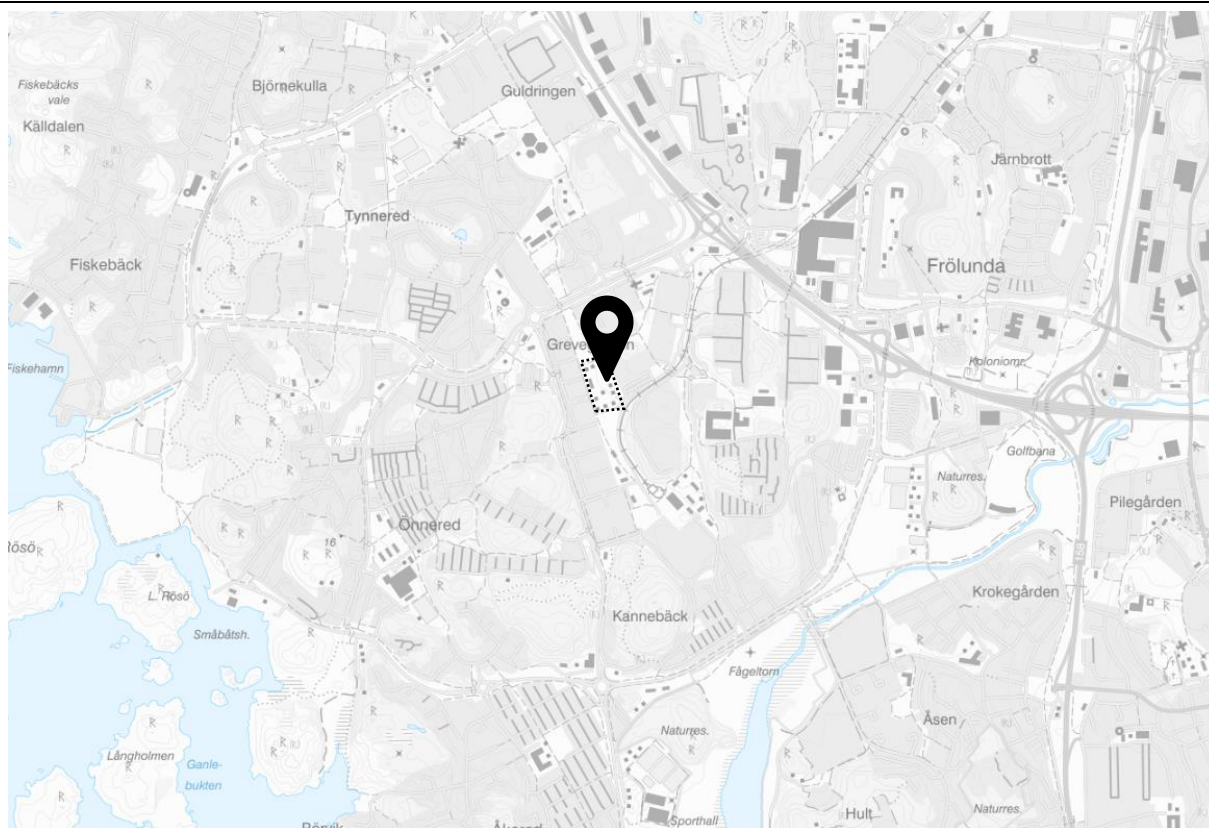




Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för skola vid Smaragdsgatan

2020-07-03



Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning
Underrubrik: Detaljplan för skola vid Smaragdgatan
Datum: 2020-07-03
Diarienummer: 0463/18

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret
Kontaktperson: Tony Nielsen, Stadsbyggnadskontoret
Projektledare: Linn Wahlgren, Kretslopp och vatten
Handläggare: Petter Berglund, Ramboll
Kvalitetsgranskare: Mikaela Rudling, Ramboll & Linn Wahlgren, Kretslopp och vatten

Sammanfattning

Denna utredning har tagits fram för att utvärdera dagvatten- och skyfallsrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för Smaragdgratan i Göteborg. Syftet med detaljplanen är att pröva förutsättningarna för en ny låg- och mellanstadieskola. Detaljplanen är i tidigt skede och situationsplanen enbart preliminär. Utredningen utgår ifrån att planområdet uteslutande består av kvartersmark.

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag och är i dagsläget anslutet till kommunalt VA. Planområdet avleds till recipienten Askims fjord vilken är klassad som mycket känslig recipient av Göteborgs Stad i och med att det är ett havsområde. Befintligt allmänt ledningsnät har begränsad kapacitet för dimensionerande 20-årsregn med klimatkfaktor och detsamma gäller även för ett 10-årsregn. Planen förväntas medföra en minskad andel hårdgjorda ytor. Flöden från planområdet beräknas dock i framtiden öka till följd av klimatiförändringar och applicerad klimatkfaktor. Befintligt dagvattenflöde vid dimensionerande 20-årsregn uppgår idag till cirka 360 l/s och i framtiden till cirka 420 l/s. Tillåtet utflöde från planområdet till ledningsnätet bör vara samma som idag. Skillnader i flöden på grund av exploatering eller klimatiförändringar ska hanteras genom fördröjning inom planområdet för dimensionerande regn. Fördröjning ska ske enligt stadens krav på kvartersmark – 10 mm per reducerad yta. För att uppnå stadens krav på fördröjning inom kvartersmark behöver cirka 117 m³ fördröjas inom planområdet. Föreslagna åtgärder redovisas schematiskt i Bilaga 1. Fördröjning av dagvatten från tak och skolgård föreslås ske i makadamdiken där även rening sker genom sedimentation och infiltration. Makadamdiken föreslås anläggas parallellt med utpekade skyfallsleder av Göteborgs Stad för att samordna med strukturplanerna. Fördröjning och rening av dagvatten från angöringsytor föreslås via ett biofilter längs med den södra planområdesgränsen. För att säkerställa tillräcklig yta för dagvattenhantering inom den södra delen av planområdet föreslås byggrätten för skolan flyttas i nordlig riktning. Detta behövs för att säkerställa att tillräcklig yta för dagvattenhantering inom planområdet kan erhållas.

Föroreningsbelastningen från planområdet beräknas minska i jämförelse med befintliga förhållanden då föreslagna lösningar fastlägger föroreningar innan avledning till ledningsnätet. Recipienten Askims fjord är klassad som en mycket känslig recipient och har därmed definierade riktvärden vad gäller föroreningar. Beräkningarna från planområdet visar att samtliga undersökta halter förutom fosfor understiger riktvärden. Sett till den totala föroreningsbelastningen från området före och efter exploatering minskar det årliga utsläppet till recipient för samtliga ämnen, även inkluderat fosfor.

Sammantaget bedöms planförslaget i och med föreslagna dagvattenåtgärder förbättra situationen i jämförelse med befintliga förhållanden både vad gäller belastning av flöden och föroreningar. Det är viktigt att byggrätt enligt befintlig förslagsskiss flyttas norrut inom planområdet för att möjliggöra yta för dagvattenhantering längs med den södra planområdesgränsen. I denna utredning har det antagits att befintliga marknivåer kommer vara intakta. I och med den tidiga utformningen av planområdet bör placering av dagvattenlösningar studeras vidare i senare skede.

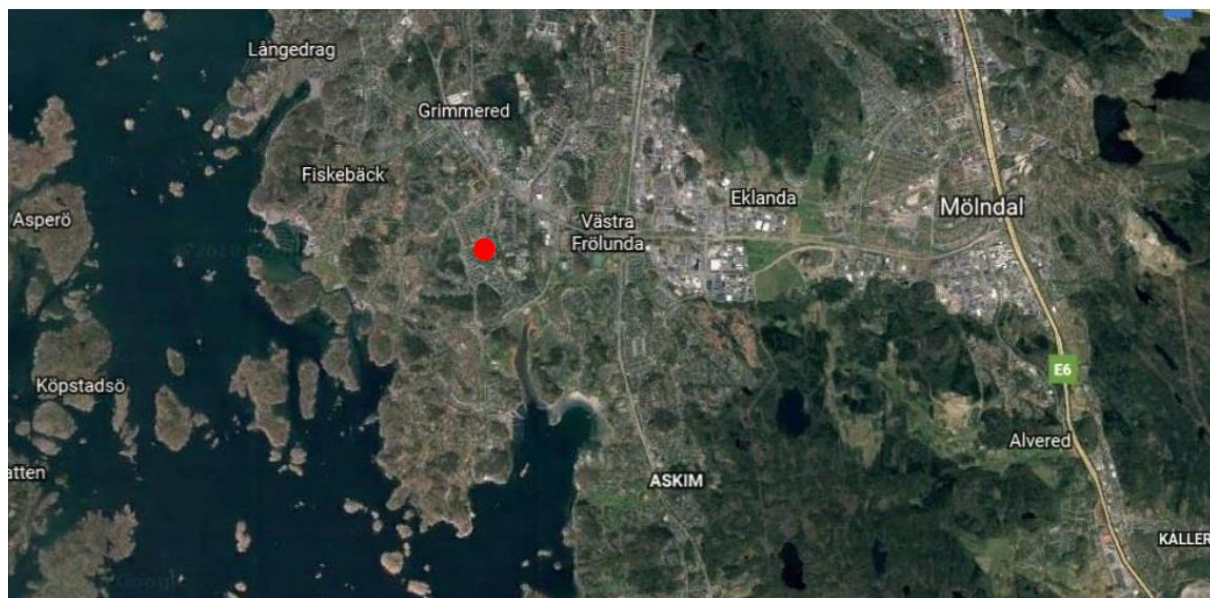
Innehåll

1	Projektbeskrivning	4
1.1	Planförslag	4
2	Riktlinjer och styrande dokument.....	7
2.1	Funktionskrav på dagvattensystem	7
2.2	Fördröjningskrav	7
2.3	Miljö kvalitetsnormer.....	8
2.4	Riktvärden och reningskrav	8
2.5	Skyfallssäkring och klimatanpassning	8
3	Förutsättningar.....	10
3.1	Fältbesök	10
3.2	Geologi, grundvatten och markmiljö	11
3.3	Avvattning och recipient	12
3.4	Anslutning befintligt dagvattennät.....	14
3.5	Skyfallssituation	16
4	Analys	17
4.1	Skyfallsanalys	17
4.2	Markanvändning och dagvattenflöden.....	19
4.3	Fördröjningsbehov av dagvatten	20
4.4	Reningsbehov av dagvatten.....	20
5	Föreslagna dagvatten- och skyfallsåtgärder.....	22
5.1	Kvartersmark.....	23
5.2	Allmän platsmark.....	24
5.3	Föroreningsberäkning	25
5.4	Påverkan på dagvattensystem och recipient nedströms.....	25
5.5	Kostnadskalkyl	26
5.6	Ansvarsfördelning	27
6	Slutsats och rekommendationer	28
7	Referenser	29

Bilaga 1. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

1 Projektbeskrivning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för en skola på Smaragdgatan i Tynnered i Västra Frölunda (se Figur 1).



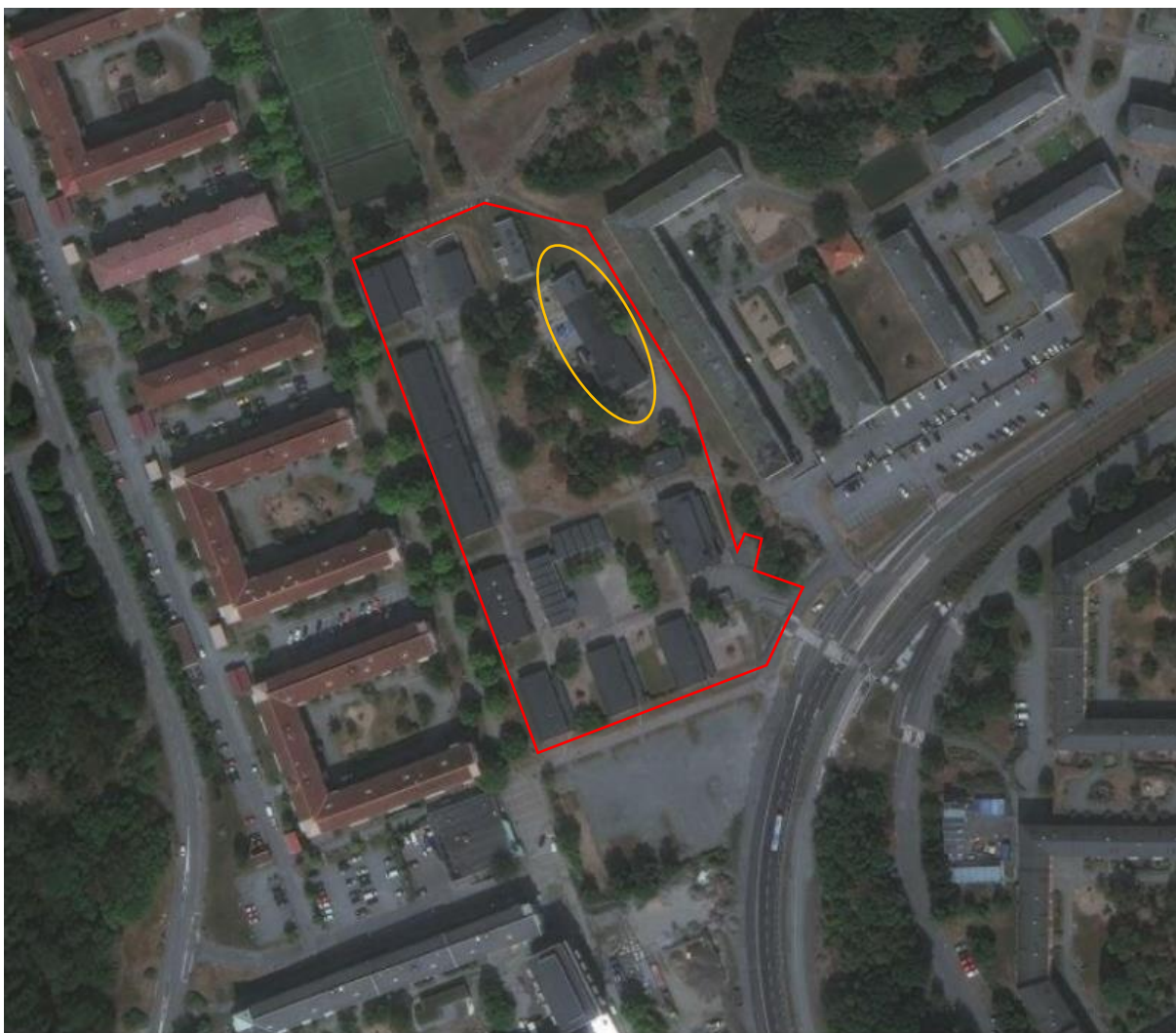
Figur 1. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden. Planområdet markerat med röd prick.

Dagvatten- och skyfallsutredningen är en av de utredningar som ligger till grund för samrådshandlingar som tas fram inför samrådet i kommunens detaljplanearbete. I samrådet ges alla intressenter möjlighet att yttra sig och kunskap om planområdet samlas in. Om förändringar eller frågor uppstår görs en uppdaterad eller kompletterande dagvatten- och skyfallsutredning som går ut i granskningsskedet. Efter granskningsskedet kan mindre ändringar av planförslaget göras. Därefter går det till byggnadsnämnden för antagande.

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

1.1 Planförslag

Planområdet är beläget i Tynnered, nordväst om Opaltorget. Planområdet angränsar i öst och väst till flerbostadshus. I söder pågår byggnation av nya bostadshus på tidigare tom grusyta. Smaragdgatan löper intill planområdets sydöstra gräns. I norr angränsar planområdet till idrottsplaner och parkmark. Längs med planområdets västra gräns löper gång- och cykelstråket Kastanjeallén. I Figur 2 kan en översikt av det befintliga området ses.



Figur 2. Översikt av befintligt planområde. Gul markering redovisar befintlig byggnad vilken eventuellt planeras vara intakt efter exploatering. Ungefärlig planområdesgräns är markerad med rött.

Skolans fastighet omfattar total cirka 21 100 m². Marken ägs av kommunen. Idag består planområdet av en skola och en förskola med tillhörande gårdar. Den nya detaljplanen föreslår ingen ändrad markanvändning. Detaljplanen innebär 8 500 m² skola, med plats för totalt ca 650 elever i F - 6. Förskolan planeras fortsätta i nuvarande omfattning. I Figur 3 redovisas preliminärt planförslag. Befintlig förskola vilken är markerad i Figur 2 har i denna utredning antagits vara kvar i och med exploateringen av området. Planförslaget är i tidigt skede och kan komma att ändras.



Figur 3. Preliminärt planförslag. Ungfärlig planområdesgräns är markerad med rött.

2 Riktlinjer och styrande dokument

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

2.1 Funktionskrav på dagvattensystem

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

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt vatten, 2016). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även tillkommande dagvattensystem (=förtätning av befintligt) ha samma funktionskrav som nya system vilket medför att tillkommande system behöver ta mer ytor i anspråk än tidigare. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016), med markerat dimensioneringskrav för planområdet.

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Nya duplikatsystem			
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 aktuellt planområde som bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse ska således dagvattensystemen kunna avleda ett regn med 20 års återkomsttid utan att marköversvämning sker (trycklinjen i dagvattensystemet stiger till marknivå). Vidare ska ledningar kunna avleda ett regn med 5 års återkomsttid utan att kapaciteten i ledningen överskrids, d.v.s. utan att det dämmer bakåt i systemet.

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

2.2 Fördröjningskrav

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

För att minska flödestopparna och belastningen på befintligt ledningssystem ställer Göteborgs Stad krav på att dagvatten från hårdgjorda ytor inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm

dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse.

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

2.3 Miljökvalitetsnormer

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

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

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

Rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra kustvattnets ekologiska status vilket huvudsakligen innebär att minska tillförsel av näringsämnen kväve och fosfor. Kemisk status beskrivs som halter för utvalda föroreningar.

2.4 Riktvärden och reningskrav

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

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på våra vattendrag har Miljöförvaltningen i Göteborg tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten (2013). Dessa riktvärden uttrycks generellt som årsmedelhalter i form av föroreningsmängd per liter dagvatten. Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (2017-03-02) där bland annat styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Varje fastighet ska kunna visa att reningskraven följs.

2.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning

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

När dagvattensystemet är fullt innebär det i praktiken att avrinningen av regnöverskottet beror av marknivån. Vatten samlas i sänkor och när dessa är fulla rinner vattnet vidare mot nästa sänka. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet. Avdunstning har marginell påverkan.

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

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

Ny bebyggelse ska säkras mot översvämnning via planläggning, se Tabell 2. I första hand ska det ske genom byggande på säker nivå och i andra hand genom tekniska skydd. I egenskap av staden som fastighetsägare och verksamhetsutövare ska samhällsviktiga anläggningar, högprioriterade stråk samt utrymningsvägar skyddas.

Tabell 2 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvämningsrisk (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Angivna höjder i tabellen är relativa höjder. Relevant höjdsättning för denna detaljplan är markerad. Röda markeringar syftar till de funktioner som är gällande och de planeringsnivåer som behöver säkerställas för aktuellt planområde.

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

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

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

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

Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämnningar. Metoden beskrivs i *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning* (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

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

Strukturplanens föreslagna åtgärder beskrivs i avsnitt 4.1.1.

3 Förutsättningar

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

3.1 Fältbesök

Översiktlig inventering utfördes i maj 2020. Planområdet består av befintlig skola och förskola och avrinningen sker i sydvästlig riktning, se översiktsbild i Figur 2. Enbart befintlig skolbyggnad i det nordöstra hörnet (markerad i Figur 2) av planområdet planeras att bevaras, resterande ersätts i och med nytt planförslag.

Delar av området är kuperat vilket kan ses i Figur 4 där gräsytor med berg i dagen genererar en avrinning i sydvästlig riktning.



Figur 4. Kuperade delar av planområdet med berg i dagen. Foto: Kretslopp och vatten.

Skolområdet består av gräs- och asfalterade ytor och det finns ytliga avrinningstråk från skolgården mot den västra planområdesgränsen vilket kan ses i Figur 5. Längs med gång- och cykelstråk finns flera rännstensbrunnar.



Figur 5. T.v. upphöjning av skolgård i jämförelse med omkringliggande mark. T.h. gång- och cykelväg längs med den västra planområdesgränsen. Foto: Kretslopp och vatten.

I Figur 6 redovisas det sydvästra hörnet av planområdet där en kastanjeallé som följer gång- och cykelstråk längs den västra och södra planområdesgränsen kan ses. Det kan ses att det finns befintliga rännstensbrunnar för avledning av ytligt dagvatten.



Figur 6. Sydvästra hörnet av planområdet. Foto: Kretslopp och vatten.

3.2 Geologi, grundvatten och markmiljö

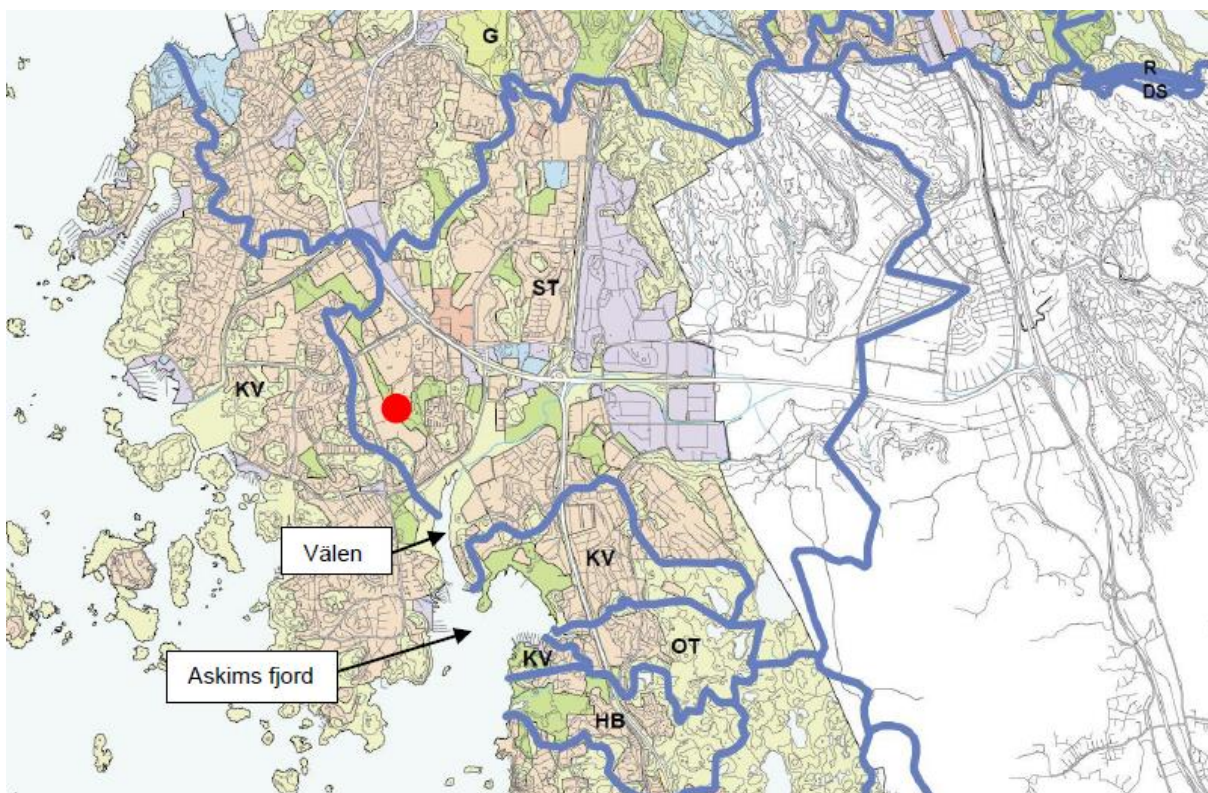
I Figur 7 redovisas ett utdrag ur SGU:s jordartskarta. Det kan ses att området består av glacial lera (gul färg) samt urberg (röd färg). Både glacial lera och berg bedöms begränsa möjligheterna till naturlig infiltration inom planområdet.



Figur 7. Utdrag ur SGU:s jordartskarta. Området består uteslutande av glacial lera (gul färg) och urberg (röd färg). Ungefärlig planområdesgräns är markerad med svart.

3.3 Avvattning och recipient

Avrinningsområdet för Stora ån är benämnt ST med recipient Stora ån. Avrinningsområdets utbredning samt recipientens och planområdets läge framgår av Figur 8.



Figur 8. Karta över avrinningsområde. Röd punkt markerar planområdet (Bildkälla: Stadsbyggnadskontoret, VA-verket, Göteborg, 2002).

Dagvattnet från planområdet har sitt utlopp i den norra delen av Askims fjord, i ett våtmarksområde som kallas Välen. Välen är ett naturreservat och ett ekologiskt särskilt känsligt område, vilket gör recipienten extra känslig för föroreningar och hydrologiska förändringar. Välen tillhör prioriteringsklass 1 enligt Vattenplan för Göteborg, antagen av kommunfullmäktige 2003. Området är betydelsefullt ur rekreations- och landskapsbildssynpunkt. Det är en värdefull häckningsplats och rastlokal för fågelarter. I vattenplanen beskrivs Välen som känslig för övergödning, igenväxning och ökad föroreningsbelastning. Rening av dagvattnet skall prioriteras och sker idag i Välendammarna.

3.3.1 Dikningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett dikningsföretag.

3.3.2 Fastställd miljökvalitetsnorm

Recipienten är klassad enligt miljökvalitetsnormer. Askims fjord har problem med konnektivitet, övergödning samt överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter (VISS, 2017). År 2020 hade Askims fjord ej god kemisk status och 2019 klassades den ekologiska statusen som måttlig. Målet är att uppnå god ekologisk status 2027 och god kemisk status 2027 med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter. En översikt ses i Tabell 3.

Tabell 3. Översikt av statusklassning och miljökvalitetsnormer för recipienten Askims fjord (VISS, 2020).

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Ekologisk status	Kvalitetskrav	Kemisk status	Kvalitetskrav
Askims fjord				
SE573500–115150	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027

3.4 Anslutning befintligt dagvattennät

Allmänt VA-ledningsnät finns utbyggt i området kring Smaragdgratan, se Figur 9.

Dagvattenledningsnätet sträcker sig runt om planområdet med ett huvudsakligt ledningsstråk längs med den västra planområdesgränsen.

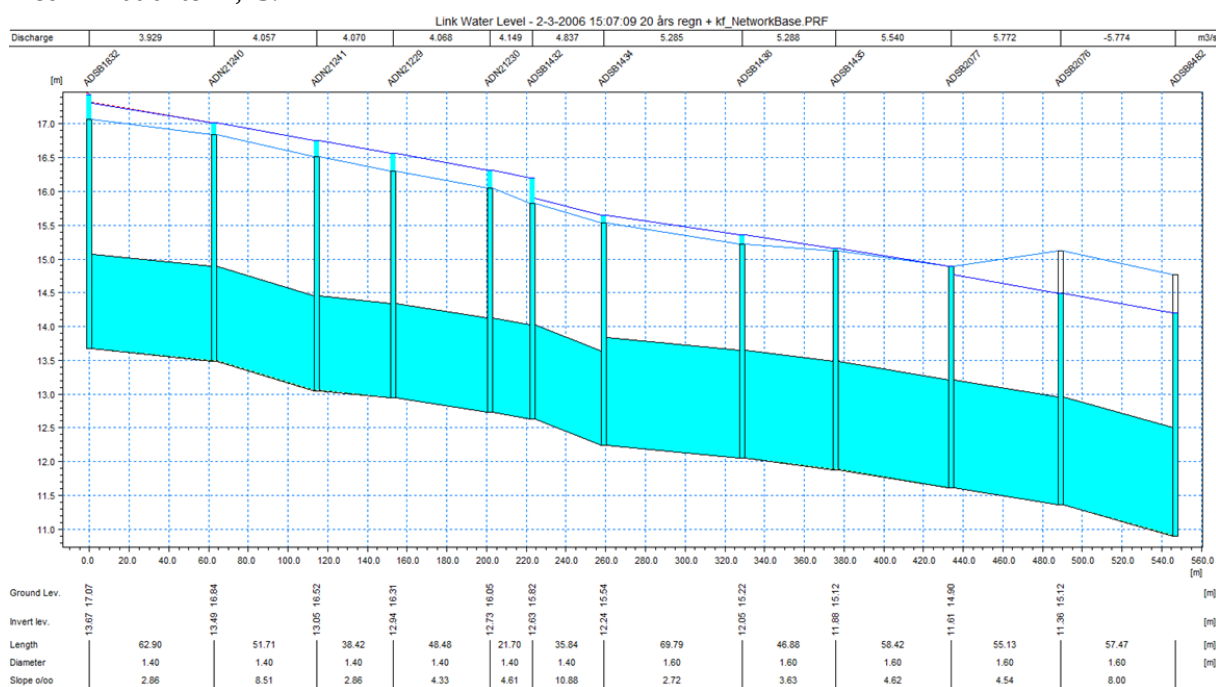
För befintlig fastighet finns idag tre anslutningspunkter för dagvatten. Anslutningspunkterna är markerade med blå ringar i Figur 9. Befintliga serviser har vattengångar på +19,95 i det nordöstra delen av planområdet, +13,34 i mitten längs med den västra planområdesgränsen samt +12,84 i den sydvästra delen av planområdet. Dimensionen på servisledningar är 225 BTG. Samtliga plusnivåer anges i RH2000.



Figur 9. Befintliga dagvattenledningar kring planområdet. Befintliga anslutningspunkter är markerad med blåa ringar. Plangräns är markerad med svart färg.

3.4.1 Kapacitet i befintliga dagvattensystem

I Figur 10 visas maximala vattennivå i ledningsnätet relativt marknivå vid dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.

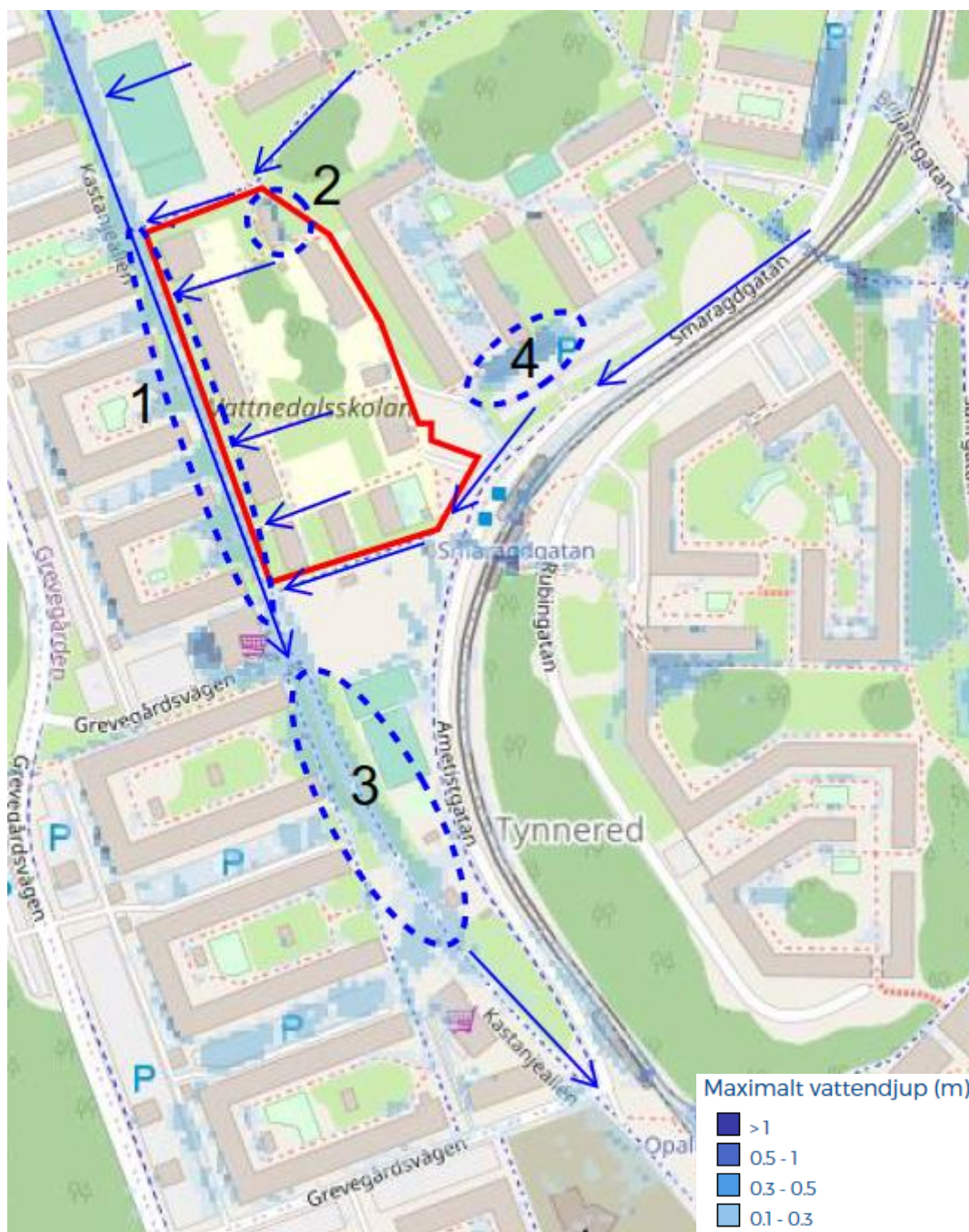


Figur 10. Modellerad vattennivå i ledningsnätet vid ett 20-årsregn. Marknivå (ljusblå linje), ledningshjässa (svart linje) samt trycklinje (mörkblå linje) redovisas i figuren.

Belastningen är hög på ledningsnätet i området och dess kapacitet är begränsad. I figuren kan det ses att trycknivån vid ett dimensionerande 20-årsregn överstiger marknivån. Kapaciteten vid befintliga förhållanden är även otillräcklig vid händelse av ett 10-årsregn. Riktlinje för dimensionering av området är att flöden efter exploatering inte skall överstiga befintliga flöden.

3.5 Skyfallssituation

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 11 (Stadsbyggnadskontoret, u.d.). Modellen visar på ytlig avrinning vid regn med 100 års återkomsttid.



Figur 11. Blå områden visar var det samlas vatten vid skyfall i området, mörkare blå färg innebär större vattendjup. Streckade ringar visar lågpunkter och eventuellt instängda områden som översvämmas vid skyfall. Blå pilar visar ytliga avrinningsstråk. Ungefärlig planområdesgräns är markerad med rött.

Pilarna i kartbilden illustrerar ytavrinningen i området. Streckade cirklar visar lågpunkter och eventuellt instängda områden som översvämmas vid skyfall. Det kan ses att det längs med den västra planområdesgränsen (nummer 1) går ett ytligt avrinningsstråk som under skyfall skapar stående vatten. Det finns inom planområdet en mindre lågpunkt (nummer 2) intill en befintlig byggnad.

4 Analys

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

4.1 Skyfallsanalys

Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i TÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Om kraven inte uppfylls bedöms inte marken vara lämplig för bebyggelse på grund av översvämningsrisk. För att uppfylla det med avseende på skyfall ska samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall. Dessutom ska framkomlighet finnas till planområdet och alla nya byggnader inom planområdet.

Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. I avsnitt 4.1.1 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet.

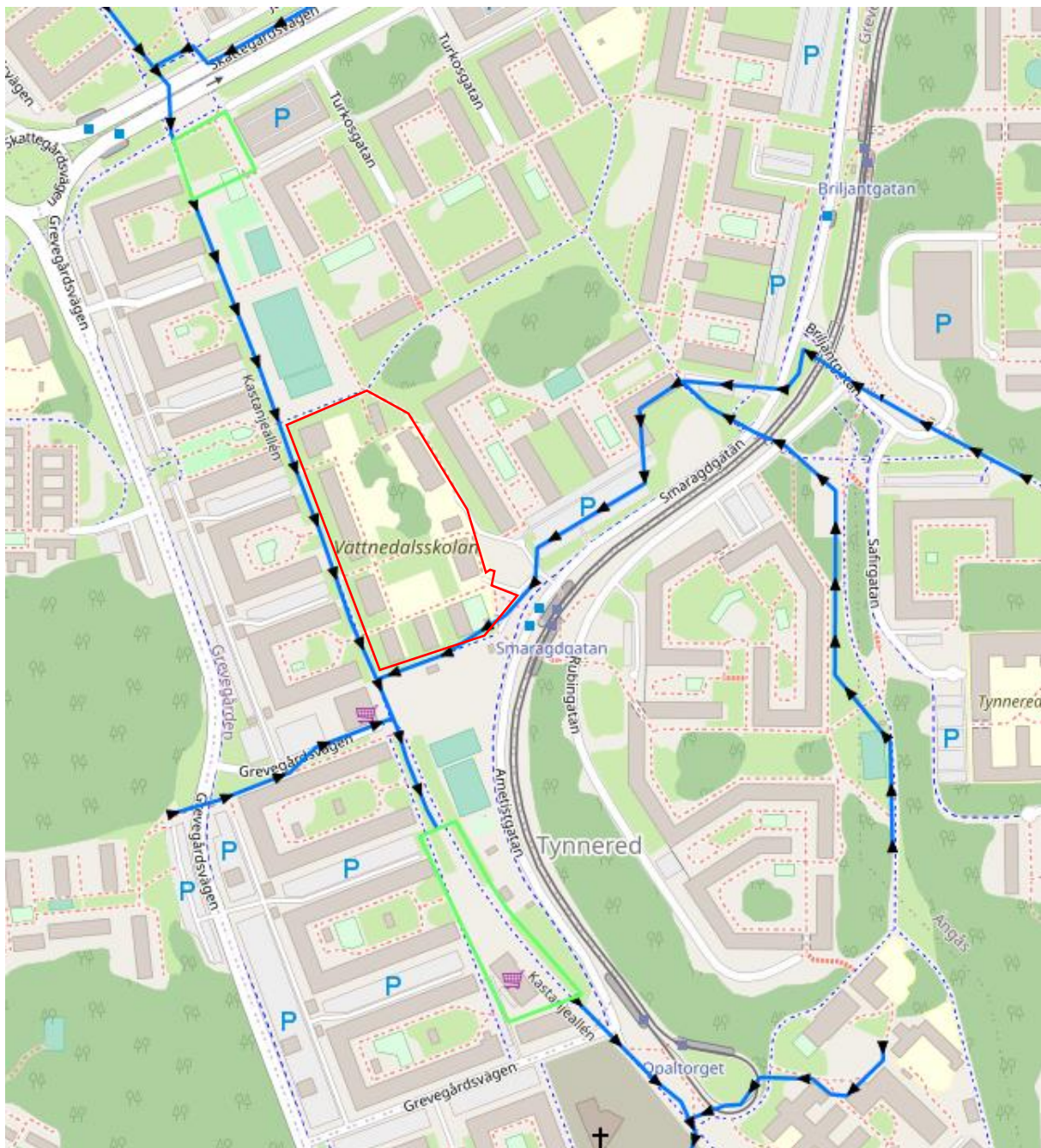
Denna utredning ämnar bedöma om höjdsättningen som föreslås i denna utredning uppfyller kraven. I avsnitt 4.1.2 analyseras planförslagets ur skyfallsperspektiv.

Om risker kan identifieras som försvårar möjligheterna att uppfylla kraven beskrivs nödvändiga åtgärder för att i avsnitt 5.

4.1.1 Strukturplansåtgärder

Strukturplansåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och byggnader från skyfall. De är framtagna från uppgifter från 2017 vilket medför att förändrade förutsättningar, t.ex. förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsklasser. Åtgärder i klass A och B syftar till att skydda samhällsviktiga funktioner och högprioriterade vägar. Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt, tex bebyggelse och vanliga vägar (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 12 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Ungefärlig planområdesgräns är markerad med rött.



Figur 12. Föreslagna strukturplaneåtgärder för området. Blå och svarta pilar symboliserar utmärkta skyfallsleder. Grön yta symboliserar planerad skyfallsyta. Ungefärlig planområdesgräns är markerad med rött.

Enligt strukturplanen kan det ses att skyfallsleder är markerade längs med den västra och södra planområdesgränsen. I och med föreslagen exploatering skall skyfallsleder hållas intakta för att möjliggöra yttlig avledning till planerad skyfallsyta söder om planområdet som även är markerad med grönt (figur 12). I och med att ingen omfattande exploatering planeras i den sydöstra delen av planområdet där planområdet angränsar till markerad skyfallsled förväntas inte planförslaget påverka förslag i strukturplanen (se Figur 3). Vid höjdsättning av planområdet är det viktigt att upprätthålla funktionen av markerade skyfallsleder enligt strukturplanerna.

4.1.2 Identifierade riskområden

Ytlig avrinning från planområdet sker idag söder ut genom planområdet och vidare mot Kastanjeallén. Skyfallsanalysen visar på att det längs med den västra planområdesgränsen är ett befintligt ytligt avrinningsstråk där även vatten blir stående vid skyfall, se lågpunkt 1 i Figur 11. Skyfallsanalysen visar inte på att några större vattenmängder fördröjs i lågpunkter inom planområdet men att det längs med den västra planområdesgränsen blir stående vatten längs med planerad skyfallsväg samt att det vid befintlig byggnad i den nordöstra delen av planområdet kan det ses att vatten blir stående intill byggnaden. Samtliga volymer som samlas inom planområdet behöver även efter exploatering omhändertas inom planområdet för att inte förvärra situationen nedströms. Det är viktigt vid utformning av området möjliggöra ytor för skyfallshantering och säkerställa så att inte vatten blir stående intill planerade byggnader.

Vid höjdsättning av marken inom planområdet är det viktigt att inte försämra den befintliga översvämningsproblematiken genom att öka avrinningen mot befintliga lågpunkter eller alternativt skära av och blockera rinnstråket mot definierad skyfallsyta söder om planområdet. Höjdsättning av marken inom planområdet behöver göras utifrån att utpekade skyfallsleder och rinnstråk upprätthålls samt att bräddning sker söder ut mot planerad skyfallsyta. Det är viktigt att säkerställa ett ytligt fall från fasad på byggnader för att inte riskera att vatten blir stående intill byggnaden.

4.2 Markanvändning och dagvattenflöden

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 20 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Dimensionerande regnintensitet för beräkning av flöden med rationella metoden blir därmed 287 l/s • ha. I och med att ingen höjdsättning har gjorts för området har ingen uppdelning av delområden utförts som grund för flödes- och fördröjningsberäkningar. Planområdet i sin helhet har jämförts före och efter. För framtida förskolegård med okänd utformning har sammansatt avrinningskoefficient på 0,4 antagits baserat på nuvarande utformning med blandade gårds- och grönytor samt StormTac.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för specifikt markanvändning vilket redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Beräkning av reducerad area, före och efter exploatering.

Markanvändning	Area före [m ²]	Area efter [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad area före [m ²]	Reducerad area efter [m ²]
Tak	5090	5100	0,9	4600	4600
Hårdgjorda gårdsytor	5430	2290	0,7	3800	1600
Skolgård	10 655	13 785	0,4	4300	5500
Totalt	21 175	21 175	0,83	12 600	11 700

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 1 nedan. Före exploatering används klimatfaktor 1 och efter exploatering 1,25 (enligt P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar.

$$Q_{dim} \left[\frac{l}{s} \right] = regnintensitet \left[\frac{l}{s} ha \right] \cdot reducerad area [ha] \cdot klimatfaktor \quad (1)$$

Dimensionerande flöde för planområdet före exploatering blir enligt ekvation ovan cirka 360 l/s.

Dimensionerande flöde för planområdet efter exploatering blir enligt ekvation ovan cirka 420 l/s vilket innebär att flödet ökar med ca 60 l/s jämfört med befintligt flöde. I och med att den hårdgjorda ytan efter exploatering minskar i jämförelse med befintliga förhållanden så beror förändringen i flödet på klimatfaktorn 1,25. Klimatfaktorn tar höjd för framtida klimatförändringar vilket innebär förändrade nederbördsmönster med en förväntad kraftigare nederbörd.

4.3 Fördröjningsbehov av dagvatten

Planförslaget medför en total reducerad yta om 11 700 m² vilket innebär att totalt cirka 117 m³ behöver fördröjas inom planområdet enligt fördröjningskravet om 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. I Tabell 5 redovisas fördröjningsbehovet per markanvändning.

Tabell 5. Fördröjningsbehov av dagvatten på kvartersmark.

Markanvändning	Reducerad area [m ²]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Tak	4600	46
Hårdgjorda gårdsytor	1600	16
Skolgård	5500	55
Totalt	11 700	117

Vid fördröjning motsvarande 117 m³ bedöms inte flödet från planområdet överskrida befintliga flöden vid 20-årsregn.

Kapaciteten i ledningsnätet nedströms är likt tidigare beskrivet begränsad. Andelen hårdgjord yta minskar i och med exploateringen och den flödesförändring som beräknats sker med anledning av inkludering av en klimatfaktor. För att uppnå Göteborgs Stads riktlinjer om fördröjning och rening av dagvatten regleras flödet innan anslutning till det allmänna ledningsnätet. Det anses motivera varför inga ytterligare fördröjningsåtgärder än tidigare presenterade krävs. Däremot föreslås att övergripande åtgärder för att avhjälpa problemen i området bör tittas vidare på i senare skede. Ett exempel på detta är utvecklingen söder om planområdet där Opaltorget utvecklas med stor hänsyn till dagvatten- och skyfallshantering inom området.

4.4 Reningsbehov av dagvatten

Planområdet bedöms bestå av en blandning av medel och mindre belastade ytor vad gäller de avvattnade ytornas föroreningsbelastning. Medelbelastade ytor har klassificerats som hårdgjorda ytor intill skola vilket inkluderar angöring till skolan. Mindre belastade ytor har definierats som takytor och förskolegård. Dagvatten från planområdet avleds till Askims fjord vilken är klassad att erhålla mycket känslig status. Enligt matris för dagvattenrening (Tabell 6) krävs således rening respektive enklare rening beroende på specifik markanvändning.

Tabell 6. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027.

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

Exempel på anläggningar vilka motsvarar kraven på *rening* är krossdike eller biofilter vilka möjliggör reningsprocesserna sedimentation och infiltration/filtrering. För att uppnå *enklare rening* krävs avskiljning av partiklar och kan göras exempelvis via översilning och gräsdike eller via en torrdamm.

5 Föreslagna dagvatten- och skyfallsåtgärder

Nedan sammanfattas förutsättningar enligt kapitel 3 och kapitel 4 som påverkar valet av dagvattenåtgärder för fördröjning samt skyfall:

- Dagvatten från planområdet avleds via dagvattenledningsnätet till recipienten Askims fjord (mycket känslig recipient)
- Infiltration i befintliga jordlager bedöms som begränsad i och med lera och berg inom planområdet
- Markerade skyfallsleder från strukturplaner skall upprätthållas och finns markerade längs med den västra och södra planområdesgränsen
- Given situationsplan är preliminär och förändring kan komma att ske vilket kan påverka placering och funktion av föreslagna dagvattenlösningar
- Volym från befintlig lågpunkt intill byggnad i det nordöstra hörnet som planeras att byggas bort behöver omhändertas inom planområdet även efter exploatering

Skissen över föreslagen dagvattenhantering är principiell och visar en möjlig placering av dagvattenanläggningar samt ytanspråk för dessa baserat på generella tvärsektioner. Placering och utformning av dagvatten- och skyfallshantering utreds vidare i samband med detaljprojektering. I Figur 13 visas en översikt av föreslagna dagvatten- och skyfallslösningar.



Figur 13. Avvattningsplan. Ytliga rinnstråk symboliseras med blå pilar. Grön yta motsvarar skolgård, mörkgrå yta motsvarar taktytor och ljusgrå ytor motsvarar angöringsytor. Röda ringar symboliserar befintliga anslutningspunkter och lila ringar symboliserar möjliga anslutningspunkter efter exploatering.

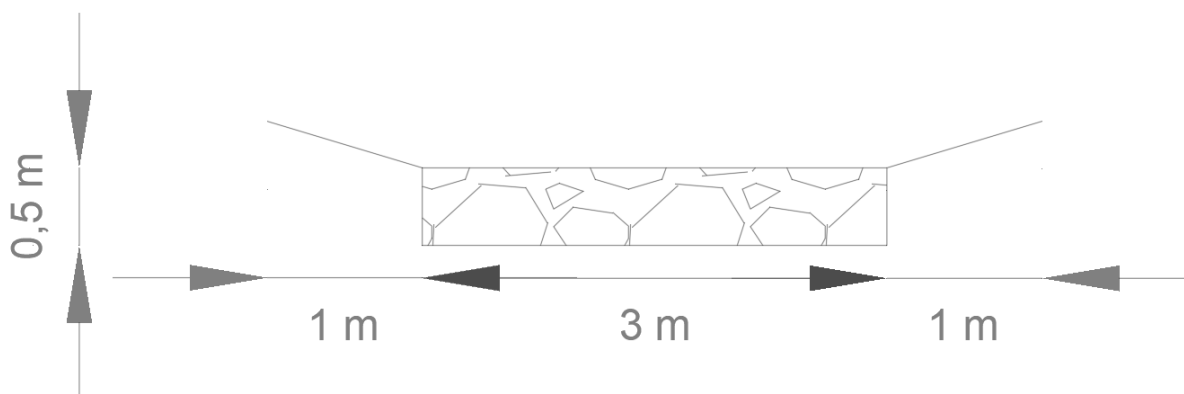
5.1 Kvartersmark

Hela planområdet utgörs av kvartersmark. I och med att befintlig situationsplan är översiktlig och inte redovisar utformningen av planområdet föreslås översiktliga lösningar vilka syftar till att uppnå en hållbar dagvattenhantering inom planområdet. Inom planområdet föreslås dagvattenlösningar samordnas med skyfallslösningar för att upprätthålla rinnstråk som säkerställer att vatten inte blir stående intill byggnader. För att ansluta planerade skolytor tillsammans med angöringsytor med självfall till dagvattennätet kan nya förbindelsepunkt behövas.

5.1.1 Skolgård och takytor

Befintlig mark inom planområdet har ett fall i sydvästlig riktning. Utifrån antagande om att befintliga marknivåer till stor del upprätthålls efter exploatering föreslås ett makadamdike anläggas längs med den västra planområdesgränsen. Skolgården samt takytor anses representera mindre belastande ytor vad gäller föroreningar och föreslås därmed omhändertas i gräsbeklätt makadamdike för att säkerställa tillräcklig fördröjningsvolym och rening från planområdet. Dikesstråket kan även utformas för att skapa ytor för skyfallshantering där vatten lokalt kan bli stående innan bräddning via kupolbrunn till ledningsnätet sker.

I anläggningarna sker primärt rening genom avskiljning av partikelbundna föroreningar. Fördröjningsvolymen som är beräknad för skolgården och takytor är totalt cirka 100 m³. Om dikesstråk anläggs krävs ett ungefärligt ytbehov av cirka 450 m². Ytanspråket är fördelat mellan stråk planerat både inom skolgården (makadamdike 1, Figur 13) och föreslaget lösningsalternativ längs med den södra planområdesgränsen (makadamdike 2, Figur 13). Förslag på sektion redovisas i Figur 14. Sektionen föreslås med ett djup av makadam på 0,5 m med antagen porositet på 30 %. Bottensektion på diket har schematiskt föreslagits till 3 m bredd där slänter på diket föreslås till 1:5 lutning och ett dikesdjup på 0,2 m.



Figur 14. Typsektion av makadamdike.

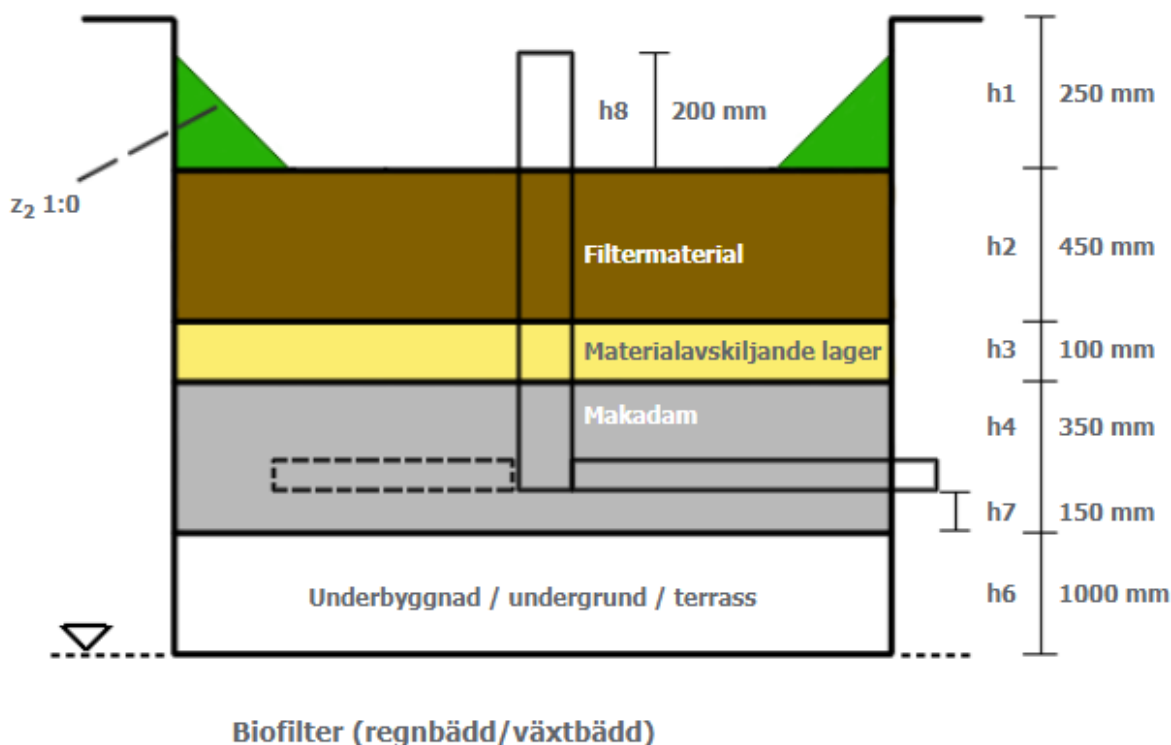
Vid större regn kan vatten bli stående och bräddas till befintligt ledningssystem via kupolbrunnar. Makadamdiket kan utformas bredare inom vissa sektioner för att möjliggöra att vatten som vid befintliga förhållanden blir stående intill befintlig byggnad, se Figur 11, kan omhändertas vid skyfall och inte förvärra förhållandena nedströms.

5.1.2 Angöringsytor

Intill skolbyggnaderna skall ytor för angöring och lastzon till skolan möjliggöras. Dessa trafikerade ytor anses ge upphov till den största föroreningsbelastningen och av störst vikt att avleda till reningsanläggning. Dagvattnet föreslås avledas till biofilter alternativt till makadamdike (gräsbeklätt

eller ej) för att möjliggöra reningsprocesserna sedimentation och filtrering och på så sätt säkerställa att tillräcklig rening inom planområdet erhålls. Inledning till anläggningarna föreslås ske ytligt för att möjliggöra en bättre reningseffekt.

För att fördröja och rena 10 mm nederbörd har den erforderliga fördröjningsvolymen från angöringsytor beräknats till cirka 16 m³. Beräknat ytanspråk för omhändertagande av dagvatten har beräknats till cirka 40 m² utifrån nedan angiven typsektion i Figur 15.



Figur 15. Typsektion av biofilter. Källa: StormTac.

5.1.3 Anslutningspunkter

För ytor som står inför exploatering inom planområdet behöver lämpliga anslutningspunkter för dagvattenhantering ses över i ett senare skede då arbetet med en uppdaterad situationsplan har kommit längre. Den befintliga byggnaden i den nordöstra delen av planområdet föreslås behålla befintlig anslutningspunkt. Befintliga tre anslutningspunkter är markerade med blå ringar i Figur 13, utöver dessa så har två nya möjliga anslutningspunkter identifierats (lila ringar i Figur 13) för att säkerställa avvattnings från området med självfall. De ledningar som är belägna intill planområdet är av dimension (800 BTG och 1400 BTG) och ligger djupt under mark, med vattengångar mellan 2–3 m under befintliga marknivåer. Det bedöms därmed vara möjligt att föreslå dagvattenanläggningar kan anslutas med självfall till ledningsnätet. Ifall svårigheter uppstår att ansluta till ledningsnätet kan dagvattenlösningar planeras grundare.

5.2 Allmän platsmark

Det finns ingen planerad allmän platsmark inom planområdet.

5.3 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac (v20.2.2) med en korrigerad årsnederbörd på 837 mm.

Tabell 7 visar att halten efter exploatering överstiger riktvärden för fosfor (P) men samtliga andra ämnen understiger riktvärden efter exploatering och implementering av reningsanläggningar.

Tabell 7. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening.

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridande av riktvärde.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT	TOC
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Före exploatering	170	1500	7,5	16	54	0,36	5,8	4,7	0,011	38 000	280	0,025	0,0018	13 000
Efter exploatering	170	1600	13	20	85	0,51	8,9	7,7	0,019	54 000	340	0,043	0,0019	14 000
Efter rening	83	790	3,3	7,9	18	0,096	3,3	2,2	0,01	17 000	72	0,016	0,00094	7300
Riktvärde	50	1250	14	10	30	0,40	15	40	0,050	25 000	1000	0,050	0,0010	12 000

Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Askims fjord negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalhalterna som släpps ut per år minskar för samtliga ämnen efter exploatering och att enbart halten av fosfor överstiger riktvärden från Miljöförvaltningen (se Tabell 7). I Tabell 8 kan det även ses att föroreningsbelastningen från området efter exploatering och rening understiger belastningen före exploatering vilket innebär att en förbättring erhålls inom planområdet i och med exploatering.

Tabell 8. Föroreningsmängder från planområdet kg/år. Gråmarkerade celler visar överskridande värden i jämförelse med befintliga förhållanden.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT	TOC
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Före exploatering	2,0	18	0,90	0,19	0,64	0,0044	0,069	0,056	0,00013	460	3,4	0,00030	0,000021	160
Efter exploatering	2,2	21	0,18	0,27	1,1	0,0068	0,12	0,10	0,00026	710	4,6	0,00057	0,000025	190
Efter rening	1,1	10	0,043	0,1	0,24	0,0013	0,043	0,029	0,00014	220	0,95	0,00021	0,000012	97

5.4 Påverkan på dagvattensystem och recipient nedströms

Efter exploatering avleds dagvatten till recipienten Askims fjord. Askims fjord är klassad som en mycket känslig recipient i och med att det är ett havsområde vars ekologiska och kemiska status behöver säkerställas. Miljöförvaltningen i Göteborg har klassat riktvärden beroende på känsligheten i mottagande recipient. Efter föreslagna reningsåtgärder understiger föroreningshalter från planområdet riktvärden för samtliga ämnen förutom fosfor. Att understiga riktvärden för fosfor anses inte möjligt inom området utan att väldigt omfattande reningsanläggningar skall anläggas vilket inte anses som kostnadseffektivt. Mängden av samtliga föroreningar kommer att minska i och med föreslagna åtgärder i jämförelse med befintliga förhållanden.

Planförslaget medför ingen ökad andel hårdgjorda ytor. Flöden från planområdet väntas öka till följd av pågående klimatförändringar. Kapaciteten i befintligt ledningssystem nedströms planområdet för dimensionerande 20-årsregn är begränsad vilket även gäller för ett 10-årsregn. Det finns inga befintliga fördröjningsmagasin inom planområdet vilket reglerar flödet från planområdet. I och med att åtgärder föreslås för att omhänderta 10 mm nederbörd förväntas flödena från planområdet att minska

efter exploatering. Det föreslås däremot att ta ett helhetsgrepp inom området och utreda övergripande åtgärder för att avhjälpa problemen med begränsad flödeskapacitet.

Sammantaget bedöms planförslaget i och med föreslagna dagvattenåtgärder förbättra situationen i jämförelse med befintliga förhållanden både vad gäller belastning av flöden och föroreningar. Det är viktigt att föreslagen byggrätt flyttas norrut inom planområdet för att möjliggöra yta för dagvattenhantering längs med den södra planområdesgränsen. I denna utredning har det antagits att befintliga marknivåer kommer vara intakta. I och med den tidiga utformningen av planområdet bör placering av dagvattenlösningar studeras vidare i senare skede.

5.5 Kostnadskalkyl

5.5.1 Drift och underhåll

Reningsförmågan beror till stor del av kvaliteten på inkommande vatten men också på materialet och anläggningens driftålder. Drift och underhåll av dagvattenanläggningar är således ytterst viktigt för att nå önskad reningsfunktion.

Biofilter och makadamdiken har en beräknad livslängd på cirka 10–25 år. Livslängden ökar om anläggningen sköts regelbundet då risk för igensättning är en avgörande faktor. Växtligheten i växtbäddarna bör ses över och eventuellt bytas vid behov.

För alla typer av anläggningar ska man vid planering tänka på åtkomst för skötsel, såsom angöring med gräsklippning, snöröjningsfunktion, övriga maskiner för exempelvis slamsugning etcetera. För nyanlagda anläggningar krävs utökad skötsel de tre första åren.

Generellt rekommenderas regelbunden klippning av gräsyta vid behov och tillsyn 1–2 gånger per år.

Eventuella dagvattenbrunnar placerade i lågpunkter med intag av dagvattnet genom exempelvis en kupolsil bör rengöras cirka 1 gång om året för att minimera risken av igensättning av exempelvis löv, skräp, större gruskorn, smuts etcetera från kringliggande miljöer som parkeringsplatsen, gångvägen, bilvägen och grönområdet. Rengöring efter skyfall bör också tillämpas.

Rensning och slamsugning av dräneringsledningen kan behövas och beslutas om vid tillsynstillfällen. En inspektion kan vara lämplig att genomföra för dagvattenbrunnen vid skyfall.

5.5.2 Investerings-, drifts- och underhållskostnader

En översiktlig bedömning av investeringskostnader för föreslagna dagvattenanläggningar har genomförts för de dagvattenlösningar som föreslagits. Kostnaderna är framtagna med hjälp av StormTac, egna erfarenheter från liknande projekt. Beräkningar utgår ifrån antal, löpmeter eller kubikmeter av dagvattenanläggningen.

I uppskattade investeringskostnader ingår ej:

- Omkostnader (30 %) som omfattar av administration, försäkringar, vinst, risk, over-head kostnader, allmänna hjälpmedel och småmaskiner ingår ej
- Byggherrekostnader, som exempelvis projekterings- och bygglidningskostnader ingår ej
- Rivning av befintligt dagvattensystem
- Bortforsling av material

För makadammagasin uppskattas kostnaden till 5500–6500 kr/m³. Investeringskostnaden uppskattas till cirka 600 000 kr.

För biofilter uppskattas kostnaden till 10 000 kr/m³. Investeringskostnaden uppskattas till cirka 160 000 kr (StormTac, 2020).

Drift- och underhållskostnader för öppna dagvattenanläggningar varierar stort beroende på de lokala förutsättningarna och vilken typ av anläggning som byggts, samt varierar kraftigt beroende på om det förekommer skyfall och stormar.

Drift- och underhållskostnader uppskattas grovt till att ligga mellan 5–15 % av investeringskostnaderna för diken.

Makadammagasin kommer att behövas grävas om efter 10–25 år. De hydrauliska förutsättningarna förändras till följd av olika grad igensättning i magasinet. Den renande effekten på dagvattnet försämras med tiden på grund av igensättning.

Underhållskostnader för ledningsnätet anses kunna försummas om ledningsnätet byggs med självrensande lutningar. Eventuellt kan spolning behövas ibland.

5.6 Ansvarsfördelning

- Kretslopp och Vatten ansvarar för kommunala ledningar, i detta fall samtliga ledningar omkring planområdet.
- Exploatören/fastighetsägaren ansvarar för anläggning och skötsel av nya dagvattenanläggningar (makadamdike och biofilter), brunnar och ledningar inom kvartersmark.

6 Slutsats och rekommendationer

Föreslagna dagvattenlösningar på kvartersmark motsvarar stadens krav på erforderlig fördröjningsvolym. Kapaciteten i befintligt ledningssystem nedströms planområdet för dimensionerande 10-årsregn är dålig. Genomförandet av planen bedöms minska flödet till ledningsnätet. Det föreslås däremot att ta ett helhetsgrepp inom området och utreda övergripande åtgärder för att avhjälpa problemen med begränsad flödeskapacitet.

Med föreslagna dagvattenåtgärder på kvartersmark klaras samtliga av Göteborgs Stads mål- och riktvärden för utsläpp av dagvatten förutom fosfor. Att riktvärde för utsläppshalt av fosfor från planområdet överstigs anses bero på att riktvärde är satt oerhört lågt. Den lilla miljönyttan som mer avancerade reningsanläggningar skulle resultera i, anses inte motivera de mycket höga kostnader som detta skulle medföra.

Föroreningsbelastningen från planområdet beräknas minska i jämförelse mot befintliga förhållanden. Sammantaget är bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Askims fjord negativt och därmed inte försämra möjligheterna att uppfylla miljökvalitetsnormerna.

Föreslagen exploatering och skyfallsåtgärder bedöms inte omöjliggöra de åtgärder som nämns i strukturplanen och bedöms ej förvärra nedströms förhållanden.

Punkterna nedan listar rekommendationer gällande fortsatt arbete:

- Möjlighet att flytta byggrätt för skolan norrut för att säkerställa att tillräcklig yta finns för dagvattenhantering behöver ses över och säkerställas. Frågan har stämts av med SBK och diskussion bör fortskrida
- Bevara eller anlägga gröna ytor (minska hårdgörandegraden inom planområdet). Detta i syfte att bidra att minska behov av fördröjning och rening.
- Fastställa jordlagerföljd och grundvattenytans nivå för att fastställa val av samt funktionen av föreslagna dagvatten- och skyfallsåtgärder.
- Höjdsättning av planområdet är av stor vikt för utformning av dagvattensystem (självfall) och skyfallshantering. Höjdsättning av marken utifrån dagvatten- och skyfallsperspektiv rekommenderas följas upp löpande i kommande skeden.
- Planbestämmelser för att säkerställa ytor för föreslagna dagvatten- och skyfallsåtgärder
- Aspekter för drift och underhåll av dagvatten- och skyfallsåtgärder rekommenderas lyftas tidigt i senare skeden som vid detaljprojektering av anläggningarna.
- Ett helhetsgrepp behöver tas kring hur kapaciteten i ledningsnätet kan säkerställas för området i stort.

7 Referenser

- Boverket. (den 10 06 2015). *Dagvatten vid detaljplaneanläggning*. Hämtat från PBL kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljplaneanlaggning/>
- Cowi. (den 10 03 2016). *Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES
- 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_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIswNlcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs Stad. (den 31 07 2018). U107K48 - D003 Ö k om samverkan dagvatten Göteborgs stad B.doc.
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: [https://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker-Översiktsplan%20-%20inför%20antagande-Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker/\\$File/01%20Planhandling.pdf](https://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker-Översiktsplan%20-%20inför%20antagande-Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker/$File/01%20Planhandling.pdf)
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/start/byggnad--lantmaterierochplanarbete/kommunensplanarbete/oversiktligplanering/fordjupningarochtillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziTYzcDQy9TAy9
- Kretslopp och vatten. (2016). *Reningskrav för dagvatten*.
- MSB. (08 2017). *Vägledning för skyfallsartering, Tips för genomförande och exempel på användning*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>
- Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOKart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>
- Sweco. (den 26 03 2018). *Konceptversion FloodMan. Sustainable Flood management Assessment Tool*.
- Svenskt vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering P105*. Svenskt vatten.
- Svenskt vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering analys av avloppssystem*. Solna: Svenskt vatten.
- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (2 2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö: http://www.svensktvatten.se/globalassets/romat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf
- VISS. (den 20 06 2017). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756>