



Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för Trollängsskolan och bostäder
väster om gamla Särövägen**

2025-08-20

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för Trollängsskolan och bostäder väster om gamla Särövägen

Datum: 2025-08-20

Projektledare SBF: Matti Örjefelt, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare KoV: Anna Valdusson, Kretslopp och vatten

Handläggare: Petter Mogenfelt, Structor Mark Södertälje AB

Kvalitetsgranskare: Linnea Lundberg och Sofia Polo Ruiz de Arechavaleta, Kretslopp och vatten

Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

Planförslaget syftar till att möjliggöra nytt skolområde och ca 110 bostäder, total yta är ca 5,3 hektar och marken ägs av kommunen (Trollängsskolan), privatpersoner (Askim 30:1) och PEAB (östra delen).

Befintligt dagvattensystem har begränsad kapacitet väster om planområdet. Dagvatten från planen avleds till 2 olika befintliga markavvattningsföretag, endast Stora Ån bedöms dock fylla en funktion. Slutrecipient är Askims Fjord, en del dagvatten leds dock dit via recipient Stora Ån.

Förutom att hantera volymen på skyfallsytor och uppfylla Göteborgs Stads krav på 10 mm fördröjning av dagvatten från alla nya hårdgjorda ytor, måste också volym i lågpunkter ersättas. 250 m³ i befintlig lågpunkt behöver ersättas inom Trollängsskolan och en mindre åtgärd inom Askim 30:1 behövs om de lokala lågpunkterna byggs bort i samband med att planen genomförs.

Stadens skyfallskartering samt kompletterande skyfallsanalys i Scalgo har använts för att utvärdera skyfallssituationen.

Omfattande åtgärder krävs för genomförande av utpekade skyfallsyta och -leder inom Trollängsskolan. Ytor är avsatta för skyfall inom skolområdet och förslag lämnas i föreliggande rapport på principiell hantering. Fördröjning av skyfall enligt strukturplan bedöms inte vara genomförbar i PEAB:s del av detaljplanen med byggnation enligt planskisser. Fördröjningen bedöms inte heller vara motiverad utan bebyggelse med hänsyn till kostnad och påverkan på naturen. Alternativt förslag med endast styrning av skyfallsflöden presenteras i dagvatten- och skyfallsutredningen.

Nya allmänna dagvattenledningar krävs och föreslås för att ansluta ny bebyggelse inom planen. Befintlig ledning behöver även flyttas i den östra delen av detaljplanen.

Fördröjningsåtgärder föreslås genomföras utanför arbetet med detaljplanen. Åtgärderna föreslås i befintligt dagvattensystem för att hantera befintliga problem, syftet är att minska flödestoppar. Dagvattenanläggningar som föreslås utanför planområdet krävs inte för att planen ska vara genomförbar.

Allt dagvatten från planområdet avleds till Askims Fjord, men en mindre andel avleds först via Stora Ån. Resultat från StormTac efter rening av dagvatten med LOD visar att halterna av alla ämnena minskar, eller är i samma storleksordning som innan exploatering, och de flesta riktvärden för Askims Fjord klaras. Föroreningsmängder till Askims Fjord minskar efter genomgången rening.

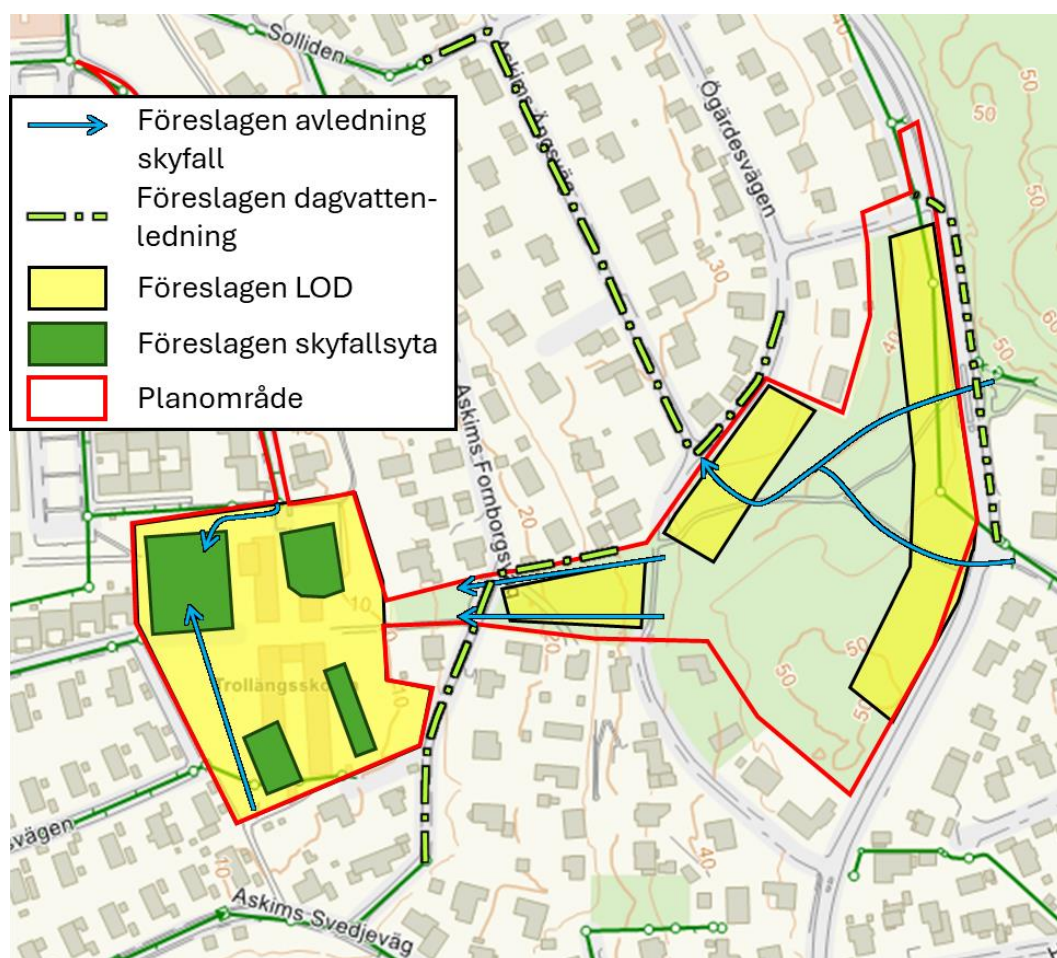
För recipienten Stora Ån visar resultat från StormTac med LOD att föroreningshalterna i dagvattnet ökar och vissa riktvärden överskrids, samt att mängderna minst fördubblas efter exploatering med föreslagen dagvattenrening. Detta behöver fortsatt utredas inför nästa skede vilket innebär att mer detaljerade föroreningsberäkningar behöver genomföras. Preliminärt behöver minst 5% av ytan avsättas för dagvattenrening inom respektive fastighet (både på kvartersmark och allmänplats).

Kostnader har beräknats mycket översiktligt för LOD på kvartersmark. Med schablonkostnad 10 000 kr/m³ blir anläggningskostnad för PEAB:s mark ca 550 000 kr, Askim 30:1 ca 70 000 kr och Trollängsskolan ca 880 000 kr. Exploatör ansvarar för och finansierar anläggning på kvartersmark.

Översiktlig beräkning av kostnader för skyfallshantering ger ca 12 600 000 kr (marginalkostnad) för Trollängsskolan. Kretslopp och vatten ansvarar för hydraulisk funktion. Åtgärd inom PEAB:s mark beräknas till ca 1 500 000 kr (totalkostnad).

PEAB bekostar ledningsflytt till Gamla Särövägen och styrning av skyfallsflöden inom deras fastighet. Skyfallsanläggningarna som föreslås inom skoltomten är också utpekade i strukturplanen. Skyfallsöverenskommelsen för Göteborgs Stad ska tillämpas och finansieringsmodellen ska följa principerna som framgår i överenskommelsen. Kretslopp och vatten betalar för nya ledningar i mitten av detaljplanen med VA-taxa. Respektive exploatör ansvarar för anläggningar och kostnader på kvartersmark.

Se förslag på åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering inom detaljplanen i Figur 1.



Figur 1. Förslagen dagvatten- och skyfallshantering (Bakgrund: Göteborgs Stads VA-bank)

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2024-12-16	1	Granskningsrapport	Petter Mogenfelt
2025-04-14	1.1	Slutrapport, Samrådshandling	PM, SP
2025-08-20	1.2	Slutrapport reviderad, Samrådshandling	SP

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Syfte och mål	8
1.2	Planförslag	9
1.2.1	Trollängsskolan	10
1.2.2	Askim 30:1	11
1.2.3	PEAB bostäder	12
2	Förutsättningar	13
2.1	Fältbesök	13
2.2	Tidigare utredningar och pågående projekt	15
2.2.1	Utredning dagvattendike	16
2.2.2	Utredning dagvattenåtgärd	17
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö	18
2.4	Dagvatten	19
2.4.1	Funktionskrav	22
2.4.2	Kapacitet befintligt dagvattensystem	23
2.4.3	Fördröjningskrav	24
2.4.4	Markavvattningsföretag	25
2.4.5	Miljö kvalitetsnormer och reningskrav	26
2.4.6	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	28
2.5	Skyfall	29
2.5.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning	29
2.5.2	Befintlig skyfallssituation och strukturplan	31
2.6	Högvatten	34
3	Analys	35
3.1	Markanvändning	35
3.2	Åtgärdsbehov dagvattenflöde	35
3.2.1	Fördröjning på kvartersmark	36
3.2.2	Allmänt dagvattensystem	36

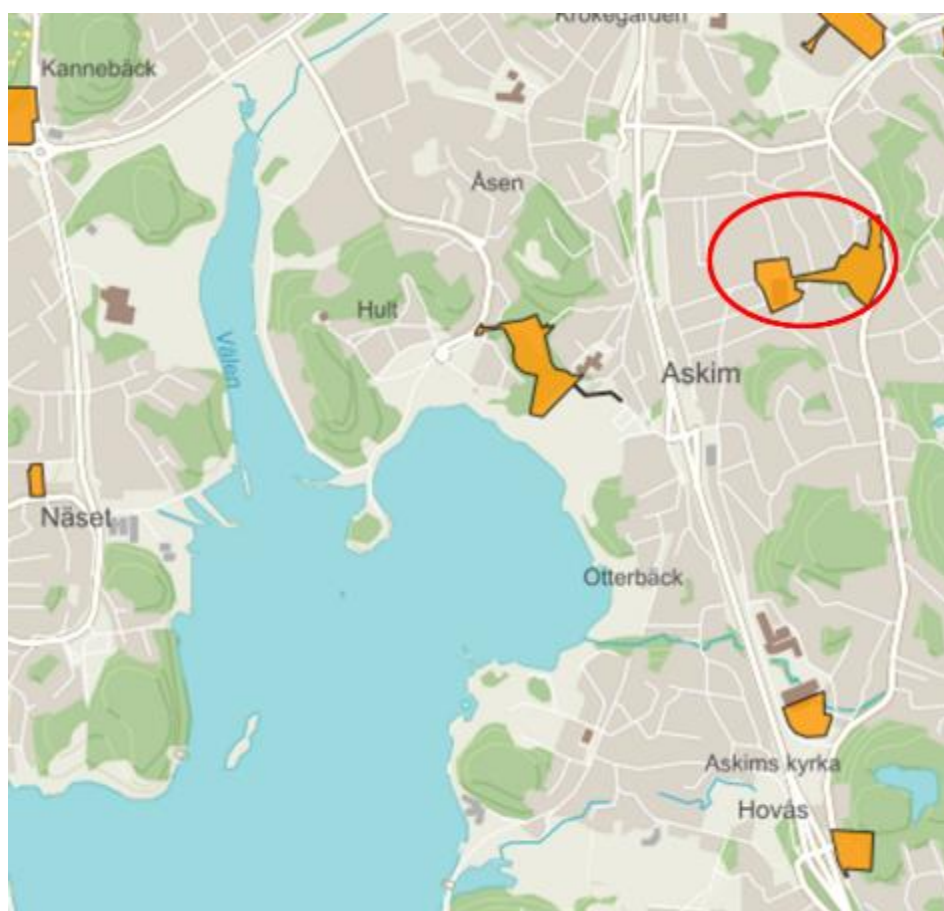
3.3	Dagvattenkvalitet.....	42
3.3.1	Föroreningsberäkning.....	42
3.4	Skyfallsanalys	45
3.4.1	Framkomlighet.....	45
3.4.2	Åtgärder nordost.....	46
3.4.3	Åtgärder nedströms PEAB:s mark	52
3.4.4	Åtgärder Trollängsskolan.....	53
3.4.5	Åtgärder Askim 30:1	55
3.4.6	Risker	56
3.5	Avsteg från TTÖP.....	57
4	Föreslagna åtgärder	59
4.1	Kvartersmark.....	60
4.1.1	Skyfall.....	60
4.1.2	Dagvatten.....	65
4.2	Allmän platsmark.....	65
4.2.1	Inom arbetet med detaljplanen	65
4.2.2	Utanför arbetet med detaljplanen.....	66
4.3	Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning.....	68
4.3.1	Kvartersmark	68
4.3.2	Allmän plats.....	69
4.4	Alternativa lösningar	69
4.4.1	Exploatering enligt planförslag.....	70
4.4.2	Begränsad exploatering relativt planförslag	71
5	Slutsats och rekommendationer	75
5.1	Slutsatser dagvatten.....	75
5.2	Slutsatser skyfall	76
5.2.1	Allmänt	76
5.2.2	Flöden till och från respektive delområde	76
5.3	Planbestämmelser.....	77
5.4	Fortsatt arbete	77
6	Referenser.....	79
	Bilaga 1.....	82
	Bilaga 2 - Anläggningstyper.....	83

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 svår genomförbara. (Stadsbyggnadskontoret, 2022)

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för Trollängsskolan och bostäder väster om Gamla Särövägen, se Figur 2.



Figur 2. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden. De orangea områdena visar pågående detaljplaner.

Planområdet ligger i norra Askim. Området sträcker sig från Trollängsskolan i väster över naturområdet till Gamla Särövägen i öster. I nord-sydlig led avgränsas planområdet mot villabebyggelsen som omgärdar skolområdet och naturområdet.

Planområdet omfattar cirka 5,3 hektar och marken ägs av kommunen (Trollängsskolan), PEAB (naturområdet mellan Ögärdesvägen i väster och

Gamla Särövägen i öster) och Henrik och Martin Helgegren (naturstråket mellan skolan och PEAB:s mark). Idag innefattar planområdet en befintlig skola (Trollängsskolan) samt naturmark där en transformatorstation även finns. Efter exploatering kommer planområdet att bestå av en omvandlad och större skola, en förskola, bostäder i form av flerbostadshus och villor/radhus samt en större del bevarad naturmark där även en lekplats ska inhysas. Detaljplanen innebär ca 110 tillkommande bostäder och 10 000 m² skola/förskola.

1.1 Syfte och mål

Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att utgöra underlag i bedömningen om markens lämplighet för planerad 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) och följa stadens riktvärden.

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 ska finnas till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet ska finnas till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Under 2023 antogs Göteborgs stads nya dagvattenpolicy. 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.

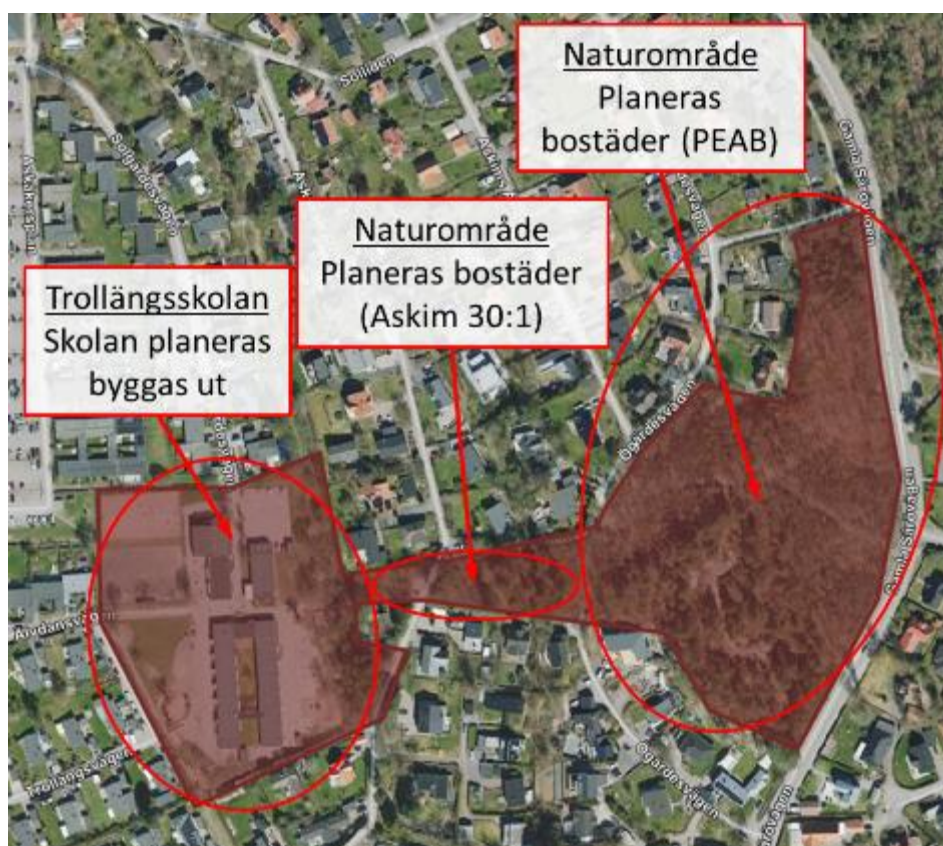
Göteborg satsar på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad som tar hand om stora regnmängder och att ta tillvara regnets möjlighet till att ge unika upplevelser

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 prägla 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

Planförslaget syftar till att möjliggöra skolområde och bostäder. En ny större Trollängsskola planeras, inrymmandes en F-6 skola, en förskola och en idrottsvall planeras i den västra delen av planområdet. Lämplig angöring till dessa verksamheter ska åstadkommas genom kommunal allmän plats. Öster om skolan, i naturområdet upp mot Gamla Särövägen, ska markens lämplighet för bostäder prövas. Om möjligt, där så finnes lämpligt, prövas även lokaler i bostädernas bottenvåningar. Genom planläggning ska nödvändig allmänplats i form av vägar och park/natur säkerställas.



Figur 3. Planerad bebyggelse inom detaljplanen (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.)

1.2.1 Trollängsskolan

Två skisser har erhållits för nybyggnation av Trollängsskolan i den västra delen av planområdet, se Figur 4 och Figur 5. Skisserna skiljer sig huvudsakligen åt i att den södra byggnaden roterats. Båda skisserna analyseras i föreliggande rapport.



Figur 4. Skissalternativ 1 för nya Trollängsskolan (erhållen 2024-10-22)



Figur 5. Skissalternativ 2 för nya Trollängsskolan (erhållen 2024-10-22)

1.2.2 Askim 30:1

Två byggnader planeras inom den östra delen av Askim 30:1, i mitten av planområdet. Skiss med planerad bebyggelse inom Askim 30:1 visar två alternativa lägen för det östra huset, se Figur 6 och Figur 7. Den planerade bebyggelsen (alternativ 2) visas även med ortofoto i Figur 8. Skillnaden mellan alternativen bedöms vara liten för dagvatten- och skyfallshantering. I föreliggande rapport analyseras fastigheten baserat på alternativ 2, men analysen bedöms även vara tillämplig för alternativ 1.



Figur 6. Situationsplan, alternativ 1 (OKIDOKI, 2024)



Figur 7. Situationsplan, alternativ 2 (OKIDOKI, 2024)



Figur 8. Läge för planerad bebyggelse, alternativ 2 (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.)

1.2.3 PEAB bostäder

I den östra delen av planområdet planeras flerbostadshus med markparkering mot Gamla Särövägen och radhus mot Ögärdesvägen, se Figur 9. Majoriteten av befintlig natur (grönt) bevaras. Figuren visar även exploatörens tidigare, ej aktuella, skisser på skyfallshantering (blått och lila).



Figur 9 Situationsplan för PEAB:s mark i den östra delen av planområdet (OKIDOKI, PEAB, 2024)

2 Förutsättningar

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

2.1 Fältbesök

Ett fältbesök utfördes 2024-07-25 för att studera befintlig mark inom och i anslutning till planområdet.

Trollängsskolan

Befintligt skolområde består huvudsakligen av enplanshus samt gräs- och asfaltsytor, se Figur 10 och Figur 11.



Figur 10. Befintligt skolområde, Trollängsskolan (Foto: Petter Mogenfelt)



Figur 11. Befintligt skolområde, Trollängsskolan (Foto: Petter Mogenfelt)

Figur 12 visar befintligt skogsområde inom detaljplanen. Bilden är tagen från stig genom PEAB:s mark.



Figur 12. Befintligt skogsområde, PEAB:s mark (Foto: Petter Mogenfelt)

Figur 13 visar hårdgjord GC-väg inom planområdets mittersta del (Askim 30:1), riktning mot Trollängsskolan. I bilden kan man se del relativt kraftiga lutningen ner mot skolan.



Figur 13. Gångväg västerut mot Trollängsskolan. Bilden är tagen från mitten av planområdet (Foto: Stadsbyggnadsförvaltningen)

Planområdet avgränsas av Gamla Särövägen i öster, se Figur 14. I strukturplan för skyfall (se kapitel 2.5) har en skyfallsled utpekats som åtgärd att genomföra på vägen in mot planområdet.



Figur 14. Gamla Särövägen och PEAB:s mark inom detaljplanen till vänster i bild. Föreslagen skyfallsled från strukturplanen (se kap 2.5.1) passerar här (höger till vänster) över vägen till planområdet (Foto: Petter Mogenfelt)

Den utpekade skyfallsytan inom Trollängsskolan ligger i planområdets nordvästra hörn, befintlig grusplan, se Figur 15.



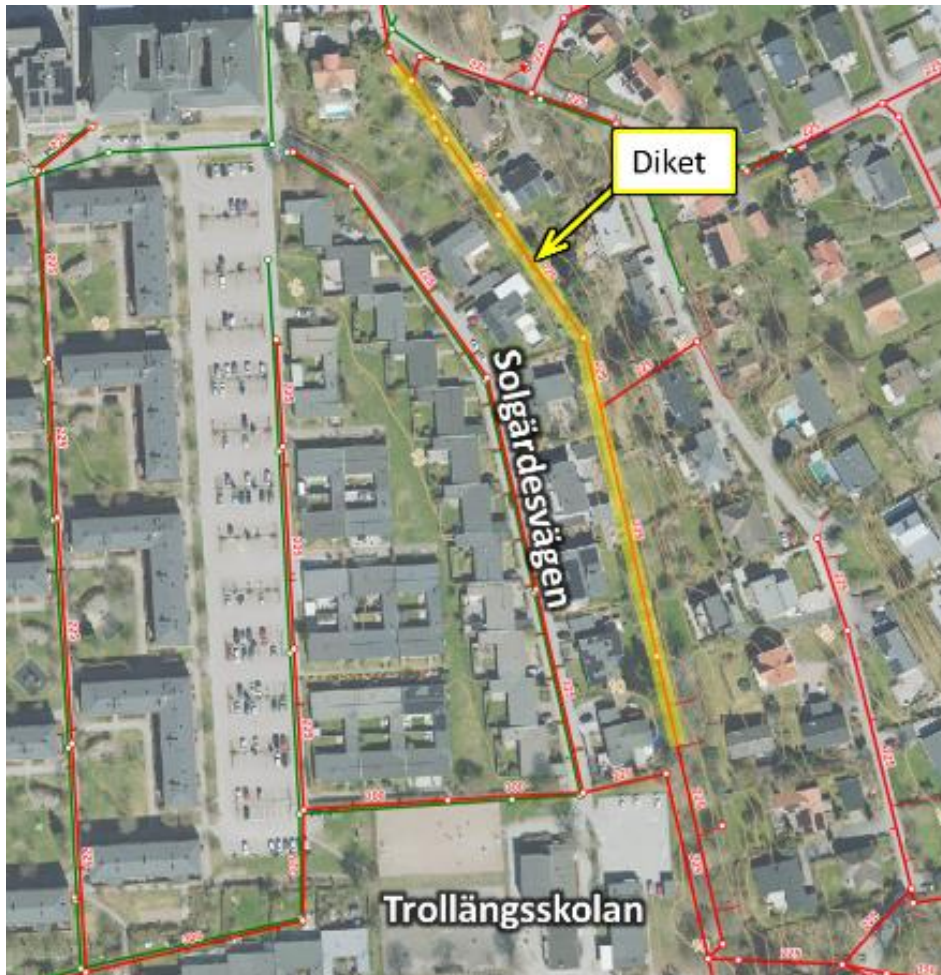
Figur 15. Befintlig grusplan inom Trollängsskolan. Bilden visar del av yta som är utpekad för skyfallshantering i Göteborgs Stads strukturplan (Foto: Petter Mogenfelt)

2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

Föreliggande kapitel presenterar utredningar och projekt som har utförts eller pågår inom eller i närheten av aktuellt planområde.

2.2.1 Utredning dagvattendike

Under perioden 2016–2018 pågick ett projekt på Kretslopp och vatten vars syfte var att åtgärda problem med källaröversvämningar i fastigheter på Solgärdesvägen, se Figur 16. Översvämningarna var en följd av höga vattennivåer i befintlig spillvattenledning öster om fastigheterna, förlagd i ett gångstråk. Stora mängder tillskottsvatten i spillvattenledningen noterades och åtgärdades genom infodring och bortkoppling av dagvatten.



Figur 16. Sträcka där dagvattenåtgärd utreds inom Kretslopp och Vatten. Sträckan är utanför detaljplanen öster om Solgärdesvägen, norr om Trollängsskolan.

Fastigheterna hade dock senare problem med dagvattenflöden från uppströms områden som översvämmande gångstråket och fastigheter utmed Solgärdesvägen. Eftersom dagvatten hade kopplats bort från spillvattenledningen bedömdes minskad dränering i området vara en delorsak till problemen. I ett nästa steg utreddes därför åtgärder för förstärkt dagvattenavledning där spillvattenledningen är förlagd, se Figur 17.



Figur 17. Bild från platsbesök utmed gångstråk där även spillvattenledningen är förlagd (Foto: Mikael Van Der Hoogen)

Tre åtgärdsalternativ studerades; makadamdike, svackdike och dagvattenledning. Ökad avledning bedömdes även kräva fördröjning nedströms diket, precis norr om Trollängsskolan inom aktuellt planområde.

I skrivande stund saknas åtgärd för dagvattenproblematiken, projektet finns kvar på Kretslopp och vatten men är vilande i väntan på att arbetet med aktuell detaljplan avslutas. Behovet bedöms dock kvarstå och huvudsakligt åtgärdsalternativ är dike med fördröjning. Erhållna skisser på framtida Trollängsskolan visar på grönyta och parkering där fördröjning och avledning kan behövas i framtiden. Så länge inga byggnader eller liknande planeras bedöms det översiktligt vara möjligt att genomföra diket. I enlighet med krav i Svenskt Vatten P110 bör diket dimensioneras för ett framtida 20-årsregn.

2.2.2 Utredning dagvattenåtgärd

Sydöst om aktuell detaljplan pågår ett projekt hos Kretslopp och Vatten i syfte att åtgärda lokala problem med översvämmade fastigheter, se Figur 18.

Preliminär plan är att anlägga nya dagvattenledningar till Myrbäcksvägen för ökad avvattning.

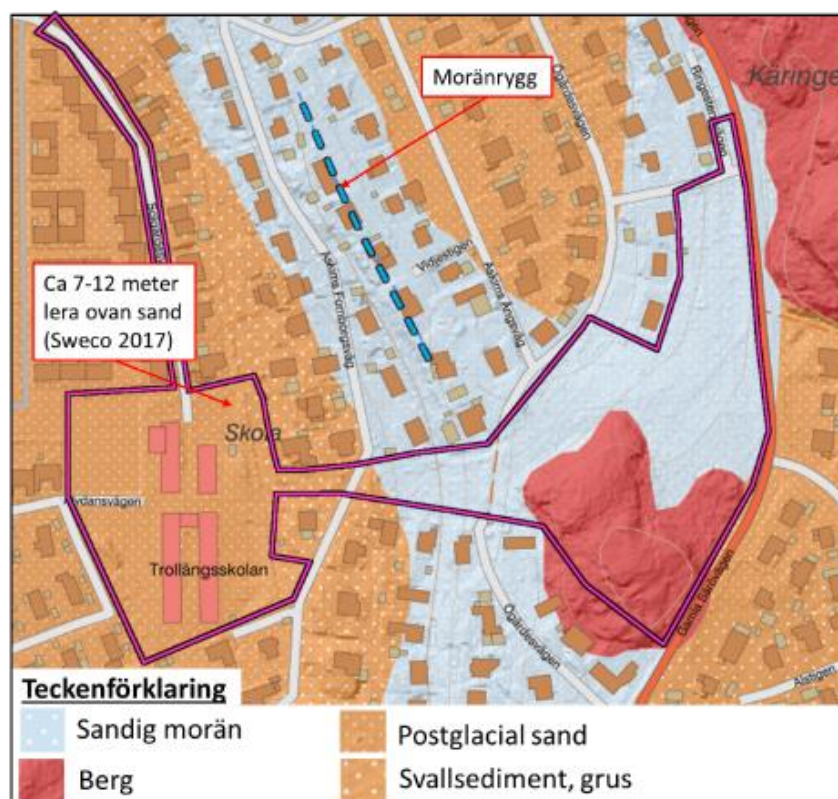
Projektets genomförande förväntas kunna innebära något ökade flöden till dagvattensystemet i Myrbäcksvägen. Trollängsskolan inom aktuell detaljplan ansluter till samma dagvattensystem, dock relativt långt ned i systemet. Även om flödet ökar bedöms det därmed ha marginell påverkan för detaljplanen.



Figur 18. Område där dagvattenåtgärd utreds inom Kretslopp och Vatten. Sträckan är utanför detaljplanen i sydöstlig riktning.

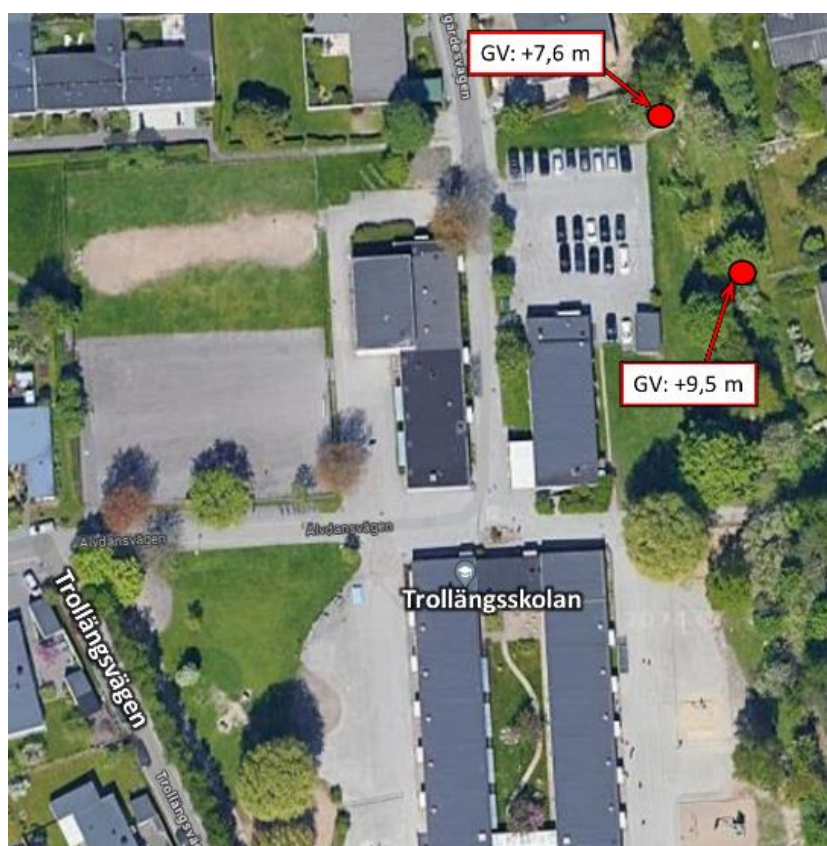
2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Generellt förekommer jordlager med relativt stora fraktioner, se Figur 19. Ytligt förekommande berg finns även i den sydöstra delen av planområdet. Till stor del består dock jorden av morän där även mindre fraktioner förekommer i stor utsträckning, vilket förhindrar infiltration i större omfattning. Infiltration är eventuellt möjligt i mindre områden i den västra delen av planområdet med svallsediment och postglacial sand.



Figur 19. Kartvisare SGU jordarter 1:25 000 - 1:100 000 (SGU, 2024)

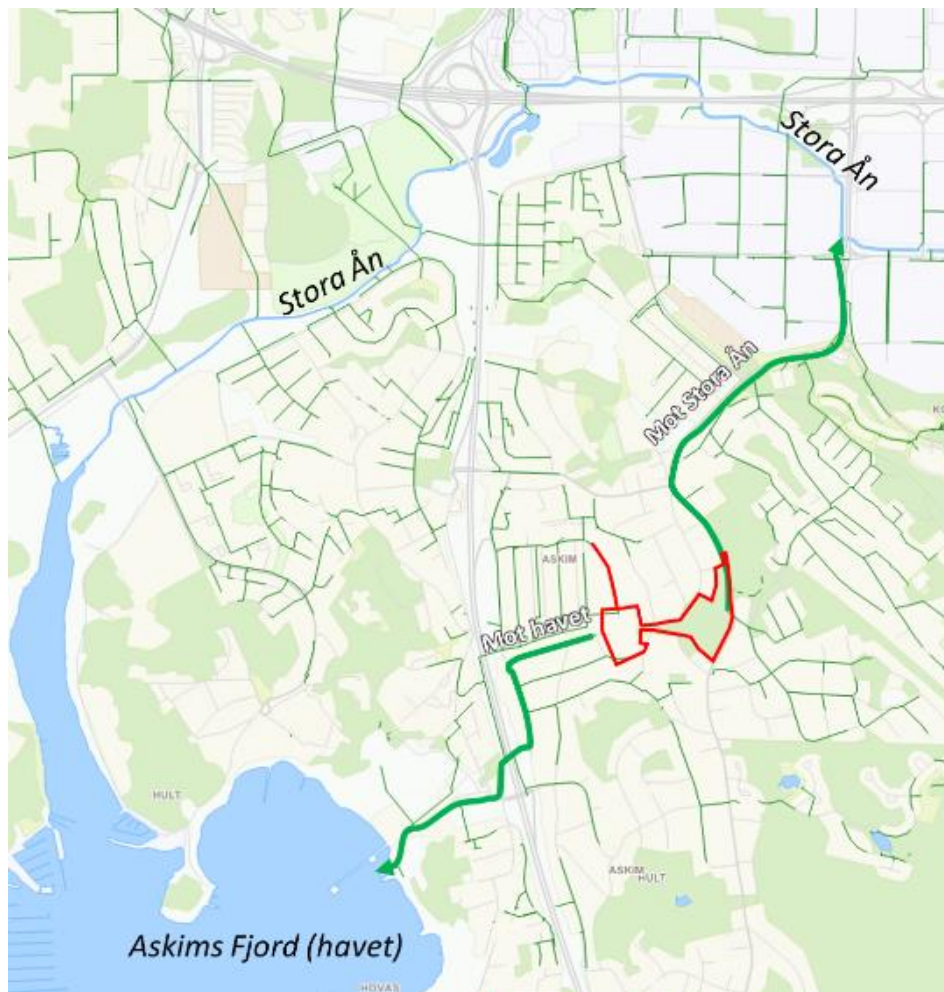
Sannolikt är genomsläpligheten hög i sandfraktionerna vid Trollängsskolan. Lera förekommer dock ovan sanden vilket förhindrar infiltration av ytligt förekommande vatten. I samband med utredning av dagvattenåtgärd norr om Trollängsskolan, se kapitel 2.2.1, utfördes en geoteknisk undersökning. Undersökningen visade på att lerlagrets mäktighet var ca 7–12 meter utmed nedströms del av den planerade sträckningen, ökande djup mot skolan (Sweco, 2017a). Möjligheten att anlägga infiltrationsbrunn kommenteras av Sweco (2017a). Hydrauliska infiltrationstester genomfördes därefter i grundvattenrör som visade på att infiltration till det underliggande friktionsmaterialet är möjlig (Sweco, 2017b). Grundvattennivån uppmättes till +7,6 respektive +9,5 meter i september 2017 i två punkter med marknivå på ca +11 m, se Figur 20. Ytterligare studier av grundvattennivåer och lerans mäktighet inom Trollängsskolans område skulle ge en bättre förståelse för infiltrationsmöjligheter samt risk för grundvattenuppträngning.



Figur 20. Uppmätta grundvattennivåer öster om Trollängsskolans parkering. Marknivåer i båda mätpunkterna är ca +11 m (Sweco, 2017b)

2.4 Dagvatten

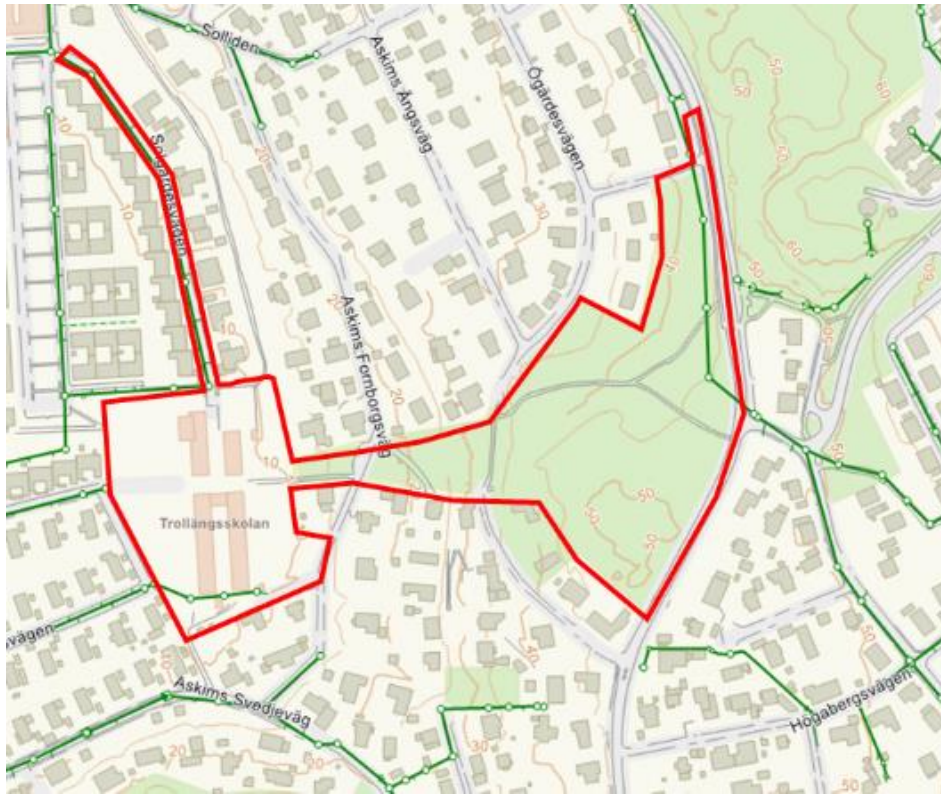
Befintligt allmänt dagvattensystem i anslutning till aktuell detaljplan avleder vatten i två riktningar. Utmed Gamla Särövägen finns en dagvattenledning som har utlopp i Stora Ån som i sin tur leder ut i Askims Fjord, se Figur 21. Stora Ån ingår även i ett markavvattningsföretag, se beskrivning av hur företaget påverkar detaljplanen i kapitel 2.4.4. I dagsläget avvattnar hela planområdet, bortsett Gamla Särövägen, till Askims Fjord via allmänt dagvattensystem utan att passera Stora Ån.



Figur 21. Avledning i dagvattenledningar mot recipienterna Stora Ån och Askims Fjord (Bakgrund: Göteborgs Stads VA-bank)

Befintliga dagvattenledningar inom och i direkt anslutning till detaljplanen presenteras i Figur 22. I den östra delen av detaljplanen ligger en allmän dagvattenledning inom befintligt naturområde som leder norrut mot Gamla Särövägen. I väster finns flera allmänna ledningsstråk för dagvatten i gator omkring Trollängsskolan.

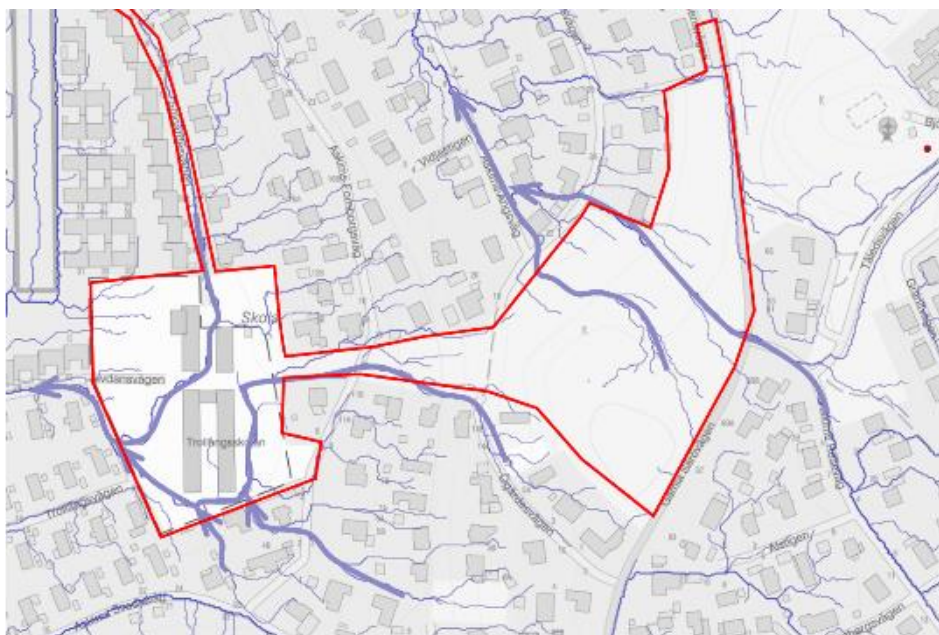
Utöver allmänna dagvattenledningar som presenteras i Figur 22 finns även privata dagvattenledningar som ingår i en gemensamhetsanläggning, Askims vägförening GA:25.



Figur 22. Befintliga dagvattenledningar inom och i direkt anslutning till detaljplanen (Bakgrund: Göteborgs Stads VA-bank)

Ytliga flödesvägar från kartering i Scalgo presenteras i Figur 23. Figuren visar på att dagvatten rinner ytligt mot Trollängsskolan från norr, öst och söder med utflöde mot Älvdansvägen. Askim 30:1 är endast påverkat av ett mindre avrinningsområde sydöst om fastigheten som leder in mot planen.

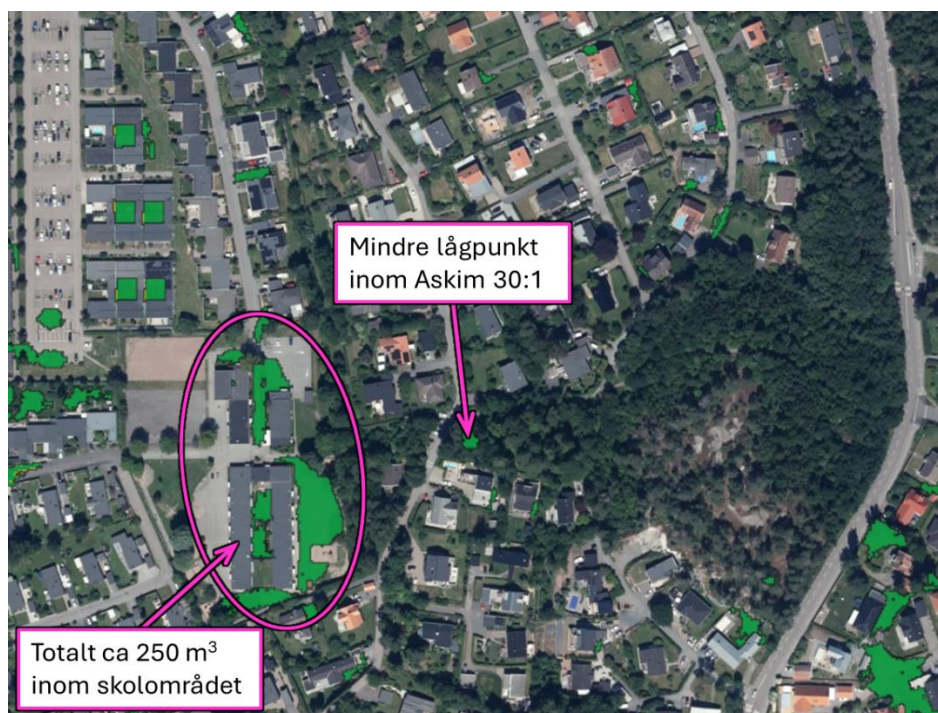
I den östra delen av planområdet visar karteringen på att ytflöden kan förväntas passera i nordvästlig riktning genom PEAB:s mark. Från Askims Röseväg öster om planen, mot Askims Ängsväg.



Figur 23. Kartering av rimvägar i Scalgo

Scalgo har även använts för att studera instängda områden (lågpunkter) inom detaljplanen där vattnet kan ansamlas även vid mindre regn. Lågpunkter återfinns främst kring befintliga skolbyggnader på Trollängsskolan, se Figur 24. En mindre lågpunkt finns även inom Askim 30:1.

Volymer i lågpunkter behöver bevaras eller ersättas för att inte öka dagvatten- och skyfallsflöden. Lågpunkt inom skolområdet i Figur 24 är utöver skyfallsytor i strukturplan. Vid ombyggnad av skolan kan återskapande av volymer med fördel kombineras med genomförande av utpekad skyfallsyta.



Figur 24. Befintliga lågpunkter inom aktuell detaljplan (Scalgo, 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. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Funktionskraven för nya dagvattensystem sammanfattas i Tabell 1.

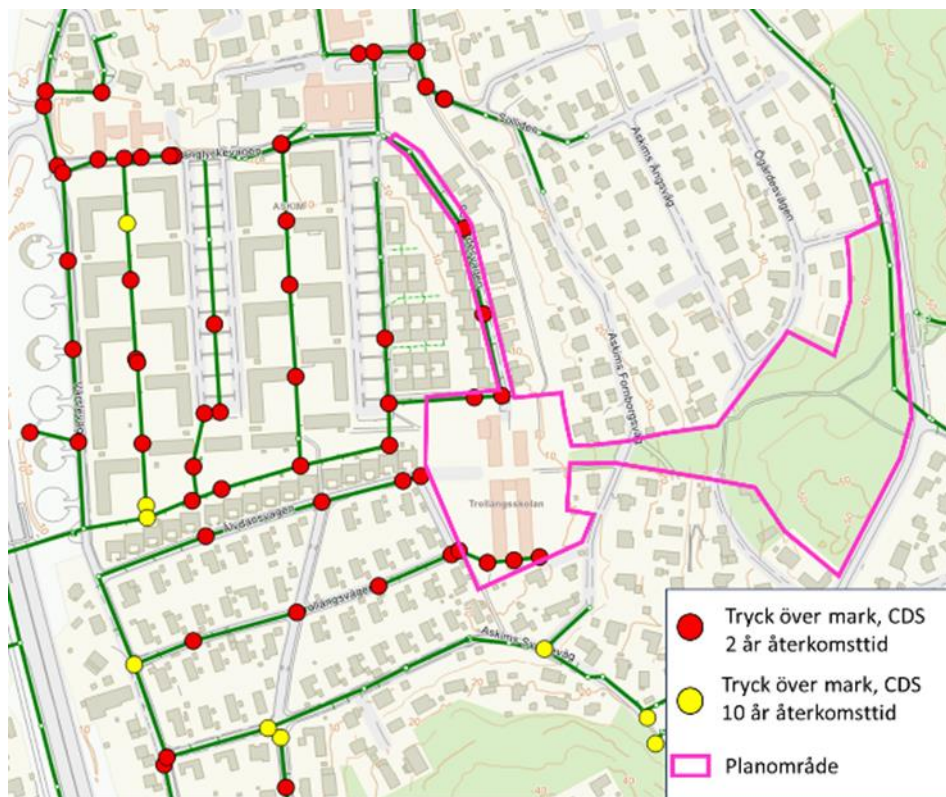
Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016). Bedömda gällande återkomsttider för detaljplanens område är markerat i grönt.

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

2.4.2 Kapacitet befintligt dagvattensystem

I Figur 25 visas dagvattenledningssystemet i och kring planområdet. Figuren presenterar noder (generellt motsvarande brunnar) i modellen där trycknivån överstiger marknivå vid ett CDS (Chicago Design Storm) -regn med 2 respektive 10 års återkomsttid, klimatfaktor 1,2.

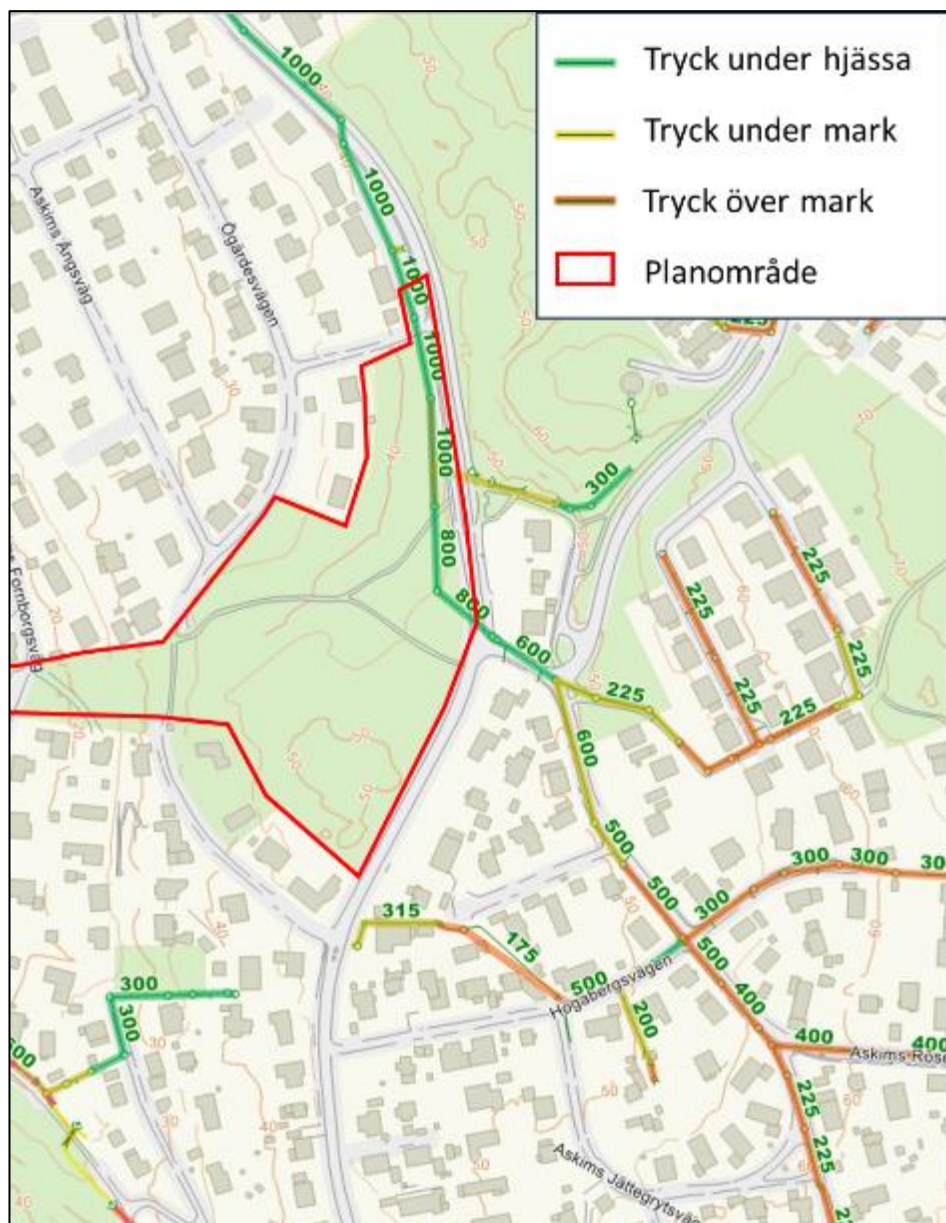
Modellens uppbyggnad är inte fullständigt komplett eller granskad i detalj. Exempelvis saknas flera privata ledningar inom gemensamhetsanläggning i området, vilket innebär att maximala flöden i nedströms ledningar kan förväntas vara överskattade. Vidare saknas flödesmätningar för kalibrering av avrinningen. Resultaten bör därmed tolkas med försiktighet och endast ses som en indikation. Generellt ger de dock en tydlig indikation på att kapacitetsbrister finns i det allmänna dagvattensystemet väster om aktuell detaljplan.



Figur 25 Planområdet samt resultat i noder från Göteborgs Stads totalmodell för dagvatten, befintlig situation. Resultaten motsvarar noder där trycknivån stiger över marknivå vid ett CDS-regn med 2 respektive 10 års återkomsttid.

Befintlig ledningssträcka i Gamla Särövägen har dock enligt modellresultat mycket god kapacitet, se Figur 26. Trycknivå enligt modellresultaten är generellt under ledningshjässa vid ett CDS-regn¹ med 20 års återkomsttid, klimatfaktor 1,25. Som figuren visar så förväntas dock marköversvämning i ledningssträckor uppströms.

¹ CDS: "Chicago Design Storm". Ett syntetiskt regn för en specifik återkomsttid och varaktighet, bestående av en tidsserie där regnets intensitet varierar med tiden



Figur 26. Östra delen av planområdet samt resultat i lednings- och dikesobjekt från Göteborgs Stads totalmodell för dagvatten, befintlig situation. Resultaten motsvarar maximal trycknivå vid ett CDS-regn med 20 års återkomsttid.

2.4.3 Fördröjningskrav

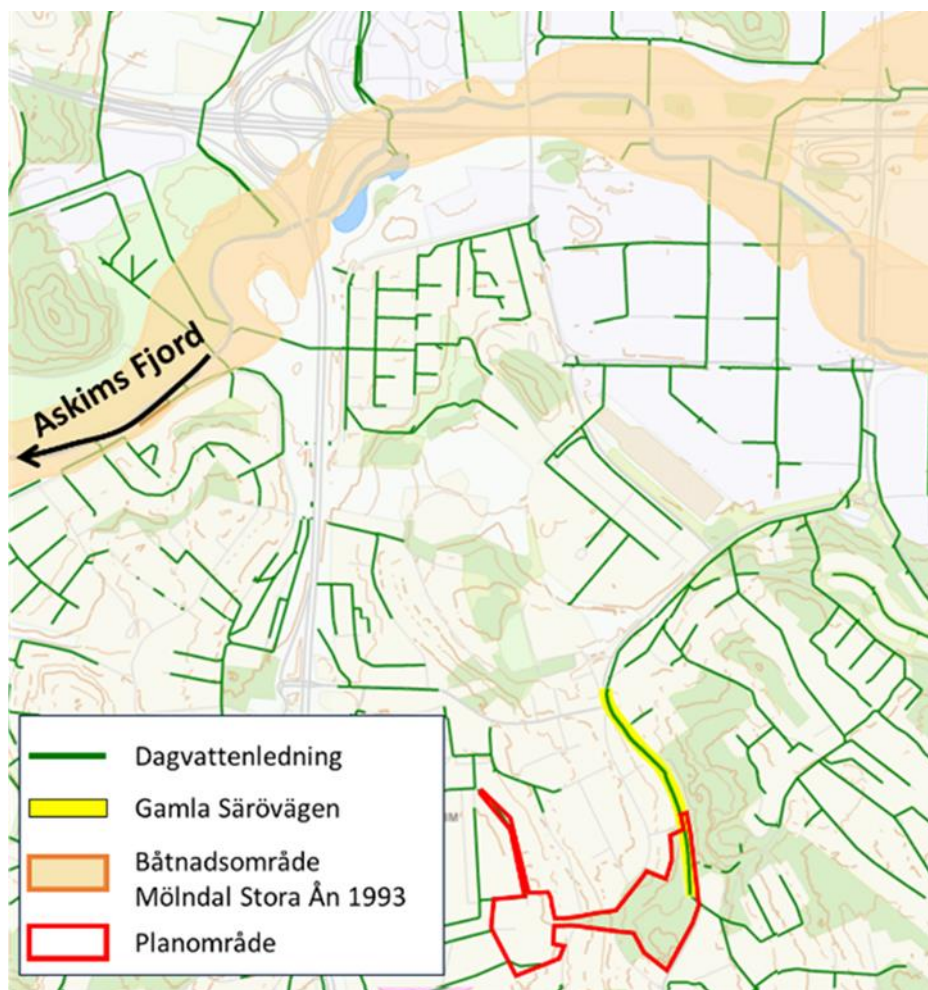
Göteborgs stad ställer krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan motsvarar ungefär hårdgjorda ytor inom planområdet och är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Kravet gäller för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

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

2.4.4 Markavvattningsföretag

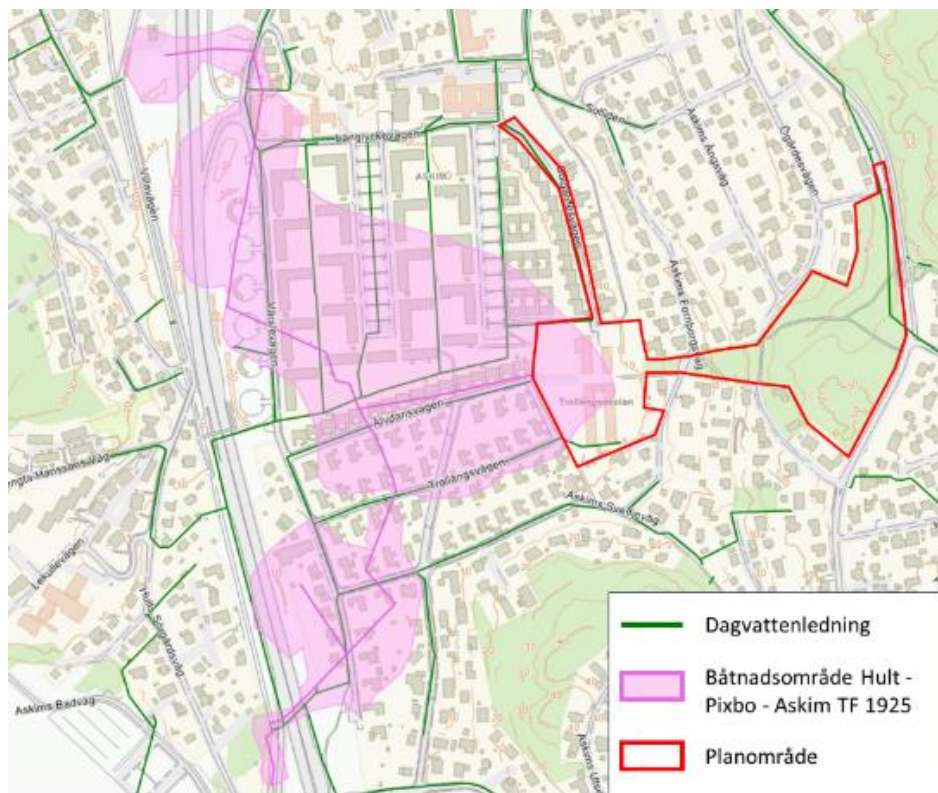
Ett markavvattningsföretag är en åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för ett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

Dagvattnet från Gamla Särövägen inom aktuell detaljplan avleds till markavvattningsföretaget Mölndal Stora Ån 1993, se Figur 27. Detaljplanen innebär att även planerad bebyggelse inom den östra delen av planområdet kommer avleda dagvatten till företaget, se kapitel 3.2.2 och kapitel 4.2.1. Vattendom för markavvattningsföretaget för Stora Ån har inget angivet dimensionerande flöde per ansluten hektar men dimensionerades vid inrättandet för ett 10-årsregn med dåvarande avrinningsförhållanden (Jordbruksverket, 1993). Fördröjning av dagvatten inom företagens avrinningsområde är generellt positivt för Stora Åns funktion. Dagvattnet från planområdet avleds till markavvattningsföretaget Mölndal Stora ån 1993. Markavvattningsföretaget för Stora ån godkänner ett utsläpp på 15 l/s, ha (red) vid ett 5 års regn. Kravet är framtaget av Kretslopp och vatten.



Figur 27 Befintliga dagvattenledningar, båtnadsområde för torrlägningsföretaget Mölndal Stora Ån 1993 samt aktuellt planområde (Bild: Göteborgs VA-Bank)

Den västra delen av planområdet ligger delvis inom båtnadsområde för torrlägningsföretaget Hult - Pixbo - Askim TF 1925, se Figur 28. Allmänna dagvattenledningar nedströms planområdet samt ytflöden från planområdet passerar även genom torrlägningsföretaget. Största delen av båtnadsområdet är idag bebyggt och inget dike finns längre kvar (Sweco, 2021). Sweco (2021) bedömer därmed att företaget inte längre fyller någon funktion. Kretslopp och vatten bedömer vidare att det finns skäl att utreda om företaget kan läggas ner.



Figur 28. Befintliga dagvattenledningar, båtnadsområde för torrlägningsföretaget Hult - Pixbo - Askim TF 1925 samt aktuellt planområde (Bild: Göteborgs VA-Bank)

2.4.5 Miljö kvalitetsnormer och reningskrav

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat miljö kvalitetsnormer (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 näringsämnen kväve och fosfor samt metaller och organiska föroreningar.

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 Sad, 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. Båda recipienter klassas som mycket känsliga recipienter i *Reningskrav för dagvatten* dokumentet och riktvärdena ska därför tillämpas.

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

Recipienterna *Stora Ån* och *Askims fjord* är klassade enligt MKN (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024a); (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024b). Statusklassning och krav för recipienterna presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Status och krav för recipienterna (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024a); (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024b).

Recipient	Ekologisk status	Kemisk status
Stora Ån	Måttlig Krav: God ekologisk status 2033	Uppnår ej god Krav: God status
Askims fjord	Måttlig Krav: God ekologisk status 2027	Uppnår ej god Krav: God status

Begränsande ämnen och påverkan för recipienternas status presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Begränsande ämnen och påverkan för statusklassning för recipienterna (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024a); (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024b).

Recipient	Begränsning ekologisk status	Begränsning kemisk status
Stora Ån	Kiselalger Näringsämnen Fisk Hydrologisk regim Morfologiska förhållanden och tillstånd	Bromerad difenyleter* Kvicksilver* Flouranten PAH PFOS
Askims fjord	Kväve – sommar PCB Konnektivitet Morfologiskt tillstånd	Bromerad difenyleter* Kvicksilver* TBT

*Gränsvärdena för bromerad difenyleter och kvicksilver överskrider i alla undersökta ytvattenförekomster i Sverige. Utsläpp av bromerad difenyleter och kvicksilver har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen. Detta är en nationell klassificering av bromerad difenyleter och kvicksilver som gjorts av Vattenmyndigheterna. Klassificering baserad på gruppering enligt bilaga 6 till HVMFS 2013:19, om inte mätdata finns för enskilda vattenförekomster.

Undantag har tilldelats recipienterna för att uppnå god kemisk status, se Tabell 4.

Tabell 4. Undantag god kemisk status för recipienterna (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024a); (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024b).

Recipient	Undantag – mindre stränga krav	Undantag - Tidsfrist	Målar
Stora Ån	Bromerad difenyleter	Bensoflouranten, -pyrene och -perylene	PFOS (2027)
	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	
		Flouranten	
Askims fjord	Bromerad difenyleter	Kvicksilver och kvicksilverföreningar (2027)	
	Kvicksilver och kvicksilverföreningar		

Större påverkanskällor på recipienterna samt de skyddade områden som inkluderas i recipienternas avrinningsområden presenteras i Tabell 5. Förbättringsbehov anges endast för fosfor för recipienten Stora Ån och uppgår till 77 kg.

Tabell 5. Betydande påverkanskällor samt skyddade områden för recipienterna (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024a); (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024b).

Recipient	Betydande påverkanskällor	Skyddade områden
Stora Ån	Förorenade områden Urban markanvändning Jordbruk Transport och infrastruktur Atmosfärisk deposition	Avloppskänsliga områden känsliga jordbruksområden
Askims fjord	Reningsverk Förorenade områden Transport och infrastruktur Atmosfärisk deposition Förändring av konnektivitet Förändring av hydrologisk regim	Musselvatten Badvatten Avloppskänsliga områden Känsliga jordbruksområden

2.4.6 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns en utpekad yta för att hantera dagvatten inom planområdet i storskaliga dagvattenreningsanläggningar. Ytan motsvarar skyfallsyta inom Trollängsskolan, se Figur 30. Det bedöms inte vara lämpligt att kombinera skyfallshantering med storskalig dagvattenrening på skolområdet. Delvis med hänsyn till bland annat säkerhet för förskola (våt damm) men framför allt på grund av att Trollängsskolan behöver kunna nyttja ytan som friyta för skolverksamheten.

2.5 Skyfall

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för och vad som är VA-huvudmans 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 dagvattensystemet är fullt innebär det i praktiken att avrinningen av regnöverskottet primärt beror av marknivån. Vatten samlas i sänkor och när dessa är fulla rinner vattnet vidare mot nästa sänka. Bristande kapacitet för ytlig avledning kan dock också skapa uppdämningseffekter som 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 6 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en. (Kretslopp och vatten; DHI, 2021).

Tabell 6. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelse. Angivna nivåer visar marginal till vital del för funktion/byggnadsfunktion samt maximalt vattendjup för framkomlighet. Aktuella planeringsnivåer för planområdet är markerade.

	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 29. Visualisering av Tabell 6.

2.5.2 Befintlig skyfallssituation och strukturplan

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 som kommer från 2020 är baserade på höjdmodell från 2017.

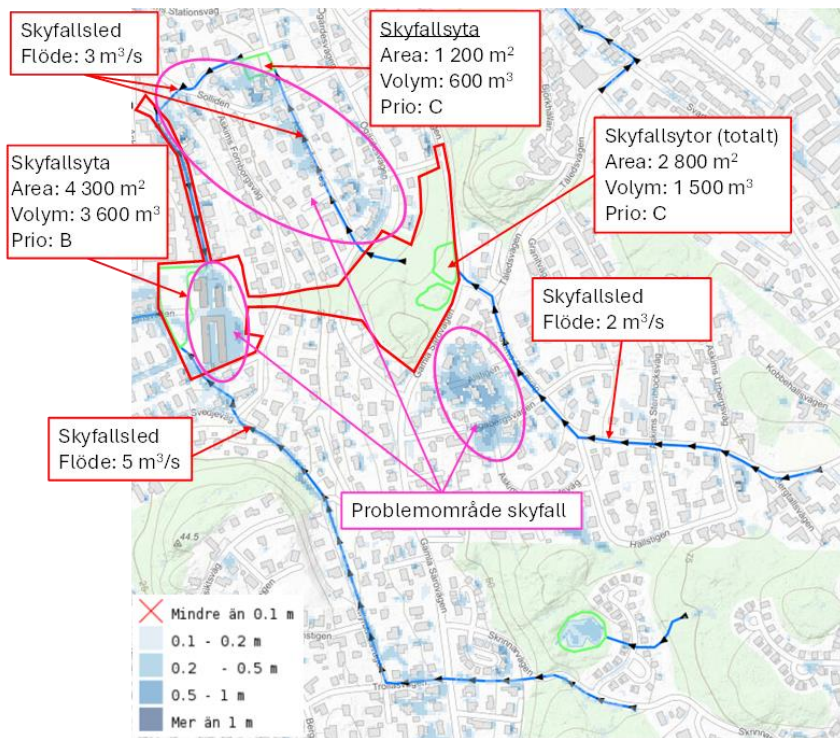
Strukturplanerna pekar ut lågpunkter och öppna platser i landskapet som är de mest lämpliga platserna för hanteringen ur vattnets perspektiv. All annan hantering kommer att vara förenat med större kostnader och tekniska utmaningar. Åtgärderna i strukturplanerna har inte avvägts mot andra intressen, utan är i detta skede ett planeringsunderlag som behöver kompletteras med ytterligare åtgärder vid exploatering och detaljplanering.

Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsskisser. Åtgärder i klass A syftar till att skydda bebyggelse med verksamhetstyperna "Hälso- och sjukvård samt omsorg" samt "Skydd och säkerhet". Klass B syftar till att skydda "Skola", "Samhällsledning" samt "Kommunikation" eller klass 1 vägar (större statliga och högprioriterade vägar). Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt. All bebyggelse skyddas inte med strukturplansåtgärderna.

Strukturplan - övergripande skyfallsmodell

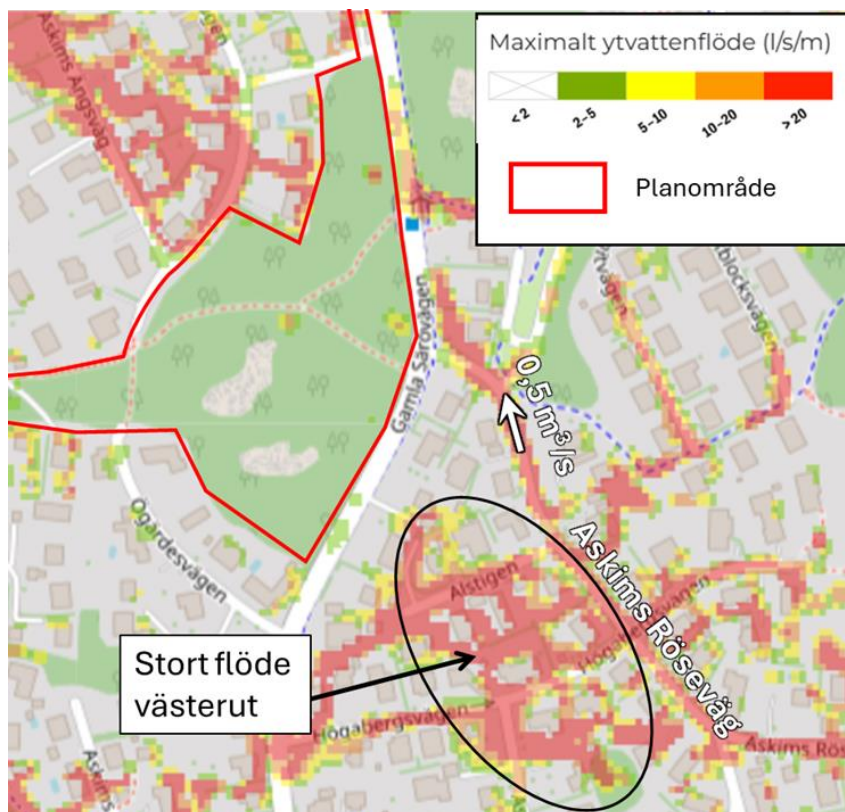
Det finns strukturplansåtgärder av klass B och C utpekade inom och i närheten av planområdet. I Figur 30 kan strukturplanen för området ses, figuren visar även modellerad situation vid skyfall enligt Göteborgs Stads övergripande skyfallsmodell (vidare kallad "Strukturplansmodellen"). Se även modellresultat med högre upplösning i Figur 32 (från Scalgo DynamicFlood).

Detaljplaneområdet samt områden med stora beräknade översvämningssproblem är markerade i Figur 30 Beräknad maximal översvämning vid skyfall (100-årsregn) med "Strukturplansmodellen". Figuren visar även utpekade åtgärder inom strukturplan för skyfall samt befintliga områden med skyfallsproblematik inom och i anslutning till planområdet. Två områden inom detaljplanen har utpekade skyfallsytor för att fördröja ytvatten vid extrem nederbörd. En yta är utpekad nordväst om befintliga Trollängsskolan. Det andra området är i den östra delen av detaljplanen, inom PEAB:s mark. Föreslagna hantering i öster är två separata ytor. Avgörande är dock att funktionen säkerställs, i praktiken skulle de alltså kunna slås samman. I planområdets ytterområden finns även utpekade skyfallsleder som ska leda ytvatten på ett säkert sätt till nästföljande skyfallsyta vid skyfall.



Figur 30 Beräknad maximal översvämning vid skyfall (100-årsregn) med "Strukturplansmodellen". Figuren visar även utpekade åtgärder inom strukturplan för skyfall samt befintliga områden med skyfallsproblematik inom och i anslutning till planområdet (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.).

Figur 31 visar även maximal flödesintensitet från Strukturplansmodellen, befintlig situation, där det går att utläsa att majoriteten av flödet utmed Askims Rösevåg avleds västerut. Ca 0,5 m³/s avleds norrut mot planområdet.

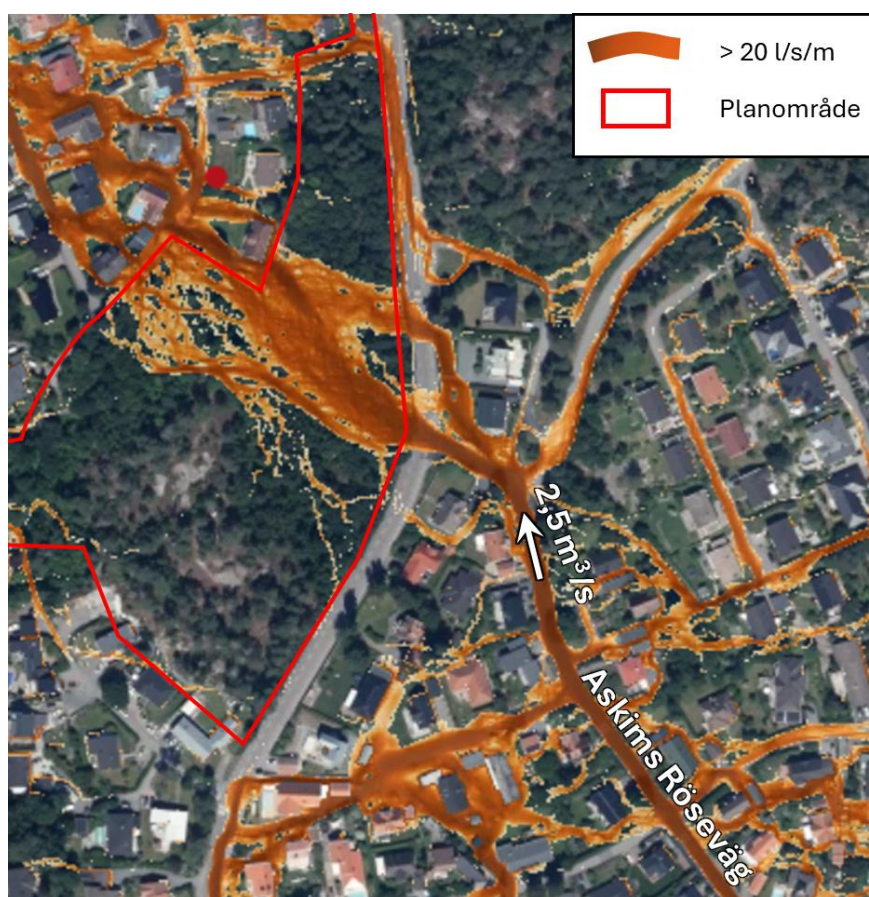


Figur 31 Beräknad maximal flödesintensitet vid skyfall (100-årsregn) med strukturplansmodellen.

Befintlig skyfallssituation – högupplöst markmodell

En ytterligare, mer högupplöst, skyfallskartering har körts i Scalgo DynamicFlood för avrinningsområde mot detaljplanens östra del. DynamicFlood är ett verktyg integrerat i SCALGO Live som möjliggör körning av tvådimensionella hydrodynamiska översvämningssimuleringar (Scalgo, 2025). Modellen hänvisas vidare till som ”Scalgomodellen”. Syftet med Scalgomodellen var delvis att studera åtgärder för skyfall inom detaljplanen, delvis att kontrollera om ytflöden skiljer sig markant från den övergripande modellen. Scalgomodellen har en upplösning på 1x1 m (1 m² cellstorlek) till skillnad från den övergripande som har 4x4 m (16 m² cellstorlek). Scalgomodellen inkluderar dock inte dagvattenledningsnätet och är därmed, bortsett enskilda kulvertar, en ren ytflödesmodell.

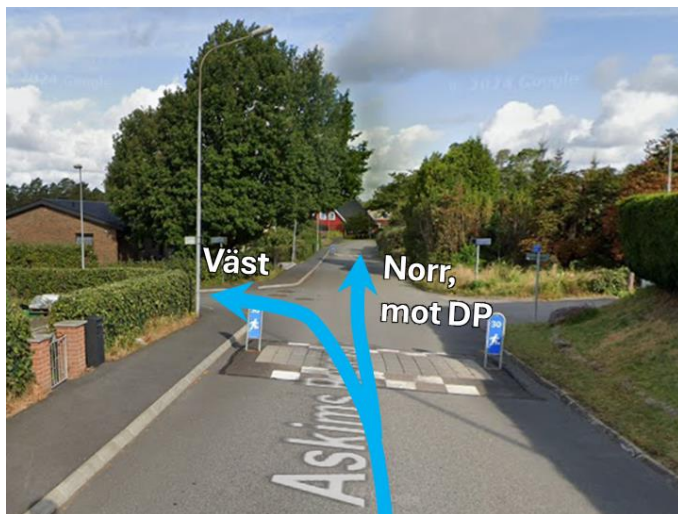
Resultat från befintlig situation med Scalgomodellen presenteras i Figur 32. Strukturplanens utpekade åtgärder inkluderar en skyfallsled uppströms detaljplanen, utmed Askims Rösevåg. I Figur 32 går det att utläsa att skyfallsleden (flöde > 2 m³/s) i praktiken redan finns, vilket är ett resultat av den högre upplösningen. Askims Rösevåg förväntas därmed även i dagsläget avleda höga flöden mot planområdet vid skyfall.



Figur 32. Beräknad maximal flödesintensitet vid skyfall (klimatkompenserat 50-årsregn), befintlig situation, med ”Scalgomodellen” (Bild: Scalgo)

Den stora skillnaden i flödesvägar mellan modellerna förklaras främst med hur Askims Rösevåg representeras. Vägen är ca 6 m bred vilket innebär att modellering med 4x4 m celler ger en mycket grov representation av

marknivåerna. Den högre upplösningen (1x1 m) i Scalgomodellen bedöms ge en betydligt mer korrekt representation av hur flödet fördelas utmed Askims Röseväg. Figur 33 visar ett exempel utmed vägen där Scalgomodellen förväntas ge en betydligt mer korrekt fördelning av flödet.



Figur 33. Exempel utmed Askims Röseväg där högre upplösning i skyfallsmodellering bedöms ge en mer korrekt bild av flödesfördelning västerut, bort från detaljplanen, och norrut, mot detaljplanen (Foto: Google Street View).

Modellresultat i föreliggande rapport är framtagna med Scalgos förinställda schablonvärden för infiltration och friktionsmotstånd (mannings ”n”). Schablonvärden baseras på kartmaterial med markanvändning från bland andra Lantmäteriet. Nederbördsbelastning i modelleringen har testats med Scalgos förinställda 50- och 100-årsregn, klimatjusterat för år 2100. Båda är 4 timmar långa CDS-regn. Modellresultaten visar på att ett maximalt ytflöde på ca 2,5 respektive 3 m³/s förväntas utmed Askims Röseväg vid ett skyfall.

Beräkningsmetoden i Scalgo skiljer sig markant från Strukturplansmodellen genom att inte inkludera ledningsnätet. Strukturplansmodellens metod ger därmed en bättre representation av verkligheten och används generellt i Göteborgs Stad för att analysera större geografiska områden. Skyfallsled i Strukturplanen är 2 m³/s.

I föreliggande plan har det funnits behov av att utvärdera modellresultatet för delar av planområdet med en mer noggrann upplösning än den som används i stadens övergripande skyfallskartering. Detta på grund av att det finns höjdförutsättningar som annars riskeras att inte fångas upp. En ytterligare, mer högupplöst, skyfallskartering har körts i Scalgo DynamicFlood för avrinningsområde mot detaljplanens östra del. Modellen hänvisas vidare till som ”Scalgomodellen”. Scalgomodellen har en upplösning på 1x1 m (1 m² cellstorlek) jämfört med stadens modell på 4x4 m (16 m² cellstorlek). Ledningsnätet finns inte med modellen. Se vidare resonemang i Bilaga 2.

2.6 Högvatten

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet. Planområdet påverkas inte av höga flöden i vattendrag.

3 Analys

3.1 Markanvändning

Bedömning av områdets befintliga och framtida markanvändning med hänsyn till förväntad avrinningskoefficient och föroreningsbelastning redovisas i Tabell 7 och Tabell 8, uppdelat på (del)recipient. Se förklaring av recipient i Figur 21.

I dagsläget består planområdet av skola och skogsområde samt en delsträcka av Gamla Särövägen. Efter exploatering tillkommer villa-, radhus- och flerfamiljshusområde på befintlig skogsmark enligt planförslag. Planerade flerfamiljshus utmed Gamla Särövägen på PEAB:s mark föreslås avleda dagvatten till allmänt ledningsnät i Gamla Särövägen, vilket motsvarar den ökade arean med avrinning via Stora Ån och minskning direkt till Askims Fjord. Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean ökar.

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

Tabell 7. Markanvändning före och efter exploatering. Ytor med avledning direkt till Askims Fjord. Även beräkning av reducerad area.

Markanvändning	φ	Area före (ha)	Reducerad area före (ha)	Area efter (ha)	Reducerad area efter (ha)
Natur	0,1	3,17	0,32	1,7	0,17
PEAB, radhusomr	0,4			0,35	0,14
Villaområde, Askim 30:1	0,35			0,2	0,07
Skola	0,5	1,75	0,88	1,75	0,88
Summa		4,92	1,3	4,0	1,26

Tabell 8. Markanvändning före och efter exploatering. Ytor med avledning till Askims Fjord via Stora Ån. Även beräkning av reducerad area.

Markanvändning	φ	Area före (ha)	Reducerad area före (ha)	Area efter (ha)	Reducerad area efter (ha)
Gamla Säröv (ådt 1100*)	0,85	0,22	0,19	0,22	0,19
PEAB, flerbostadsomr	0,45			0,92	0,41
Summa		0,22	0,19	1,14	0,6

*Prognos för 2035 (Göteborgs Stad, 2024)

3.2 Åtgärdsbehov dagvattenflöde

Föreliggande kapitel presenterar analys och beräkning av fördröjningsbehov för att uppfylla Göteborgs Stads krav på hantering av dagvatten från kvartersmark, samt behov av åtgärder i den allmänna VA-anläggningen.

3.2.1 Fördröjning på kvartersmark

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

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

Tabell 9. Beräkning av fördröjningskrav på kvartersmark

Område	Reducerad area, planförslag (ha)	Fördröjningskrav (m ³)
Trollängsskolan	0,88	88
Askim 30:1	0,06	6 (ca 3 per hus)
PEAB, flerbostadshus	0,4	40
PEAB, radhus	0,14	14

3.2.2 Allmänt dagvattensystem

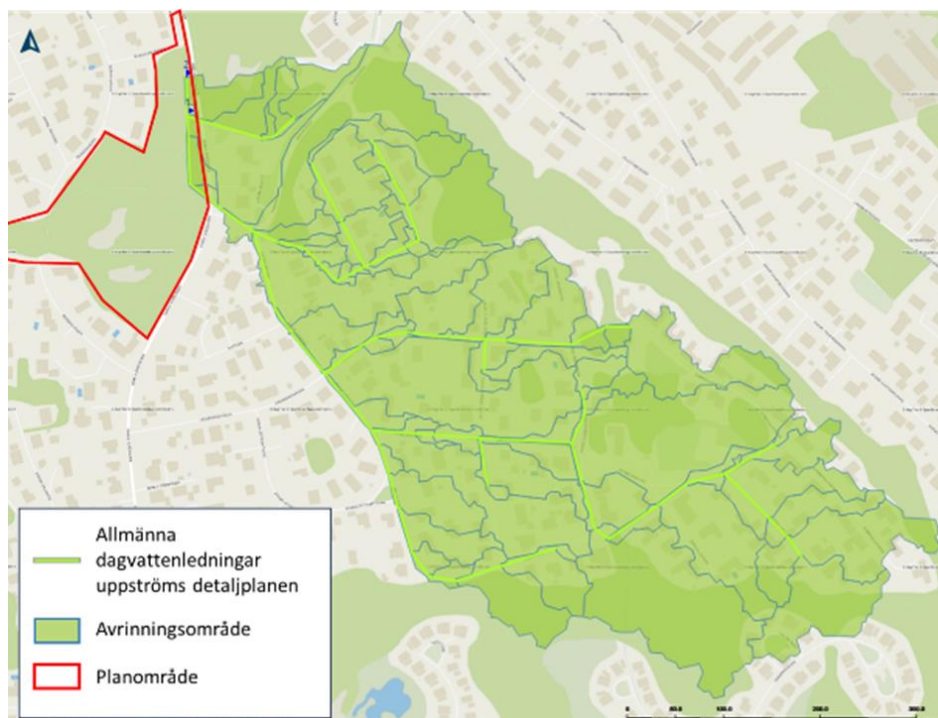
Nya dagvattenledningar krävs för att möjliggöra anslutning till allmänna dagvattenledningar för planerad bebyggelse inom detaljplanen. Nya ledningar behövs i tre områden, inom och i anslutning till planområdet. De områden där nya ledningar behövs analyseras separat under respektive rubrik i föreliggande kapitel, inklusive eventuella åtgärdsbehov i upp- och nedströms dagvattensystem.

Område 1. Gamla Särövägen – flytt av dagvattenledning

I den östra delen av detaljplanen behöver ledningar flyttas för att möjliggöra planerad bebyggelse. Nya dagvattenledningar planeras att förläggas under Gamla Särövägen. Recipient är Stora Ån.

Utgångspunkten är dock att de ledningar som behöver flyttas kan ersättas rakt av utan behov för uppdimensionering.

Resultat från modellering visar på mycket låg risk för översvämning i ledningsnätet med befintliga dimensioner, se Figur 26. Tillkommande exploatering innebär en mycket liten påverkan på flödet i den allmänna dagvattenledningen. Avrinningsområdet i Figur 34 är ca 23 hektar (8,8 reducerat). Med tillkommande flöde från flerbostadshusområde i detaljplanen ökar ansluten yta med 0,4 reducerad hektar eller mindre än 5 %.



Figur 34 Allmänna dagvattenledningar och dess avrinningsområde uppströms Gamla Särövägen. (Bild: MIKE+, Göteborgs Stads Totalmodell)

Fördröjning hade minskat belastningen på nedströms markavvattningsföretag Mölndal Stora Ån 1993, se Figur 35. Fördröjningsbehovet ökar dock endast mycket marginellt till följd av att detaljplanen genomförs. Ytterligare exploatering samt klimatförändringar kan dock antas innebära en gradvis ökning av toppflöden i systemet. Även om det finns kapacitet i befintlig ledning så bedöms det därmed, på sikt, vara lämpligt med nya fördröjningsanläggningar eller uppdimensionering av delar av dagvattensystemet. Anläggningarna bör dessutom anpassas för att både rena och fördröja flöden. En översiktlig kontroll har utförts för att studera lämpliga ytor för dagvattenanläggningar. Tre befintliga gräsytor inom allmän plats har lokaliserats norr om detaljplanen, se Figur 35. Anläggningarna som presenteras nedan ligger utanför planområdet och krävs inte för genomförbarheten av detaljplanen men rekommenderas utredas vidare av Kretslopp och vatten utifrån ett helhetsperspektiv.



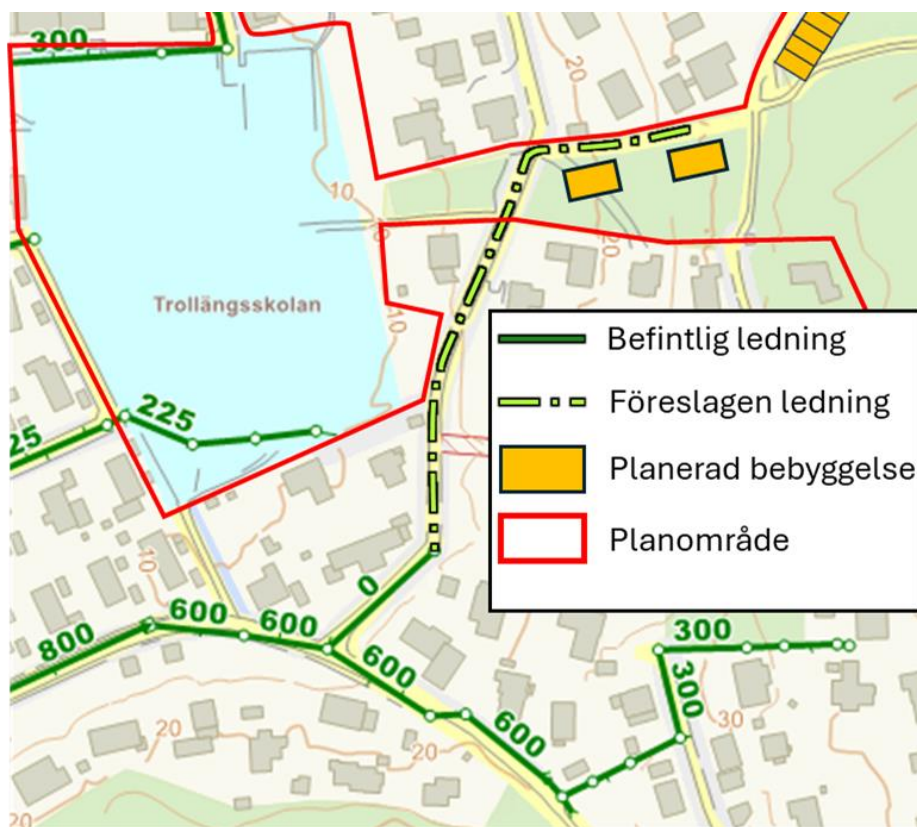
Figur 35. Översiktligt studerade ytor inom allmän plats utmed Gamla Särövägen som bedöms lämpliga för dagvattenhantering (Bildmaterial: Göteborgs Stads GoKart och Google maps)

Område 2. Ny dagvattenledning till Askims Svedjeväg

Nya allmänna dagvattenledningar behövs för att ansluta planerad bebyggelse inom Askim 30:1 i den mellersta delen av detaljplanen med recipient Askims Fjord. Nya ledningar från Askim 30:1 bör anslutas till befintligt ledningssystem i Askims Svedjeväg eftersom systemet förväntas ha bäst kapacitet här, se Figur 36, kapitel 2.4.2.

Allmänna dagvattenledningar för anslutning av Askim 30:1 behövs i Askims Fornborgsväg samt utmed den norra delen av Askim 30:1 för att möjliggöra anslutning av tillkommande bebyggelse, se Figur 36. I figuren visas även Kretslopp och vattens karterade befintliga ledningar med dimension i millimeter. Karteringen saknar information om dimension på ledningsträcka direkt nedströms brunn där nya ledningar föreslås ansluta, eventuellt behöver den dimensioneras upp.

Dimensioner på de nya ledningarna bedöms kunna bestämmas under projekteringskedet. Dimensionering behöver ta hänsyn till eventuell anslutning av befintlig bebyggelse utmed sträckan som idag avleder dagvatten via gemensamhetsanläggning Askims GA:25.

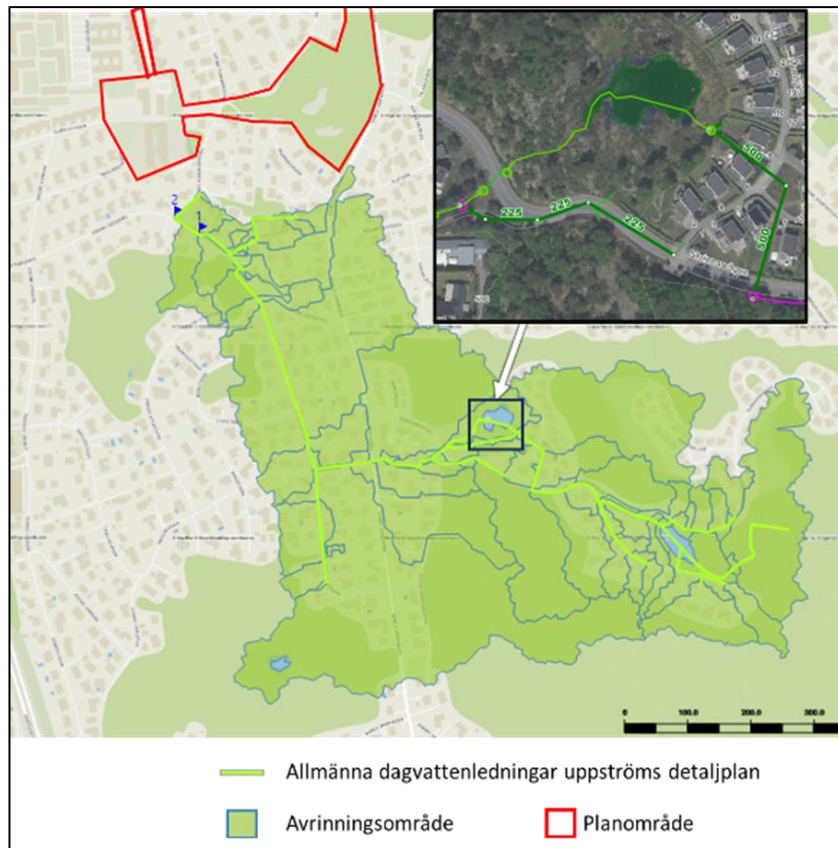


Figur 36. Föreslagna dagvattenledningar för anslutning av tillkommande bebyggelse i mitten av planområdet (bild: Göteborgs VA-bank).

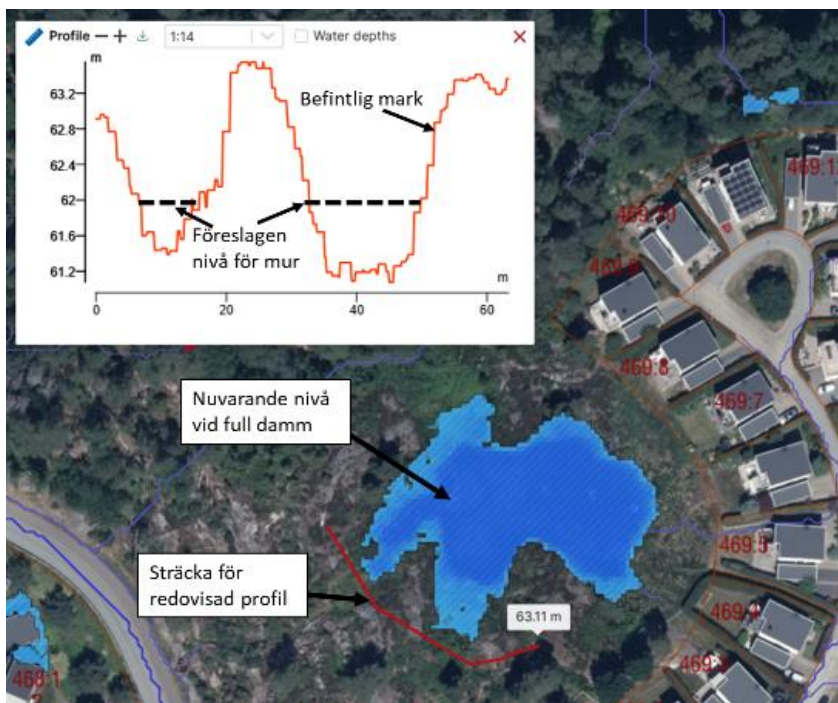
Avrinningsområdet till ledningssystemet i Askims Svedjeväg är mycket stort, se Figur 37. Det är ca 45 hektar (13,5 reducerat) och inkluderar två dammar. Med tillkommande flöde från Askim 30:1 ökar ansluten yta med ca 0,07 reducerat hektar, motsvarande ca 0,5 %. Tas hänsyn även till koncentrationstid bedöms påverkan på maximalt dagvattenflöde i Askims Svedjeväg obefintlig eller åtminstone mycket liten.

För att hantera befintliga kapacitetsproblem nedströms, se Figur 25, bör dock åtgärder göras uppströms. Utanför arbetet med detaljplanen föreslås volym ökas i befintlig dagvattendamm i Figur 37. Dammens vattenyta uppgår till ca 2 000 m² när den är helt full, se yta i Figur 38. Lägsta marknivå inom de närliggande fastigheterna är ca +62 m vilket bedöms vara en lämplig maximal dämningnivå för en utökning av fördröjningsvolym i dammen. Figur 38 visar sträckor där en mur krävs för att dämna till en högre nivå. Totalt ca 30 meter mur bedöms översiktligt ge ca 2 000 m³ tillskapad fördröjningsvolym. Den utökade fördröjningsvolymen föreslås endast nyttjas vid höga flöden. Befintlig utloppsnivå föreslås därmed bevaras med strypt utflöde.

Anläggningarna som presenteras nedan ligger utanför planområdet och krävs inte för genomförbarheten av detaljplanen men rekommenderas utredas vidare av Kretslopp och vatten utifrån ett helhetsperspektiv.



Figur 37 Allmänna dagvattenledningar och dess avrinningsområde uppströms Askims Svedjeväg (Bild: MIKE+, Göteborgs Stads Totalmodell). Inzoomad bild på dagvattendamm där det bedöms möjligt att utöka befintlig fördröjningsvolym (Bild från Göteborgs stads VA-bank)



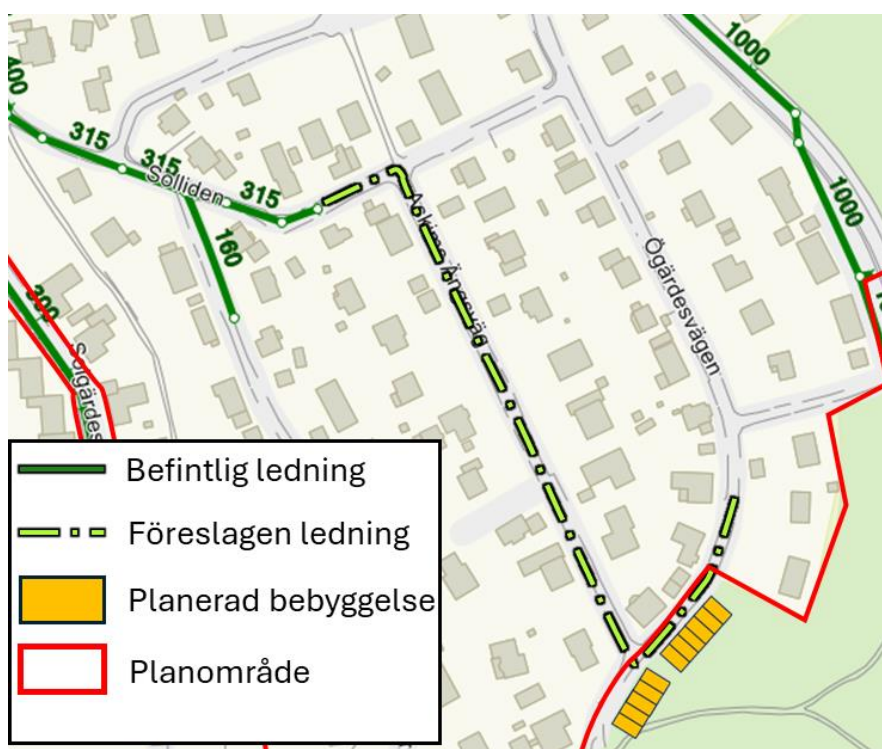
Figur 38. Vattenspegel vid full damm i befintlig situation. Figuren visar även profil över marknivåer där mark är som lägst kring dammen samt förslag på mur (Bild: Scalgo).

Område 3. Ny dagvattenledning i och till Askims Ängsväg

Askims Ängsväg avvattnas i dagsläget med befintlig gemensamhetsanläggning Askims GA:25. Ny allmän dagvattenledning bedöms dock behöva förläggas i vägen för anslutning av planerade radhus inom PEAB:s område i aktuell detaljplan. Ny ledning behövs även en kortare sträcka i Ögärdesvägen.

I samband med att dagvattenledningar förläggs bedöms det lämpligt att även studera möjligheten att anlägga skyfallsyta i befintlig park nedströms detaljplanen, där skyfallsyta har utpekats som strukturplansåtgärd.

Tillgängligt underlag från SGU visar på generellt relativt stort (> 10 m) djup till grundvattnet (SGU, 2025). Stora kornfraktioner förekommer även enligt Figur 19. Jordlagerföljder är dock inte kända. Möjligheten att infiltrera så väl dagvatten- som skyfallsflöden i parkytan föreslås studeras ytterligare i en eventuell detaljstudie. Föreslaget nytt dagvattensystem i Askims Ängsväg och Ögärdesvägen presenteras i Figur 39.



Figur 39. Föreslagna dagvattenledningar för anslutning av tillkommande bebyggelse utmed Ögärdesvägen (bild: Göteborgs VA-bank)

Marknivån ökar med ca 1,5 meter till korsningen mellan Ögärdesvägen och Askims Ängsväg. För att ledningen ska kunna förläggas med självfall behöver den därmed lokalt läggas på ett relativt stort djup. Översiktligt bedöms schaktdjupet bli ca 2,5 meter.

I samband med dimensionering av föreslagen dagvattenledning föreslås hänsyn tas även till skyfallshantering. Om det är möjligt att både infiltrera och fördröja ytligt i parken så kan det finnas skäl att avleda åtminstone en del av förväntat skyfallsflöde i ledning. Dagvattenledningen bör i så fall ges en större dimension än normal dimensionering för dagvatten enligt P110. Exempelvis skulle den kunna dimensioneras för att avleda ett flöde med 50 års återkomsttid.

Alternativ avledning av dagvatten från radhusen söderut i Ögärdesvägen har även studerats. Det bedöms dock innebära allt för höga kostnader att förlägga ledning här med hänsyn till befintliga marknivåer. Borring bedöms bli nödvändig på en sträcka av ca 80 meter.

3.3 Dagvattenkvalitet

Föreliggande kapitel presenterar och kommenterar resultat från beräkning av dagvattenföroreningar i StormTac.

3.3.1 Föroreningsberäkning

StormTacs guide rekommenderar att använda övergripande markanvändningar med följande motivering: ”Om huvudsyftet är föroreningsberäkning från ett område före och/eller efter exploatering skall de mer övergripande markanvändningarna väljas såsom exempelvis villaområde, radhusområde, flerfamiljshusområde, industriområde eller centrumområde. Dessa övergripande markanvändningar inkluderar ytor som lokalgator, grönytor, kvartersmark, tak etc. Detta bedöms ge en mer säker föroreningsberäkning än att dela upp i mer detaljerad markanvändning med tanke på att det finns tillförlitligare data för denna grövre indelning i markanvändning.”

Uppdelning av markanvändning för beräkningar i föreliggande rapport presenteras i Tabell 10. Beräkningar har delats upp i ytor som avleder dagvatten direkt till huvudrecipient Askims Fjord respektive via delrecipient Stora Ån. Beräkning av framtida belastning med reningsanläggningar har beräknats med generaliserade områden som ”Villaområde, LOD”, motsvarande områden där allt dagvatten passerar en dagvattenanläggning före det når allmänt dagvattensystem. LOD betyder Lokalt Omhändertagande av Dagvatten. Beräkning av skolområde med rening har bedömts motsvara flerfamiljshusområde med LOD.

Tabell 10. Indata markanvändning och area för beräkning av föroreningskoncentrationer och -mängder i StormTac. *Inkluderar skolområde med rening, skola med LOD saknas i StormTac

	Askims Fjord		Stora Ån	
	Markanvändning StormTac	Area (ha)	Markanvändning StormTac	Area (ha)
Före exploatering	Väg 1000 ÅDT Skogsmark Skolområde Totalt	0,22 3,17 1,75 5,14	Väg 1000 ÅDT	0,22
Efter exploatering	Väg 1000 ÅDT Skogsmark Skolområde Villaområde Radhusområde Flerfamiljshusområde Totalt	0,22 1,7 1,75 0,2 0,35 0,92 5,14	Väg 1000 ÅDT Flerfamiljshusområde Totalt	0,22 0,92 1,14
Efter exploatering, med rening	Väg 1000 ÅDT Skogsmark Villaområde, LOD Radhusområde, LOD Flerfamiljshusområde, LOD* Totalt	0,22 1,7 0,2 0,35 2,69 5,14	Väg 1000 ÅDT Flerfamiljshusområde, LOD Totalt	0,22 0,92 1,14

Askims Fjord

Beräknade föroreningshalter och -mängder till recipient Askims Fjord presenteras i Tabell 11 och Tabell 12. Beräkningen inkluderar flöden via delrecipient Stora Ån som även redovisas i Tabell 13 och Tabell 14.

Ingen rening i Stora Ån har inkluderats. Resultaten indikerar möjlighet att uppnå årlig föroreningsbelastning (kg/år) ungefärligt motsvarande befintlig belastning. Koncentrationer beräknas kunna minska för samtliga ämnen med rening. Halter för fosfor, koppar och zink motsvarar eller överstiger riktvärden före och efter rening. Halten fosfor bedöms relativt låg för exploaterad mark, vidare anges ekologisk status för Askims Fjord begränsas av kväve, vilket beräknas vara oförändrat med rening. Koppar och zink har till stor del ursprung i takmaterial. Val av tak samt reningsmetod bedöms därmed vara avgörande för om riktvärden kan uppnås för koncentrationer av metaller i dagvatten från detaljplanen. Detta anses vara acceptabel i och med att belastningen (kg/år) minskar.

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) till Askims Fjord före och efter exploatering, med och utan rening. Jämförelse mot riktvärde där värden med fet text visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening	Riktvärde
P	120	160	86	50
N	920	1 300	1 000	1 250
Pb	6	7,9	3,7	28
Cu	13	17	10	10
Zn	43	57	37	30
Cd	0,27	0,36	0,17	0,9
Cr	5,6	6,8	4,1	7
Ni	4,8	6	4,4	68
Hg	0,019	0,021	0,015	0,03
SS	33 000	45 000	21 000	25 000
Olja	320	410	240	1 000
As	1,7	1,9	1,5	16
TOC	10 000	12 000	9 400	12 000

Tabell 12. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) till Askims Fjord före och efter exploatering, med och utan rening. Värden med fet text visar ökning från befintligt. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening
P	3,1	4,6	2,2
N	25	38	25
Pb	0,16	0,23	0,094
Cu	0,34	0,49	0,25
Zn	1,2	1,7	0,94
Cd	0,0074	0,011	0,0044
Cr	0,15	0,2	0,1
Ni	0,13	0,18	0,11
Hg	0,0005	0,00062	0,00039
SS	880	1300	530
Olja	8,6	12	6
As	0,046	0,056	0,038
TOC	280	350	240

Stora Ån

Beräknade föroreningshalter och -mängder till delrecipient Stora Ån presenteras i Tabell 13 och Tabell 14. Beräkningen är baserad på markanvändning i StormTac motsvarande Tabell 10.

Anslutning av dagvatten från PEAB:s planerade flerfamiljshus till allmän ledning i Gamla Särövägen innebär en ökad total mängd föroreningar per år till Stora Ån. Relativ ökning är dock mycket liten med hänsyn till det totala avrinningsområdet till Stora Ån.

Den grova kalkylen som har gjorts i StormTac visar att föroreningshalterna för flera ämnen ligger över riktvärdena samt att mängderna ökar efter en standardiserad reningsanläggning (LOD). Detta grundar sig i att naturmark exploateras.

Föroreningshalter efter exploatering utan rening ökar i förhållande till befintliga halter för flera ämnen och dessutom överskrider Miljöförvaltningens riktvärden även efter rening i standard LOD. Stora Ån klassas dessutom om som "mycket känslig" recipient vilket innebär att det blir svårt att nå riktvärde för fosfor om 50 µg/l istället för målvärde om 150 µg/l. Högre reningsgrader än 40-70% går inte att nå med branschens vedertagna bästa möjliga teknik.

En mer detaljerad föroreningsberäkning behöver genomföras inför nästa skede för att säkerställa att planen inte äventyrar möjligheten av uppnå MKN.

Tabell 13. Beräknade föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) till delrecipient Stora Ån före och efter exploatering samt framtid med rening. Jämförelse mot riktvärde där de markerade cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening	Riktvärde
P	110	180	120	50
N	1 600	1 700	1 400	1 250
Pb	6,5	9,3	5,1	28
Cu	17	21	14	10
Zn	38	66	47	30
Cd	0,39	0,45	0,26	0,9
Cr	14	9,9	7,4	7
Ni	7,9	7,6	6,1	68
Hg	0,076	0,034	0,032	0,03
SS	62 000	68 000	34 000	25 000
Olja	940	610	450	1000
As	3,5	2,4	2,1	16
TOC	16 000	15 000	12 000	12 000

Tabell 14. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) till delrecipient Stora Ån före och efter exploatering samt framtid med rening. De markerade cellerna visar ökning från befintligt. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening
P	0,21	1,4	0,76
N	3,2	13	9,1
Pb	0,013	0,072	0,034
Cu	0,034	0,16	0,091
Zn	0,075	0,51	0,31
Cd	0,00077	0,0035	0,0017
Cr	0,028	0,076	0,048
Ni	0,016	0,059	0,04
Hg	0,00015	0,00026	0,00021
SS	120	520	230
Olja	1,8	4,7	3
As	0,0069	0,018	0,014
TOC	31	110	82

Resonemang om miljö kvalitetsnormer

Naturmarken inom planområdet omvandlas till hårdgjorda ytor och recipienterna (Stora ån samt Askims Fjord) klassas som mycket känsliga.

Allt dagvatten från planområdet avleds till Askims Fjord, men en mindre andel avleds först via Stora Ån. Resultat från StormTac LOD efter rening av dagvatten visar att halterna av alla ämnena minskar, eller är i samma storleksordning som innan exploatering, och de flesta riktvärden för Askims Fjord klaras. Föroreningsmängder till Askims Fjord minskar efter genomgången rening.

Resultat från StormTac LOD efter rening av dagvatten visar att halterna av flera ämnen minskar men fortsätter överskrida vissa riktvärden för Stora Ån. Även föroreningsmängder till Stora Ån ökar efter genomgången rening. Detta behöver utredas i nästa skede i planarbetet vilket innebär att mer detaljerade föroreningsberäkningar behöver genomföras. Preliminärt behöver minst 5% av ytan avsättas inom respektive fastighet (både på kvartersmark och allmänplats).

Anläggningar i serie ger möjlighet till bättre reningseffektivitet.

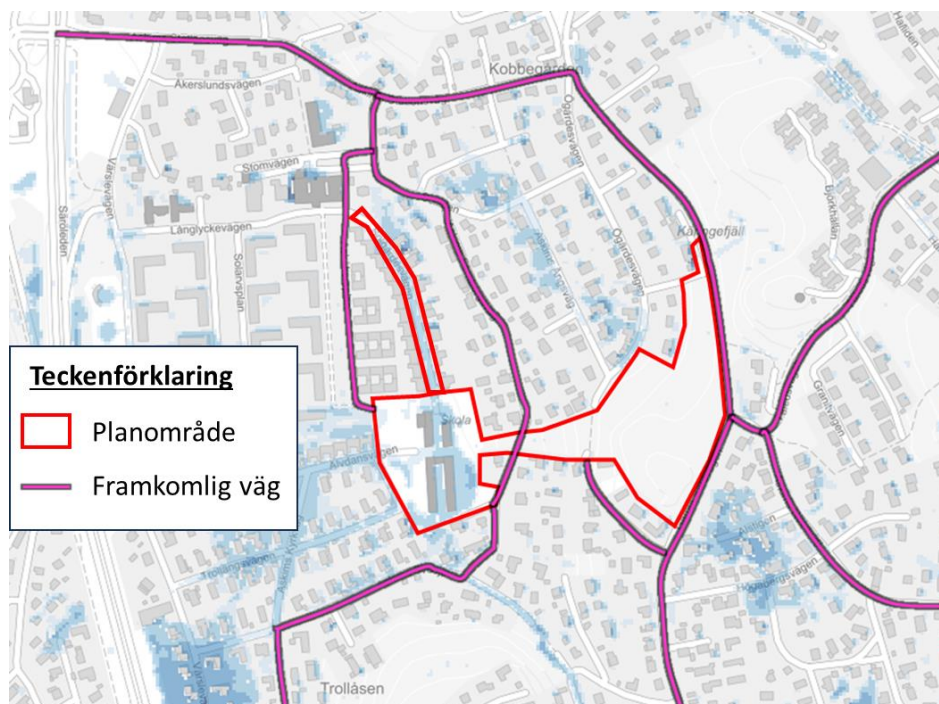
3.4 Skyfallsanalys

Föreliggande kapitel presenterar analys av åtgärdsbehov för att hantera befintliga och framtida risker kopplat till skyfall.

3.4.1 Framkomlighet

Framkomlighet på väg finns enligt TTÖP om maximalt vattendjup vid skyfall understiger 0,2 meter. Framkomliga vägar finns till detaljplanen från flera håll enligt övergripande skyfallskartering, se Figur 40. Även den kompletterande

Scalgomodellen, se kapitel 0, visar på god framkomlighet. Bland andra Askims Fornborgsväg och Gamla Särövägen är framkomliga.



Figur 40. Framkomliga vägar vid skyfall, maximalt vattendjup <math><0,2\text{ m}</math> (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.)

3.4.2 Åtgärder nordost

Föreliggande kapitel presenterar analys av exploatering enligt planförslag relaterat till genomförande av planerad bebyggelse inom PEAB:s mark i den östra delen av planområdet. Analysen delas upp i tre delkapitel.

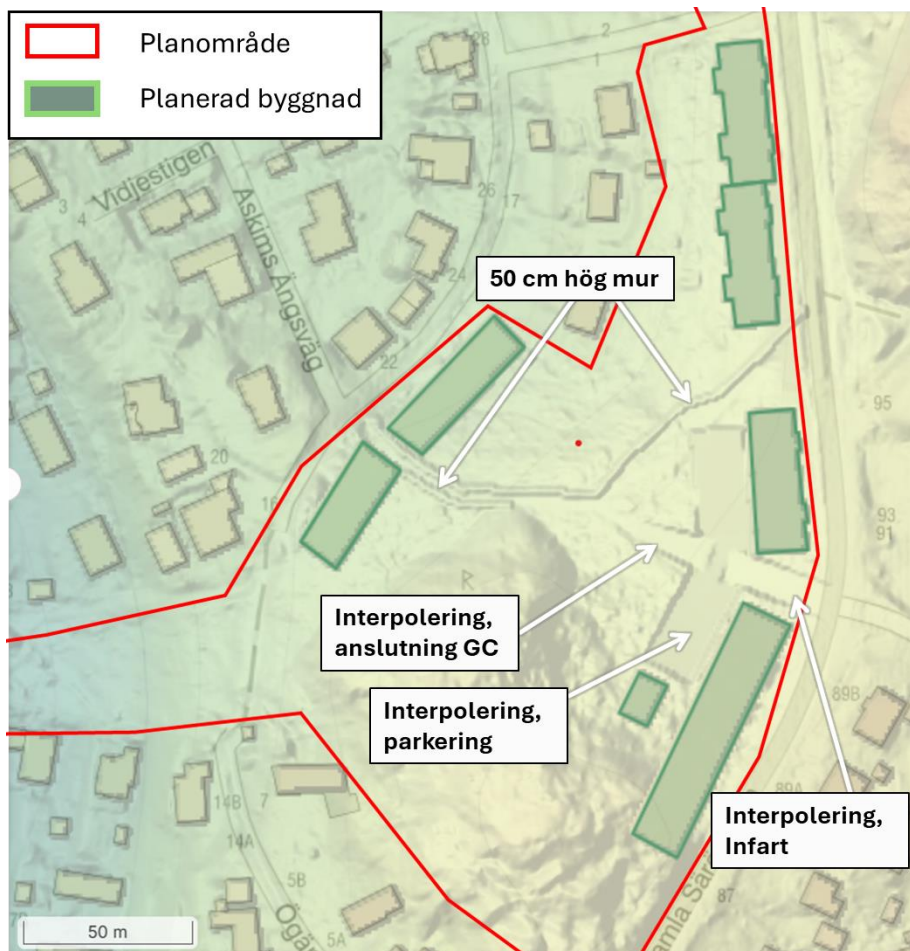
Avsnittet nedan presenterar en analys utan den fördröjning som pekas ut i strukturplan. Planförslagets konsekvenser och behov av åtgärder presenteras.

Två till analyser har genomförts men förkastats. De presenteras under Alternativa Lösningar (se avsnitt 4.4). De två delkapitlen analyserar skyfallsåtgärder för att skapa funktion motsvarande strukturplan. Delvis med förutsättning att planförslaget genomförs utan förändring, delvis med begränsad exploatering.

3.4.2.1 Exploatering enligt planförslag, utan strukturplansåtgärd

Analys i de två förkastade alternativen visar på att det inte är motiverat att anlägga en skyfallsyta inom PEAB:s mark utifrån att investeringskostnaden för anläggningen skulle vara mycket hög och nyttan bedöms vara begränsad. Föreliggande avsnitt presenterar därför en sammanställning av åtgärdsbehov utan skyfallsytan. Utgångspunkt för analysen är att exploatering inom detaljplan ska skyddas mot skador samt att den generella situationen utanför detaljplanen inte ska försämrats.

En grov markmodell har byggts upp i Scalgo för att motsvara framtida situation enligt planförslag. Planerade byggnader har lagts in och marken justerats översiktligt för att ungefärligt motsvara planerad situation för infart och parkeringar. I modellen har även åtgärder lagts in för att styra skyfallsflöden. Se beskrivning av modellen i Figur 41.



Figur 41. Modell i Scalgo för framtida situation inom PEAB:s mark. Figuren visar inlagda byggnadskroppar samt redigering av befintlig mark för att ungefärligt motsvara planerad situation.

I Figur 42 presenteras skyfallsflöde för PEAB:s fastighet med exploatering enligt planförslag samt åtgärder som föreslås i Figur 41.

Figuren visar att flöden generellt styrs omkring byggnader i nordvästlig riktning, ungefärligt motsvarande befintlig situation. Figuren visar dock på kvarstående problem med framför allt ytflöden mot planerade radhus i den norra delen av PEAB:s mark.



Figur 42. Beräknat maximalt vattendjup vid skyfall, klimatkompenserat 50-årsregn, framtida situation inom PEAB:s mark. Blåa pilar visar flödesvägar mot planerade radhus. Vita pilar visar läge för maximalt modellerat vattendjup mot fasader (Bild: Scalgo)

Åtgärd krävs för att skydda radhusen mot yttflöden. Exempelvis kan ytterligare mur/dike bli nödvändigt för säker avledning omkring radhusen. Delvis tät konstruktion kan även vara nödvändigt.

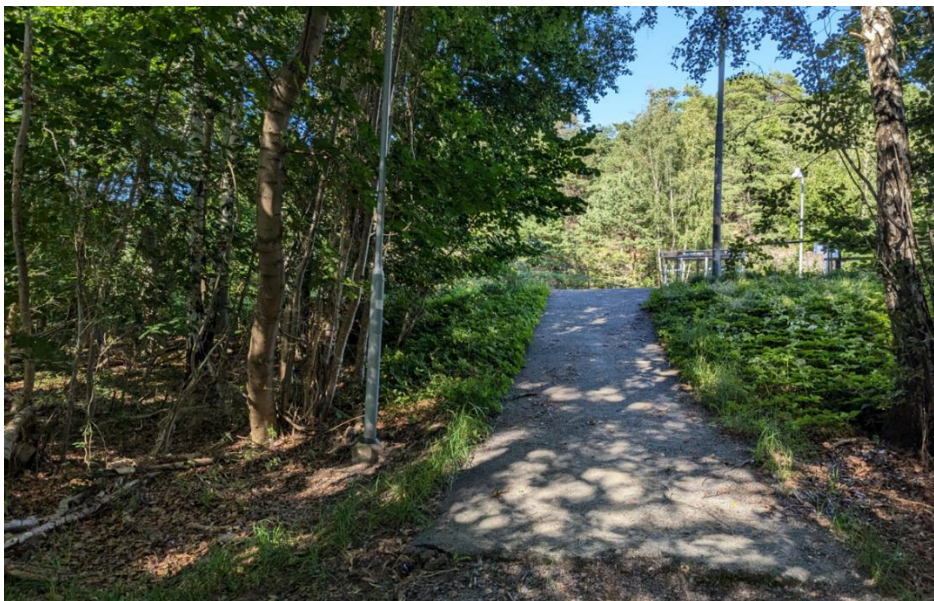
Lämplig nivå för färdigt golv och öppningar mellan hus behöver analyseras närmare inför granskningsskedet för att skydda exploateringen samt styrningsåtgärder studeras på kvartersmark. Mer detaljerad analys bör utföras i Strukturplansmodellen med hög markupplösning, förslagsvis 1x1 m.

För att möjliggöra framtida hantering motsvarande Figur 41 krävs lokal anpassning av mark inom detaljplanen. Skyfallsflöden behöver styras in på vägar mellan framtida planerade grupper av byggnadskroppar. Skyfallsflöde från Askims Rösevåg behöver ledas in på ett säkert sätt mot öppning mellan framtida planerade byggnader utmed vägen, se Figur 43.



Figur 43. Gamla Särövägen. Skyfallsflöden från Askims Röseväg (höger om bild) behöver ledas in mot planerad parkering. (Foto: Petter Mogenfelt)

Skyfallsflöde från Askims Myrstig behöver ledas in på ett säkert sätt mot gång- och cykelväg i öppning mellan framtida planerade byggnader, se Figur 44.



Figur 44. Befintlig GC-väg inom PEAB:s mark. Behöver anpassas för att ta emot ytflöden (Foto: Petter Mogenfelt)

Inom befintlig natur på PEAB:s mark, se Figur 45, har planerad GC-väg försetts med en 50 cm hög mur, se Figur 41. Vattendjup i modellresultat, se Figur 42, överstiger dock murens höjd något vilket leder till en uppdelning av ytflöde i västlig och nordlig riktning. Med åtgärder enligt Figur 41 genomförs därmed skyfallsled, se Figur 30, genom detaljplanen mot Askims Ängsväg endast delvis.



Figur 45. Befintligt naturområde där GC-väg planeras (Foto: Petter Mogenfelt)

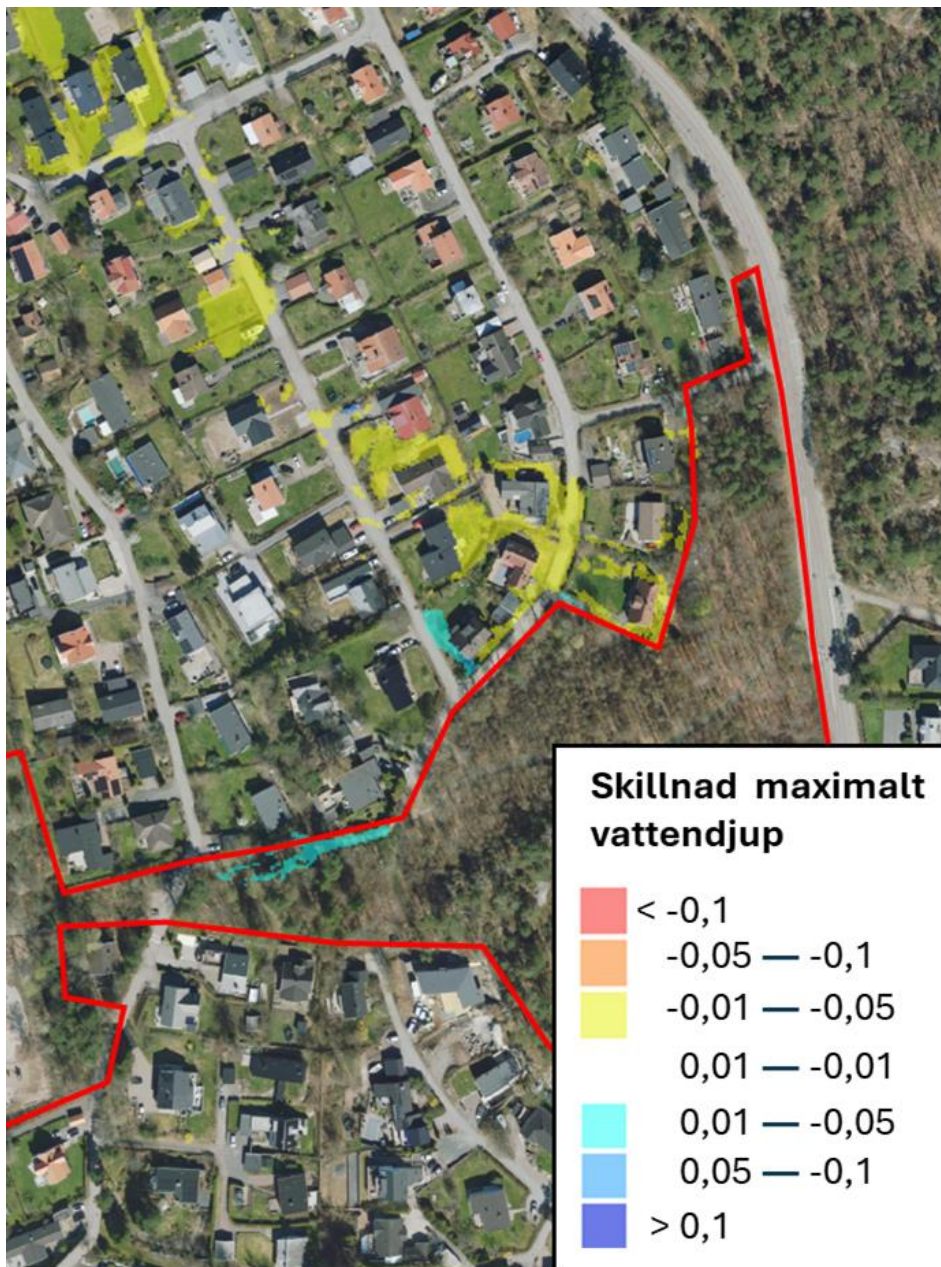
Skyfallsflöden behöver styras till öppning mellan planerade grupper av radhus för att inte öka befintliga flöden mot Trollängsskolan och vidare västerut. Öppningen behöver vara tillräckligt bredd. Mark mellan husen behöver planeras för att möjliggöra passering av ett kontrollerat skyfallsflöde utan risk för skador på planerade radhus. Det kan uppnås med exempelvis ett gräsbeklätt svackdike med fördämningar. Dike kan även förses med utlopp till föreslagna ledning i Askims Ängsväg som beskrivs i kapitel 3.2.2.

Det bedöms dock inte ekonomiskt försvarbart att dimensionera en ledning för hela det förväntade flödet vid ett 100-årsregn. Överslagsmässigt kan kostnaderna för en nedgrävd (underjordisk) skyfallsled vara 2–5 gånger högre än ytlig. En del av flödet bedöms därmed behöva rinna ut på Ögårdesvägen när vattennivån stiger i diket. På Ögårdesvägen innebär befintliga marknivåer ett ytflöde i nordöstlig riktning utmed Ögårdesvägen, se Figur 46, och därmed inte följer skyfallsled enligt strukturplan.



Figur 46. Ögårdesvägen. Skyfallsled enligt strukturplan samt förväntat skyfallsflöde med befintlig mark. Till vänster: område där radhus planeras inom detaljplan (Foto: Petter Mogenfelt).

Figur 47 visar skillnad i maximalt vattendjup till följd av planförslag och åtgärder i Figur 41. Figuren visar på en marginell förändring nedströms. Skillnaden i vattendjup understiger 5 cm och kan noteras innebära fler fastigheter med minskat djup än ökat. Planförslaget bedöms baserat på resultaten inte innebära någon generell försämring för befintlig bebyggelse.



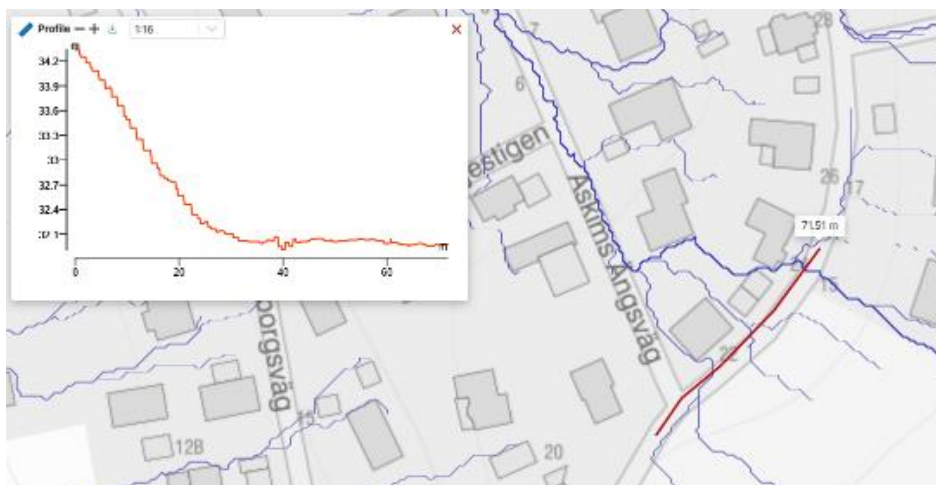
Figur 47. Beräknad skillnad i maximalt vattendjup för planförslaget relativt befintlig situation. Negativa värden motsvarar minskat djup med genomförande av planförslaget. Skillnader presenteras endast utanför PEAB:s mark.

3.4.3 Åtgärder nedströms PEAB:s mark

Föreliggande kapitel presenterar en översiktlig analys av möjliga skyfallsåtgärder utanför detaljplanen, i området närmast nedströms PEAB:s mark.

Skyfallsleden i Askims Ängsväg, se Figur 68, har ett utpekat flöde på 3 m³/s. Behovet av leden styrs av åtgärder uppströms inom PEAB:s mark. Delar i strukturplanen är beroende av och påverkar varandra. Utan strukturplanens planerade volym 1 500 m³ inom PEAB:s fastighet ökar exempelvis avledningsbehovet i Askims Ängsväg.

Genomförande av skyfallsled i Askims Ängsväg bedöms kräva stora åtgärder. Planerad skyfallsled enligt Figur 68 innebär att flödet behöver ledas från planområdet över Ögårdesvägen till Askims Ängsväg. Befintliga flödesvägar och markprofil enligt Scalgo presenteras i Figur 48, se även foto i Figur 46. Figur 48 visar att befintlig mark innebär att ytflöden avleds genom villafastigheter norr om Ögårdesvägen. Föreslagen dagvattenledning i Askims Ängsväg (se kapitel 3.2.2 och Figur 39) skulle även kunna dimensioneras för att avleda åtminstone en del av förväntat skyfallsflöde.



Figur 48. Kartering av flödesvägar och profil utmed Ögårdesvägen (Scalgo, 2024)

Planerad nedströms skyfallsyta i strukturplanen, norr om Askims Ängsväg, har studerats översiktligt, se läge i Figur 68. Ytan är utanför detaljplan, på allmän plats. Den används i dagsläget som park/lekplats, se Figur 49. Strukturplanen anger fördröjningsvolym 600 m³. Om ytan sänks betydligt (> 1 meter) och anläggs med branta slänter eller mur bedöms det dock översiktligt vara tekniskt möjligt att fördröja en betydligt större volym här, se exempel i Figur 50. Det är eventuellt möjligt att även infiltrera dagvatten- och skyfallsflöden i parken, vilket även kommenteras i kapitel 3.2.2.



Figur 49. föreslagen skyfallsyta i strukturplanen i befintlig park/lekplats norr om Askims Ängsväg (Foto: Petter Mogenfelt)



Figur 50. Nedsänkt yta för dagvatten-/skyfallshantering i Köpenhamn (Foto: Kretslopp och vatten)

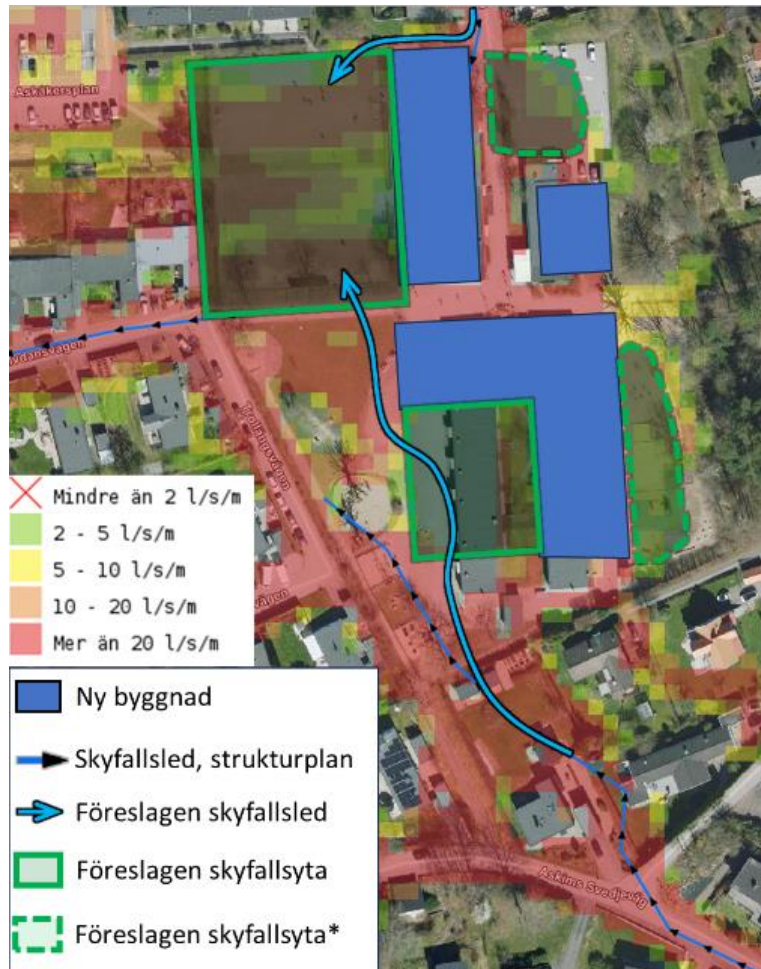
Huvudsakliga risker i närområdet för befintlig bebyggelse bedöms vara risk för översvämning i källare/bottenvåning inom fastigheter utmed Ögårdesvägen. Risken är dock befintlig och förväntas inte öka av planförslaget. Ny ledning i Askims Ängsväg bedöms innebära en minskad risk för människors hälsa och liv samt byggnader i befintliga områden.

3.4.4 Åtgärder Trollängsskolan

Vid ett skyfall förväntas stora ytflöden mot Trollängsskolan från flera håll, se ytliga rinnvägar enligt Scalgo i Figur 23. I strukturplanen för skyfall föreslås två huvudsakliga flödesstråk in mot skolan, se strukturplanen i Figur 30. I avstämningar med Stadsbyggnadsförvaltningen har olika utformningar av

skolorområdet diskuterats. Skissalternativ 1, se Figur 4, från senaste erhållna underlag bedöms vara väl anpassat för att genomföra strukturplansåtgärder.

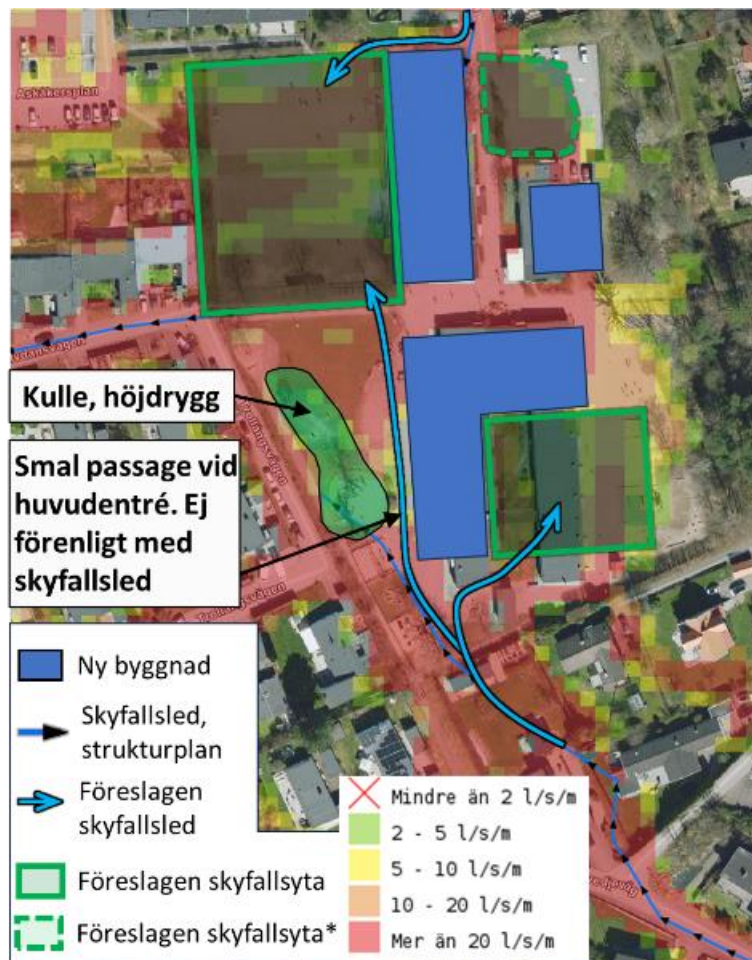
Figur 51 visar befintlig skyfallskartering samt principförslag för framtida avledning och fördröjning motsvarande strukturplan med skissalternativ 1.



Figur 51. Skyfallsflöden inom och omkring Trollängsskolan, befintlig situation samt föreslagen framtida skyfallshantering för att genomföra strukturplansåtgärder med Skissalternativ 1.

*Sekundär funktion, mindre volym, mindre tillflöde

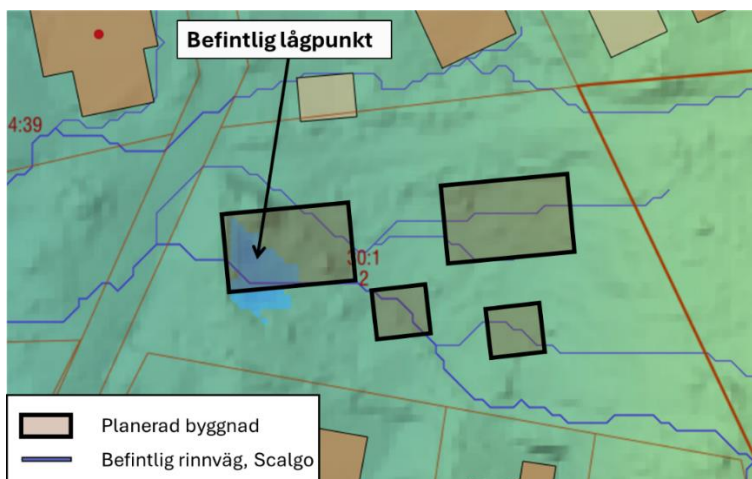
Skyfallshanteringen bedöms vara betydligt svårare att säkerställa med skissalternativ 2. Det stora flödet i skyfallsled söderifrån ($5 \text{ m}^3/\text{s}$) behöver fördröjas. Det kräver en mer robust åtgärd för att leda om flödet med alternativ 2 eftersom friytan är placerad längre bort från skyfallsleden, se Figur 52. Byggnaden skulle även behöva flyttas längre österut för att göra plats för ytlig avledning av skyfall på dess västra sida utan att allt för höga flödes hastigheter och djup uppstår.



Figur 52. Skyfallsflöden inom och omkring Trollängsskolan, befintlig situation samt föreslagen framtida skyfallshantering för att genomföra strukturplansåtgärder med Skissalternativ 2.
*Sekundär funktion, mindre volym, mindre tillflöde

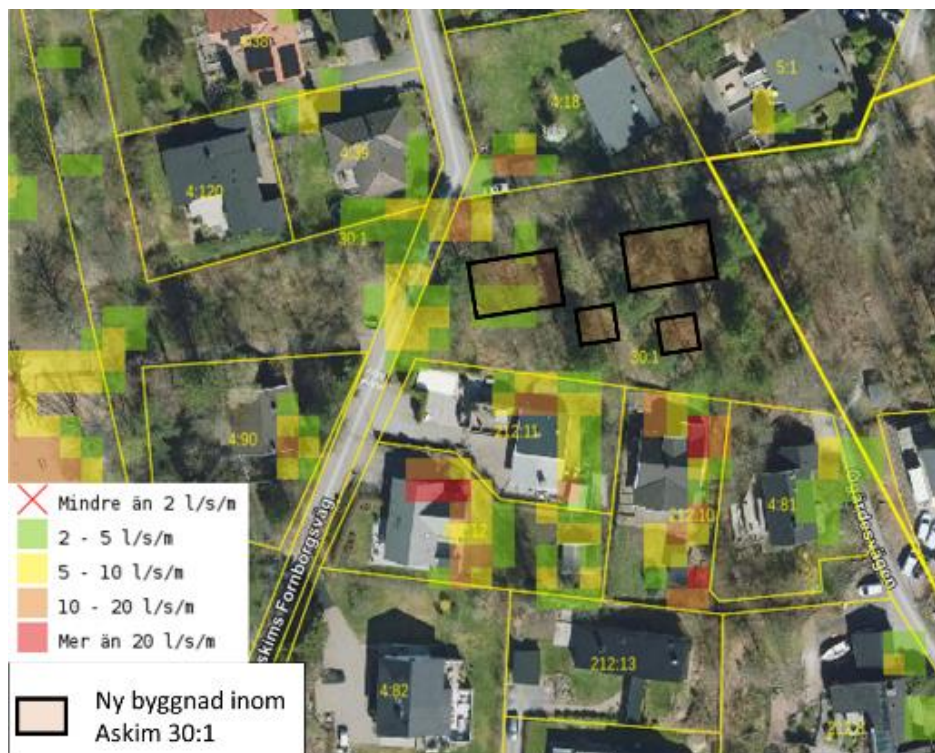
3.4.5 Åtgärder Askim 30:1

Det finns en mindre befintlig lågpunkt inom Askim 30:1, se Figur 53. Höjdsättning inom fastigheten behöver ta hänsyn till lågpunkten. Höjdsättning av mark behöver även planeras för att på ett säkert sätt leda ytflöden vid skyfall förbi planerade byggnader.



Figur 53. Planerade byggnader samt befintliga rinnvägar och lågpunkter enligt Scalgo

Marken lutar relativt mycket inom Askim 30:1 vilket innebär goda möjligheter att leda vidare ytflöden. Beräknad flödesintensitet vid skyfall inom området som planeras att bebyggas är enligt modellresultat relativt låg, se Figur 54. Risker vid skyfall bedöms därmed vara relativt låga inom fastigheten. Det är dock viktigt att höjdsättningsprinciper enligt TTÖP följs, se Tabell 6 och Figur 29.



Figur 54. Maximal modellerad flödesintensitet (l/s/m) vid ett skyfall med 100-års återkomsttid (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.). Visar även planerade nya byggnader inom Askim 30:1

3.4.6 Risker

Baserat på analys i kapitel 3.4.1-3.4.5 har följande risker identifierats:

Tabell 15. Sammanfattning av bedömda skyfallsrisker.

	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	<p>Ja</p> <p>PEAB: Risk framför allt för radhus om de inte skyddas. Möjlig risk för transformatorstation om den placeras i flödesväg för skyfall.</p> <p>Trollängsskolan: Stora skyfallsflöden in till området. Byggnader riskerar att skadas.</p>	<p>Ja</p> <p>Planering av ny bebyggelse behöver ta stor hänsyn till skyfallsflöden. Viktigt med säker höjdsättning av mark och byggnader, styrning av flöden, anlägga skyfallsyta/-ytor på Trollängsskolan.</p> <p>Placera transformatorstation utanför skyfallsväg. 50 cm marginal till skyfall om den bedöms vara samhällsviktig anläggning, verksamhetsutövare gör bedömningen.</p>
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	<p>Ja</p> <p>Läge och utformning av entréer och mark utmed Gamla Särövägen behöver ta god hänsyn till skyfall</p>	<p>Ja</p> <p>Ramp eller liknande till entréer kan krävas för att säkra framkomlighet</p>
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	<p>Nej</p>	<p>Nej</p>

	Risk	Krävs en åtgärd?
Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras?	Ja Lokala försämringar kan uppstå. Generellt bedöms risken låg för att situationen förvärras på ett anmärkningsvärt sätt inom eller utanför detaljplan.	Ja Höjdsättning av mark, styrning av skyfallsflöden
Beaktar planen strukturplanen?	(Beaktas delvis) Planen beaktar delvis områdets strukturplan. Planförslaget möjliggör skyfallsyta på Trollängsskolan. Genomförande av planerad skyfallsyta inom PEAB:s mark har studerats men bedöms endast ge en begränsad nytta.	Ja Skyfallsyta behöver anläggas intill Trollängsskolan. Utan fördröjning i skyfallsyta i öster enligt strukturplan behöver området planeras för säkert flöde genom detaljplanen. Avsteg krävs för PEAB:s mark.
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	(Beaktas delvis) Kräver eventuellt åtgärd	Ja Flödeshastigheter kan behöva begränsas inom PEAB:s mark.

3.5 Avsteg från TTÖP

Enligt besked från SBF ska avsteg från TTÖP (tematiskt tillägg för översvämningssrisker) i första hand behandlas internt på SBF. Avsteg skall godkännas av Stadsbyggnadsnämnden. Det sker i samband med att SBF får samrådsbeslut. Det ska framgå om det innebär en ekonomisk risk att planen inte följer TTÖP och det ska göras en riskanalys för att visa att det inte finns risk för människors hälsa och säkerhet i och med avsteget.

Aspekter av planförslaget som förväntas inte kunna uppnå TTÖP:

1. Genomförandet av den utpekade skyfallsytan inom PEAB:s fastighet
2. Eventuellt: marginal till färdig golvnivå inom PEAB:s fastighet

Utpekad skyfallsyta inom PEAB:s fastighet

Skyfallsytan i strukturplan inom PEAB:s mark bedöms inte motiverad enligt analys i föreliggande rapport. Bedömningen gäller både för befintlig situation utan exploatering och med exploatering enligt planförslag. Bedömningen att ytan inte är motiverad har gjorts internt på Kretslopp och vatten (Göteborgs Stad, 2025) och baseras på att den förväntade nyttan kan vara svår att motivera med hänsyn till stora förväntade investeringskostnader. Att skyfallsytan inte genomförs innebär ett avsteg från TTÖP (tematiskt tillägg för översvämningssrisker).

- **Motiv till avsteg från TTÖP**
 - **Samhällsekonomiska konsekvenser:** analys i de två förkastade alternativen visar på att det inte är motiverat att anlägga en skyfallsyta inom PEAB:s mark utifrån att investeringskostnaden för anläggningen skulle vara mycket hög och nyttan bedöms vara begränsad.
 - **God stadsmiljö:** att anlägga den utpekade skyfallsytan skulle innebära stora höjdskillnader inom PEAB:s tomt som skulle leda till dålig stadsmiljö.

- **Konsekvenser av avsteg från TTÖP**
 - **Människors hälsa och säkerhet:** exploateringen inom PEAB:s område visar att situationen utanför planområdet inte kommer att försämrats vilket leder till att risken för konsekvenser för människors hälsa och säkerhet bedöms vara låg.
 - **Ekonomisk påverkan:** den förväntade skadekostnaden för befintlig stad bedöms oförändrad om skyfallsanläggningen inte genomförs.

Marginal till färdigt golv inom PEAB:s fastighet

Radhus i den nordvästra delen av PEAB:s mark behöver skyddas mot risker vid skyfall. Om skydd sker genom teknisk åtgärd som exempelvis vattentät konstruktion (fasad, dörrar, mm) så innebär det ett avsteg från TTÖP. En del av övriga byggnader kan behöva förses med tät konstruktion, även om risken för skador utan skydd bedöms vara betydligt högre just för radhusen.

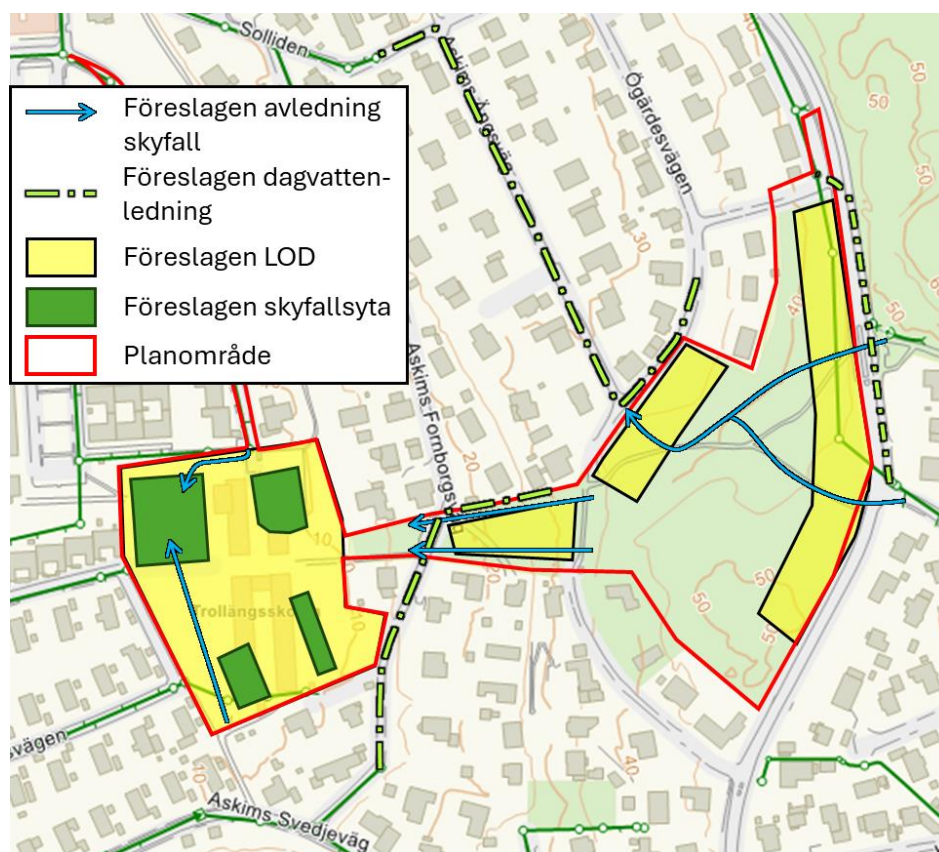
- **Motiv till avsteg från TTÖP**
 - **God stadsmiljö:** om färdig golvnivån behöver höjas mycket utifrån befintliga marknivåer för att uppfylla TTÖP som skulle kunna leda till att tillgänglighet till byggnaden inte uppnås kan tekniska skydd i form av vattentäta konstruktioner behövas. Tekniska åtgärder innebär avsteg.
- **Konsekvenser av avsteg från TTÖP**
 - **Människors hälsa och säkerhet:** en specifik förutsättning för avsteg är att det övergripande målet att människors hälsa och säkerhet inte äventyras. I detta fall bedöms risken som låg då det antas finnas alternativa evakueringsvägar från byggnader.
 - **Ekonomisk påverkan:** om ett passivt objektsskydd i form av vattentät fasad och/eller dörr byggs förväntas risken för skador minska på byggnader men detta är beroende av att objektsskyddet fungerar när skyfallet inträffar. Objektsskyddet är inte en lika robust skydd som att höjdsätta färdigt golvnivån med marginal. Om objektsskyddet inte fungerar vid ett skyfall bedöms det finnas en ekonomisk risk kopplat till skador på byggnader och ägodelar.

4 Föreslagna åtgärder

För att detaljplanen ska kunna genomföras behöver dagvatten och skyfall tas om hand på olika sätt, se förslag i Figur 55.

Dagvattenanläggningarnas huvudfunktion är att fördröja och rena dagvatten. Alla anläggningar för rening av dagvatten ska anmälas till miljöförvaltningen. Nya dagvattenledningar krävs på både kvartersmark och allmän plats för att avleda dagvatten och skyfall på ett säkert sätt, men behandlas endast för VA-huvudman på allmän plats i föreliggande rapport.

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 dagvatten- och skyfallshantering på kvartersmark respektive allmänplats. Notera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas utifrån uppdateringar i planförslaget.



Figur 55 Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering (Bakgrund: Göteborgs Stads VA-bank)

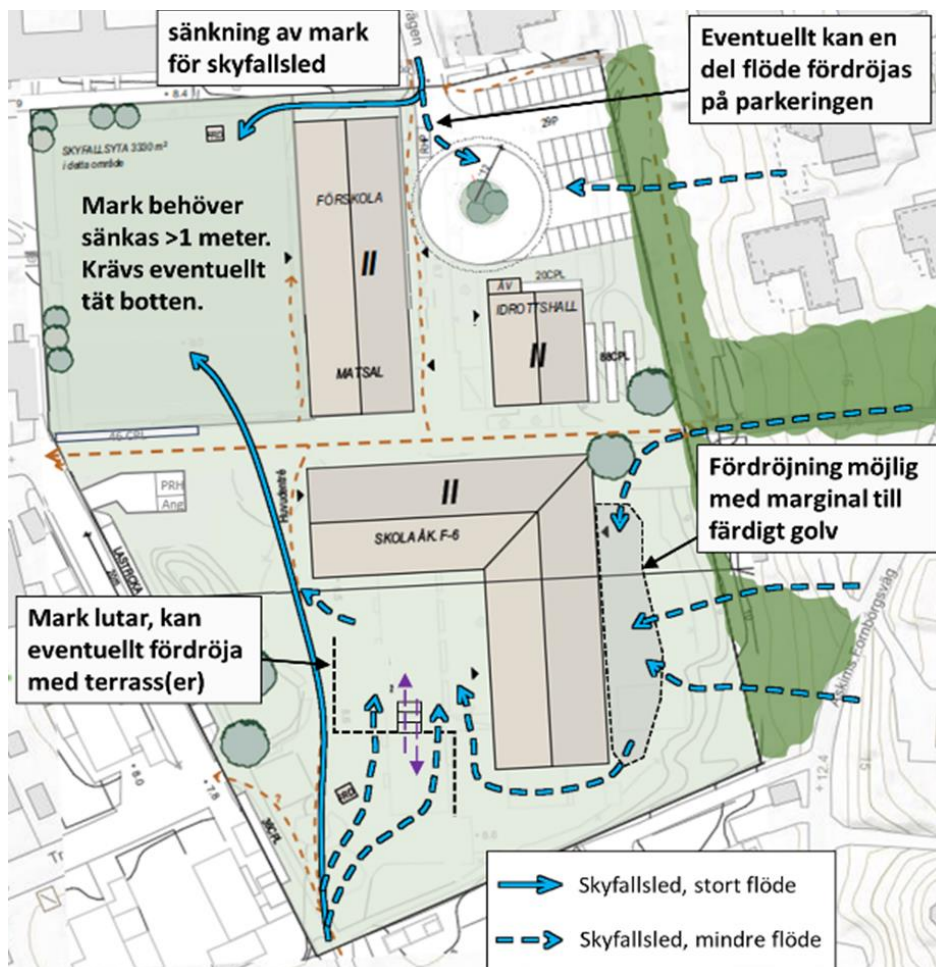
4.1 Kvartersmark

Föreliggande kapitel har delats upp mellan åtgärder inom Trollängsskolan i väst, Askim 30:1 i mitten och PEAB:s bostäder i östra delen av planområdet.

4.1.1 Skyfall

Trollängsskolan

I aktuellt skede har höjdsättning av mark och byggnader endast studerats översiktligt. Figur 56 visar ett förslag på principlösning för avledning och fördröjning av skyfallsflöden inom skolområdet. Föreslagna skyfallsleder visar främst behov av höjdsättning, de motsvarar därmed inte nya anläggningar.



Figur 56 Översiktligt förslag på skyfallshantering på framtida Trollängsskolan

Förslaget i Figur 56 baseras på översiktlig analys i Scalgo där hänsyn tagits till bland annat planerad framtida markanvändning enligt erhållen skiss samt befintliga marknivåer och flödesvägar.

Planerad skyfallsyta i nordväst bedöms ha förutsättningar för att fördröja en stor del av det totala behovet på 3 850 m³ (se Figur 24 och Figur 30). Övriga friytor behöver dock även nyttjas för att inte behöva göra mycket stora marksänkningar i nordväst (> 1,5 meter).

Skyfallsflöde in från norr föreslås i första hand ledas till skyfallsyta i nordväst. En del av flödet skulle dock även kunna ledas till parkering om den planeras för vattendjup på maximalt 0,2 m.

Skyfallsflöden österifrån föreslås ledas till parkering i nordost och friyta i sydost där flödet fördröjs något. Med god höjdsättning av mark kan det sedan på ett kontrollerat sätt ledas vidare till den nordvästra respektive sydvästra friytan.

Det största förväntade skyfallsflödet mot Trollängsskolan är söderifrån. Flödet föreslås ledas norrut mot planerad skyfallsyta i nordväst, på den västra sidan av planerad byggnad. Eftersom fördröjningsbehovet och maximalt flöde enligt strukturplan är mycket stort (5 m³/s) föreslås även friytan i sydväst planeras för att ta emot en del av skyfallsflödet. Mark i sydväst behöver planeras med stor hänsyn till hantering av flöden och volymer där bland annat terrassering med låga murar, se Figur 56, bedöms lämpligt för att skapa fördröjningsvolymer.

Färdigt golv och entréer på nya byggnader behöver planeras för skyfallsflöden och -volymer. På flera ställen kan det krävas ramp upp till entréer för säker skyfallshantering.

Bilder nedan visar exempel på skyfallshantering för inspiration.



Figur 57. Skyfallsytor med olika utformningar.



Bild: Tengbom arkitekter

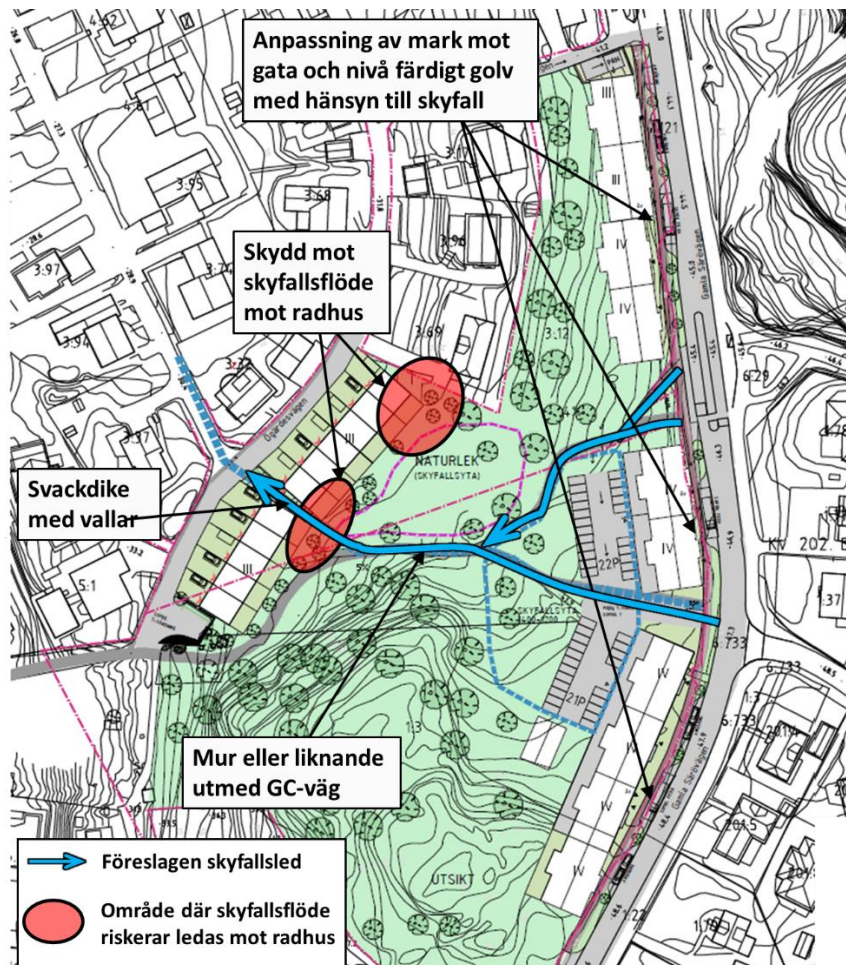


Foto: Cedervall arkitekter

Figur 58 Dagvatten- och skyfallshantering på skolgård samt upphöjd entré till skolbyggnad.

PEAB

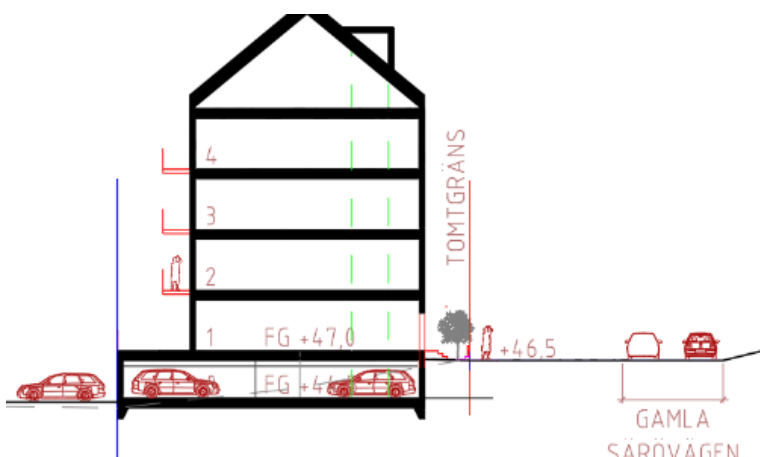
Inför samråd har höjdsättning av mark och byggnader endast studerats översiktligt. Figur 59 visar ett förslag på principlösning för avledning och fördröjning av skyfallsflöden inom området. Förslaget behöver studeras mer detaljerat i ett senare skede.



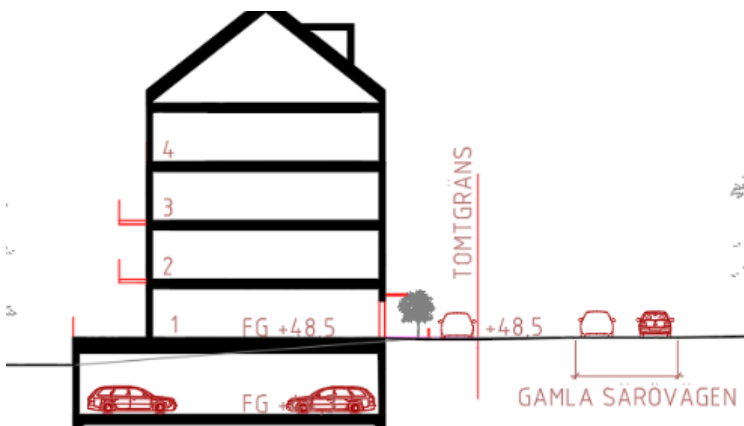
Figur 59. Översiktligt förslag på framtida skyfallshantering inom PEAB:s fastighet

Anpassning av bebyggelse mot Gamla Särövägen kräver att färdigt golv läggs 0,2 meter över högsta vattennivå vid skyfall för att uppfylla krav enligt TTÖP. En av de erhållna sektionsskisserna för anslutning av PEAB:s flerbostadshus mot Gamla Särövägen visas i Figur 60 med 0,5 meter marginal till färdigt golv. Övriga sektioner visar generellt på samma planerade marginal, vilket bedöms vara fullt tillräckligt för att inte riskera skador vid skyfall. En sektion, se Figur 61, visar dock planerat färdigt golv utan marginal i höjd till vägen, vilket inte rekommenderas och innebär ett avsteg från TTÖP.

Eftersom byggnader planeras i suterräng med garage behöver konstruktionen för det nedre planet vara vattentätt.



Figur 60. Sektion som visar skiss med nytt flerbostadshus på PEAB:s fastighet samt Gamla Särövägen (Illustration: Okidoki arkitekter)



Figur 61. Sektion som visar skiss med nytt flerbostadshus på PEAB:s fastighet samt Gamla Särövägen (Illustration: Okidoki arkitekter)

Inom naturmark mellan planerade flerbostadshus och radhus föreslås åtgärd för att styra flöden vid skyfall, exempelvis betongmur utmed GC-väg. Åtgärd för att leda ytliga skyfallsflöden inom PEAB:s mark behöver studeras mer detaljerat i ett senare skede, där även åtgärder för att skydda radhusen analyseras.

Mellan planerade grupper av radhus bedöms det behövas en åtgärd för att möjliggöra skyfallsflöde utan att skada byggnader. För att uppnå ett långsamt, kontrollerat flöde föreslås preliminärt ett svackdike med vallar, se exempel i Figur 62. Det kan även vara aktuellt med en utloppsledning från diket, förutsatt

att nedströms föreslagna dagvattenledning i Askims Ängsväg planeras för skyfall, se kapitel 3.4.2. Åtgärden behöver studeras mer detaljerat i ett senare skede för att avgöra lämpliga dimensioner. Om sophantering ska ordnas här behöver den samordnas med skyfallshantering.

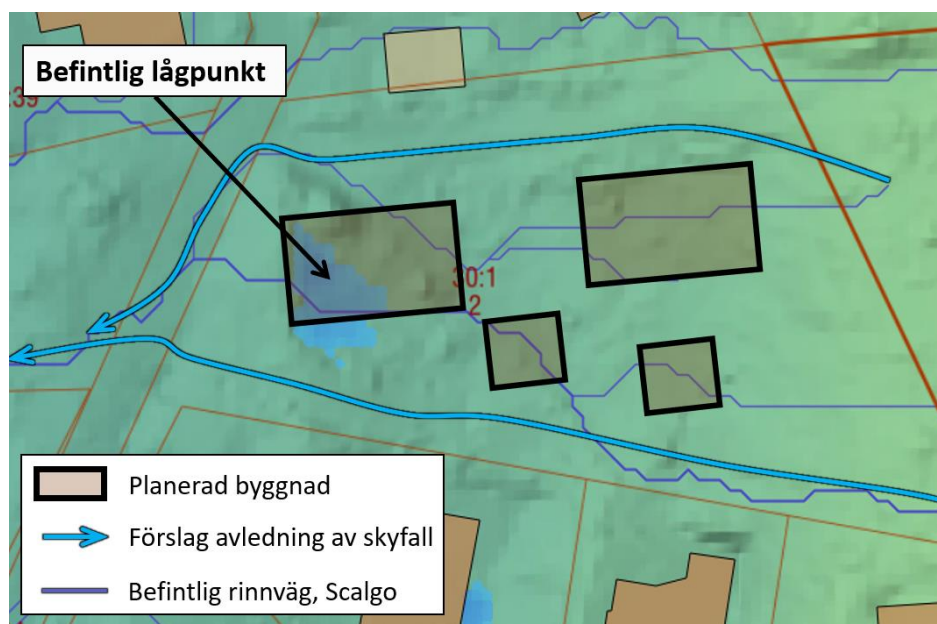


Figur 62. Exempel på svackdike med stenvallar som sänker flödes hastigheten (Foto: Mary Lou Smith)

Askim 30:1

Marken inom Askim 30:1 föreslås anpassas för att avleda skyfallsflöden norr och söder om planerade byggnader, se Figur 63. En mindre åtgärd bedöms behövas för att ersätta volym i den befintliga lågpunkten, vilket bedöms kunna ordnas genom utspridda åtgärder. Exempelvis skulle gräsytor och/eller parkering kunna planeras för att medge en mindre ansamling av vatten vid skyfall.

Det är viktigt att placera färdigt golv med 0,2 m marginal till kringliggande mark enligt TTÖP samt att tillse att mark lutar bort från byggnader.



Figur 63. Planerade byggnader, befintliga rinnvägar enligt Scalgo och föreslagen skyfallshantering inom Askim 30:1

4.1.2 Dagvatten

Fördrojning och rening av dagvattenflöden på kvartersmark föreslås i första hand ske i öppna anläggningar. Dammar och regnbädd är exempel på anläggningar som bedöms lämpliga inom detaljplanen. Vid behov kan öppna anläggningar kompletteras med exempelvis underjordiska avsättningsmagasin och/eller brunnsfilter. Modellering visar att det är svårt att komma ner i befintliga föroreningsmängder med enbart en reningsanläggning utan att rening måste ske i flera steg. Alternativt behöver anläggningarnas storlek ökas.

Dagvattenhantering inom detaljplanen behöver ta hänsyn till bland annat geologi. Djup till berg, jordart (infiltration) och grundvattennivå är exempel på faktorer som bör påverka beslut av dagvattenhantering. Framför allt föreslås hydrogeologi studeras vid Trollängsskolan för att studera infiltrationsmöjligheter och grundvattennivå, se kapitel 2.3.

Val av anläggningstyp för dagvattenhantering bör också anpassas efter typ av mark och tillgänglig yta. Genom att sprida ut dagvatten på en större yta med tillfälligt stående vatten kan infiltration och evaporation (avdunstning) maximeras utan ytterligare kostnader.

Mer tekniska anläggningar som regnbäddar kan ge högre rening på en mindre yta, dock till högre kostnad. Särskilt fokus bör läggas på hantering av dagvatten från parkeringsytor och metalltak från vilka högre föroreningskoncentrationer kan förväntas. Metalltak bör dock undvikas helt.

Detaljplanen behöver möjliggöra ett framtida dike öster om Solgärdesvägen, se kapitel 2.2.1. Mark i den nordöstra delen av Trollängsskolan föreslås därför, i enlighet med erhållna skisser, planeras utan byggnader eller övrigt som skulle hindra allmänt dagvattensystem i området.

4.2 Allmän platsmark

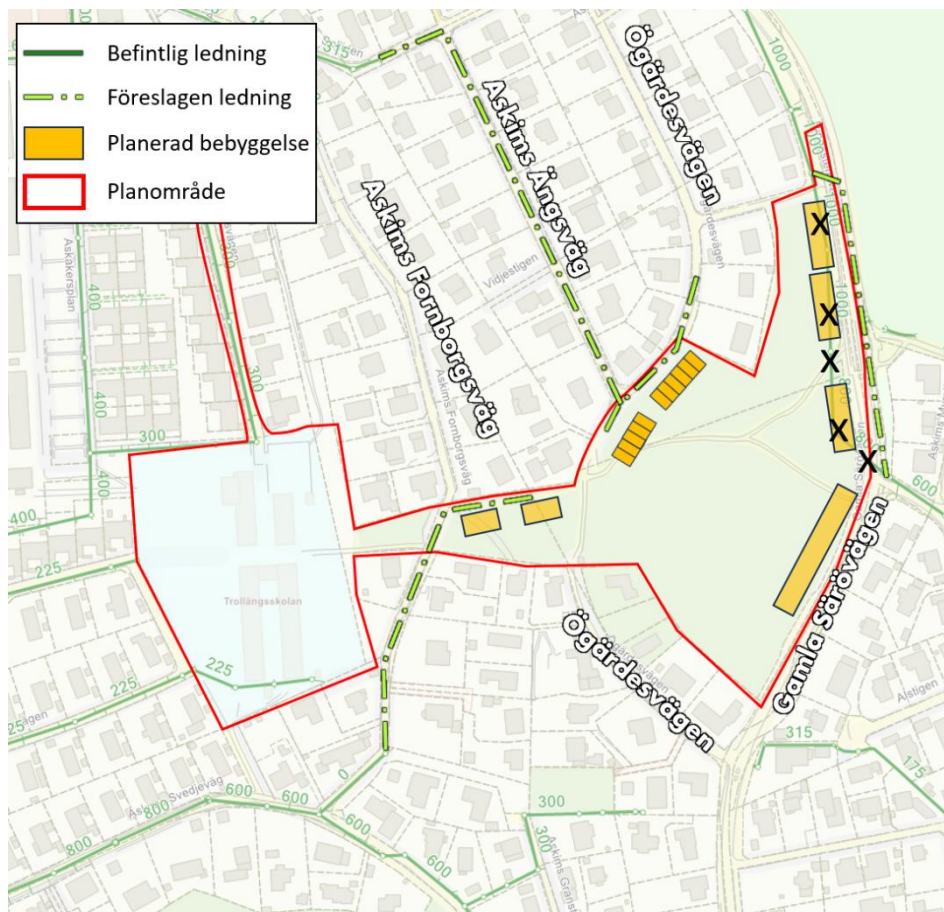
Föreliggande kapitel presenterar föreslagna åtgärder på allmän plats. Kapitlet har delats upp i åtgärder som bedöms nödvändiga för att genomföra detaljplanen, samt ytterligare åtgärder som föreslås utföras på sikt inom i det allmänna dagvattensystemet, upp- eller nedströms detaljplanen.

4.2.1 Inom arbetet med detaljplanen

Nya allmänna dagvattenledningar föreslås utmed sträckor som framgår i Figur 64 för att ge anslutningspunkter till tillkommande byggnader utmed Ögärdesvägen och inom Askim 30:1. Vid dimensionering av ledningarna behöver hänsyn tas till eventuellt behov av anslutning av övriga fastigheter i området, utöver tillkommande exploatering inom detaljplan.

Befintlig ledning som det nya systemet föreslås anslutas söderut till i Askims Fornborgsväg är inte karterad ordentligt, se Figur 64. Den behöver därför mätas in och eventuellt dimensioneras upp. En ny ledning föreslås dessutom längs med Askims Ängsväg för att ansluta radhusen norrut.

Befintliga ledningar på PEAB:S mark behöver flyttas till Gamla Särövägen enligt Figur 64. Ledningen behövs för att möjliggöra tillkommande byggnader i den östra delen av detaljplanen. Befintlig ledningssträcka är först 800 mm och övergår i 1000 mm inom detaljplanen. Vid nyförläggning i Gamla Särövägen föreslås hela sträckan läggas med dimension 1000 mm.



Figur 64 Föreslagna dagvattenledningar för anslutning av tillkommande bebyggelse (bild: Göteborgs VA-bank)

4.2.2 Utanför arbetet med detaljplanen

I samband med framtagandet av föreliggande rapport har det allmänna dagvattensystemet studerats upp- och nedströms anslutning av dagvatten från detaljplanen. Analysen presenteras i kapitel 3.2.2. Åtgärder som föreslås i föreliggande kapitel bedöms inte vara nödvändiga för detaljplanens genomförande. De föreslås dock genomföras på sikt för att förbättra kapaciteten i dagvattensystemet.

Utmed Gamla Särövägen, norr om detaljplanen, föreslås tre befintliga gräsytor på sikt nyttjas för att hantera dagvatten, se Figur 65.

4.3 Kostnads kalkyl och ansvars fördelning

Kostnad och ansvar för föreslagna åtgärder presenteras uppdelat på kvartersmark och allmän plats.

4.3.1 Kvartersmark

Dagvatten

Beräkning av kostnad för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) med schablon 10 000 kr/m³ och 5 % av anläggningskostnad i årlig drift, baserat på hårdgörning enligt Tabell 7 och Tabell 8, ger följande:

PEAB (radhus): 140 000 kr anläggning, 7 000 kr/år i drift

PEAB: (flerfamiljshus): 410 000 kr anläggning, 20 000 kr/år i drift

Askim 30:1: 70 000 kr anläggning, 3 500 kr/år i drift

Trollängsskolan: 880 000 kr anläggning, 45 000 kr/år i drift

Exploator ansvarar för dagvattenanläggningar inom kvartersmark.

Alla anläggningar för dagvattenrening ska anmälas till Miljöförvaltningen.

Skyfall

Bilaga till TTÖP ”Katalog skyfallsåtgärder” anger 2 800 – 5 500 kr/m² för stora torrdammar (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2019). Dokumentet ”Fördjupning av typlösningar för skyfallsanläggningar” anger 2 000 – 5 500 kr/m² för översvämningsytor (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2020). Eftersom multifunktionalitet krävs inom Trollängsskolan så bedöms den högre delen av intervallet ungefärligt motsvara total kostnad för att färdigställa ytan och den lägre ungefärligt motsvara marginalkostnad för skyfallsfunktionen. Med en viktning mellan dokumenten och grov uppräknings för inflation antas 6 500 kr/m² som totalkostnad och 3 000 kr/m² som marginalkostnad.

Marginalkostnad för fördröjning i den östra delen av skolområdet bedöms vara mycket liten. Inga specifika tekniska åtgärder som ledningar eller liknande bedöms behövas där. Beräkning av kostnad för skyfallshantering på Trollängsskolan utförs därmed endast för de större, djupare och mer tekniskt krävande ytorna i väst. Yta sydväst inom skolan uppgår till ca 1 200 m² enligt förslag och yta i nordväst ca 3 000 m².

Totalkostnad inom Trollängsskolan: $(1\,200 + 3\,000) * 6\,500 = 27\,300\,000$ kr
varav marginalkostnad för skyfall: $(1\,200 + 3\,000) * 3\,000 = 12\,600\,000$ kr

I modellering av framtida situation med styrning av skyfallsflöden inom PEAB:s mark, se Figur 41, har ca 180 m mur lagts in. ”Katalog skyfallsåtgärder” anger 6 900 – 13 800 kr/m för stödmur 0,4–2 m hög. Eftersom studerad åtgärd endast är 0,5 m hög antas kostnad i den lägre delen av intervallet. Med grov uppräknings för inflation antas ca 8 500 kr/m. Eventuellt kan en del av murens funktion anses vara till nytta för andra syften än skyfall. Det är dock utmanande att bedöma fördelning, varför endast totalkostnad presenteras i föreliggande rapport.

Totalkostnad PEAB:s mark: $180 * 8\,500 = \text{ca } 1\,500\,000$ kr

Skyfallsåtgärder med alternativt förslag på PEAB:s mark, med endast styrning av flöden, bekostas av exploitör (PEAB) eftersom de inte är strukturerande utan syftar till att skydda PEAB:s planerade bebyggelse.

Skyfallsytan på Trollängsskolan är dock strukturerande och marginalkostnad för att uppnå skyfallsfunktionen finansieras därmed av detaljplanen, Kretslopp och vatten är ansvariga för hydraulisk funktion. Avtal mellan parter behövs på grund av att Kretslopp och vatten behöver ha rådighet över marken för att kunna drifva och underhålla anläggningen.

4.3.2 Allmän plats

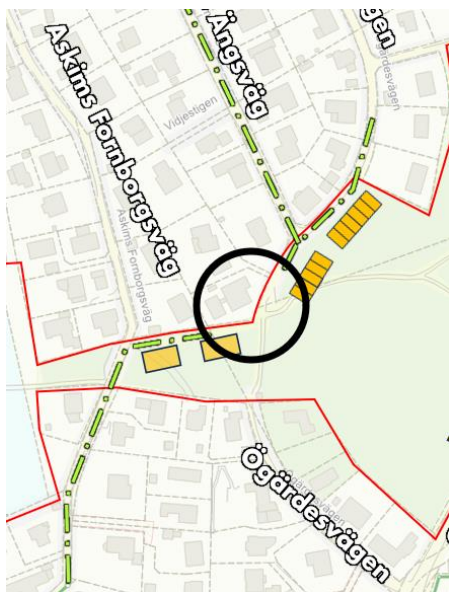
Kretslopp och vatten ansvarar för ledningar och åtgärder på det allmänna dagvattensystemet. Generellt bekostas åtgärder på det allmänna dagvattensystemet av VA-taxa, flytt av dagvattenledning till nytt läge i Gamla Särövägen bekostas dock av exploitör (PEAB).

Om ledning i Askims Ängsväg dimensioneras för ett flöde överstigande VA-huvudmannens krav på hantering av dagvatten, i syfte att hantera skyfallsflöden, så bekostas marginalkostnad av detaljplanen.

4.4 Alternativa lösningar

Fördröjning av dagvatten på allmän plats inom detaljplanen har studerats översiktligt. Med hänsyn till bland annat systemeffekter och utrymme inom detaljplanen bedöms det inte lämpligt att anlägga fördröjningsanläggningar för dagvatten på allmän plats inom detaljplanen, se kapitel 3.2.2.

Dagvattenledning (mellan radhus i Ögårdesvägen och villor inom Askim 30:1, se Figur 67) mot befintlig ledning i Askims Fornborgsväg har studerats översiktligt. Det bedöms dock inte lämpligt med hänsyn till höga kostnader relaterat till krav på borring.



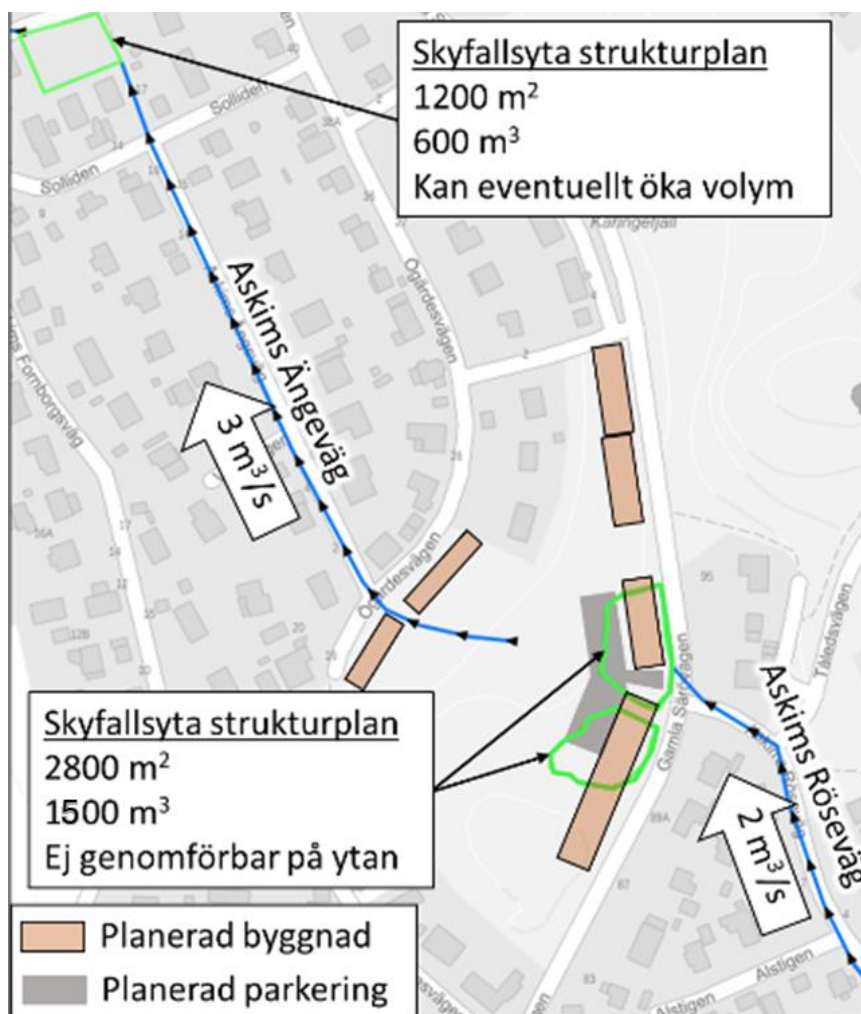
Figur 67 Studerad sträcka för dagvattenledning.

Utpekad skyfallsyta inom PEAB:s fastighet har studerats och det presenteras i de två underkapitlen nedan. Båda alternativen nedan har förkastats i nuvarande skede.

4.4.1 Exploatering enligt planförslag

Utöver åtgärdsbehov för avledning inkluderar strukturplan för skyfall en skyfallsyta för ytlig fördröjning av 1 500 m³ vatten på PEAB:s fastighet vid extrem nederbörd, se kapitel 2.5 och Figur 68. Planerad bebyggelse av flerbostadshus sammanfaller med planerat läge för skyfallsyta. För att genomföra strukturplanen krävs därmed att funktionen ersätts på annan plats.

Eftersom övrig mark inom detaljplanen sluttar relativt brant så skulle det krävas höga murar inom naturmarken för att uppnå 1 500 m³ fördröjningsvolym. Av kostnads- och gestaltungs-skäl bedöms detta inte genomförbart. Under möten mellan Kretslopp och vatten, Stadsbyggnadsförvaltningen och PEAB har möjligheten att fördröja en viss volym på planerad parkering (se Figur 68) diskuterats. Parkeringsytan är dock inte stor nog för att fördröja 1 500 m³ med acceptabla vattendjup. Enligt erhållna skisser planeras dessutom parkeringen med stora höjdskillnader vilket omöjliggör fördröjning.



Figur 68. Utpekade åtgärder inom strukturplan för skyfall samt planerad bebyggelse inom den östra delen av detaljplanen.

Strukturplanens skyfallsyta på 1 500 m³ skulle kunna skapas genom underjordisk anläggning under parkeringsytan i öst, se exempel i Figur 69. Det bedöms dock inte vara en lämplig åtgärd, då det innebär mycket höga kostnader, se Tabell 16 för beräkning (Göteborgs Stad, 2019). Anläggningen förväntas även innebära stora utmaningar i att tekniskt och juridiskt säkerställa funktionen.



Figur 69. Underjordisk fördröjning. (Foto t.v: Exact Stormwater Management, Foto t.h: Daliform group)

Tabell 16. Översiktlig beräkning av anläggningskostnad enligt Göteborgs Stad (2019). Kostnader har räknats upp ca 20 % för att ta hänsyn till inflation.

Anläggningstyp	Kostnad/m ³	Storlek	Kostnad anläggning
Underjordisk fördröjning	17 000 kr	1 500 m ³	Ca 25 000 000 kr

4.4.2 Begränsad exploatering relativt planförslag

Föreliggande kapitel presenterar en analys av skyfallsåtgärd där exploatering begränsas relativt planförslaget för att möjliggöra en skyfallsyta motsvarande strukturplan. Analysen genomförs eftersom planförslaget bedöms omöjliggöra en lämplig åtgärd för att fördröja skyfallsflöden motsvarande strukturplanens planerade skyfallsyta.

Modellering i Scalgo har utförts med en skyfallsyta med 1500 m³ fördröjningsvolym och långsam avtappning, motsvarande avsedd funktion i strukturplan. Fördröjningsvolymen har skapats genom att lägga till en 2,5 m hög mur och 3 st 300 mm kulvertar. Modellerad lösning med mur eller annan motsvarande funktion är billigare än en underjordisk anläggning. Förslaget förväntas dock innebära mycket stora kostnader, se översiktlig beräkning i Tabell 17. Muren innebär dessutom ett ingrepp i befintlig natur med mycket stor påverkan på bland annat estetik och rekreation i området.

Tabell 17. Översiktlig beräkning av anläggningskostnad enligt Göteborgs Stad (2019). Kostnader har räknats upp ca 20 % för att ta hänsyn till inflation.

Anläggningstyp	Kostnad/m	Storlek	Kostnad anläggning
Mur i betong	17 000 kr	100 m	Ca 1 700 000 kr

Figur 70 visar modellresultat utan mur samt maximalt vattendjup vid belastning med ett klimatkompenserat 50-årsregn. Figur 71 visar resultat med vall.

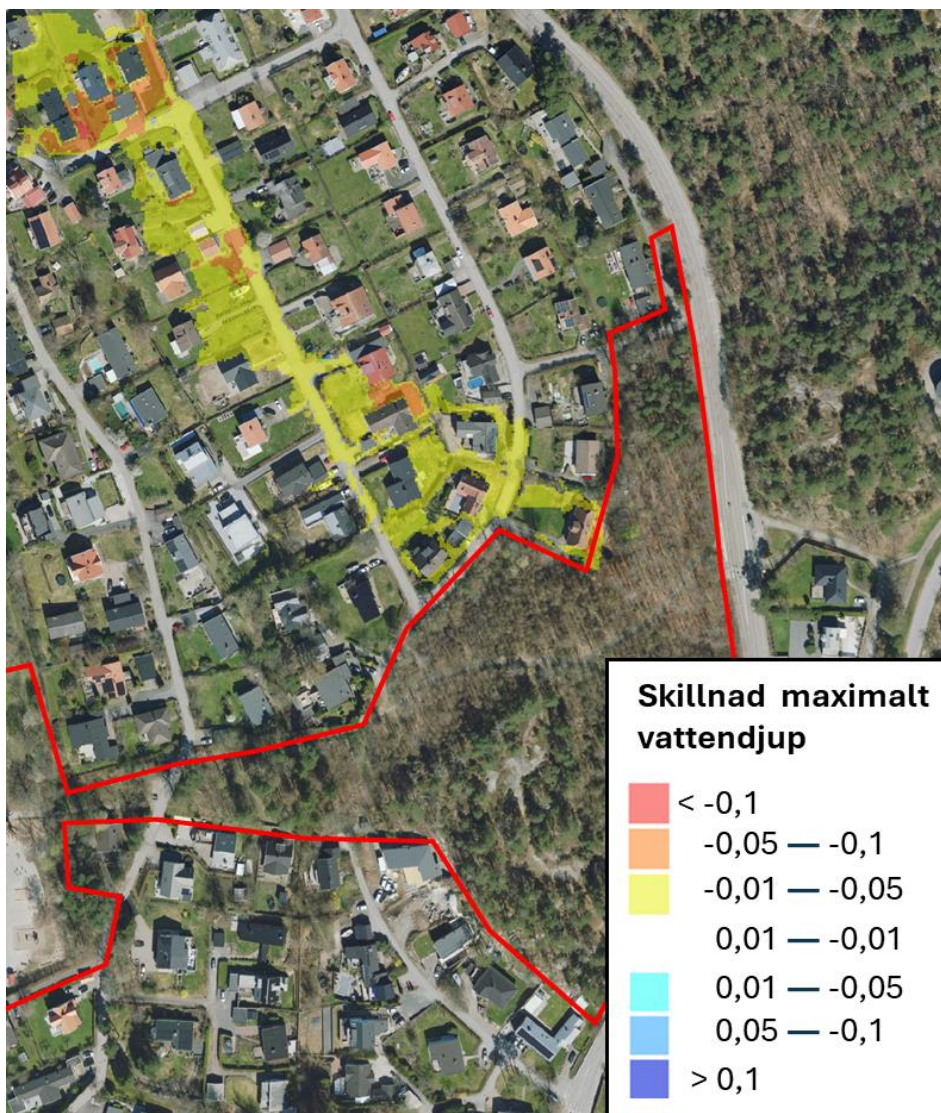


Figur 70. Beräknat maximalt vattendjup vid skyfall (klimatkompenserat 50-årsregn), befintlig situation, beräkning med "Scalgomodellen" (Bild: Scalgo)



Figur 71. Beräknat maximalt vattendjup vid skyfall (klimatkompenserat 50-årsregn), befintlig situation med vall för skyfallshantering, beräkning med "Scalgomodellen" (Bild: Scalgo)

Figur 72 visar skillnad i maximalt vattendjup till följd av fördröjningen. Figur 72 visar på en marginell förbättring för fastigheter utmed Askims Ängsväg. Framkomlighet på Askims Ängsväg är även något bättre vid maximalt vattendjup. Skillnaden i vattendjup överstiger dock endast lokalt 5 cm, befintliga risker kvarstår därmed, om än något mildare. Den fortsatta riskbilden kan delvis förklaras med avsaknaden av nedströms åtgärder, framför allt utbyggd skyfallsled i Askims Ängsväg.



Figur 72. Beräknad skillnad i maximalt vattendjup mellan resultat i Figur 70 och Figur 71. Negativa värden motsvarar minskat djup med vall i Figur 71. Skillnader presenteras endast utanför PEAB:s mark.

Situationen som redovisas i Figur 70 är för en mycket extrem nederbördshändelse. Vidare går det att konstatera att de maximala vattendjup som presenteras i Figur 70 främst motsvaras av flödande vatten och därmed är mycket kortvariga. Figur 73 visar beräknade maximala vattendjup 30 minuter efter det mest intensiva regnet i modellen. Översvämningsrisken är därför relativt begränsad. Tidsaspekten visar därmed att risker för liv och hälsa är mycket kortvarig och även skador på byggnader kan förväntas vara mindre omfattande än vid en långvarig översvämmning.

Under arbetet med dagvatten- och skyfallsutredningen har Kretslopp och vatten bedömt att det inte är motiverat att anlägga en 2,5 m hög mur (Göteborgs Stad, 2025). Bedömningen baseras på den begränsade nyttan av fördröjningen för nedströms områden (som visas i Figur 72).

Avgörande för bedömningen är dessutom att fördröjningen även är mycket svår att tillskapa utan stor påverkan på markens befintliga nytta som naturområde med rekreation och passage för gång- och cykeltrafik. En skyfallsyta i utpekad läge i strukturplanen bedöms därmed inte förenlig med varken befintlig markanvändning eller exploatering enligt planförslag.



Figur 73. Beräknat vattendjup vid skyfall, 30 min efter den mest intensiva delen av regnet (klimatkompenserat 50-årsregn), befintlig situation, beräkning med "Scalgomodellen" (Bild: Scalgo)

5 Slutsats och rekommendationer

Slutsatser och rekommendationer presenteras uppdelat på dagvatten och skyfall.

5.1 Slutsatser dagvatten

- Naturmarken inom planområdet omvandlas till hårdgjorda ytor och recipienterna (Stora ån samt Askims Fjord) klassas som mycket känsliga.
- Allt dagvatten från planområdet avleds till Askims Fjord, men en mindre andel avleds först via Stora Ån. Resultat från StormTac LOD efter rening av dagvatten visar att halterna av alla ämnena minskar, eller är i samma storleksordning som innan exploatering, och de flesta riktvärden för Askims Fjord klaras. Föroreningsmängder till Askims Fjord minskar efter genomgången rening.
- Resultat från StormTac LOD efter rening av dagvatten visar att halterna av flera ämnen minskar men fortsätter överskrida vissa riktvärden för Stora Ån. Även föroreningsmängder till Stora Ån ökar efter genomgången rening.
- Preliminärt behöver minst 5% av ytan avsättas inom respektive fastighet (både på kvartersmark och allmänplats) för dagvattenhantering.
- Anläggningar i serie ger möjlighet till bättre reningseffektivitet.
- Det bedöms finnas förutsättningar att uppnå MKN för Stora Ån och Askims Fjord. Detta behöver dock studeras mer detaljerat i nästa skede av planarbetet genom fördjupade beräkningar av dagvattenrening i specifika anläggningar.
- Dagvattnet från planområdet avleds till två olika markavvattningsföretag. Ett bedöms inte vara aktivt. Företaget Stora Ån får ett mycket marginellt ökat flöde med detaljplanens genomförande.
- Om planen genomförs innebär det att dagvattenflödet från området ökar. Planens genomförande bedöms inte föranleda behov av kapacitetshöjande åtgärder på det allmänna dagvattensystemet.
- Utanför arbetet med detaljplanen föreslås ett flertal åtgärder i det allmänna dagvattensystemet för att fördröja dagvattenflöden inom avrinningsområdet. De bedöms inte vara nödvändiga för genomförandet av planen.
- Nya dagvattenledningar behöver byggas i samband med detaljplanen.
- Detaljplanen bör anpassas för att möjliggöra framtida anläggande av nytt dagvattendike norr om Trollängsskolan.
- Åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten på kvartersmark krävs för att uppfylla Göteborgs Stads krav. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servicen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.

5.2 Slutsatser skyfall

5.2.1 Allmänt

- Färdigt golv, entréer etc. inom detaljplanen behöver planeras med god hänsyn till skyfall för att uppfylla krav enligt TTÖP.
- Yttervägg under mark i suterrängvåning inom planområdet behöver ha vattentät konstruktion. Skydd med vattentät konstruktion innebär ett avsteg från TTÖP.
- Fortsatt skyfallsmodellering krävs för att tydligare definiera behov och lösning för skyfallshantering inom detaljplanen.

5.2.2 Flöden till och från respektive delområde

PEAB

- Modellering av ytflöden mot PEAB:s mark med högupplöst markmodell visar på ett större befintligt ytflöde vid skyfall än Strukturplansmodellen. Flödet förväntas åtminstone motsvara angivet flöde 2 m³/s i planerad skyfallsled.
- Översvämning inom och nedströms PEAB:s mark vid skyfall är kortvarig (dvs låg varaktighet).
- Planerade byggnader utmed Gamla Särövägen hindrar genomförande av utpekade skyfallsytor i Strukturplan för skyfall. Detta innebär att avsteg från TTÖP behövs vilket behöver godkännas av Stadsbyggnadsnämnden i samband med samrådsbeslutet. Det saknas ytor inom detaljplanen för att ersätta ytorna.
- Säker avledning av skyfallsflöden kräver åtgärder inom PEAB:s område. Preliminärt föreslås bland annat murar utmed GC-väg användas för styrning.
 - Kostnaden på ca 1 500 000 kr bekostas av exploatör (PEAB).
- Lokala åtgärder, eventuellt tekniskt skydd, bedöms krävas för att skydda planerade radhus mot skador vid skyfall. Tekniskt skydd innebär avsteg från TTÖP.
- Planerad transformatorstation föreslås placeras bort från skyfallsleder. Om verksamhetsutövare bedömer att den är samhällsviktig verksamhet så behöver den höjas 50 cm över högsta vattennivå vid skyfall.
- Uppdimensionering av föreslagen dagvattenledning i Askims Ängsväg kan tillsammans med fördröjning i park eventuellt ersätta åtminstone en del av funktionen (avledning och fördröjning) i Strukturplan för skyfall.
- Nivå på färdigt golv uppfyller inte krav enligt TTÖP för alla planerade byggnader utmed Gamla Särövägen. De behöver justeras.

Askim 30:1

- Mindre åtgärd bedöms behövas för att ersätta befintlig lågpunkt.
- Säkra avledningsstråk för skyfall behöver skapas inom fastigheten.

Trollängsskolan

- Skissalternativ 1 bedöms bäst lämpad för skyfallshantering.
- Planering av mark inom skolområdet behöver ta stor hänsyn till skyfall.
- Hantering enligt strukturplan för skyfall kräver en total skyfallsvolym på 3 850 m³ inom Trollängsskolans område. Av den totala volymen är 3 600 m³ planerad skyfallsyta enligt strukturplan, resterande 250 m³ motsvarar befintlig lågpunkt.
 - Marginalkostnaden på ca 12 600 000 kr bekostas av detaljplan.

5.3 Planbestämmelser

Reglering i plankarta föreslås översiktligt. Detaljerat behov behöver utredas i mer detalj.

Planbestämmelse m_n (anläggning för skyfallsregn ska anordnas) föreslås på Trollängsskolan för att säkra genomförande av skyfallsyta/ytor.

U-område krävs för ledningar inom skoltomten.

Planhandlingar behöver avsätta tillräcklig yta/bredd utan bebyggelse mellan radhus för att medge säker avledning av skyfallsflöden.

5.4 Fortsatt arbete

Konsekvenser av planförslaget har studerats i modell och översiktliga förslag på åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering har tagits fram i föreliggande rapport. Arbete bedöms dock kvarstå för att arbeta fram ett mer detaljerat förslag på dagvatten- och skyfallshantering:

- Föreliggande rapport föreslås användas som underlag för beslut om framför allt större skyfallsåtgärder inom detaljplanen. Åtgärderna behöver ges utrymme i detaljplan och definieras tydligare. Bland annat behöver utformning av skyfallsyta inom Trollängsskolan specificeras. Murar och öppning mellan radhus inom PEAB:s mark behöver studeras mer.
- En mer detaljerad, kopplad modell föreslås användas i vidare arbete, motsvarande Strukturplansmodellen med högre upplösning för inkluderad markmodell.
- Med en mer detaljerad plan för höjdsättning av mark inom detaljplanen kan krav på lägsta färdigt golv med hänsyn till marginal mot skyfall definieras. Alternativt skydd med vattentät konstruktion.
- Planbestämmelser för att reglera nivå på färdigt golv för särskilt känslig bebyggelse och viktiga marknivåer för magasinering och styrning av

skyfallsflöden kan studeras i senare skede. Lutning av mark föreslås även regleras som planbestämmelse för viktiga skyfallsstråk.

- Reningsåtgärder för dagvatten måste undersökas vidare för att säkerställa att detaljplanen bidrar till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN).
- Beroende på hur verksamhetsutövaren klassar transformatorstationen behöver skyfallskapet i föreliggande rapport uppdateras. 50 cm marginal behövs mellan den högsta vattennivån till färdigt golv om den klassas som samhällsviktig anläggning.

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-detaljplanelaggnig/>
- 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 Sad, 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. (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-eTibfPhiT1YbFMc
- Göteborgs Stad. (2019). *Bilaga - Katalog skyfallsåtgärder. Åtgärdsplan för skyfallshantering*.
- Göteborgs Stad. (den 25 november 2024). *Göteborgs trafiknätsplan - Trafikflöden*. Hämtat från tkgbg: <https://tkgbg.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=8fc886160c6b4394ba86257add3bf419>
- Göteborgs Stad. (2025). *Detaljplan Trollängsskolan och bostäder väster om gamla Särövägen. Möte med Staden och Exploatör (Powerpoint)*.
- 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, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillägg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>

- Jordbruksverket. (1993). *Stora Åns dagvattenföretag år 1993*.
- Karin Björklund och Loretta Y. Li. (2019). *UTVÄRDERING AV FILTERMATERIAL FÖR ATT AVLÄGSNA LÖSTA ORGANISKA FÖRORENINGAR I DAGVATTEN*. VATTEN - Journal of Water Management and Research.
- Kretslopp och vatten. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från Göteborg.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 - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Maria Viklander et. al. (2019). *Kunskapssammanställning dagvattenkvalitet*. Hämtat från Svenskt vatten: <https://www.svensktvatten.se/contentassets/f3d99ca8ce964851b9702d3dc85e4269/trvu-rrap-2019-02.pdf>
- OKIDOKI. (den 27 september 2024). Askim 30:1 Skisser.
- OKIDOKI, PEAB. (den 20 juni 2024). Kobbegården skisser.
- Olle Gunvald Ljunggren. (den 28 augusti 2024). Fördröjning Stora Ån (mail).
- Scalgo. (den 22 maj 2024). *ScalgoLive*. Hämtat från Scalgo.com: <https://scalgo.com/live/>
- Scalgo. (den 9 februari 2025). *Core+ DynamicFlood*. Hämtat från Scalgo.com: <https://scalgo.com/en-US/scalgo-live-documentation/dynamicflood/understanding>
- SGU. (den 20 januari 2025). *apps.sgu.se*. Hämtat från Kartvisare-brunnar: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html?zoom=236233.29271858532,6271463.773037546,504473.82919965836,6526264.282638566>
- Stadsbyggnadsförvaltningen. (u.d.). *GOkart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>
- Stadsbyggnadskontoret. (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
- Sweco. (2017a). *PM infiltrationsmöjligheter i Askim*.

Sweco. (2017b). *markteknisk undersökningsrapport. Hydrogeologi och geoteknik.*

Sweco. (den 5 november 2021). Markavvattningsföretag Göteborg - Bilaga 1. Sammanställande lista markavvattningsföretag och båtnadsområden.

Uponor. (den 21 februari 2024). *Rening av dagvatten - produktinformation.*
Hämtat från uponor.com: <https://www.uponor.com/getmedia/b3432eae-2cd7-44ff-bf8e-191fbb212b29/Samlingsfolder-Rening-av-dagvatten-2022.pdf?sitename=SwedenInfra>

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten. (den 12 december 2024a). *Stora Ån.* Hämtat från VISS.se:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA95689295>

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten. (den 12 december 2024b). *Askims fjord.* Hämtat från VISS.se:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA97301629>

Bilaga 1

Tabellen nedan sammanfattar huvudskillnaderna mellan respektive verktyg som grund för att förklara varför den ena eller den andra modellen har använts för att analysera olika aspekter av skyfallsproblematiken.

Tabell 18 Skillnader mellan Strukturplanen och Scalgo DynamicFlood

	Strukturplan KoV	Scalgo DynamicFlood
Ledningsnät	Ja	Nej (avdrag för ledningsnät: 5 års regn, med 60 min varaktighet)
Upplösning	4x4 m (16 m ²)	1x1 m (1 m ²)
Tidsserie	Ja	Ja
Regn	Egen regnkurva	Kurvor för västra Sverige
Infiltration	Egen	Enligt MSB
Manning (markens råhet)	Egen	Enligt MSB
Vattenansamlingar	Utbredning av vatten. Detaljer kan missas	Lågpunktkartering och utbredning av vatten. Indikation på siffror (volym)
Vattenflöden	Detaljer kan missas	Hög detaljeringsgrad – indikation på siffror

Bilaga 2 - Anläggningstyper

Nedan visas olika typer av dagvattenanläggningar som bedöms vara lämpliga för planen.

Svack-/krossdike

Svackdiken är relativt ytkrävande men innebär låga kostnader för både anläggning och drift. Svackdiken är generellt grästäckta och kan med fördel förses med vallar för ökad fördröjning och/eller möjliggöra terrassering i sluttande terräng, se exempel i Figur 74.



Figur 74. Svackdike med dämmande stenvall på Alelyckan, Göteborg (Foto: Kretslopp och vatten)

Krossdiken (även makadamdike) fylls helt eller delvis med stora fraktioner stenmaterial, se exempel i Figur 75. Det är vanligt att dräneringsrör läggs i botten av diket, i krossmaterialet. Krossdiken kan vara mer yteffektiva än svackdiken samtidigt som de med tiden kan förväntas sätta igen vilket ökar driftkostnaden på sikt.



Figur 75. Krossdike (Foto: Lina Ekholm)

Översilningsyta

Översilningsytor innebär förenklat att dagvatten sprids ut över en gräsyta och samlas därefter upp i ett dike, se Figur 76.



Figur 76. Principiell utformning av en översilningsyta (Illustration: WRS)

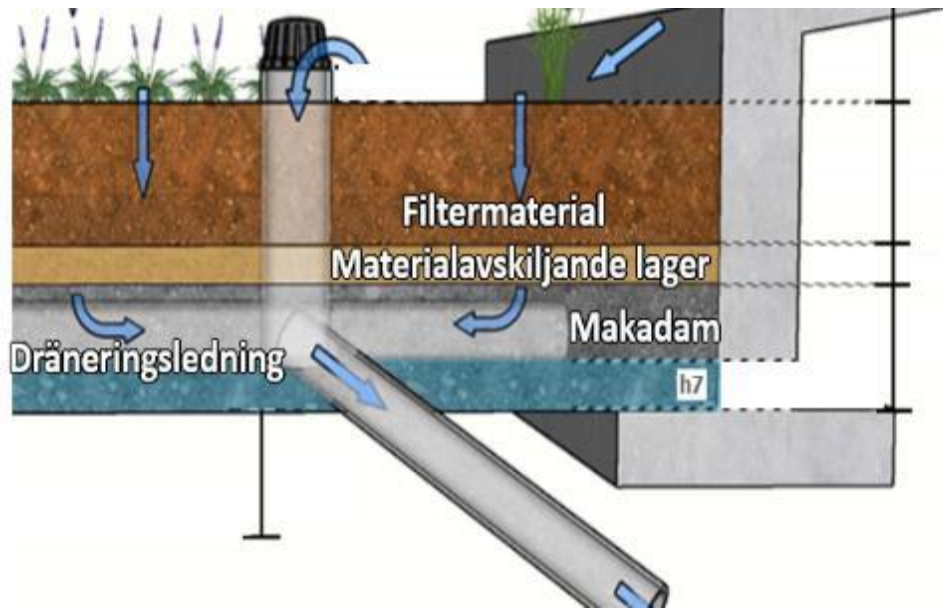
Översilning kan med fördel kompletteras med exempelvis träd eller annan växtlighet, se Figur 78.



Figur 77. Översilningsyta intill parkering (Foto: Peter Svensson)

Regnbäddar

En regnbädd (även kallad bland annat biofilter) innebär en relativt teknisk anläggning för hantering av dagvatten på en begränsad yta. Generell uppbyggnad av en regnbädd går att se i Figur 78. Bädden sänks ner för att möjliggöra fördröjning på ytan. Vid normal nederbörd filtreras dagvatten genom ett jordmaterial där även växter tar upp näring från vattnet. Under filtermaterialet läggs stora fraktioner makadam med dräneringsledning. Vid kraftig nederbörd som mättar bäddens jordlager så bräddar även flöden via en upphöjd brunn.



Figur 78. Principskiss över regnbädd (Illustration: StormTac)

Regnbäddar lämpar sig ofta när yta är begränsad samtidigt som både grönska och dagvattenhantering eftersträvas. De kan bidra med gestaltning av exempelvis gatu- eller gårdsmark, se exempel i Figur 79.



Figur 79. Regnbädd i urban miljö (Foto: Sofia Augustsson)

Avrinning från tak

Beroende på takmaterial skiljer sig föroreningsbelastningen till dagvattnet i hög grad. De PAH:er, alkylfenoler och ftalater som kan urlakas från ytpapp förekommer till stor del i partikulär form vilket möjliggör rening genom sedimentation (Maria Viklander et. al, 2019).

Genom att välja sedumtak (grönt tak) kan låga föroreningshalter uppnås, samtidigt som de även medger viss fördröjning av flöden och bidrar med ekologiska värden. Se exempel på sedumtak i Figur 80. Sedumtak sänker även avrinningskoefficienten vilket innebär lägre volymkrav för fördröjning av dagvatten på kvartermark. Tjocklek på växtmediet samt takets lutning påverkar i hög grad renings- och fördröjningsförmågan.



Figur 80. Sedumtak i London (Foto: Lina Karlsson)

Rening av dagvatten från tak kan även ske med stuprör försedda med utkastare till dagvattenanläggning, se exempel i Figur 81.



Figur 81. Utkastare till grusbädd (Foto: Lina Ekholm)