

Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för centralbad och blandstad norr om
Valhallagatan, inom stadsdelen Heden**

2024-12-04

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för centralbad och blandstad norr om
Valhallagatan, inom stadsdelen Heden

Datum: 2024-12-04

Projektledare SBF: Robin Sjöström, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare KoV: Anna Valdusson, Elias Olofsson

Handläggare: Adam Santesson, KoV. Quentin Barbier, Sweco

Kvalitetsgranskare: Lina Ekholm, KoV. Shahab Moghadas, Sweco

Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

Göteborgs Stad tar fram två nya detaljplaner parallellt med ett planprogram för Evenemangsområdet inom stadsdelen Heden. I föreliggande rapport har förutsättningar för den norra detaljplanen med centralbad och blandstad studerats. Detaljplanerna påverkar varandra och avleds båda till Mölndalsån. Mölndalsån är ett markavvattningsföretag.

Ett större område inom detaljplaneområdet planeras att separeras vilket kommer öka andelen dagvatten som leds till Mölndalsån. I centrumområden dimensioneras nya ledningar utifrån ett 30-årsregn. När stadens krav på 10 mm fördröjnings per reducerad area på kvartersmark uppnås kan flödet ut från planområdet vid ett dimensionerande 30-årsregn efter exploatering motsvara nuvarande flöde till Mölndalsån. Inför granskning kan det vara aktuellt att studera fördröjning även för mindre regn för att inte påverka recipienten.

Eftersom andelen dagvatten som avleds till Mölndalsån kommer öka i och med separering så ökar även föroreningsmängderna från föreliggande detaljplaneområde även efter rening av dagvattnet. När föroreningsberäkningarna från föreliggande rapport samt rapporten för den andra detaljplanen, i söder, sammanställs minskar emellertid föroreningsmängderna till recipienten. Andelen ökat flöde blir inte heller lika stor om man kollar på bägge detaljplaner då den södra kommer minska flödet till recipienten.

Föreslagna lösningar för rening av dagvatten (och fördröjning på kvartersmark) är regnbäddar då det passar in med stadens ambitioner att göra Evenemangsområdet till ett grönt, socialt och aktivt område. På allmän platsmark kan regnbäddar kräva kantstöd eller skydd mot nedkörning/snubbling. Regnbäddar kan även nyttjas för att smala av gator och sänka hastigheter.

För skyfall föreslås en robust höjdsättning som innebär att färdigt golvnivåer höjdsäts 20 cm ovan förväntad vattennivå vid ett skyfall: Marken ska också höjdsättas så att vatten säkert kan ta sig igenom planområdet. Utifrån det senaste höjdsättningsförslaget för allmän platsmark bedöms detta möjlig. För slutna kvarter föreslås portiker där vattnet kan rinna ut från.

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2024-12-05	1	Samråd	Adam Santesson (KoV), Quentin Barbier (Sweco)

Innehåll

1	Inledning	6
1.1	Syfte och mål.....	6
1.2	Planförslag	7
2	Förutsättningar	9
2.1	Tidigare utredningar och pågående projekt.....	9
2.2	Styrande dokument	10
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö.....	11
2.4	Dagvatten	17
2.4.1	Funktionskrav	18
2.4.2	Fördröjningskrav	20
2.4.3	Markavvattningsföretag	20
2.4.4	Miljö kvalitetsnormer och reningskrav	20
2.4.5	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	23
2.5	Skyfall.....	24
2.5.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning.....	24
2.6	Befintlig skyfallssituation	25
2.6.1	Strukturplansåtgärder	27
2.7	Högvatten	29
3	Analys.....	30
3.1	Markanvändning	30
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	32
3.2.1	Fördröjning på kvartermark	32
3.2.2	Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats.....	33
3.3	Dagvattenkvalitet	37
3.3.1	Föroreningsberäkning.....	37
3.3.2	Sporthall	37
3.3.3	Centralbad	38

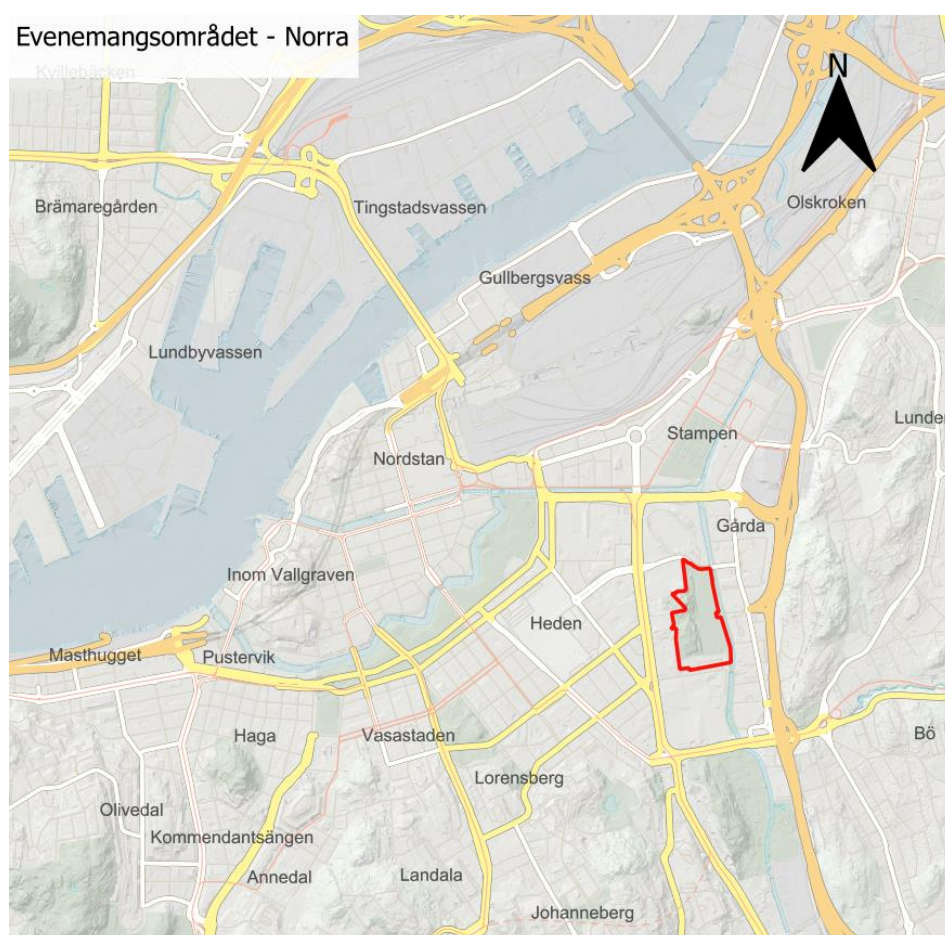
3.3.4	Flerbostadshus 1	39
3.3.5	Flerbostadshus 2	40
3.3.6	Skola	41
3.3.7	Besöksanläggning	42
3.3.8	Allmän platsmark gata	43
3.3.9	Föroreningsmängder	44
3.4	Dagvattenflöde till Mölndalsån från norra och södra detaljplanen.....	46
3.5	Skyfallsanalys.....	48
3.5.1	Risker	54
4	Föreslagna åtgärder	55
4.1	Kvartersmark	57
4.2	Allmän platsmark	59
4.3	Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning	60
4.4	Alternativa lösningar	61
5	Slutsats och rekommendationer	62
6	Referenser.....	64

1 Inledning

Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten. Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för.

Vattenfrågorna följer inte plan- eller fastighetsgränser och måste därför ses som en strukturerande förutsättning i planarbetet. Naturliga strukturer i form av lågpunkter och öppna markområden i terrängen bör nyttjas i största möjliga mån då nya är kostsamma och svårenomförbara. (Stadsbyggnadsförvaltningen, 2022)

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för Centralbad och blandstad norr om Valhallagatan (se Figur 1).



Figur 1. Orienteringskarta som visar planområdets lokalisering i staden (röd markering).

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.
- Säker avledning ska kunna ske från planområdet
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) om tillämpligt och följa stadens riktvärden/målvärden.

För att säkerställa kraven (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas:

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid skyfall (klimatanpassat 100-årsregn). Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Under 2023 blev Göteborgs Stads nya dagvattenpolicy antagen. Exempel på frågor som berörs av dagvattenpolicyn är att dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald. Policyn föreslår att naturhärmande dagvattenlösningar ska eftersträvas.

Göteborg satsar på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad som tar hand om stora regnmängder och att ta tillvara regnets möjlighet till att ge unika upplevelser

Tanken är att genom konst, arkitektur, stadsplanering, lek, multifunktion och pedagogik kopplat till regnvattnet locka människor till utevistelse, upplevelser och möten i en stad som är levande även när det regnar. Detta perspektiv får gärna präglade de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet. (Göteborgs Stad, 2018).

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

1.2 Planförslag

Enligt beslut i kommunfullmäktige 2022-04-28 har kommunstyrelsen i samverkan med flertalet nämnder och bolagsstyrelser inom Göteborgs Stad fått i uppdrag att planera vidare för ny arena och stadsutveckling inom evenemangsområdet. Uppdraget omfattar ersättning för nuvarande Scandinavium, Valhalla sporthallar och Valhallabadet samt tidigare Lisebergshallen. Enligt beslutet framgår att ny arena, annex och sporthallar ska

placeras söder om Valhallagatan och ett nytt centralbad ska placeras norr om densamma.

Som tillägg till ovanstående beslut fattade kommunfullmäktige 2023-06-08 beslut om att kommunstyrelsen tillsammans med berörda nämnder och bolag planera för ny arena och stadsutveckling i evenemangsområdet med en placering av arenan på Valhallabadets tomt som huvudalternativ. Planprogrammet och detaljplanerna kommer att utgå ifrån den inriktning som då beslutades.

2 Förutsättningar

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

2.1 Tidigare utredningar och pågående projekt

Under 2024 planeras planprogram för del av Evenemangsområdet (Göteborgs Stad, 2024) godkännas parallellt med föreliggande rapports detaljplan av Stadsbyggnadsnämnden. En förutsättningsstudie för dagvatten och skyfall (Göteborgs Stad, 2024) togs fram av Kretslopp och vatten på uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen som underlag till planprogrammet.

Utöver förutsättningsstudien för dagvatten och skyfall utredes flera andra frågor så som bland annat Undersökning om betydande miljöpåverkan (Göteborgs Stad, 2023), Grönstruktur (Göteborgs Stad, 2024), och Naturvärdesinventering (Jakobi, 2023).

I undersökning om betydande miljöpåverkan bedöms genomförandet av detaljplanen antas kunna medföra en betydande miljöpåverkan. Bedömningen är gjord i ett tidigt skede och visar på en risk och inte på den färdiga detaljplanens faktiska miljöpåverkan. Bedömningen om platsen känslighet är främst kopplad till närheten till Mölndalsån (som har måttlig ekologisk status) och närheten till riksintresse för kulturmiljövård, Gårda och stenstaden. Det lyfts att det finns risk för betydande påverkan på miljökvalitetsnormer (MKN) men att dessa miljöeffekter kan minska genom åtgärder i detaljplanen eller exploateringsavtal.

Grönstrukturutredningen har utretts i samband med planprogrammet och berör hela området som planprogrammet för föreliggande utredning. Den övergripande strategin för grönstrukturen i programskedet är att säkra tillräckliga förutsättningar för att nå målbilden om en utvecklad stadsdelpark och ett ekologiskt rekreativt blågrönt stråk längst Mölndalsån. Stadsdelsparken ligger inom området för föreliggande detaljplan. Mölndalsån går längst med hela planområdets östra gräns och i grönstrukturutredningen lyfts stadsrummet kring Mölndalsån som ett viktigt område. Utredningen listar vad som finns och vad som behövs där Mölndalsåns blågröna stråk som rekreativa struktur (nyttja), Mölndalsåns befintliga blågrönt stråk med uppvuxen vegetation (värna) och platsbildning och vistelseaktivitet längs åstråket utmed Mölndalsån (utveckla) lyfts.

Vikten av ekologiska kantzoner lyfts som en viktig del med att stärka vattendragens ekologiska status i enlighet med MKN. Inga av stadens befintliga kantzoner bör tas bort eller förminskas och det är viktigt att den gröna korridoren längst med Mölndalsån bevaras i och med genomförandet av föreliggande detaljplan. Detta går i linje med Göteborgs Stads grönplan och stadens miljö- och klimatprogram som redogörs för i avsnitt 2.2.

I arbetet med planprogrammet gjordes en naturvärdesinventerings vars inventeringsområde totala area uppgick till ca 27 ha och innefattar således ett

område större än detaljplanens utbredning. Burgårdsparken (och även den blågröna korridoren Mölndalsån) som ligger inom detaljplanen beskrivs som i någon omfattning en oas och tillflykt för djur och växter i landskapet. Mölndalsån bedöms värdefull ur ett naturperspektiv. Mölndalsån har Klass 3 – påtagligt naturvärde och grönområdet längst med ån har Klass 4 – visst naturvärde I sträckan av grönområdet som ligger inom föreliggande detaljplan finns hålträd som anses skyddsvärda. Det finns två trädalléer utpekade längst med Valhallagatan. Skrattnås, gråtrut och björktrast (rödlistad) har observerats inom detaljplanens område.

Det pågår ett framtagande av en detaljplan direkt söder om detaljplanen i föreliggande rapport, söder om Valhallagatan (Diarienummer: SBF-2023-00156). Båda detaljplanerna omfattas i programhandlingen och flera av de rapporter som tagits fram för programmet utreder förutsättningarna i båda detaljplaners geografiska avgränsningar. Dessa två detaljplaner påverkar varandra i möjliga utföranden med hänsyn till dagvatten och skyfall då höjdsättningarna av allmänna gator kan leda mer eller mindre skyfall till vardera områden. Vidare behöver det totala dimensionerade flödet från båda detaljplaner till Mölndalsån studeras för att få en rättvis bild av eventuell påverkan på recipienten. Även påverkan på miljökvalitetsnormer (MKN) för Mölndalsån studeras för bägge detaljplanerna. Detaljplanerna utredes dock separat men synergier och de totala effekterna av detaljplanernas genomförande beskrivs i båda rapporterna.

2.2 Styrande dokument

I Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram (Göteborgs Stad, 2021), med utgångspunkt i bland annat FN:s globala hållbarhetsmål Agenda 2030¹ och de utmaningar Göteborg som samhälle står inför, integreras de tre dimensionerna av hållbarhet: social, ekonomisk och ekologisk. Dessa mål är kopplade till varandra och en positiv utveckling inom ett mål kan ge positiva effekter för ett annat mål. Miljömålet innebär att Göteborg senast 2030 ska ha tillräckliga arealer av naturtyper och livsmiljöer (med rätt skötsel för att bevara de arter som finns) i kommunen och ge förutsättningar för att utveckla ekosystemtjänster.

Grönstrukturer har en nyckelroll att möta några av de utmaningar som samhället står inför på ett mångfunktionellt, kostnadseffektivt och hållbart sätt. Göteborgs Stad har tagit fram en grönplan (Göteborgs Stad, 2022) för en nära, sammanhållen och robust stad. Grönplanen har tre mål kopplade till de tre dimensionerna av hållbarhet. Det ekologiska målet innebär att en variation av naturtyper och gröna samband skapar förutsättningar för ekologisk mångfald. Det sociala målet där parker, naturområden och stadsrum bidrar till varierade, jämlika och hälsosamma livsmiljöer. Det ekonomiska målet förhåller sig till en hållbar samhällsekonomi där värdeskapandet i grönstrukturerna

¹ [Vårt arbete med Agenda 2030 och de globala målen - Svenska FN-förbundet](#) (hämtad 2024.08.30)

ekosystemtjänster är grunden. I Figur 2 syns grönplanens 9 strategier och i Figur 3 syns riktvärden för parker och naturområden.

Grönplanens 9 strategier	
Övergripande 1. Bevara och utveckla stadens ekosystemtjänster	
Kvantitativa och strukturerande 2. Utveckla och bevara de gröna kilarna 3. Förstärk och utveckla blågröna stråk 4. Stärk gröna stråk och samband i staden 5. Sakerställ god tillgång till parker och naturområden	Kvalitativa och Innehållsmässiga 6. Värna och utveckla en robust grönstruktur i den hårdgjorda staden 7. Skapa ett varierat innehåll i parker och naturområden 8. Utveckla grönstrukturen genom skötsel 9. Involvera, informera och aktivera

Figur 2. Grönplanens strategier.

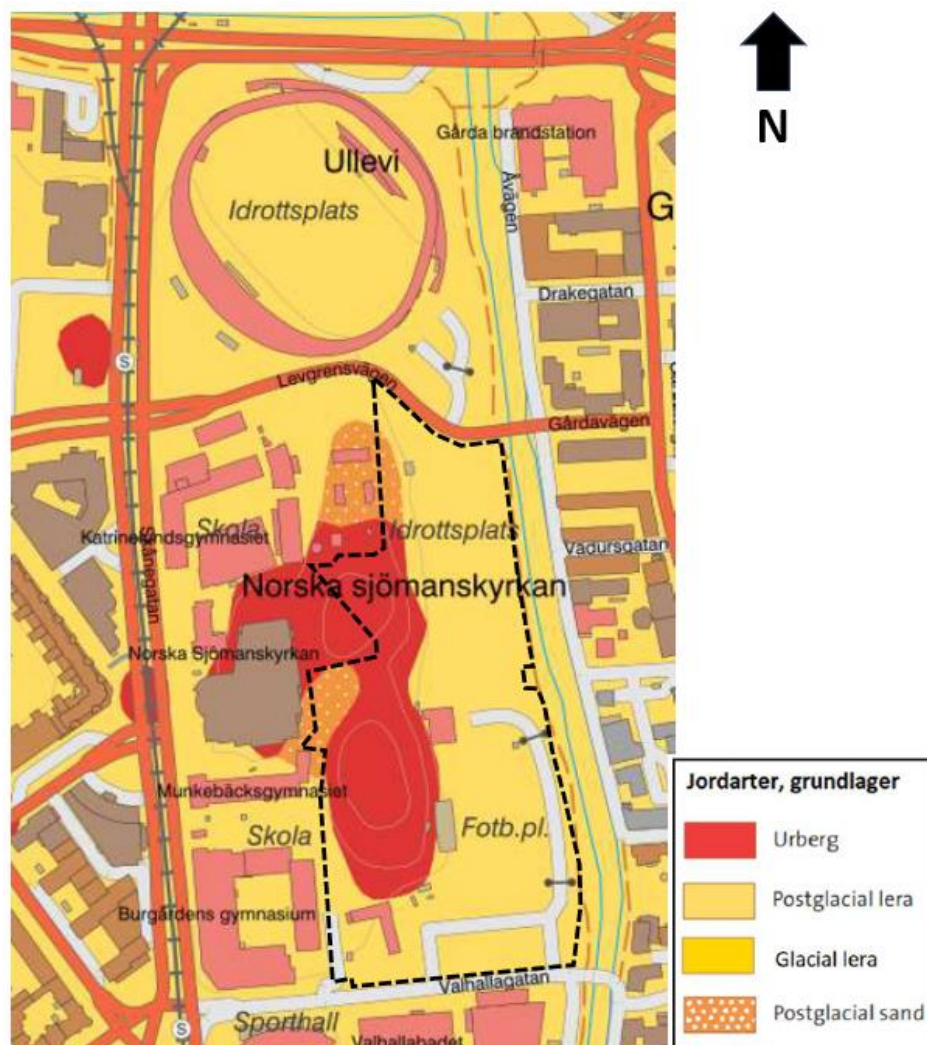
Riktvärden för parker och naturområden	
Bostadsnära parker och naturområden - Inom 300 meters promenad från bostaden - Minst 0,2 hektar stora - Erbjuder vila, mötesplats samt ett varierat växt och djurliv	Stadspark - Inom 30 minuter med kollektivtrafik - Rymmer, lockar och tål många människor - Tydlig karaktär - Variation mellan olika stadsparker - Variert växt och djurliv
Stadsdelspark - Inom 1000 meters promenad från bostaden - Minst 2 ha stora - Erbjuder vila, mötesplats och många aktiviteter samt ett varierat växt och djurliv - Variation mellan olika stadsdelsparker	Större natur- och rekreationsområde - Inom 30 minuter med kollektivtrafik - Rymmer, lockar och tål många människor - Tydlig karaktär - Variert växt och djurliv

Figur 3. Riktvärden för parker och naturområden.

I Göteborgs Stads dagvattenpolicy (Göteborgs Stad, 2023), som ska vara vägledande i plan- och bygglovshantering, framgår att dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald. Vidare ska företrädesvis öppna dagvattenlösningar eftersträvas och där det är lämpligt ska lösningar för dagvatten och skyfall samordnas.

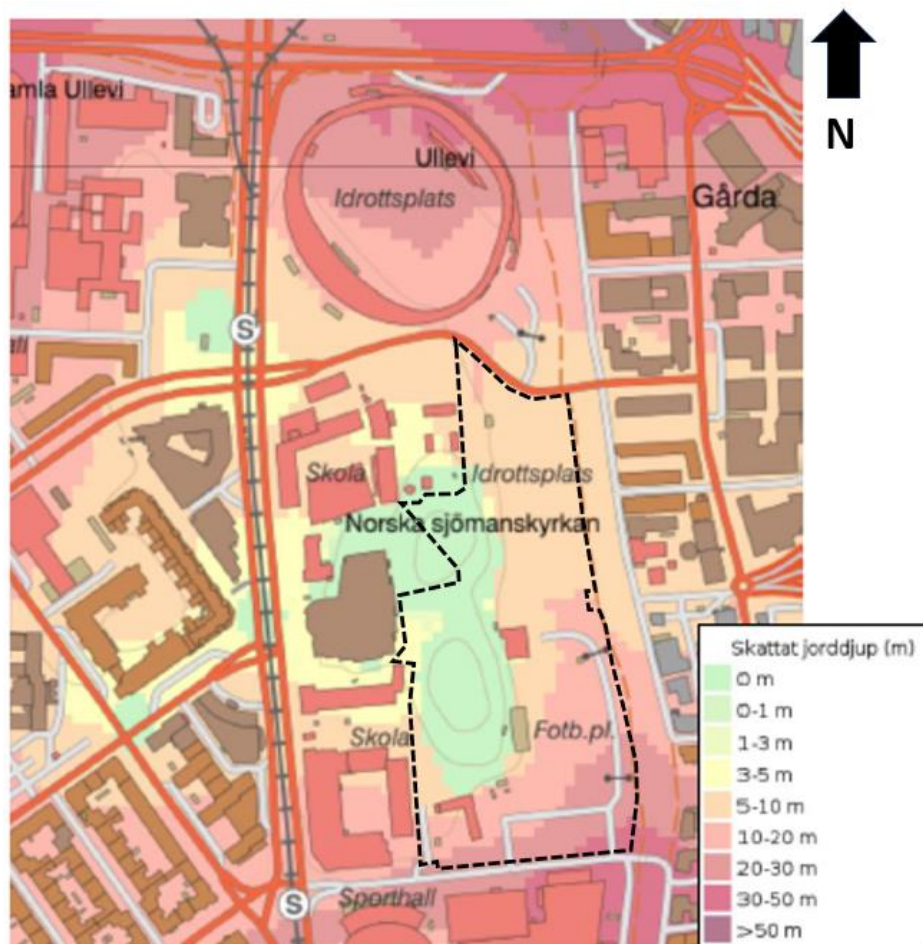
2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Markmiljö utreddes 2023 av Exploateringsförvaltningen (Göteborgs Stad, 2023). I utredningen beskrivs även de geologiska och hydrogeologiska förhållandena inom och i anslutning till planområdet. Utredningen redovisar SGU:s jordartskarta där det framgår att jordlagren utgörs av postglacial lera under ett tunt lager fyllnadsmaterial. I västra delen av planområdet finns berg i dagen och postglacial sand, se Figur 4.

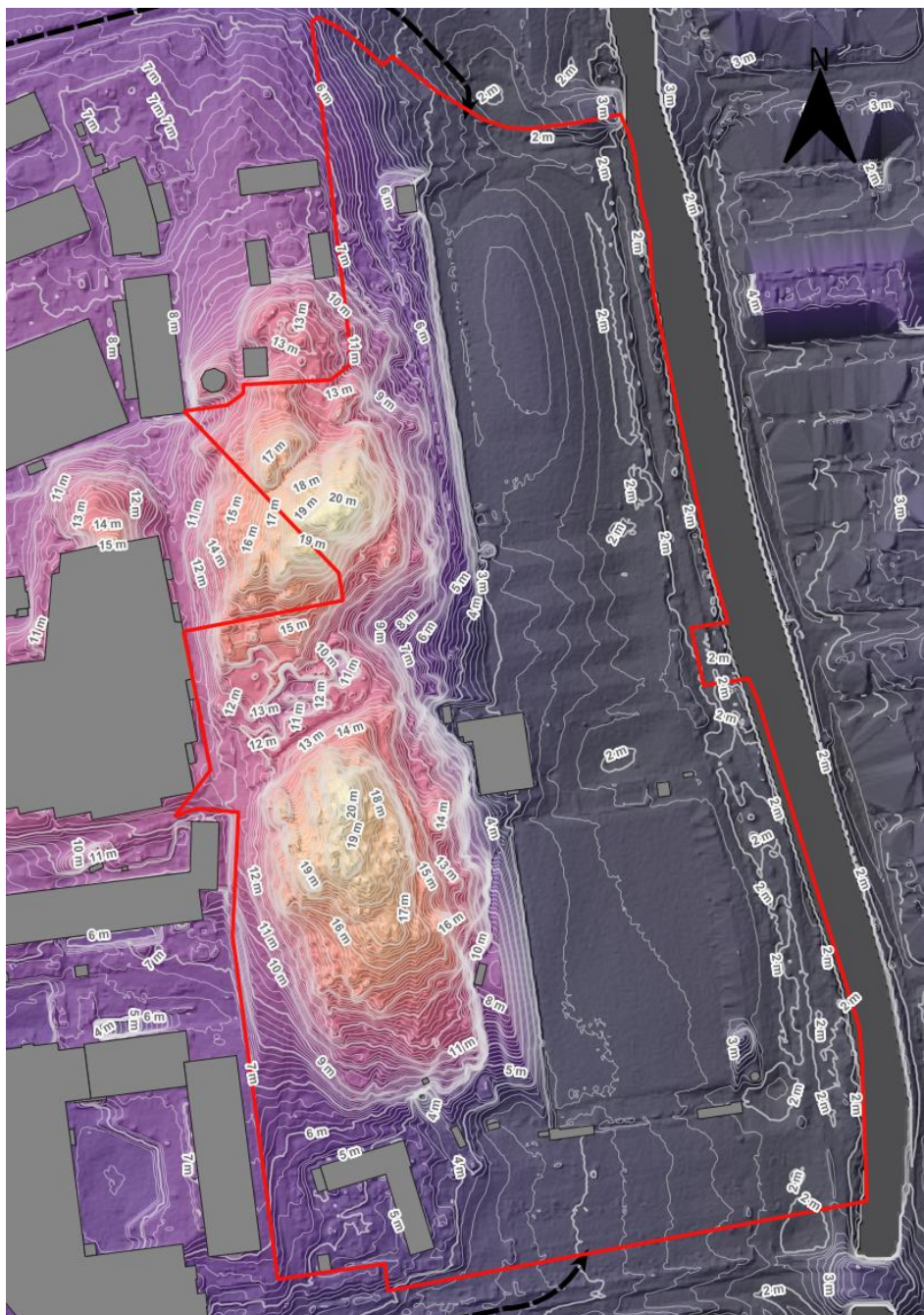


Figur 4. SGU:s jordartskarta (SGU.se, hämtad ifrån Markmiljöutredning, EXF)

Jordens mäktighet varierar kraftigt ovan berg. I mitten av planområdet finns berg i dagen och i sydöstra hörnet av planområdet är djup till berg över 50 m, se Figur 5.



Figur 5. Karta över jordens mäktighet (SGU.se, hämtad ifrån Markmiljöutredning, EXF)



Figur 6. SGU:s jordartskarta (SGU.se, hämtad ifrån Markmiljöutredning, EXF)

Utredningen listar följande potentiellt förekommande markföroreningar inom och i anslutning till planområdet:

- Asfalt med stenkolsstära sk. Tjärasfalt
- Förorenat fyllnadsmaterial
- Nedskräpning
- Bekämpningsmedel
- Sediment i Mölndalsån
- Klorerade alifater
- PFAS

Bedömningen görs således att det sedan tidigare har förekomst av s.k. tjärasfalt påträffats inom planområdet i samband med ombyggnationer av fastigheter (samt PAH-förorenat underliggande fyllnadsmaterial). Större delen av de asfalterade ytorna utgörs av asfalt med stenkols tjära. Under denna typ av yta uppskattas ca 1 m av det underliggande fyllnadsmaterialet förorenat av PAH:er i halter motsvarande MKM-FA. Inom delar av planområdet som inte är asfalterat bedöms fyllnadsmaterialet, liksom i liknande stadsmiljöer, innehålla föroreningar KM-MKM.

I samband med exploatering av planområdet kommer hantering av föroreningar i schaktmassor, asfalt och länsvatten bli en betydande fråga. Behov av regelrätt sanering av markförroreningar bedöms inte föreligga i nuläget men kan inte uteslutas inom delar av planområdet.

I samband med eventuell byggnation av bro eller schakt i anslutning till Mölndalsån finns stora risker för schakt i förorenat sediment. Detta kommer att innebära krav på säkerhetsåtgärder med avseende på bland annat grumling och reducerade åtgärder för hantering av förorenat sediment.

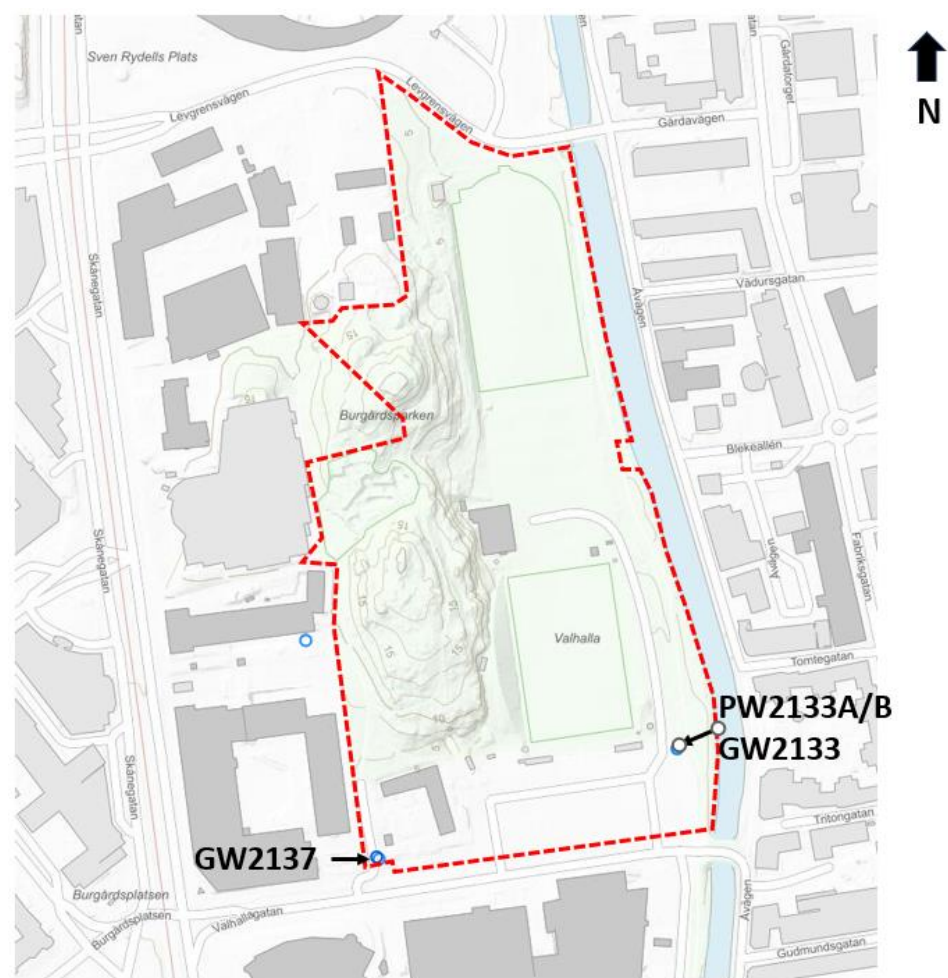
De verksamheter närmst planområdet som hanterar klorerade lösningsmedel ligger öster om Mölndalsån och risk för spridning via grundvattnet bedöms begränsad. Finns kemitvättar ett par hundra meter sydväst om planområdet. Om spridning sker till planområdet bedöms det ske via djupt liggande berggrundvatten. Detta skulle kunna innebära kostsamma risker för projektet.

I grundvatten finns misstankar om förekomster av de föroreningar som även misstänks finnas i fyllnadsmaterialet samt PFAS. Risken för saneringsbehov av grundvattnet bedöms emellertid som liten. Däremot kan föroreningar i grundvatten kräva omfattande rening av länsvatten i samband med exploatering.

Det finns flera grundvattenrör inom planområdet, se Figur 7. Två där Katrinelundsstigen möter Valhallagatan i planområdet sydvästra gräns. Rören ligger bredvid varandra enligt kartunderlaget och det grundvattenröret med senast mätdata har det gjorts 70 mätningar på/i mellan 2010 och 2020. Ett rör ligger i planområdets sydöstra del, direkt väster om Mölndalsån. Alla mätningar är gjorda mellan 2006 och 2008. De senaste mätningarna är gjord 2008-04-27 respektive 2008-05-06.

Tabell 1. Sammanställning av data från grundvattenmätningar (GOkart, 2024)

Namn	GW2137	PW2133B	PW2133A	GW2133
Referensnivå (m)	4,85	2,37	2,37	2,61
Datum första	2010-08-15	2006-12-12	2006-12-12	2006-12-12
Datum senaste	2022-04-06	2008-04-27	2008-04-27	2008-05-06
Mätvärde senaste (m)	3,24	3,26	2,5	2,21
Maxvärde (m)	3,51	3,26	2,64	2,26
Minvärde (m)	2,46	2,42	1,96	1,76
Antal mätningar	70	8	8	8
Spetsnivå	5,11	- 17,18	-7,23	-9999
Magasin	Undre	Portryck	Portryck	Okänd



Figur 7. Planområdet ungefärligt markerat med röd streckad linje. Grundvattenrör markeras med blå cirkel (GOkart 2024).

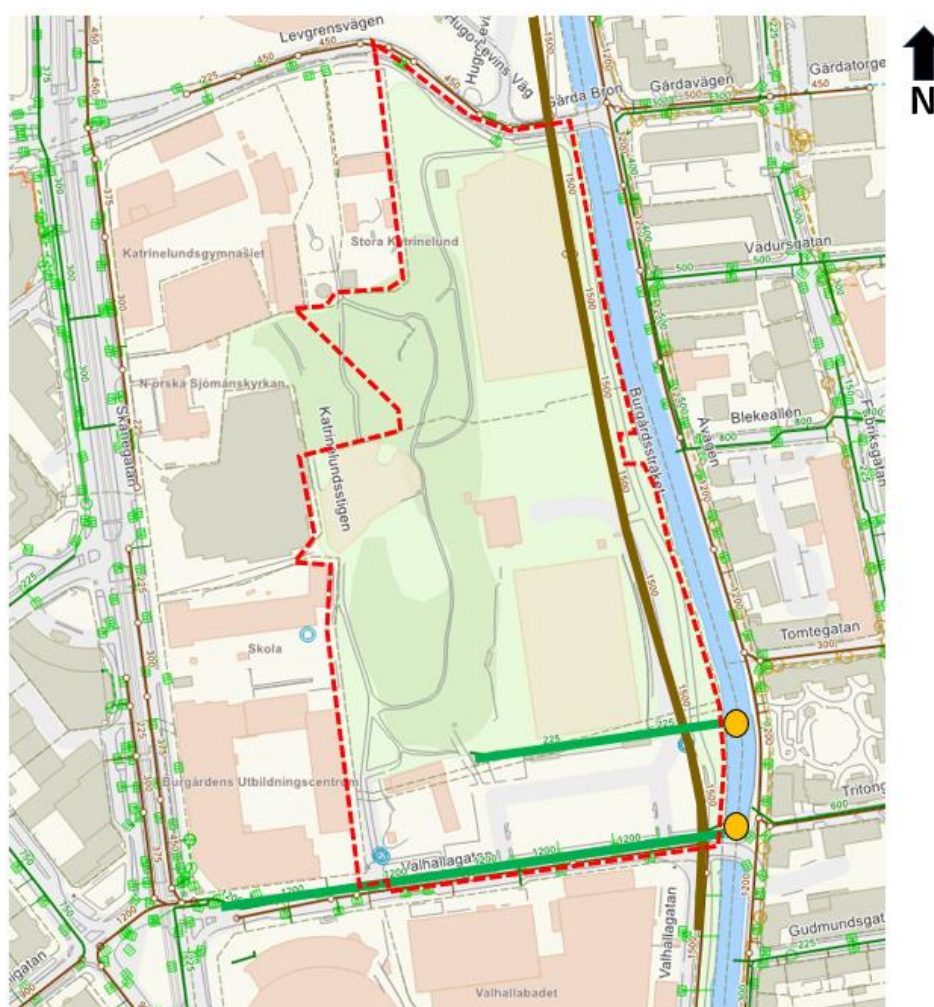
Eftersom det finns påvisade, och risk för ytterligare, markföroreningar bör dagvattenanläggningar anläggas med tät botten. Grundvattennivån varierar inom området och som lägst uppskattas marken i den sydöstra delen av planområdet ligga på + 1,9 vilket är lägre än högsta grundvattennivå vid mätpunkt som är 3,5 (där är dock marken ca + 4,6). I en geoteknisk utredning

genomförd av Norconsult på uppdrag av Higab framgår att grundvattennivåerna inom hela planprogrammet ligger mellan 0,5 – 1,3 m djup (Norconsult, 2017). Utredningen slår också fast att höjdsättning är viktig för området i och med risk för sättningar. Vid ändrad höjdsättning behöver möjlighet för avvattning av dagvatten och skyfall has i åtanke.

Om dagvattenanläggningar inte anläggs täta så finns risk för att föroreningar transporteras med dagvattnet till recipient. Föroreningar riskerar även att spridas från området till grundvattnet via dagvattensystemet om anläggningarna inte är täta.

2.4 Dagvatten

Planområdet avvattnas både till kommunala dagvatten och kombinerade ledningar, se Figur 8. Det dagvatten ledningsnätet har utlopp i Mölndalsån. Det kombinerade avvattnas till Ryaverket.



Figur 8. Planområdet markerat med röd streckad linje. Dagvattennätet visas i grönt och det kombinerade nätet visas i brunt. Gula prickar visar dagvattenutlopp kopplat till Mölndalsån (VA-banken 2024).

2.4.1 Funktionskrav

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt vatten, 2016). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även tillkommande dagvattensystem (=förtätning av befintligt) ha samma funktionskrav som nya system vilket medför att tillkommande system behöver ta mer ytor i anspråk än tidigare. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i Tabell 2.

Tabell 2. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016).

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

För kombinerade avloppssystem, där dagvatten och spillvatten avleds i samma ledningar, gäller andra krav än de ovan. Dessa redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Återkomsttider för regn avseende befintliga kombinerade avloppssystem enligt P110.

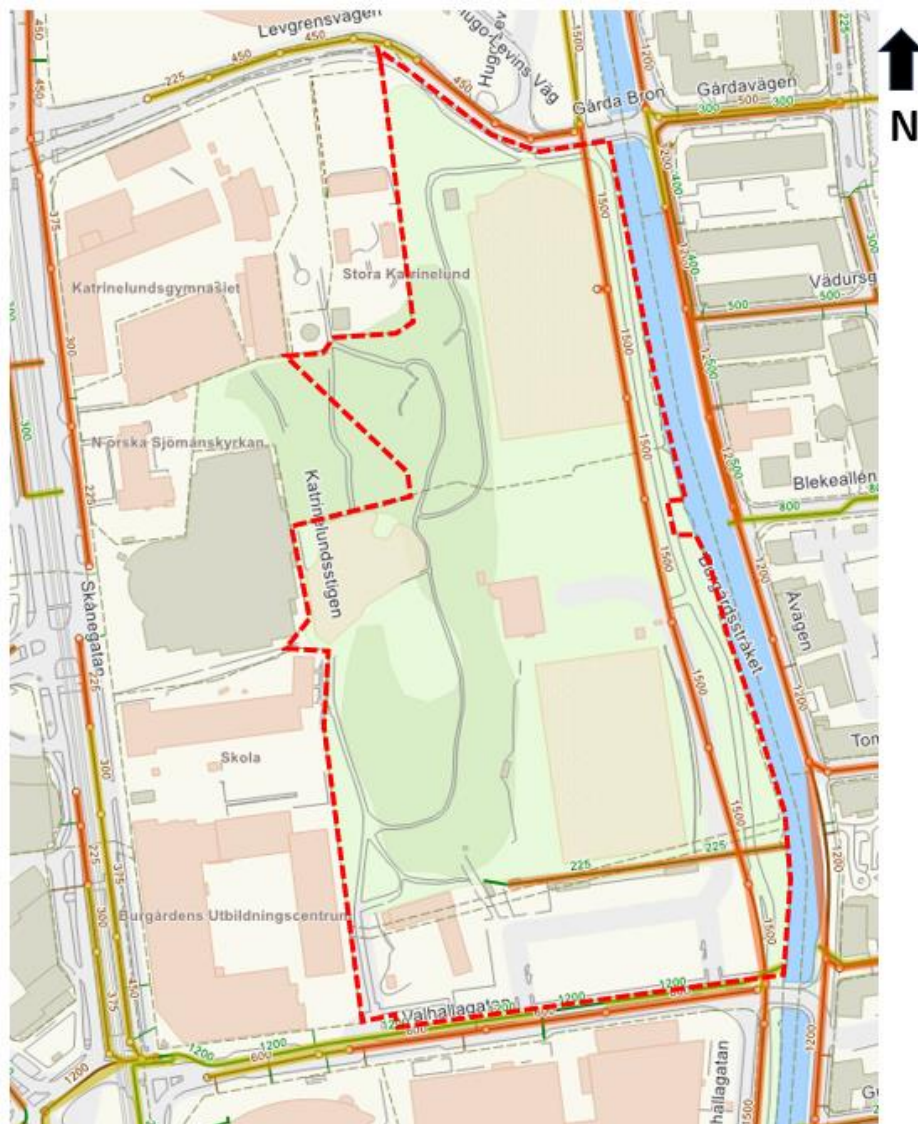
Typ av område	Kombinerad fylld ledning, återkomsttid	Källarnivå för kombinerad ledning, återkomsttid
Ej instängt* område utanför citybebyggelse	5 år	10 år
Ej instängt* område inom citybebyggelse	5 år	10 år
Instängt område utanför citybebyggelse	10 år	10 år**
Instängt område inom citybebyggelse	10 år	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 området och nedströms tillkommande system är Kretslopp och vattens bedömning att funktionskraven enligt den tidigare publikationen P90 *Dimensionering av allmänna avloppsledningar* (2004) ska vara uppfyllda.

I Figur 9 visas det kombinerade systemet och dagvattensystemet i och kring planområdet. Beräknad vattennivå i ledningsnätet vid dimensionerande 30-årsregn med klimatkfaktor 1,25 är markerat. Röda linjer visar där vattennivån förväntas överstiger marknivå, gula linjer visar där vattennivån förväntas överstiger lednings hjässan.



Figur 9. Ledningsnät vid planområdet med modellerad kapacitet vid klimatanpassat 30-årsregn. Planområdet ungefärligt markerat med röd streckad linje (VA-banken 2024).

Det finns bristande kapacitet i ledningsnätet inom planområdet. Dagvattenledningen i den södra delen av planområdet med utlopp i Mölndalsån förväntas gå full vid ett 30-årsregn och vatten bli ståendes på mark. Enligt modellunderlaget finns det även kapacitetsbrister i det kombinerade systemet med risk för marköversvämningar. Detta kan även innebära bräddning till Mölndalsån. Kretslopp och vattens mätningar visar dock på liten risk för bräddning för ledningarna inom och omkring planområdet. Den planerade separeringen kommer minska dagvattenflödet till det kombinerade systemet vilket kommer förbättra kapaciteten. Nya dagvattenledningar kan även avlasta befintlig dagvattenledning inom planområdet.

2.4.2 Fördröjningskrav

Göteborgs Stad ställer krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan motsvarar ungefär hårdgjorda ytor inom planområdet och är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Kravet gäller för den delen av fastigheten som genomgår en större förändring av markanvändning och/eller om markarbeten ska göras.

Utöver fördröjningen på kvartersmark kan staden behöva dimensionera upp ledningsnätet eller fördröja på allmän platsmark på grund av kapaciteten i ledningsnätet.

2.4.3 Markavvattningsföretag

Ett markavvattningsföretag 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 visst ändamål (vattenverksamhet MB 11:3§). Mölndalsån är ett markavvattningsföretag, ett så kallat vattenavledningsföretag (Mölndalsåns VF 1955).

Vattenavledningsföretaget styr bland annat vattenståndet vid Mölndal C så att det inte överskrider +2,9 m. Detta kan till exempel göras genom avtappningen från Stensjön eller genom reglering i sektionen för Mölndalsån.

Kretslopp och vatten bedömer att det är troligt att det även i framtiden krävs någon form av vattendom som styr högsta vattennivå. Det kan dock vara relevant att ompröva företaget gällande nyttan för både fastighetsägare och VA--huvudman eftersom det pågår styr- och regleringsåtgärder till Mölndalsån samt flertalet exploateringsprojekt längsmed Mölndalsån.

Omprövningen behöver göras av ägarna i vattenavledningsföretaget. En omprövning skulle kunna innebära att inte lika mycket mark måste avsättas för fördröjningsåtgärder inom planområdet. Omprövningen bör ske parallellt med planarbetet men måste inte ske för detaljplanernas genomförande. I föreliggande rapport antas att vattenavledningsföretaget förblir oförändrat. Antagandet görs för att skapa säkerhetsmarginal kopplat till beräkningar om dimensionerande flöde

2.4.4 Miljökvalitetsnormer och reningskrav

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat miljökvalitetsnormer (MKN) för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av MKN för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

Ny exploatering ska inte försämra möjligheterna att uppnå MKN. Det innebär att rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra vattnets status,

vilket ofta innebär att minska tillförsel av näringsämnena kväve och fosfor samt metaller och organiska föreningar.

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på våra vattendrag har Miljöförvaltningen i Göteborg tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten (Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen, 2020). Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs Stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (Kretslopp och vatten, 2021) där bland annat styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Stadsutvecklingen behöver därför bidra med sin del i arbetet med att nå en förbättrad situation i vattenmiljöerna.

Varje fastighet ska kunna visa att målvärden uppnås samt att föroreningsmängderna från planområdet inte ökar.

Dagvattnet avleds till Mölndalsån som klassas som känslig recipient vilket innebär att Göteborgs Stads målvärden tillämpas. Mölndalsån är klassad enligt miljökvalitetsnormer och en sammanställning presenteras i Tabell 4. Recipienten har idag måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (VISS, 2024).

Vattenförekomsten är klassad till måttlig ekologisk status. Kvalitetsfaktorerna kiselalger och fisk är utslagsgivande för bedömningen. Kvalitetsfaktorn näringsämnen har blivit bättre sedan föregående cykel och klassas nu som god status men mycket nära gränsen till måttlig. Kvalitetsfaktorn fisk bedöms till måttlig status, eftersom mycket stora delar av vattenförekomsten saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Vattendragets flöden är dessutom påverkade på ett sätt som är negativt för fiskbestånden eftersom vattenförekomsten är påverkad av markavvattnings.

Tabell 4. Utdrag ur Vatteninformationssystem Sverige (VISS) för Mölndalsån (VISS, 2024).

Mölndalsån, sträckan Ullevi till Liseberg / Delsjöbäckens inflöde	
Statusklassning	
Ekologisk status	Måttlig
Kemisk status	Uppnår ej god
Tillkomst/härkomst	Naturlig
SFÄ Se VISS för detaljerad lista	God
Prioriterade ämnen Se VISS för detaljerad lista	Uppnår ej god (Kvicksilver och kvicksilverföreningar, flouranten, bromerade difenyleter, PFOS och dess derivater, benso(a)pyrene, benso(b)flouranten, benso(g,h,i)perylene)
Miljökvalitetsnorm	
Ekologisk status	Måttlig ekologisk status 2033
Undantag	Fisk, Påväxt-kiselalger, Morfologiskt tillstånd i vattendrag, Hydrologisk regim i vattendrag
Kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus
Undantag / senare målår	PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater 2027
Undantag / mindre stänga krav	Bromerad difenyleter, Kvicksilver och kvicksilverföreningar
Undantag / tidsfrister	Benso(a)pyrene 2027, Benso(b)flouranten 2027, Flouranten 2027, Benso(g,h,i)perylene 2027
Förbättringsbehov	
Förbättringsbehov kväve	115 kg
Påverkanskällor	
Betydande påverkan	Punktkällor: förorenade områden; Diffusa källor: urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition, Förändring av hydrologisk regim; Förändring av morfologiskt tillstånd
Skyddade områden	
Skyddade områden	Avloppskänsliga områden, inlandsvatten och fosfor (Avloppsdirektivet). Känsliga jordbruksområden (Nitratkänsliga områden)

Med avseende på kemisk status har flera prioriterade ämnen (kvicksilver och kvicksilverföreningar, flouranten, bromerade difenyleter, PFOS och dess derivater, benso(a)pyrene, benso(b)flouranten, benso(g,h,i)perylene) bedömts ej uppnå god status. (VISS, 2024)

Sveriges vattendrag har generellt höga halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE). Halterna av kvicksilver och PBDE bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster i Sverige och beror av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga, globala atmosfäriska utsläpp från tung industri och förbränning av stenkol. I Sverige har en stor mängd av det nedfallande atmosfäriska kvicksilvret under lång tid ackumulerats i skogsmarkens humuslager, varifrån det kontinuerligt sker läckage till ytvattnet med påföljande ackumulering i vattenlevande organismer och fisk.

För de två parametrarna kvicksilver och bromerade difenyleter finns ett undantag i form av mindre strängt krav, men försämringar får inte ske.

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) är kvalitetsfaktorn konnektivitet i vattendrag bedömd till god status eftersom fiskar och andra vattenlevande djur till stora delar kan vandra naturligt i upp- och nedströms riktning i vattensystemet.

Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd i vattendrag är bedömd till dålig status. För hydrologisk regim är den specifika flödesenergin utslagsgivande i bedömningen. Kvalitetsfaktorn Morfologiskt tillstånd utgörs av ett genomsnitt av statusen för samtliga klassificerade underliggande parametrar. (VISS, 2024)

Urban markanvändning har en betydande påverkan med avseende totalfosfor på recipienten m.h.t dagvatten. Bedömningen baseras på att minst 10 % av vattenförekomstens avrinningsområde täcks av markklasserna ”tät stadsstruktur” och/eller ”handel, industri och militära områden”. Vanligt förekommande föroreningar från dessa områden är PAH’er och metaller så som koppar, zink, bly och kadmium. Risk finns för miljöproblem till följd av övergödning på grund av belastning av näringsämnen och miljögifter. Ämnen som riskerar att få sänkt status är totalfosfor, fluoranten, koppar, benso(a)pyrene, benso(g,h,i)perylene, benso(b)fluoranten, ämnesgruppen PAH’er och ämnesgruppen metaller (VISS, 2024).

Mölnålsån ekologiska status har biologisk kvalitetsfaktor Fisk som är klassad som måttlig med motiveringen att stora delar av vattenförekomsten saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Vattendragets flöden är dessutom påverkade på ett sätt som är negativt för fiskbestånden eftersom vattenförekomsten är påverkad av markavvattning. Bedömningen baseras på kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd och hydrologisk regim. En rimlighetsbedömning är gjord och fisk kan inte ha långsiktigt hållbara bestånd med nuvarande hydromorfologisk påverkan. Recipienten är dock inte klassad enligt MKN fisk- och musselvatten.

2.4.5 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

I arbetet med planprogrammet konstaterade förstudien för dagvatten och skyfall att möjligheten att skapa storskalig dagvattenhantering (ytlig eller underjordisk) i området styrs till stor del av marknivåerna inom området. Dagvattnet måste kunna ledas till och från en sådan anläggning med självfall för att undvika pumpning. Risken är att en sådan anläggning hamnar för djupt för att kunna tömmas med självfall vilket innebär att möjligheten till storskaliga samlade anläggningar är osäker. Nära Mölnålsån bör storskaliga anläggningar dessutom undvikas för att inte hamna i konflikt med den ekologiska kantzonen. Området i närheten av Skånegatan bedöms således vara det enda området där det är lämpligt att vid behov skapa storskaliga anläggningar (Göteborgs Stad, 2024).

I Åtgärdsförslag för dagvatten (Göteborgs Stad, 2019) finns inga utpekade ytor inom eller i angränsning till planområdet för storskaliga dagvattenreningsanläggningar.

2.5 Skyfall

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattenssystemet är dimensionerat för och vad som är VA-huvudmannens ansvar. 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 dagvattenssystemet är fullt innebär det i praktiken att avrinningen av regnöverskottet primärt beror av marknivån. Vatten samlas i sänkor och när dessa är fulla rinner vattnet vidare mot nästa sänka. Bristande kapacitet för ytlig avledning kan dock också skapa uppdämningseffekter som gör att det bildas lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet.

2.5.1 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed översvämningsrisker vid nyplanering. För befintlig bebyggelse är det fastighetsägare och verksamhetsutövare som har ansvaret att skydda sin egendom.

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

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

Detta konkretiseras genom följande punkter:

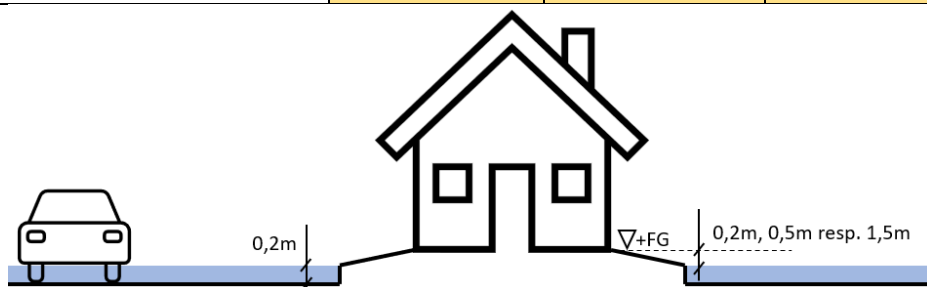
- **Identifiera ny bebyggelse som riskerar att översvämmas.** Detta innebär att det ska finnas en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion, på minst 0,2 m. För samhällsviktig infrastruktur gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion.
- **Identifiera vägar inom planområdet där framkomlighet inte kan säkerställas.** För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämningsrisker ska tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet vara möjlig (man ska kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer om möjlighet finns till intern evakuering). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Identifiera vägar som innebär att man inte har framkomlighet till och från planområdet.** Detta innebär att det ska vara ett vattendjup på max 0,2 m på vägar till och från planområdet som ansluter till utryckningsvägar och högprioriterade vägnätet.

- **Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen.** Detta innebär att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande (försämrade konsekvenser får inte uppstå för annan part enligt Jordabalken). Därför ska minst samma volymer som fördröjs innan planering fördröjas efter exploatering.
- **Planen ska beakta strukturplaner och hantera eventuella målkonflikter.** Utgångspunkten är att funktionen av strukturplanerna behöver säkerställas, förutsatt att det är ekonomiskt försvarbart. Avsteg bör endast ske om en lika hög funktion, i hela den aktuella åtgärdskedjan, kan säkerställas (avsteg behöver godkännas av Byggnadsnämnd med tillhörande riskanalys).
- **Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall.** Detta ska göras i samråd med framför allt Miljöförvaltningen (MF).

I Tabell 5 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en. (Kretslopp och vatten; DHI, 2021).

Tabell 5 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelse. Angivna nivåer visar marginal till vital del för funktion/byggnadsfunktion samt maximalt vattendjup för framkomlighet

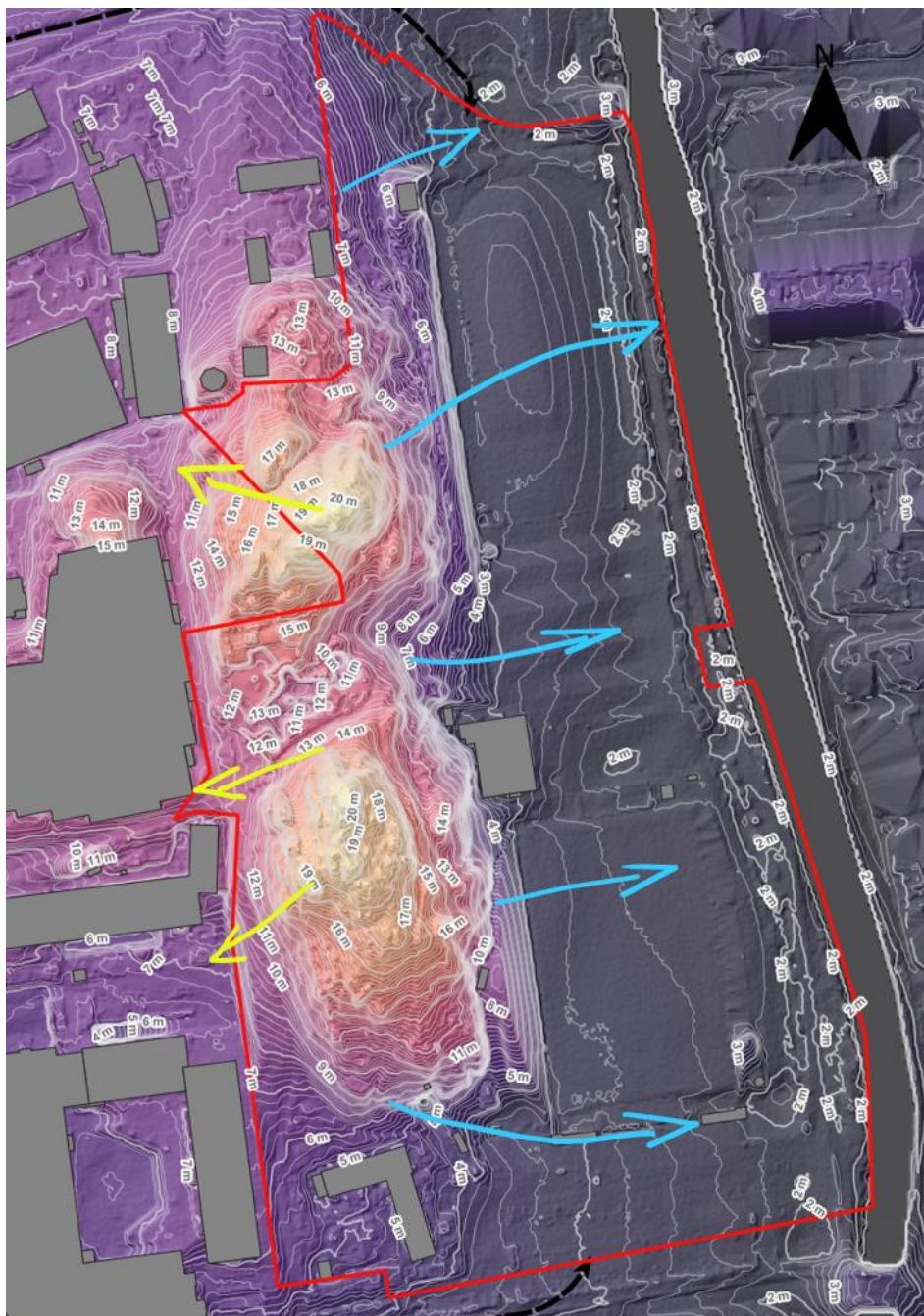
	Högvatten, återkomsttid 200 år	Höga flöden, återkomsttid 200 år	Skyfall, återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning, - nyanläggning	1,5 m	0,5 m	0,5 m
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Byggnad och byggnadsfunktion, - nyanläggning	0,5 m	0,2 m	0,2 m
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterade vägnätstråk och utrymningsvägar	0,2 m djup	0,2 m djup	0,2 m djup



Figur 10. Visualisering av Tabell 5.

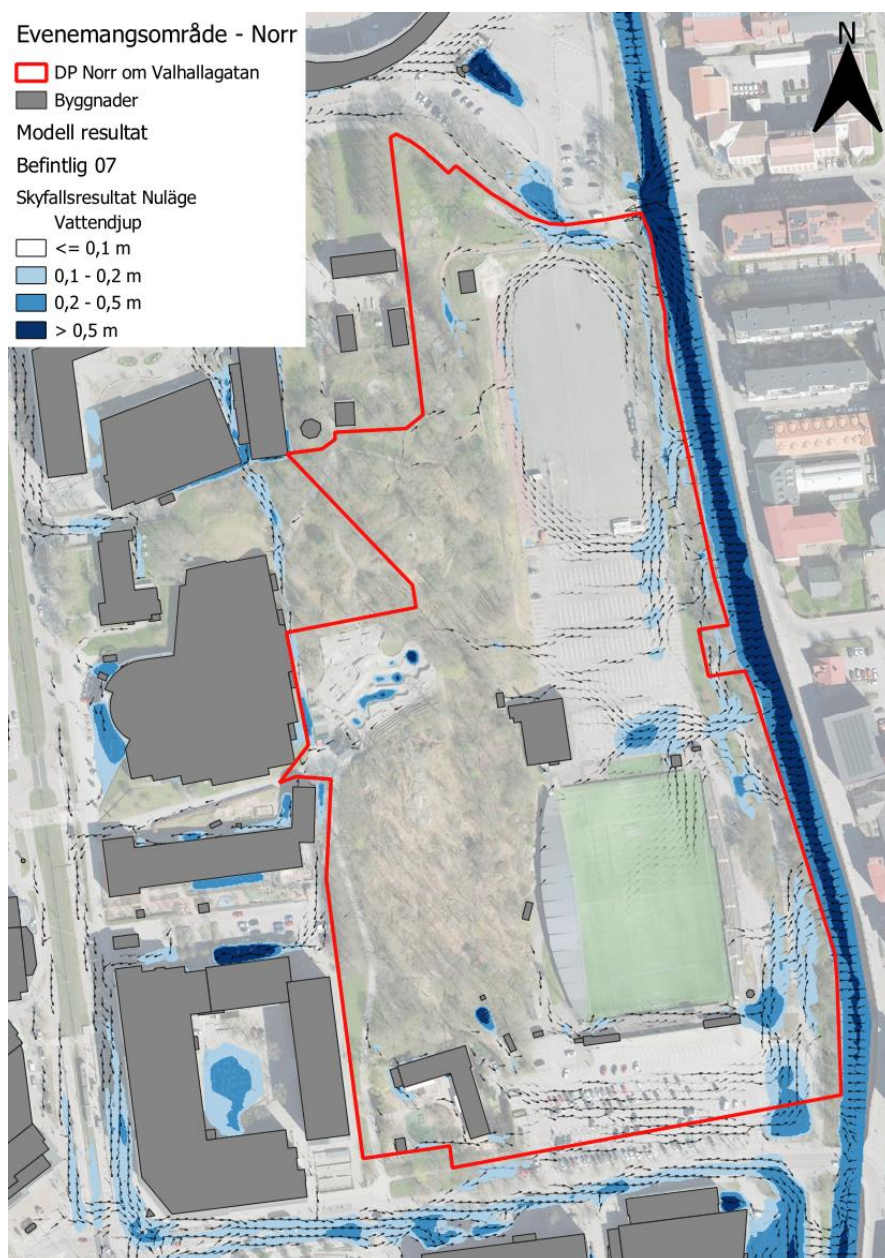
2.6 Befintlig skyfallssituation

Avrinningsområdet som kommer att bidra till skyfallsproblematiken är inrymd inom planområdet (se Figur 11). Detta innebär att det inte förväntas en stor skyfallsproblematik kopplat till flöde, men i stället uppstår en problematik kopplat till instängda områden.



Figur 11: Befintlig höjsättning (2022 – Göteborg Stad). Blå pilar visar lutningen genom området som kommer att exploateras och gula pilar visar lutningen bort från området som kommer att exploateras.

Figur 12 nedan visar vattendjupet vid en klimatanpassad skyfallshändelse för den befintliga situationen. Vi observerar att det generellt inte finns en stor problematik, förutom vid byggnaden i sydvästra hörnet (nere till höger i bilden) som ligger bredvid en mindre rinnväg, samt vid parkeringen i södra sidan av planen (uppe till höger i bilden) som utgör en lågpunkt med risk för vattendjup upp till 50 cm stående vatten.



Figur 12: Vattendjup och flöde vid en klimatanpassad skyfallshändelse (100 årsregn +1,2 klimatafaktor). Svarta pilarna illustrerar vattenflödet.

2.6.1 Strukturplansåtgärder

Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg Stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningar. Metoden beskrivs i Strukturplan för hantering av översvämningssrisker - Metodbeskrivning (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Strukturplanen innehåller åtgärder som fördröjer och avleder skyfallsvatten i syfte att minska negativa konsekvenser på den befintliga bebyggelsen

Strukturplanerna pekar ut lågpunkter och öppna platser i landskapet som är lämpliga för att hantera skyfall, ur vattnets perspektiv. Åtgärderna i

strukturplanerna har inte avvägts mot andra intressen, utan är i detta skede ett planeringsunderlag som behöver kompletteras med ytterligare åtgärder vid exploatering och detaljplanering.

Direkt öster om planen finns Mölndalsån som i strukturplanen pekas ut som en möjlig skyfallsled. Denna skyfallsled är speciell eftersom ån redan har en avledande funktion, men den pekas ut på grund av dess begränsade kapacitet. Belastningen på ån måste kontrolleras för att undvika ökad översvämningssrisk för närliggande fastigheter.

I Figur 13 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat.



Figur 13. Strukturplansåtgärder, en skyfallsled, direkt öster om planområdet (Mölndalsån). Planområdets ungefärliga gräns utpekad i rött.

2.7 Högvatten

Inom planområdena finns nya planeringsnivåer att ta hänsyn till för att säkra området från översvämningar från Mölndalsån. Nya byggnader kommer att ligga på minst +3,2 m och nya vägar och gator +2,8 m, vilket innebär att en höjning av marken på upp till ca 1 m krävs. För att hantera skyfall kan ytterligare markhöjningar behövas.

Det pågår ett parallellt övergripande arbete att ta fram tekniska lösningar för att begränsa flödet och nivån i Mölndalsån vilket kan komma att innebära att lägre planeringsnivåer kan vara aktuella, men detta har inte förutsatts i dagvatten- och skyfallsutredningen för planprogrammet och kan inte heller förutsättas i detaljplaneskedet.

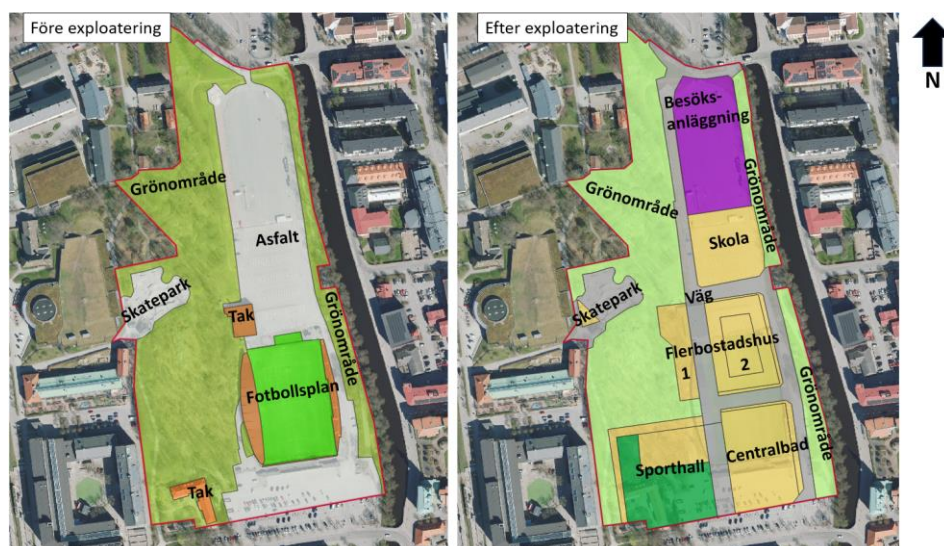
För att minska risken för översvämningar av Mölndalsån samverkar sedan 2006 Göteborgs Stad, Mölndals Stad och Härryda Kommun kring regleringen av ån. Genom att samordna vattendomar, ta fram en strategi för regleringen och investera i tekniska lösningar för övervakning finns nu ett system för att begränsa nivåerna vid höga flöden. Sedan 2024 är reglering fullt utbyggd uppströms Mölndals centrum vilket innebär att Göteborgs Stad har tagit fram förslag till nya dimensionerande nivåer och planeringsnivåer för delsträckor i ån från Mölndals kommungräns ner till Gårda dämme. De nya dimensionerande nivåerna innebär att planeringsnivåerna kommer att kunna sänkas med fler decimeter, i vissa delar så mycket som drygt en halv meter.

De nya nivåerna kommer att ingå i det samråd kring ändring av översiktsplanen som sker inom kort och inte beslutade ännu.

Planområdet påverkas i dagsläget inte av höga vattennivåer i havet, men kan komma att göra det på lång sikt (ca år 2100).

3 Analys

3.1 Markanvändning



Figur 14. Markanvändning före och efter exploatering

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts baserat på Figur 14. Resultatet är redovisat i nedan Tabell 6 och Tabell 7. Före utbyggnad antas området till största del bestå av park med berg i dagen, asfalterade ytor, en konstgräsplan och mindre takytor. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning motsvara park med berg i dagen, asfaltsytor och mer takyta. Konstgräsplanen utgår. Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean ökar något.

Sporthallen och Centralbadet kommer troligen bli en fastighet men med två byggnader som sammankopplas via gångbro(ar). Avrinningen från de båda byggnaderna antas således inte kunna samordnas. Därför presenteras dom som två olika områden i tabellen nedan för att ge en rättvis bild av avrinningen och vid vilken byggnad hur mycket fördröjning (och rening) bör ske för att ha effekt. I den östra byggnaden planeras enbart centralbad och i den västra planeras centralbad med sporthall(ar) ovan. För att enkelt hålla isär huskropparna i föreliggande rapport kallas den västra huskroppen för Sporthall och den öster för Centralbad. På Sporthallen planeras grönt tak och en vistelseyta och på Centralbadet solceller. Samma upplägg har använts för föroreningsberäkningarna som presenteras i kapitel 3.3.

Gatan mellan Sporthallen och Centralbadet planeras bli allmän platsmark.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet. Sammanställningen av markanvändningen och den reducerade arean redovisas i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6 Markanvändning före och efter exploatering för kvartersmarken samt beräkning av reducerad area.

Markanvändning	φ	Area före	Reducerad area före	Area efter	Reducerad area efter
Sporthall		9 130	3440	9 130	5 330
Tak	0,9	760	685	2 110	1 900
Asfalt	0,8	1 830	1 465	765	6 15
Grönområde	0,2	6 540	1 290	-	-
Grönt tak	0,45	-	-	6 255	2815
Centralbad		6 455	4 880	6 455	5 765
Tak	0,9	35	30	5 995	5 395
Asfalt	0,8	3 565	2 850	460	370
Fotbollsplan (konstgräs)	0,7	2 855	2 000	-	-
Flerbostadshus 1		2 080	960	2 080	1 855
Tak	0,9	225	205	1 905	1 715
Asfalt	0,8	30	25	175	140
Grönt, Berg i dagen	0,4	1 825	730	-	-
Flerbostadshus 2		5 735	4 210	5 735	4 690
Tak	0,9	45	40	2 965	2 670
Asfalt	0,8	1 915	1 530	845	675
Fotbollsplan (konstgräs)	0,7	3 775	2 640	-	-
Innergård	0,7	-	-	1 925	1 345
Skola		4 460	3 580	4 460	2 920
Tak	0,9	115	105	800	720
Skolgård	0,6	-	-	3 660	2 200
Parkering	0,8	4 345	3 475	-	-
Besöksanläggning (oförändrad)		6 355	4 875	6 355	4 875
Parkering	0,8	6 055	4 845	6 055	4 845
Gräsyta	0,1	300	30	300	30
Summa		34 815	21 945	34 815	25 465

Tabell 7 Markanvändning före och efter exploatering för allmän platsmark samt beräkning av reducerad area.

Markanvändning	φ	Area före	Reducerad area före	Area efter	Reducerad area efter
Allmänplats		46 230	22 505	46 230	22 270
Tak	0,9	2 210	1 990	220	200
Asfalt	0,8	11 565	9 250	15 310	12 250
Grönt, berg i dagen	0,4	23 775	9 510	22 590	9 035
Grönområde	0,1	7 205	720	8 110	810
Fotbollsplan (konstgräs)	0,7	1 475	1 035	-	-
Summa		46 230	22 505	46 230	22 295

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

3.2.1 Fördröjning på kvartersmark

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

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

Den reducerade arean för kvartersmark är ca 25 500 m² (Tabell 6) vilket ger att ca 250 m³ ska fördröjas. Eventuellt kommer ingen ombyggnation att ske på ”besöksanläggningen” vilket skulle innebära att inget fördröjningskrav ställs på den fastigheten (reningskravet ställs oberoende av ombyggnation). I så fall ska totalt ca 215 m³ ska fördröjas. I Tabell 8 syns fördröjning per fastighet.

Som nämnts ovan kommer Sporthallen och Centralbadet troligen bli en fastighet. Fördröjningen redovisas ändå för vardera byggnader då det kan bli svårt att leda vatten mellan vardera byggnaden, och reningsanläggningar troligen kommer behöva finnas vid vardera byggnaden (då allt dagvatten ska genomgå rening och fördröjning).

Tabell 8. Fördröjning per fastighet.

Fastighet	Fördröjning
Sporthall	55 m ³
Centralbad	60 m ³
Flerbostadshus 1	20 m ³
Flerbostadshus 2	45 m ³
Skola	30 m ³
Besöksanläggning (ingen förändring/ombyggnation)	50 m ³
Totalt	260 m³ (210 m³ om besöksanläggning ej byggs om)

3.2.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

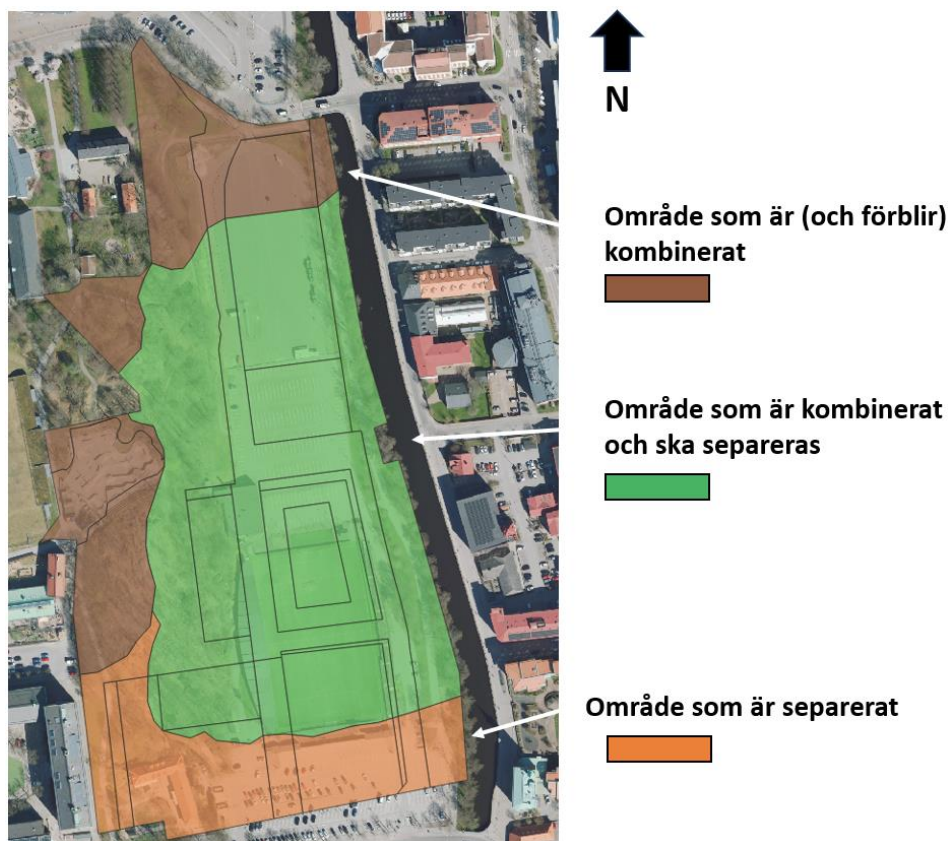
För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 30 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Dimensionerande regnintensitet för beräkning av flöden med rationella metoden blir därmed 328 l/s · ha.

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 2 nedan. Före exploatering används en klimatkfaktor (KF) på 1 och efter exploatering 1,25 (enligt P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar. Den reducerade arean framgår av Tabell 6 och Tabell 7.

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

Utifrån det tekniska avrinningsområdet leds i dagsläget en del av dagvattnet till det kombinerade systemet (dagvatten och spillvatten i samma ledning(ar)). En stor del av området som ska exploateras i och med föreliggande detaljplan planeras att separeras (dagvatten och spillvatten i olika ledningar) och i stället ledas till dagvattenledningar med utlopp i Mölndalsån. Tre fastigheter på kvartersmark ligger helt inom detta område. Flerbostadshus 1, Flerbostadshus 2 och Skolan. Utöver dessa är det också en del allmän platsmark. Sporthallen och Centralbadet anläggs ovanpå gränsen av ytorna som avvattnas till det kombinerade systemet och dagvattensystemet (Figur 15). Detta innebär att anslutning kan ges antingen till det nya planerade dagvattennätet i norr (kombinerat som ska separeras) eller till det befintliga dagvattennätet i södra delen av planområdet eller befintlig dagvattenledning söder om planområdet i Valhallagatan. Detta utredes i senare skede.

Detta bör även ses över i relation till i vilken sektion det är mest lämpligt att öka flödet till Mölndalsån. Ledningen inom planområdet är dock underdimensionerad så företrädevis bör dagvattnet ledas till det nya systemet i så stor utsträckning som möjligt alternativt till befintlig dagvattenledning i Valhallagatan.



Figur 15. Detaljplaneområdet som är kombinerat, som ska separeras och som är separerat i och med exploatering.

I dagsläget avleds ca 270 l/s till Mölndalsån från planområdet. Det totala flödet till Mölndalsån efter exploatering är ca 1 080 l/s (1 350 l/s med KF).

Det dimensionerande flödet som förväntas tillkomma Mölndalsån i ny ledning i och med separeringen efter exploatering är ca 640 l/s (800 l/s med KF) om Sporthallen och Centralbadet leds till den befintliga dagvattenledningen.

Om Sporthallen och Centralbadets dagvatten leds mot norr skulle detta innebära en ökning av flödet till det område som separeras med ca 370 l/s (460 l/s med KF). Då skulle det totala flödet till området som ska separeras, och ledas till Mölndalsån, bli ca 1 010 l/s (1 260 l/s med KF).

Om dagvattnet från Sporthallen och Centralbadet leds till den befintliga dagvattenledningen i den södra delen kommer flödet till denna ledning bli ca 440 l/s (550 l/s med KF).

Om enbart flödet från allmän platsmark i det redan separerade området i söder leds till befintliga dagvattensystemet i söder blir flödet ca 70 l/s (90 l/s med KF)

I Tabell 9 sammanställs flödet till Mölndalsån efter exploatering.

Tabell 9 Dimensionerat flöde före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med klimatfaktor till Mölndalsån.

Område	Dim.flöde före	Dim.flöde efter	Dim.flöde efter + KF
Grönt inkl Sporthall + Centralbad	0	1010 l/s	1260 l/s
Grönt område	0	640 l/s	800 l/s
Sporthall + Centralbad	0	370 l/s	460 l/s
Orange område	270 l/s	70 l/s	90 l/s
Orange inkl Sporthall + Centralbad	270 l/s	440 l/s	550 l/s
Totalt Flöde till Mölndalsån	270 l/s	1 080 l/s	1 350 l/s

Mölndalsån är ett markavvattningsföretag vilket innebär att flödesökningar till Mölndalsån behöver anmälas. Vidare är markavvattningsföretaget uppdelat i sektioner med olika flödesbegränsningar per sektion. Om det nya utloppet som tillkommer i och med separering och det befintliga utloppet hamnar i olika sektioner så kan det finnas anledning att avleda dagvatten till ett särskilt utlopp. Om båda utloppen hamnar i samma sektion så är det totala flödet ut från planområdet till Mölndalsån som är relevant.

Området som idag avleds till kombinerat system och inte planeras att separeras förväntas inte förändras i någon nämnvärd utsträckning efter exploateringen. Dagvattenflödet från detta område är ca 645 l/s (800 l/s med KF).

Dimensionerande flöde för hela området före-, efter och efter exploatering med klimatfaktor redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Totalt dimensionerat flöde före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med klimatfaktor för hela detaljplaneområdet.

Område	Dim.flöde före	Dim.flöde efter	Dim.flöde efter + KF
Kvartersmark	730 l/s	910 l/s	1 135 l/s
Allmän platsmark	820 l/s	815 l/s	1 015 l/s
Totalt	1 550 l/s	1 725 l/s	2 150 l/s

För att räkna på behov av ledningsdimensioner vid separering antas att Sporthallens och Centralbadets dagvatten leds norrut mot området som ska separeras för att få ett 'värsta fall-scenari' där den nya ledningen behöver ta emot mer dagvatten. För att räkna på ledningsdimensionen används Colebrook-diagram. Medelvattennivån i Mölndalsån antas vara +1,4. Dagvattenledningar bör anläggas med 4 promilles lutning.

En ny dagvattenledning behöver ha dimensionen 1 000 mm om den kan anläggas med 4 promilles lutning. Marken är ca + 3,05 vid Blekestråkets västra del. Att anlägga en 1 000 mm ledning med 4 promilles lutning som kommer ut ovan medelvattennivån anses svårt med hänsyn på markens lutning (mellan medelvattennivån och markhöjden samt att ledningar måste ha täckning (bland annat måste ytan ovan måste kunna belastas med tyngd). Detta innebär att den bland annat behöver ligga nära markytan vilket kan vara utmanande för att få täckning. För att lösa detta kan armerad betong skapa större bärkraft och ledningen kan ligga högre (närmare markytan) än normalt. Alternativt kan två

ledningarna med mindre dimensioner anläggs för att ytterligare kunna komma upp i höjd, detta innebär dock att mer ytanspråk tas på bredden. Det är inte säkert att dagvattenutloppet behöver ligga ovan medelvattennivån, om det är nog med kraft i flödet så kan dagvattnet ändå "trycka" ut i ån, men detta behöver detaljstuderas i ett senare skede.

Det kan även anläggas flera separata ledningar för olika delar av planområdet och fler utlopp i Mölndalsån vid behov. Vart dessa utlopp kan placeras behöver utredas vidare i nästa skede med hänsyn på vilka sektioner av Mölndalsån som är bäst lämpade för att ta emot flödet.

Hur ledningar anläggs påverkar hur brunnar och dagvattenanläggningar kan kopplas till ledningsnätet.

Alternativt kan dagvatten också ledas ytligt eller i rännor. Flöde kan också utjämnas genom att magasinera en del vilket ger ett lägre dimensionsbehov vilket är fördelaktigt i och med höjdförhållandena.

3.3 Dagvattenkvalitet

3.3.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar för de föroreningshalter och mängder som kan antas finnas i dagvattnet har gjorts i programmet StormTac. Beräkningar i StormTac bör ses mer som ett underlag för diskussion än exakta värden. StormTac utgår ifrån uppmätta halter från olika typer av markanvändning samt reningseffekter för olika typer av reningsanläggningar. Det även finns felmarginaler i respektive föroreningsämne. Trots att programmet innehåller osäkerheter är det bästa som finns på marknaden idag. Användningen av schablonhalter för beräkning av dagvattnets föroreningstransport i form av årliga medelhalter är en vedertagen metod.

3.3.2 Sporthall

Tabell 11 visar att halterna fosfor och zink efter exploatering överstiger målvärden. Efter rening i en 190 m² stor regnbädd med 130 m³ tillgänglig total utjämningsvolym uppnås alla målvärden.

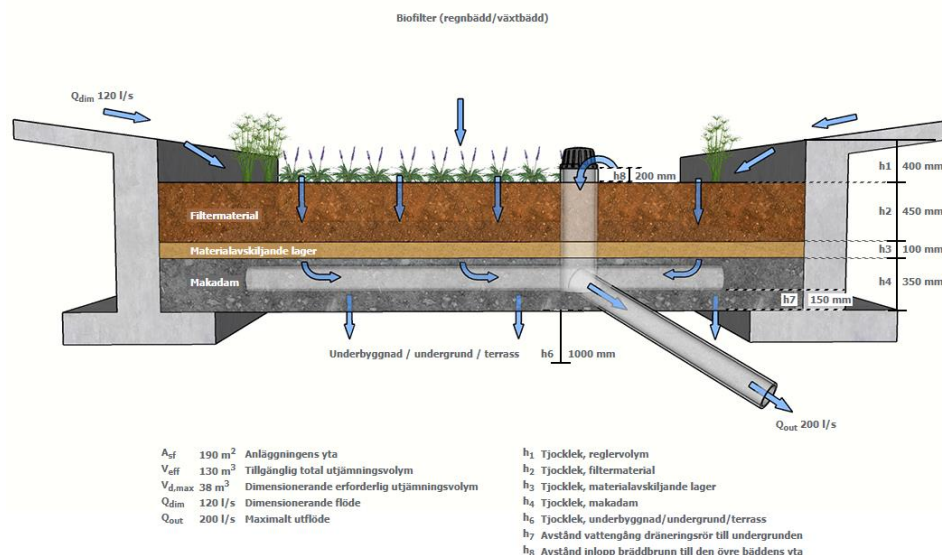
I Tabell 12 visas föroreningsmängder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening från fastigheten. I Figur 16 syns dimensionerad anläggning i StormTac.

Tabell 11. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de färgmarkerade cellerna visar överskridelse av gränsvärde och fetmarkerade celler visar en ökning. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)	SS (µg/l)	Olja (µg/l)	As (µg/l)
Före exploatering	110	1300	8,9	18	62	0,29	5,8	3,2	0,031	53 000	340	2,6
Efter exploatering	360	1700	7,9	21	77	0,44	3,4	5	0,024	49 000	620	2,2
Efter rening	150	1000	1,9	8,9	16	0,074	1,8	1,2	0,011	15 000	210	1,1
Målvärde	150	2500	28	22	60	0,90	7	68	0,07	60 000	1000	16

Tabell 12. Föroreningsmängder (kg/år) från kvarteret med och utan rening. Markerade celler visar en ökning av mängder.

	P (kg/år)	N (kg/år)	Pb (kg/år)	Cu (kg/år)	Zn (kg/år)	Cd (kg/år)	Cr (kg/år)	Ni (kg/år)	Hg (kg/år)	SS (kg/år)	Olja (kg/år)	As (kg/år)
Före exploatering	0,49	5,7	0,038	0,079	0,27	0,0013	0,025	0,014	0,00013	230	1,4	0,011
Efter exploatering	2	9,6	0,044	0,11	0,43	0,0025	0,019	0,028	0,00013	270	3,5	0,012
Efter rening	0,86	5,6	0,011	0,049	0,088	0,00041	0,01	0,0069	0,000062	83	1,2	0,0062



Figur 16. Dimensionerad anläggning i StormTac (2024).

3.3.3 Centralbad

Tabell 13 visar att halterna för fosfor, koppar, zink, kadmium, suspenderat material och olja efter exploatering överstiger målvärden. Efter rening i en 140 m² stor regnbädd med 98 m³ tillgänglig total utjämningsvolym uppnås alla målvärden.

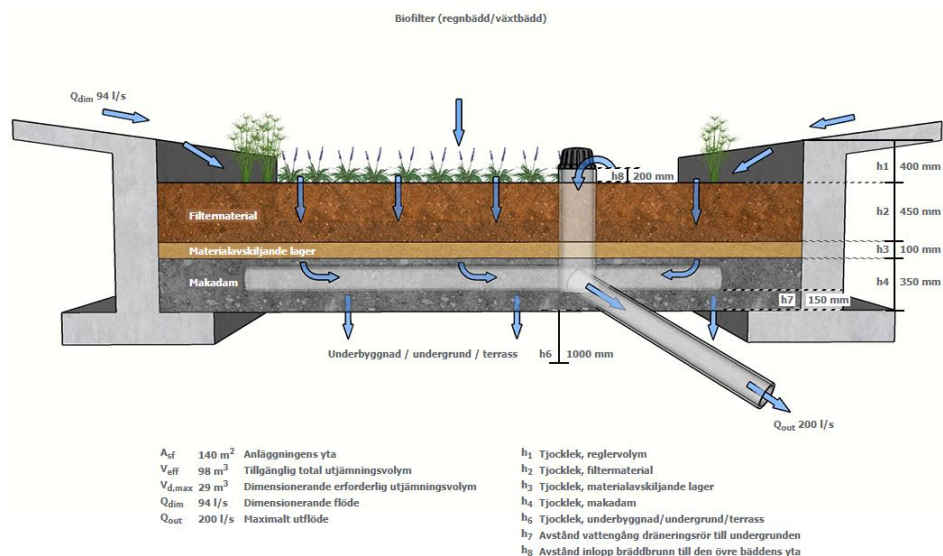
I Tabell 14 visas föroreningsmängder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening från fastigheten. I Figur 17 syns dimensionerad anläggning i StormTac.

Tabell 13. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de färgmarkerade cellerna visar överskridelse av gränsvärde och fetmarkerade celler visar en ökning. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)	SS (µg/l)	Olja (µg/l)	As (µg/l)
Före exploatering	97	1600	11	24	100	0,27	8,8	5,6	0,047	87 000	510	2,3
Efter exploatering	280	1900	17	30	150	0,94	4,7	8,2	0,048	94 000	1400	2,3
Efter rening	150	1300	4	16	35	0,15	2,6	1,8	0,025	26 000	550	1,3
Målvärde	150	2500	28	22	60	0.90	7	68	0,07	60 000	1000	16

Tabell 14. Föroreningsmängder (kg/år) från kvarteret med och utan rening. Markerade celler visar en ökning av mängder.

	P (kg/år)	N (kg/år)	Pb (kg/år)	Cu (kg/år)	Zn (kg/år)	Cd (kg/år)	Cr (kg/år)	Ni (kg/år)	Hg (kg/år)	SS (kg/år)	Olja (kg/år)	As (kg/år)
Före exploatering	0,45	7,6	0,051	0,11	0,46	0,0012	0,04	0,026	0,00022	400	2,4	0,01
Efter exploatering	1,4	9,7	0,088	0,16	0,79	0,0049	0,024	0,043	0,00025	490	7,3	0,012
Efter rening	0,79	6,6	0,021	0,082	0,18	0,00076	0,014	0,0095	0,00013	140	2,8	0,007



Figur 17. Dimensionerad anläggning i StormTac (2024).

3.3.4 Flerbostadshus 1

Tabell 15 visar att halterna för fosfor, koppar, zink, kadmium, suspenderat material och olja efter exploatering överstiger målvärden. Efter rening i en 80 m² stor regnbädd med 55 m³ tillgänglig total utjämningsvolym alla målvärden.

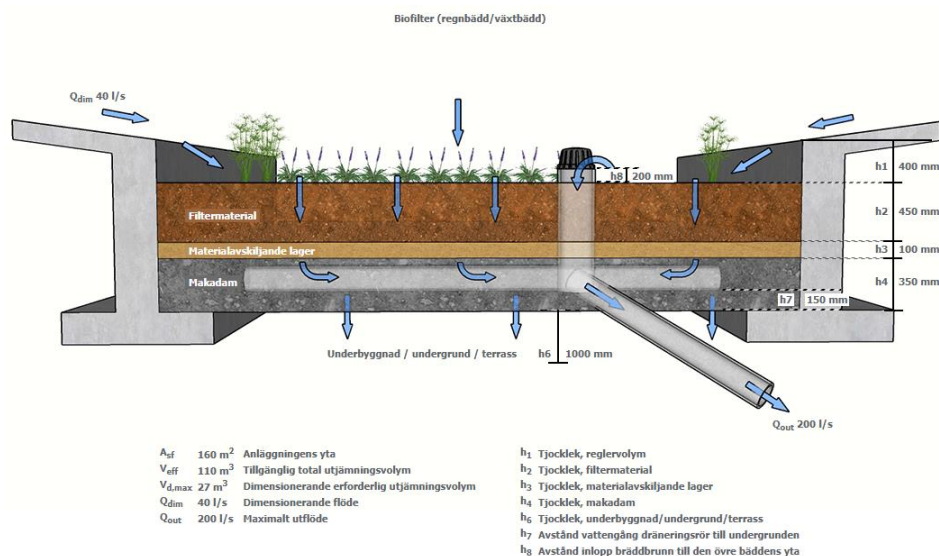
I Tabell 16 visas föroreningsmängder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening från fastigheten. I Figur 18 syns dimensionerad anläggning i StormTac.

Tabell 15. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de färgmarkerade cellerna visar överskridelse av gränsvärde och fetmarkerade celler visar en ökning. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)	SS (µg/l)	Olja (µg/l)	As (µg/l)
Före exploatering	150	1200	6,4	8,8	27	0,21	2,9	1,7	0,016	20 000	220	2,8
Efter exploatering	280	1900	17	30	150	0,94	4,7	8,2	0,048	94 000	1400	2,3
Efter rening	64	750	1,4	4,8	12	0,094	2	1,2	0,018	8 100	340	0,73
Målvärde	150	2500	28	22	60	0.90	7	68	0,07	60 000	1000	16

Tabell 16. Föroreningsmängder (kg/år) från kvarteret med och utan rening. Markerade celler visar en ökning av mängder.

	P (kg/år)	N (kg/år)	Pb (kg/år)	Cu (kg/år)	Zn (kg/år)	Cd (kg/år)	Cr (kg/år)	Ni (kg/år)	Hg (kg/år)	SS (kg/år)	Olja (kg/år)	As (kg/år)
Före exploatering	0,2	1,5	0,0084	0,012	0,035	0,00028	0,0038	0,0023	0,000021	27	0,29	0,0037
Efter exploatering	0,6	4,1	0,037	0,066	0,33	0,002	0,01	0,018	0,0001	210	3,1	0,0049
Efter rening	0,14	1,5	0,003	0,011	0,026	0,0002	0,0043	0,0025	0,000038	18	0,74	0,0016



Figur 18. Dimensionerad anläggning i StormTac (2024).

3.3.5 Flerbostadshus 2

Tabell 17 visar att halterna för fosfor, koppar, zink, kadmium, suspenderat material och olja efter exploatering överstiger målvärden. Efter rening i en 280 m² stor regnbädd med 190 m³ tillgänglig total utjämningsvolym uppnås alla målvärden.

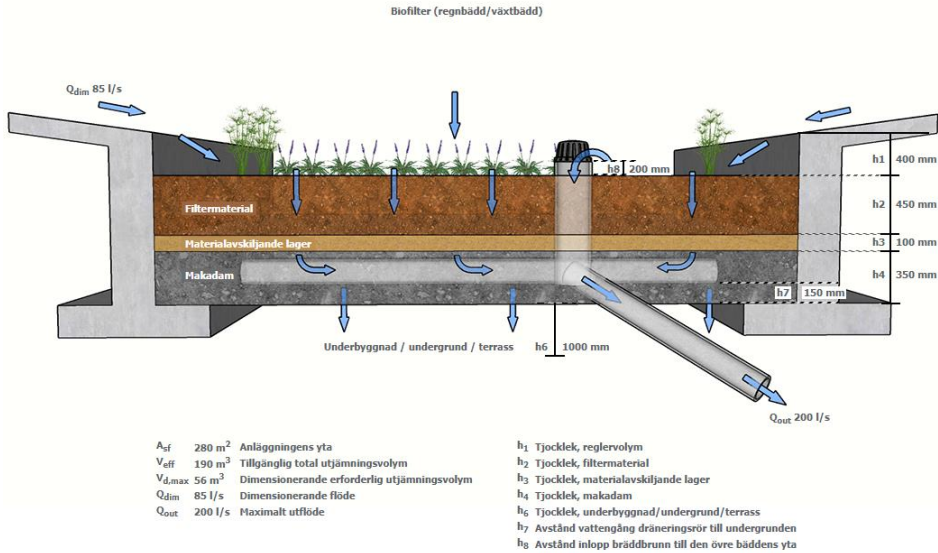
I Tabell 18 visas föroreningsmängder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening från fastigheten. I Figur 19 syns dimensionerad anläggning i StormTac.

Tabell 17. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de färgmarkerade cellerna visar överskridelse av gränsvärde och fetmarkerade celler visar en ökning. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)	SS (µg/l)	Olja (µg/l)	As (µg/l)
Före exploatering	74	1700	7,8	17	87	0,21	6,4	5,6	0,035	66 000	380	1,7
Efter exploatering	270	1900	16	30	150	0,91	4,6	8,1	0,047	91 000	1400	2,2
Efter rening	70	790	1,6	5,7	14	0,091	2	1,2	0,018	9 800	340	0,76
Målvärde	150	2500	28	22	60	0.90	7	68	0,07	60 000	1000	16

Tabell 18. Föroreningsmängder (kg/år) från kvarteret med och utan rening. Markerade celler visar en ökning av mängder.

Före exploatering	0,3	6,9	0,032	0,071	0,35	0,00084	0,026	0,023	0,00014	270	1,5	0,0068
Efter exploatering							0,02					
Efter rening	0,3	3,4	0,0069	0,025	0,06	0,00039	0,0085	0,0053	0,000077	42	1,5	0,0033



Figur 19. Dimensionerad anläggning i StormTac (2024).

3.3.6 Skola

Tabell 19 visar att halterna för koppar, zink, krom, kvicksilver och suspenderat material efter exploatering överstiger målvärden. Efter rening i en 50 m² stor regnbädd med 35 m³ tillgänglig total utjämningsvolym uppnås alla målvärden.

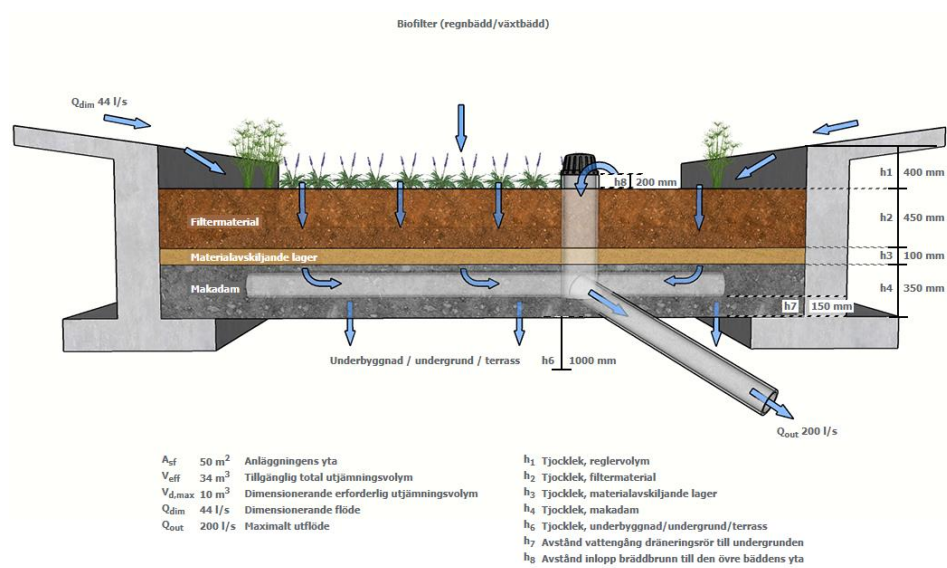
I Tabell 20 visas föroreningsmängder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening från fastigheten. I Figur 20 syns dimensionerad anläggning i StormTac.

Tabell 19. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de färgmarkerade cellerna visar överskridelse av gränsvärde och fetmarkerade celler visar en ökning. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)	SS (µg/l)	Olja (µg/l)	As (µg/l)
Före exploatering	140	1500	18	35	120	0,39	13	5,4	0,071	120 000	760	3,4
Efter exploatering	150	1500	18	37	130	0,41	14	5,6	0,074	130 000	800	3,5
Efter rening	85	1000	4,3	19	31	0,079	6,7	1,5	0,039	31 000	310	2,1
Målvärde	150	2500	28	22	60	0.90	7	68	0,07	60 000	1000	16

Tabell 20 Föroreningsmängder (kg/år) från kvarteret med och utan rening. Markerade celler visar en ökning av mängder.

Före exploatering	0,25	2,6	0,03	0,061	0,22	0,00068	0,023	0,0093	0,00012	210	1,3	0,0059
Efter exploatering												
Efter rening	0,15	1,9	0,008	0,035	0,057	0,00015	0,012	0,0028	0,000072	58	0,58	0,0039



Figur 20. Dimensionerad anläggning i StormTac (2024).

3.3.7 Besöksanläggning

Tabell 21 visar att halterna för fosfor, koppar, zink, krom och suspenderat material efter exploatering överstiger målvärden. Efter rening i en 210 m² stor regnbädd med 140 m³ tillgänglig total utjämningsvolym uppnås alla målvärden.

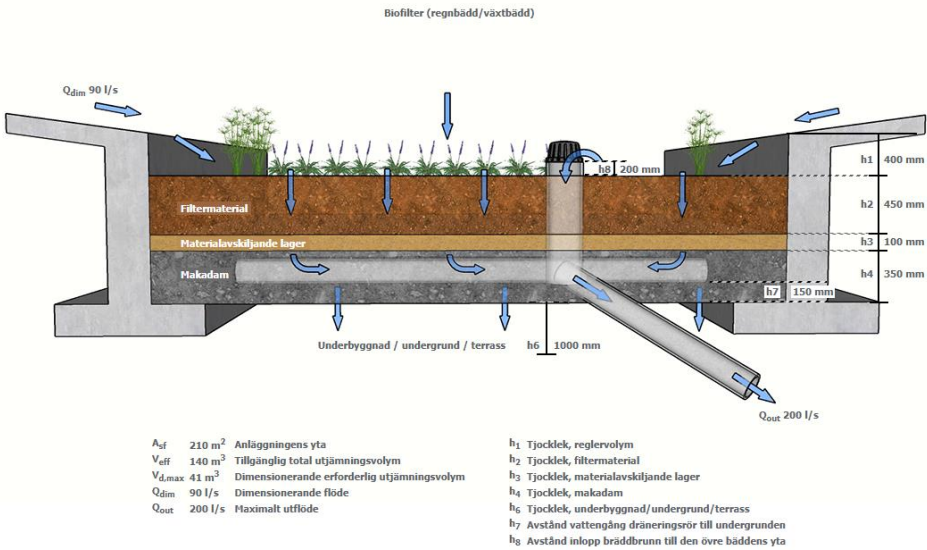
I Tabell 22 visas föroreningsmängder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening från fastigheten. I Figur 21 syns dimensionerad anläggning i StormTac.

Tabell 21. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de färgmarkerade cellerna visar överskridelse av gränsvärde och fetmarkerade celler visar en ökning. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)	SS (µg/l)	Olja (µg/l)	As (µg/l)
Före exploatering	150	1500	18	37	130	0,41	14	5,6	0,074	130 000	800	3,5
Efter exploatering	280	1600	14	25	93	0,64	11	8,6	0,028	65 000	640	2,7
Efter rening	140	990	3,1	12	21	0,1	5,2	1,7	0,014	19 000	230	1,5
Målvärde	150	2500	28	22	60	0.90	7	68	0,07	60 000	1000	16

Tabell 22. Föroreningsmängder (kg/år) från planområdet. med och utan rening. Markerade celler visar en ökning av mängder.

Före exploatering	0,91	9,5	0,11	0,23	0,81	0,0025	0,085	0,035	0,00046	800	4,9	0,022
Efter exploatering			0,088	0,16	0,6		0,07		0,00018	410	4,1	0,017
Efter rening	0,86	6,4	0,02	0,075	0,13	0,00066	0,033	0,011	0,000089	120	1,5	0,0095



Figur 21. Dimensionerad anläggning i StormTac (2024).

3.3.8 Allmän platsmark gata

Tabell 23 visar att halterna för zink, krom, kvicksilver och suspenderat material efter exploatering överstiger målvärden. Efter rening i en 240 m² stor regnbädd med 110 m³ tillgänglig total utjämningsvolym uppnås alla målvärden.

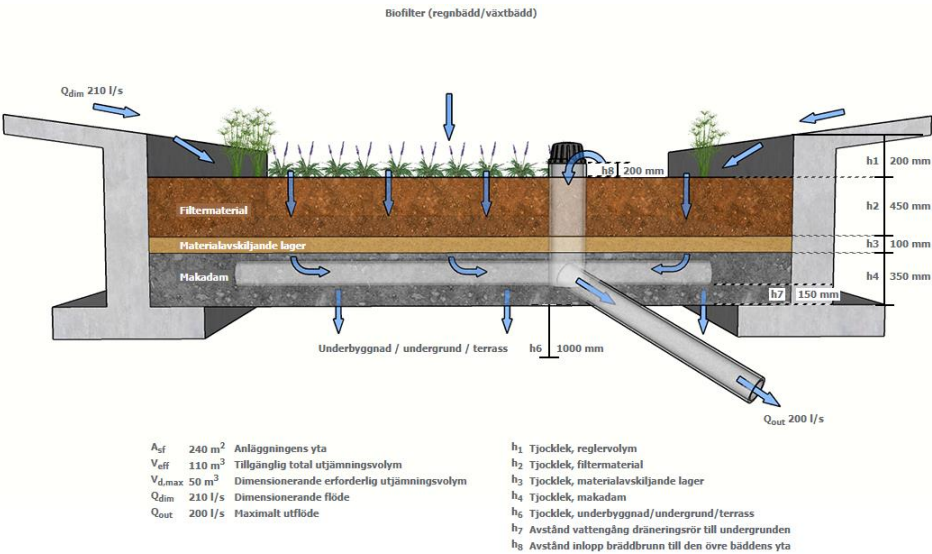
I Tabell 24 visas föroreningsmängder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening från gatorna. I Figur 22 syns dimensionerad anläggning i StormTac.

Tabell 23. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de färgmarkerade cellerna visar överskridelse av gränsvärde och fetmarkerade celler visar en ökning. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)	SS (µg/l)	Olja (µg/l)	As (µg/l)
Före exploatering	120	1600	14	31	110	0,4	11	5,4	0,057	100 000	610	3,1
Efter exploatering	110	1600	7,5	19	53	0,4	15	8,4	0,078	64 000	950	3,5
Efter rening	68	1100	2,2	11	14	0,077	7	1,9	0,041	21 000	370	2,1
Målvärde	150	2500	28	22	60	0.90	7	68	0,07	60 000	1000	16

Tabell 24. Föroreningsmängder (kg/år) från planområdet. med och utan rening.

Före exploatering	1,1	14	0,13	0,28	1	0,0036	0,096	0,048	0,00051	910	5,4	0,028
Efter exploatering	1		0,067	0,17	0,47	0,0036				570		
Efter rening	0,6	9,9	0,02	0,095	0,13	0,00069	0,064	0,017	0,00036	190	3,3	0,019



Figur 22. Dimensionerad anläggning i StormTac (2024).

3.3.9 Föroreningsmängder

Föroreningsmängder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening för hela detaljplanen (allmän platsmark och kvartersmarken) presenteras i Tabell 25 nedan.

Eftersom alla föroreningsmängder minskar efter rening i ovan föreslagna reningsanläggningar (sammanställda i

Tabell 26) görs bedömningen att genomförandet av detaljplanen är positivt med hänsyn på föroreningsmängder. Vid planerad separering kommer dagvatten som idag leds till Ryaverket att ledas till ån vilket innebär att detaljplanen kommer bidra med en förflyttning av föroreningsmängder. Om separering dock sker utan att detaljplanen genomförs kommer Mölndalsån i stället ta emot orenat (och ofördröjt) dagvatten.

Tabell 25. Föroreningsmängder (kg/år) från hela planområdet, med och utan rening.

Före exploatering	3,7	47,8	0,3994	0,843	3,145	0,0104	0,2988	0,1576	0,001601	2847	17,19	0,0874
Efter exploatering										2580		
Efter rening	3,7	35,3	0,0899	0,372	0,671	0,00326	0,1458	0,055	0,000828	651	11,62	0,0505

Tabell 26. Sammanställning av föreslagna anläggningar, storlek och tillgänglig erforderlig volym.

Fastighet	Anläggning	Storlek	Tillgänglig total utjämningsvolym
Sporthall	Regnbädd	190 m ²	130 m ³
Centralbad	Regnbädd	140 m ²	100 m ³
Flerbostad 1	Regnbädd	160 m ²	110 m ³
Flerbostad 2	Regnbädd	280 m ²	190 m ³
Skola	Regnbädd	210 m ²	140 m ³
Besöksanläggning	Regnbädd	50 m ²	35 m ³
Allmän plats (gata)	Regnbädd	240 m ²	160 m ³

3.4 Dagvattenflöde till Mölndalsån från norra och södra detaljplanen

Det pågår ett parallellt arbete med Detaljplan söder om Valhallagatan, direkt söder om föreliggande planområdet. I det området avleds hela planområdet redan idag till ett dagvattennät med utlopp i Mölndalsån. Eftersom det planeras att anläggas flera gröna tak förväntas flödes i den södra detaljplanen minska med 400 l/s till följd av exploatering vid ett 30-årsregn, se Tabell 27 (minskar med ca 120 l/s även med klimatfaktor). Vidare ska totalt 250 m³ dagvatten fördröjas inom södra området.

Tabell 27. Dimensionerat flöde före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med klimatfaktor för detaljplanen söder om föreliggande detaljplan.

Område	Dim.flöde före	Dim.flöde efter	Dim.flöde efter + KF
Totalt	1 535 l/s	1 135 l/s	1 415 l/s

Flödet till Mölndalsån från båda detaljplanerna är i dagsläget 1805 l/s (270 l/s + 1 535 l/s) vid ett 30-årsregn. Framtida flöde till Mölndalsån för både detaljplaner förväntas bli 2 215 l/s (1 080 l/s + 1 135 l/s), se Tabell 28. Alltså öka med ca 410 l/s (ca 965 l/s med klimatfaktor).

Tabell 28. Dimensionerat flöde till Mölndalsån före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med klimatfaktor för bägge detaljplaner.

Område	Dim.flöde före	Dim.flöde efter	Dim.flöde efter + KF
DP Norr	270 l/s	1 080 l/s	1 350 l/s
DP Söder	1 535 l/s	1 135 l/s	1 415 l/s
Totalt	1 805 l/s	2 215 l/s	2 770 l/s

Genom att beräkna vilken specifik magasinvolym som behövs för att inte öka flödet vid ett dimensionerat 30-årsregn används P110 och följande ekvation:

$$V = 0,06 \cdot \left[i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

För enbart den norra detaljplanen (i föreliggande rapport norr om Valhallagatan) behöver ca 915 m³ kunna fördröjas för att inte öka flödet till Mölndalsån efter separering (från 270 l/s till 1 080 l/s) vid ett 30-årsregn.

Genom att räkna ut flödet till Mölndalsån innan exploatering samt reducerad area efter exploatering för bägge detaljplaner ger ekvationen ovan att ca 220 m³ behöver fördröjas får att kunna strypa flödet ut från bägge detaljplanerna till nuvarande flöde vid ett 30-årsregn. Detta då flödesökningen inte är lika stor efter separering då den södra detaljplanen redan avleder sitt dagvatten till Mölndalsån och det flödet också minskar efter planerad exploatering. Detta ryms väl inom fördröjningskravet på 10 mm per kvadratmeter reducerad area som uppgår till totalt ca 500 m³ för bägge detaljplaner.

Valt regn för ekvationen är ett 30-årsregn och beroende på vad syftet med att strypa flödet är så kan det vara nödvändigt att dimensionera utifrån ett annat regn. Ett 30-

årsregn inträffar sällan och har ett stort flöde. Att strypa utflödet efter exploatering och fördröjning till ett befintligt 30-årsregn kommer inte ha effekt vid de mindre regnen. Det är dock det regn som Kretslopp och vatten dimensionerar nya ledningar för i centrumområden utifrån P110.

Om reningsanläggningarna som föreslås i föreliggande rapport och det som föreslås för den södra detaljplanen (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2024) genomförs, förväntas de totala föroreningsmängderna minska till recipienten. Detta då det sker en stor förbättring i den södra detaljplanen med hänsyn på föroreningsmängderna efter föreslagna lösningar. I Tabell 29 nedan visas en sammanställning av mängderna från föreliggande detaljplaneområde samt detaljplanen i söder före exploatering, efter exploatering och efter exploatering i föreslagen reningsanläggning.

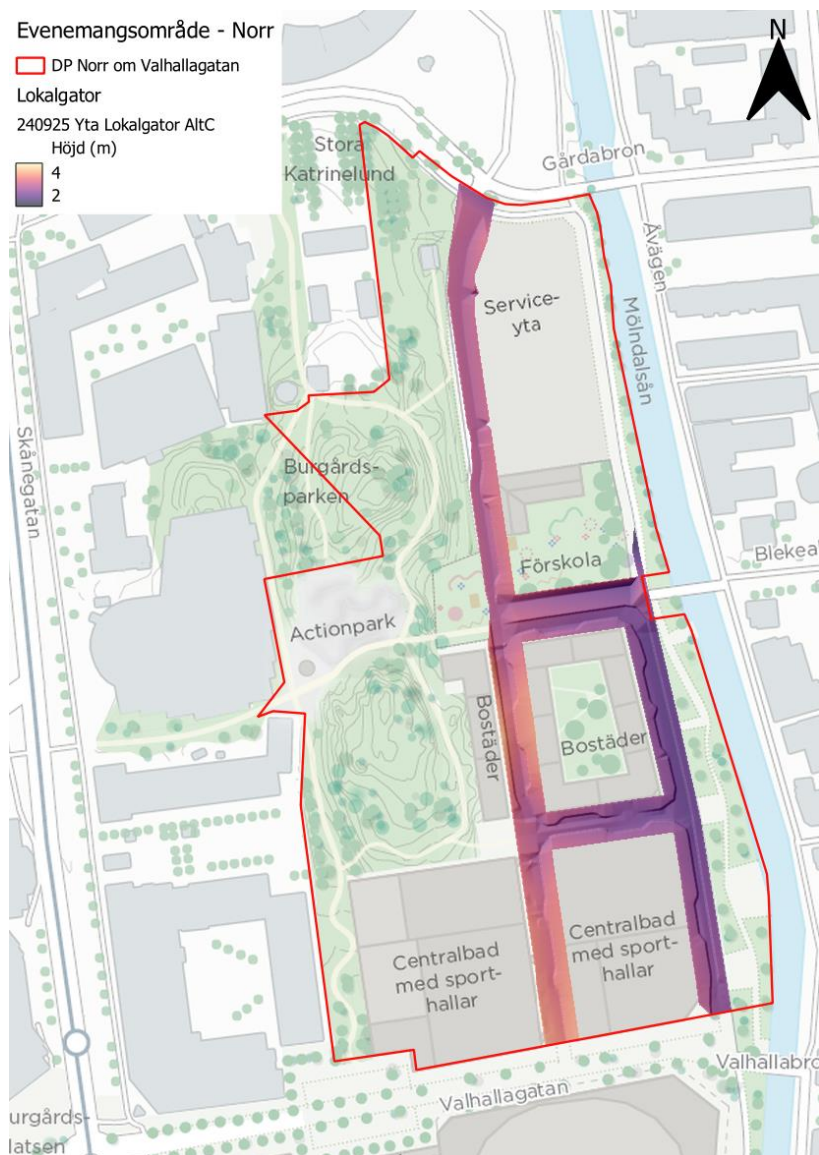
Tabell 29. Föroreningsmängder (kg/år) före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med föreslagen rening för norra och södra detaljplanen. Markerade celler visar en ökning av mängder

Före exploatering	14	105	0,899	1,69	7,79	0,0461	0,406	0,459	0,0031	5300	73	0,00496
Efter exploatering			0,881				0,38		0,00307	5340		
Efter rening	10,07	85,5	0,196	0,818	1,59	0,00756	0,204	0,118	0,00151	1430	26,2	0,00087

Att separera dagvattennätet har positiva effekter så som minskad risk för bräddning (kapaciteten i den kombinerade ledningen antas begränsad, se Figur 9) samt minskar tillskottsvattnet till Ryaverket vilket är samhällsekonomiskt lönsamt. Minskad andel tillskottsvatten innebär att reningsverket har mer kapacitet för att rena spillvatten.

3.5 Skyfallsanalys

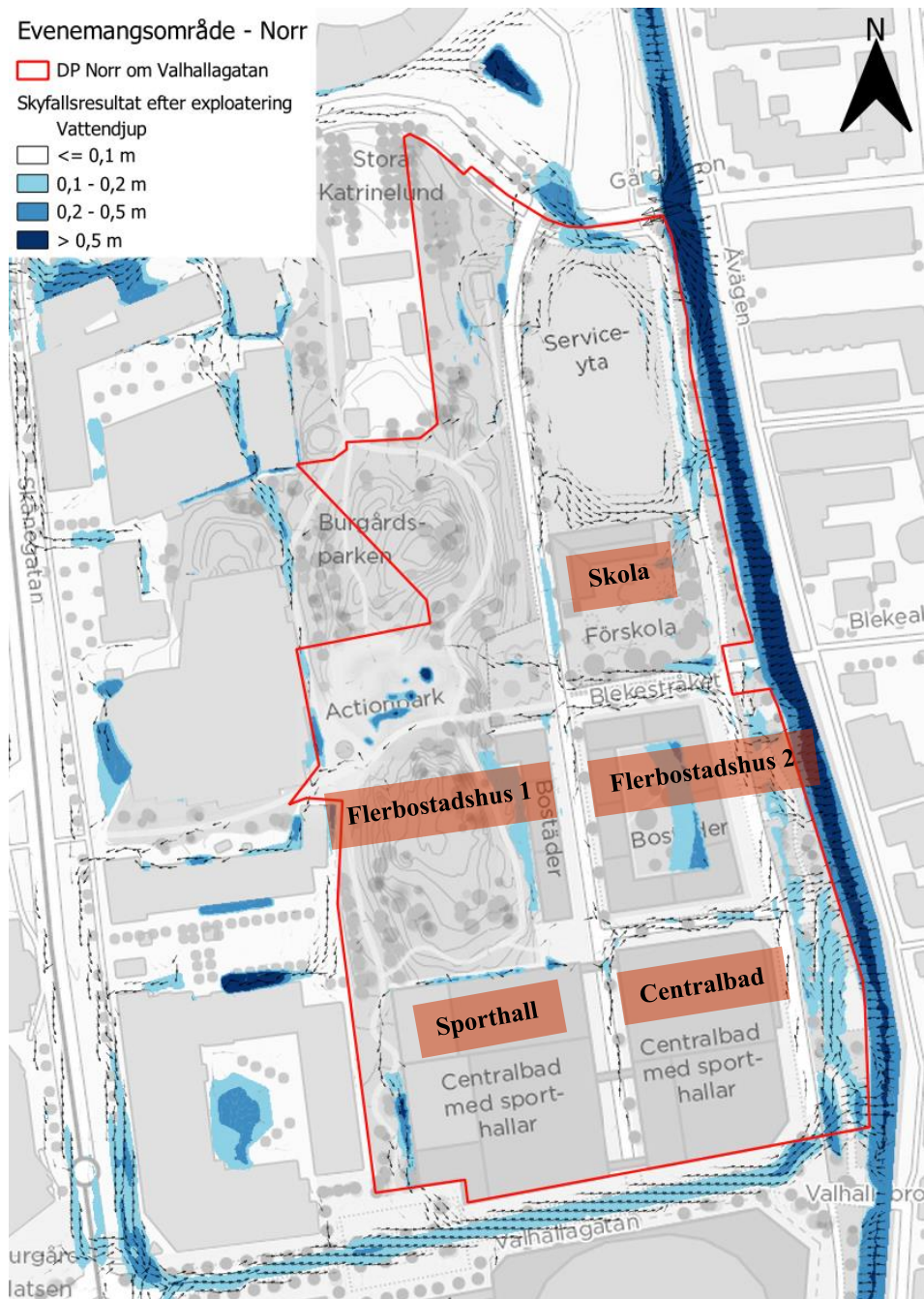
Skyfallsmodellen har uppdaterats med höjdmodellen 240925 Höjdsättning yta Lokalgator AltC.xml som levererades av COWI den 2024-09-30. Höjdmodellen är en detaljerad mesh med gatuutformningen (se Figur 23). Byggnaderna (gråa) i figuren har höjts upp 2 m ovanför angränsande markhöjder, och marken mellan gatorna har interpolerats.



Figur 23: Höjdsättning för lokalgatorna (240925 Höjdsättning yta Lokalgator AltC.xml) som levererades av COWI.

Skyfallsresultaten visar att lokalgatorna är utformade för att leda ytvattnet till ån utan att skapa instängda områden på allmän platsmark. Det har observerats vattensamlingar bredvid några byggnader, vilket riskerar att skada byggnaderna om det inte hanteras på ett lämpligt sätt (Figur 24). I olika möten med exploitören har olika åtgärder diskuterats för att undvika denna risk. Förslagen

inkluderar att utforma marken så att ytvattnet kan rinna bort och runt byggnaderna samt att placera öppningar, som portiker, för att avleda dagvatten och skyfall.

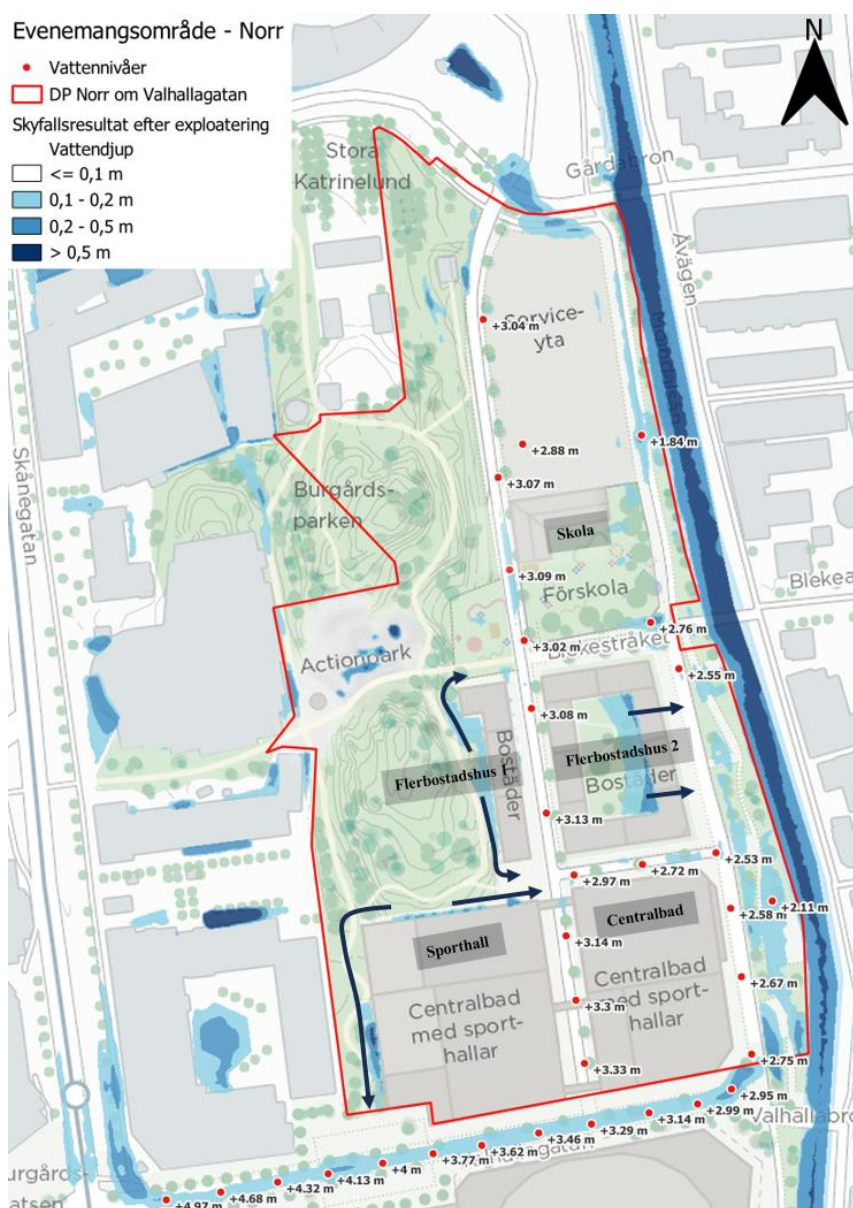


Figur 24: Vattendjup och flöde vid en klimatanpassad skyfallshändelse med planförslaget (100 årsregn +1,2 klimatfaktor). Svarta pilarna illustrerar vattenflödet.

Värdering mot TTÖP:ens krav:

Identifiera ny bebyggelse som riskerar att översvämmas.

- I detta skede är inga färdiga golvnivåer bestämda
- Det rekommenderas att höjdsätta färdiga golvnivåer minst 20 cm ovan vattennivåer som presenteras i Figur 25 nedan.
- Det rekommenderas att anpassa marknivåer så att ytvattnet inte riskerar att stå mot byggnaderna. Detta gäller främst för sporthallen och flerbostadshus 1 som placeras mot berget. Skolan och flerbostadshus 2 bör också anpassas med markhöjdsättningar som lutar bort från byggnaden, samt genom lösningar i form av portiker för flerbostadshus 2 där dagvattnet kan rinna vidare till ån. Portiker skulle kunna placeras vid östra sidan av byggnaden där marken naturligt lutar bort.



Figur 25: Maximala vattennivåer vid ett klimatanpassad 100-årsregn. Föreslagna skyfallsåtgärder i form avrinningsvägar visas med svarta pilar.

- Rekommenderade golvnivåer för nya byggnader presenteras nedan baserat på höjder 20 cm över närmaste högsta vattennivå på gatan. Observera att det inte i nuläget finns tillräcklig information om hur byggnaderna som står mot berget kommer att utformas för att kunna ge relevanta golvnivåer kopplat till översvänningsrisken från rinnande vatten från berget.

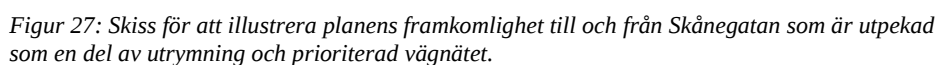
Observera att det finns ett krav för lägsta golvnivåer på + 3,2 m kopplat till höga vattennivåer i Mölndalsån för området. Detta är en miniminivå, och för att klara 20 cm marginal ovan förväntad vattennivå vid ett skyfall kan golvnivåer över + 3,2 m vara nödvändigt. I Figur 26 nedan visas golvnivåer i relation till kravet på 20 cm marginal ovan vattennivån vid ett skyfall. Det finns 4 byggnader identifierat i blått i bilden nedan där höga vattennivå marginalen råder (+ 3,2 m).



Figur 26: Rekommenderade minimigolvnivåer för att klara skyfallskrav att höjdsätta golvnivåer minst 20 cm över den högsta vattennivåer vid skyfall.

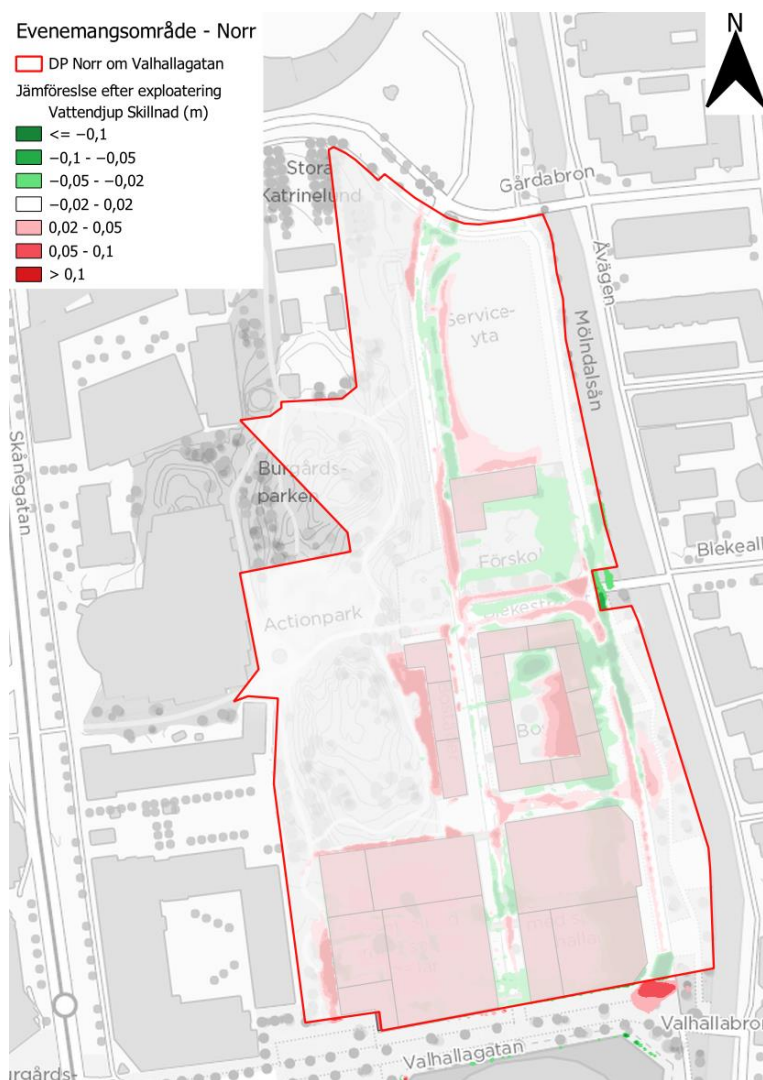
- Alla vägar inom planområdet bedöms framkomliga (med vattendjup under 0,2 m) vid skyfall, se Figur 24.

- Planen är framkomliga enligt TTÖP eftersom Skånegatan som är utpekad som en del av utrymnings- och prioriterade vägnätet kan nås via Levgrensvägen på den norra sidan och Valhallagatan på den södra sidan, och båda vägarna förväntas vara framkomliga vid skyfallshändelser.



Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen.

- Figur 28 nedan visar skillnaden i vattendjup mellan ett scenario (1) innan exploateringen inom föreliggande detaljplan norr om Valhallagatan och efter exploateringen för detaljplanen söder om Valhallagatan och scenario (2) efter exploatering inom föreliggande detaljplan norr om Valhallagatan med lokalgatorna med nya byggnaderna och efter exploateringen för detaljplanen söder om Valhallagatan.
- Det observeras generellt att planen inte påverkar översvämningssrisken utanför plangränsen. Ett mindre område söder om planen visas som rött med en nivåhöjning mellan 5 och 10 cm, eftersom höjdsättningen för lokalgatorna ligger lite högre jämför med scenarion innan exploatering. Detta bedöms som en låg risk eftersom höjdsättningen mellan de två detaljplaner kommer att förfinas i senare skede.
- Inom planområdet finns det platser där vattennivån ökar men på grund att det inte finns befintliga byggnader där är det ingen försämring enligt TTÖP.



Figur 28: Vattendjup skillnad mellan scenarier innan och efter exploateringen. Scenarion innan exploateringen utgår från höjdsättningen för DP söder om Valhallagatan.

Planen ska beakta strukturplaner och hantera eventuella målkonflikter.

- Mölndalsån längst plangränsen är utpekad som en skyfallsled i strukturplanen. Ytvattnet från planen leds till Mölndalsån utan skillnader från nulägesscenarion.

Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall.

Frågorna nedan sammanfattar vad som är viktigt att kontrollera för att bedöma om en skyfallsåtgärd skulle påverka miljön.

- Ligger området i ett kombinerat system? → ja, men planeras att separeras (dagvatten och spillvatten till separata ledningar).
- Leds skyfallet till en känslig recipient? → ja
- Om området separeras blir detta inte en risk för recipienten.
- Riskerar åtgärden att öka flödet till Ryaverket? → ja, men planeras att separeras.

3.5.1 Risker

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 har följande risker identifierats:

Tabell 30 Sammanfattning av skyfallsrisker.

	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	Ja	Färdig golvnivå 20 cm ovan förväntad vattennivå
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	Nej	Nej
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	Nej	Nej
Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras?	Nej	Nej
Beaktar planen strukturplanen?	Ja	Nej
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	Ja	Ja, separering

4 Föreslagna åtgärder

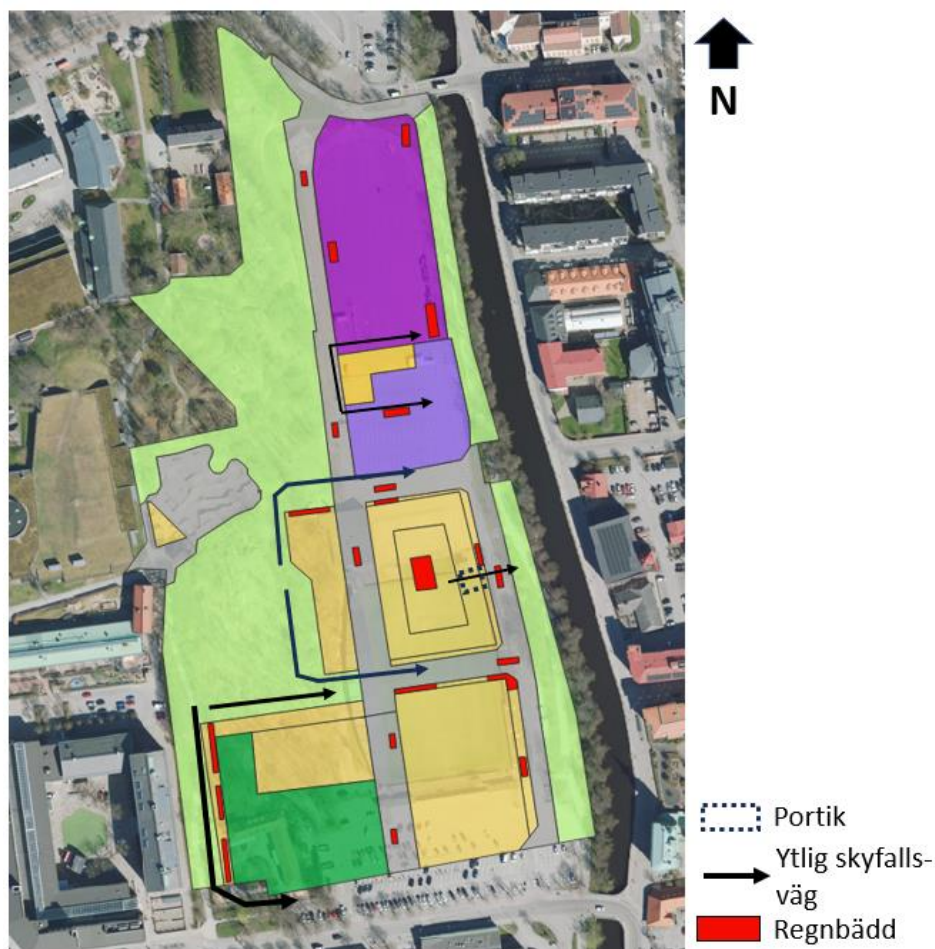
För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse behöver regnvatten tas omhand på olika sätt. Dagvattenanläggningarnas huvudfunktion är att fördröja och rena dagvatten. Alla anläggningar för rening av dagvatten ska anmälas till miljöförvaltningen. Nya dagvattenledningar krävs för att avleda dagvatten och skyfall på ett säkert sätt, men behandlas endast översiktligt i föreliggande rapport. I Figur 29 syns en modellbild över föreslagen byggnation från planprogrammet.



Figur 29. Modellbild av föreslagen byggnation (Program för del av evenemangsområdet, 2024).

Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd. I följande kapitel presenteras de åtgärder som föreslås för skyfalls- och dagvattenhantering. Notera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas utifrån uppdateringar i planförslaget.

I Figur 30 nedans syns en sammanfattning av dagvatten- och skyfallsåtgärder. För dagvattenhantering föreslås regnbäddar på allmän platsmark och på kvartersmark då de dels passar in i stadens mål om gröna sociala lösningar, dels har god reningseffekt. För skyfall föreslås lösningar som presenteras mer i detalj under kapitel 3.4 med Figur 25. Med en kombination av rinnvägar, marklutningar och portik för flerbostadshus 2 kan det undvikas risk för skador på byggnaderna samt finnas framkomlighet vid skyfall.

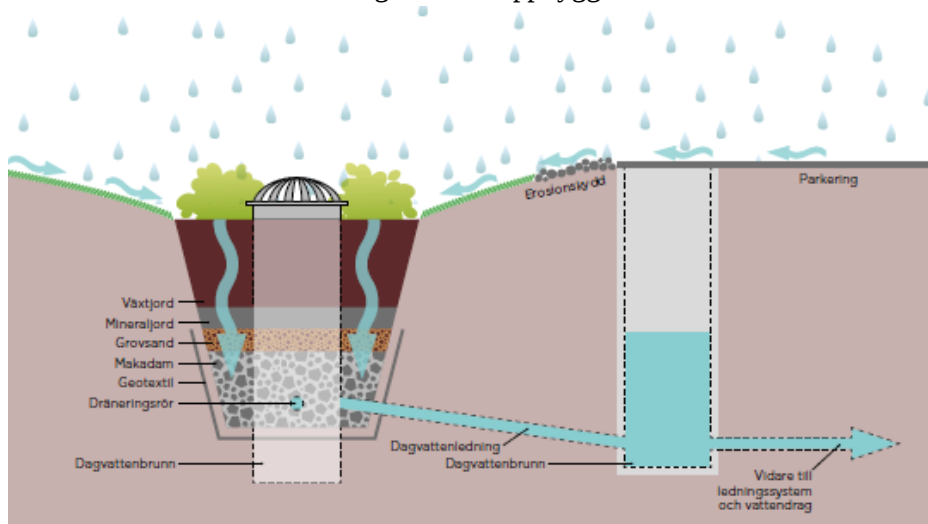


Figur 30 Sammanställning av dagvatten- och skyfallsåtgärder.

Med föreslagna regnbäddar på allmän platsmark och kvartersmark uppnås stadens målvärden (och krav på fördröjning på kvartersmark) samt att föroreningsmängderna minskar jämfört med en situation före exploatering. Det kommer emellertid ske en ökning av föroreningsmängder från föreliggande detaljplan till Mölndalsån vid separering av det kombinerade området, då dagvatten som idag går till Ryaverket i stället går till Mölndalsån.

Det anses behövas stora insatser för att få ner mängderna till samma nivå som i dagsläget då ett relativt litet område avleds till Mölndalsån (se Figur 15). Som presenteras i kapitel 3.4 ovan minskar dock mängderna om föreslagna anläggningar inom föreliggande detaljplan och detaljplan söder om Valhallagatan anläggs enligt föroreningsberäkningarna. I Figur 31 syns en

schematisk skiss över hur en regnbädd är uppbyggd.



Figur 31. Schematisk skiss över hur en regnbädd är uppbyggd. (Göteborg när det regnar, 2021)

4.1 Kvartersmark

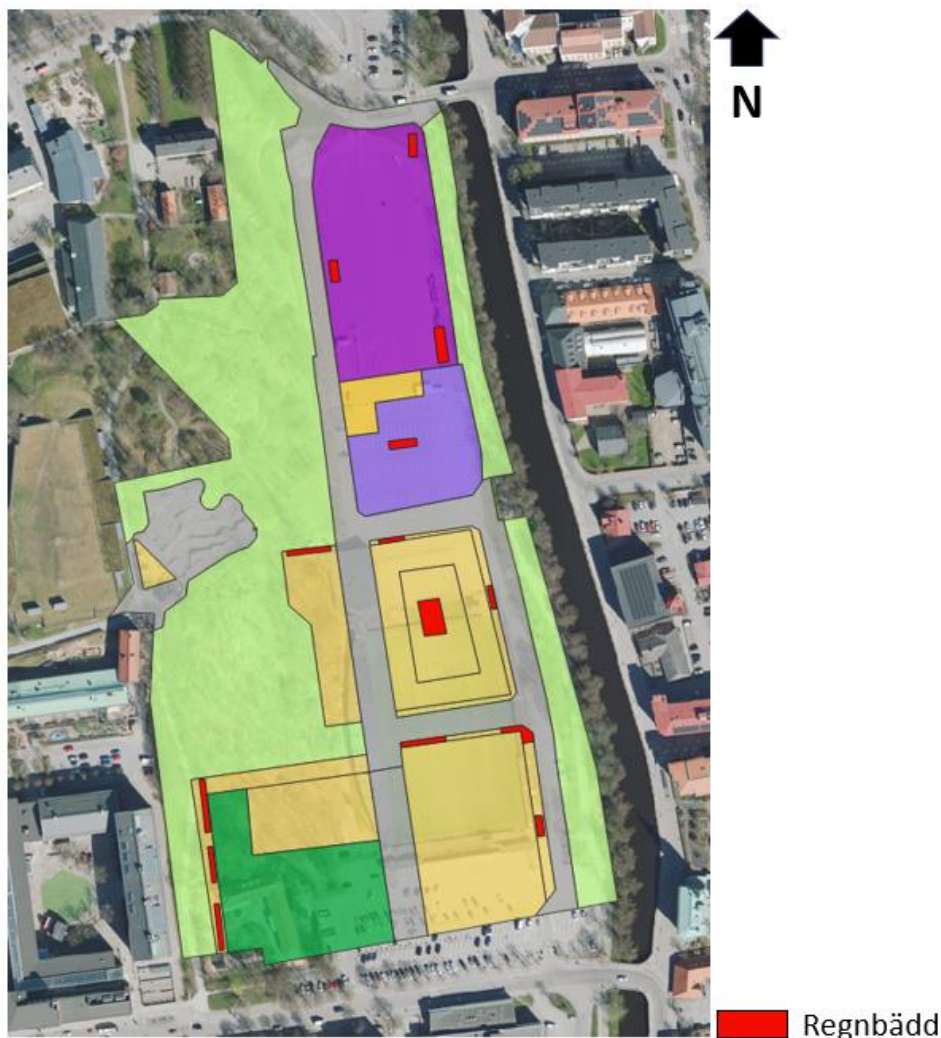
Kvartersmarken består av olika fastigheter. En fastighet, Centralbadet, har delats in i två då det kommer vara två byggnader som planeras vara sammankopplade via gångbro ovan allmän platsmark. Den andra byggnaden (den västra) kallas i föreliggande rapport Sporthall. Idrotts- och föreningsförvaltningen kommer äga fastigheten.

Slutgiltig utformning av flerbostadshusen är inte bestämd och det kan bland annat komma att bli portik i flerbostadshus 2.

I Tabell 31 nedan sammanställs fördröjningsbehov per fastighet samt föreslagen anläggning för rening och den tillgängliga volymen i anläggningen. I Figur 32 syns storlek av anläggningarna i relation till fastigheterna. Anläggningarna är i flera fall uppdelade i flera per fastighet. De behöver inte nödvändigtvis delas upp men det kan vara fördelaktigt för att säkerställa att allt vatten når en anläggning. Anläggningar har i första hand placerats på förgårdsmark/prickmark. Placering bör ses över i senare skede när utformning av byggnader är bestämd och anslutningspunkt blivit tilldelad.

Tabell 31. Sammanställning av storlek på regnbäddar på varje fastighet samt fördröjningsbehov och tillgänglig volym i föreslagna anläggningar.

Fastighet	Fördröjningsbehov	Anläggning	Storlek	Tillgänglig total utjämningsvolym
Sporthall	55 m ³	Regnbädd	190 m ²	130 m ³
Centralbad	60 m ³	Regnbädd	140 m ²	100 m ³
Flerbostad 1	20 m ³	Regnbädd	80 m ²	55 m ³
Flerbostad 2	45 m ³	Regnbädd	280 m ²	190 m ³
Skola	30 m ³	Regnbädd	50 m ²	35 m ³
Besöksanläggning	50 m ³	Regnbädd	210 m ²	140 m ³



Figur 32. Fastigheter (kvartersmark) och regnbäddar. Bild visar ungefärlig storlek av anläggning i relation till fastigheterna samt föreslagen placering.

Flerbostadshus 1 har en brant sluttning direkt väster om byggnaden. Det kan förväntas tillrinna vatten ytligt från parken. Huset bör höjdsättas så att vatten kan ta sig runt byggnaden, alternativt höjdsätta färdigt golv så att vatten kan bli stående mot fasad utan att byggnaden eller vital byggnadsfunktion skadas.

Med föreslagna regnbäddar uppnås stadens målvärden samt att genomförandet av detaljplanen inte ökar några föroreningsmängder till Mölndalsån. Om regnbäddarna dimensioneras så som presenteras i kapitel 3.3 och som sammanställs i Tabell 31 ovan ryms även fördröjningen som behövs för att uppnå stadens krav på 10 mm fördröjnings per kvadratmeter reducerad area i varje anläggning.

Dagvattenanläggningar kan placeras ovan och under jord samt på tak. Det viktiga är att allt dagvatten genomgår rening och fördröjning. Fastighetsägarna väljer själva vilken lösning och utformning de anlägger så länge stadens krav och MKN uppnås.

4.2 Allmän platsmark

Allmän platsmark kommer bestå av gator och park i öster mot Mölndalsån. För att rena trafikdagvattnet behövs en 240 m² stor regnbädd med 110 m³ tillgänglig utjämningsvolym. Anläggningen delas förslagsvis upp på flera för att säkerställa att allt dagvatten genomgår rening.

I trafik- och utformningsförslaget (Göteborgs Stad, Exploateringsförvaltningen, 2024) finns gröna ytor markerade som kan anläggas som till exempel regnbäddar och/eller del av ett s.k. blågröngrå-system (Figur 33). Dagvatten kan ytligt ledas till regnbäddar i gaturummet. Alternativt kan regnbäddar anläggas i parkmiljön i öster.



Figur 33. Lokalgator (PM trafik- och utformningsförslag 2024).

Hur regnbäddarna på allmän plats kan utformas behöver studeras i ett senare skede när Kretslopp och vatten vet hur framtida dagvattennät inom området ska byggas.

Det är små marginaler för att kunna anlägga dagvattenledningar som med självfall kan ledas ut ovan medelvattennivån i Mölndalsån. Detta blir dimensionerande för hur djupt utlopp ur dagvattenanläggningar kan finnas. Separering planeras enligt kapitel 3.2.2.

I Figur 34 syns 240 m² regnbädd uppdelad på 5 anläggningar på allmän platsmark gata. Placering och utformning behöver ses över när slutgiltig höjdsättning är bestämd.



Figur 34. Ungefärlig storlek på regnbäddar på allmän platsmark. Placering är schematisk.

4.3 Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning

Kvartersmark

Exploatör ansvarar för dagvatten- och skyfallanläggningarna inom kvartersmark. En regnbädd kostar ca 1 650 kr/m² (inklusive bjälklag) till ca 4 000 kr/m² enligt Göteborg när det regnar (Göteborgs Stad, 2021). Generellt för dagvattenanläggningar kan sägas att det kostar ca 10 000 kr/m³ som ska hanteras. Drift- och underhållskostnader för öppna dagvattenanläggningar varierar beroende på lokala förutsättningar och huruvida det förekommer skyfall och stormar eller inte men de uppskattas grovt ligga mellan 5–15 % av investeringskostnaderna för anläggningarna.

Allmän plats

Dagvattenanläggningen på allmän platsmark samlar upp, renar och fördröjer dagvatten från ytor med bara en förvaltare. Vidare har tillringsområdet en yta större än 600 m². Detta innebär att det är en så kallad typ 2 anläggning (Göteborgs Stad, 2021).

Kretslopp och vatten har funktionsansvar för anläggning och ansvarar för att den uppfyller krav för rening och/eller fördröjning. Anläggningen ägs av Kretslopp och vatten och bekostat genom VA-taxan. Kretslopp och vatten ansvarar även för drift och underhåll samt reinvesteringar. Åtgärder på anläggningar inom gatuområdet beställs och bekostat av Kretslopp och vatten men utförs av Stadsmiljöförvaltningen.

Behovet för rening av dagvatten på allmän platsmark är 240 m² regnbädd enligt genomförda föroreningsberäkning i föreliggande rapport. Det är positivt om det anläggs fler regnbäddar, särskilt med hänsyn på inslag av grönt i stadsrummet, men detta bekostats inte av Kretslopp och vatten genom VA-taxan.

Kostnad

Följande siffror är schabloner och kan variera beroende på lokala förutsättningar. Vidare bör anläggningar, särskilt för skyfall, samordnas med andra nyttor inte bara dagvatten och skyfall. Kostnaderna som presenteras nedan är om en åtgärd enbart är för dagvatten eller skyfall.

En regnbädd kostar ca 1 650 kr/m² (inklusive bjälklag) till ca 4 000 kr/m² enligt Göteborg när det regnar (Göteborgs Stad, 2021). Generellt för dagvattenanläggningar kan sägas att det kostar ca 10 000 kr/m³ som ska hanteras. Drift- och underhållskostnader för öppna dagvattenanläggningar varierar beroende på lokala förutsättningar och huruvida det förekommer skyfall och stormar eller inte men de uppskattas grovt ligga mellan 5–15 % av investeringskostnaderna för anläggningarna.

4.4 Alternativa lösningar

Underjordiska magasin har valts bort då marknivån inom planområdet är låg i förhållande till recipienten vilket gör att utloppen på eventuella magasin hamnar under dagvattennätet. Att pumpa dagvatten är inte att föredra då det är dyrt och kräver att pumpen fungerar vid större regn för att inte dämna bakåt i systemet. Vidare är det dyrare att bygga samt drift och underhåll av underjordiska anläggningar. Regnbäddar som föreslås i föreliggande rapport passar även in med stadens mål om gröna områden med estetiska värden i området.

Storskaliga dagvattenanläggningar för att ytterligare rena dagvattnet har bedömts kunna krocka med Mölndalsåns ekologiska kantzon. Det går att kombinera dagvattenanläggningar med den ekologiska kantzonen men i så fall behöver kantzonens behov komma först och en sådan anläggning anpassas efter de förutsättningarna. Därför föreslås inga sådana anläggningar i föreliggande rapport men kan studeras inför granskning och/eller antagande vid behov.

5 Slutsats och rekommendationer

Regnbäddar föreslås på kvartersmark och på allmän platsmark för rening och fördröjning. Anläggningarna bör vara täta för att inte riskera att föroreningar sprids till recipienten eller till grundvattnet. Föroreningsmängderna till recipienten kommer öka från planområdet även med föreslagna lösningar om separering genomförs men det anses svårt att inom området genomföra storskaliga dagvattenanläggningar som behövs för att detta inte ska ske då en större andel dagvatten (som idag går till Ryaverket) kommer gå till Mölndalsån. Om föroreningsmängderna före exploatering och efter exploatering med rening från föreliggande detaljplan samt från detaljplanen söder om Valhallagatan slås ihop minskar mängderna. Stadens målvärden uppnås i bägge detaljplaner.

Att separera dagvattennätet har emellertid andra effekter så som minskad risk för bräddning (kapaciteten i den kombinerade ledningen antas begränsad, se Figur 9) samt minskar tillskottsvattnet till Ryaverket vilket har en samhällsekonomisk positiv effekt. Minskad andel tillskottsvatten innebär också att reningsverket har mer kapacitet för att rena spillvatten.

Skyfall hanteras främst via höjdsättning av allmän platsmark där skyfallsvattnet avleds till Mölndalsån som är en utpekad skyfallsled. För byggnader på kvartersmark föreslås färdig golvnivåer 20 cm ovan förväntad vattennivå vid ett skyfall som presenteras i föreliggande rapport samt mark som lutar bort från byggnader och portik i det s.k. flerbostadshus 2 kvarteret.

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds till ett markavvattningsföretag.
- Föroreningsberäkningar visar att vissa halter av vissa ämnen ökar efter exploatering. Med föreslagen rening förväntas inga föroreningsmängder öka jämfört med före exploatering. Eftersom en del av området planeras att separeras kommer föroreningsmängderna från föreliggande detaljplan till Mölndalsån komma att öka. När föroreningsmängderna före- och efter exploatering från föreliggande detaljplan samt den parallellt pågående detaljplanen i söder jämförs tillsammans minskar föroreningsmängderna. Detta innebär att tillsammans försämrar inte de båda planerna inte möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten med hänsyn på föroreningsmängder.
- Om planen genomförs innebär det att flödet från området ökar. Det planeras att anläggas nya dagvattenledningar i och med exploateringen till recipienten. Detta innebär att det finns möjligheter att ha god kapaciteten i dagvattenledningsnätet.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servicen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.

Slutsatser skyfall

- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering. Åtgärderna innebär i korthet att:
 - Utforma rinnvägar så att ytvattnet inte riskerar att stå mot fasader och skada byggnader
 - Öppna portiker igenom flerbostadshus 2 så att vattnet från innergården kan rinna vidare vid skyfallshändelser.

Planbestämmelser

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

Färdig golvnivå 20 cm ovan förväntad vattennivå vid ett skyfall för fastigheter på kvartersmark.

Höjdsättning av allmän platsmark för att säkerställa att skyfall avleds på ett säkert sätt till Mölndalsån.

Dagvattenrening pekas ut på plankarta.

6 Referenser

- Boverket. (den 10 06 2015). *Dagvatten vid detaljplaneanläggning*. Hämtat från PBL kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljplanelaggning/>
- Cowi. (den 10 03 2016). *Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborg Stad. (den 18 03 2021). *Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar, Bilaga 1 till Överenskommelse om samverkan angående dagvatten och vattendrag inom Göteborgs Stad*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/dc4c89f9-5c6f-4d25-b54d-3de370091841/Bilaga+1_F%C3%B6rvaltningsansvar+dagvattenanl%C3%A4ggningar_version+1.1.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFbS8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs Stad. (den 11 11 2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs Stad. (den 21 09 2021). *Göteborgs Stads anvisning om hantering av skyfall*. Hämtat från Vatten i staden: [file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20(7).pdf)
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (Augusti 2019). *Bilaga – Katalog skyfallsåtgärder, Åtgärdsplan för skyfallshantering*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (Juni 2020). *Fördjupning av typlösningar för skyfallsanläggningar*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f->

ba75014080e4/N800_R_2020_13_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen. (den 25 04 2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematisk tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillägg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>

Kretslopp och vatten. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>

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

Stadsbyggnadsförvaltningen. (den 19 05 2022). *Översiktsplan för Göteborg*. Hämtat från Översiktsplan för Göteborgs-webbplats:
<https://oversiktsplan.goteborg.se/>

Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.

Svenskt vatten. (2 2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö:
http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf