämningar 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 översvämningsrisker - 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 präglade de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet.