

Tilläggs-PM Dagvatten och skyfall

Detaljplan för Torp – Boende med särskild service vid Göketorpsgatan

Inledning

Föreliggande PM kompletterar föregående dagvatten- och skyfallsutredning, framtagen av Ramboll, daterad 2017-03-02 (Ramboll, 2017). Till skillnad från dagvattenutredningen föreslås nu avledning med endast en anslutningspunkt.

Syftet med PM:et är att redovisa nytt förslag på dagvatten- och skyfallshantering. PM:et inkluderar även en uppdaterad föroreningsberäkning baserad på det nya förslaget.

För all övrig information så som befintliga förhållanden, exempelbilder och drift- och underhållskostnader hänvisas till originalrapporten 2017 Ramboll.

Befintlig avvattning

Planområdet avvattnas idag till ett kombinerat avloppsledningssystem som vid hög belastning kan brädda till Delsjöbäcken som har utlopp i Mölndalsån. Eftersom dagvattnet avleds i kombinerat system passerar det inte ett markavvattningsföretag.

Skyfall

För att uppnå stadens riktlinjer har två olika alternativ utretts i tidigare skeden, först en nedsänkning inom planområdet vid lekplatsen norr om den planerade byggnaden, och sedan en skyfallsled från planområdet till grönytan som förvaltas av PoNF öst om planområdet bredvid spårvägen. Inget av dessa två alternativ har bedömts vara genomförbara.

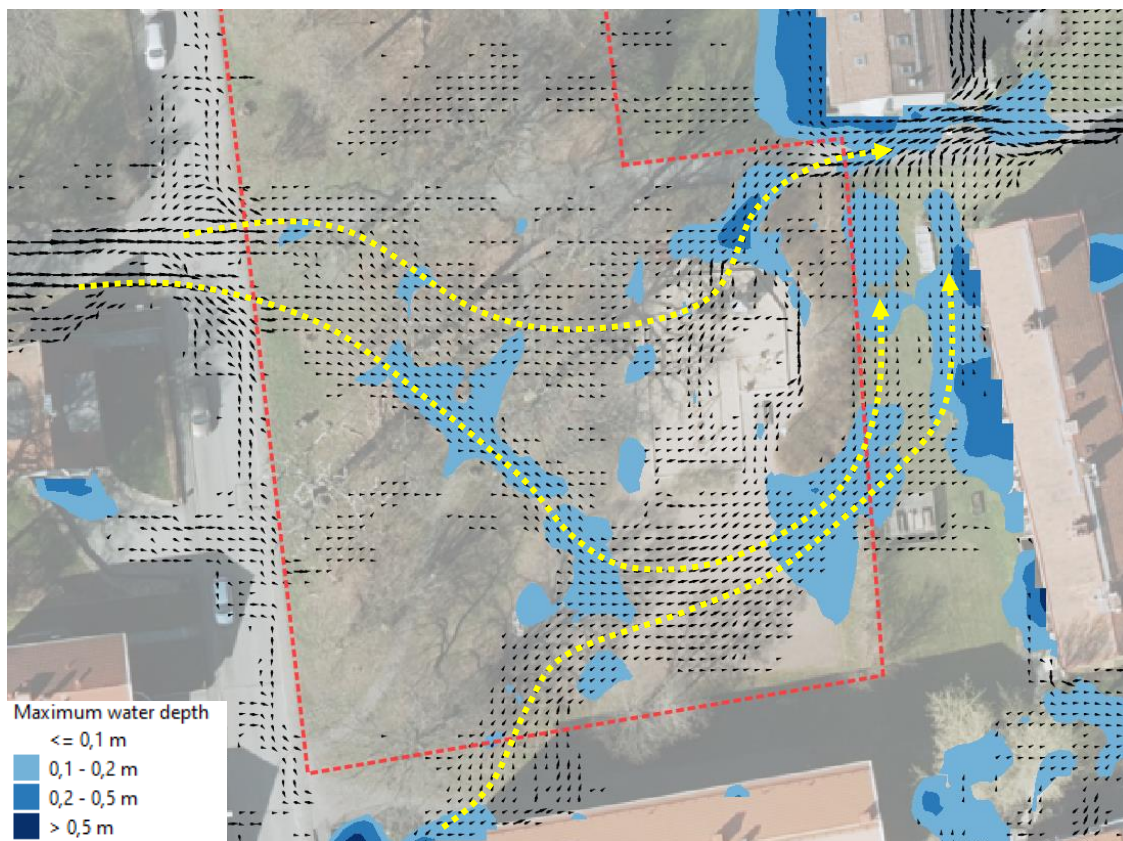
Efter diskussion med projektgruppen har det föreslagits två regnbäddar och ett skyfallstråk längs det sydöstra hörnet av den planerade byggnaden. Denna placering är lämplig för att minska storleken och investeringskostnaden för både dagvatten och skyfallshanteringen.

TTÖP:ens riktlinjerna kan sammanfattas i 5 punkter:

- Ny bebyggelse får inte skadas vid översvämning. Detta innebär att det skall finnas en säkerhetsmarginal från vattenyta vid maximalt vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv på minst 0,2 m.
- För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning skall tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet vara möjlig (det skall gå att nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- Tillgänglighet till och från planområdet skall undersökas (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar)
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner för översvämningshantering

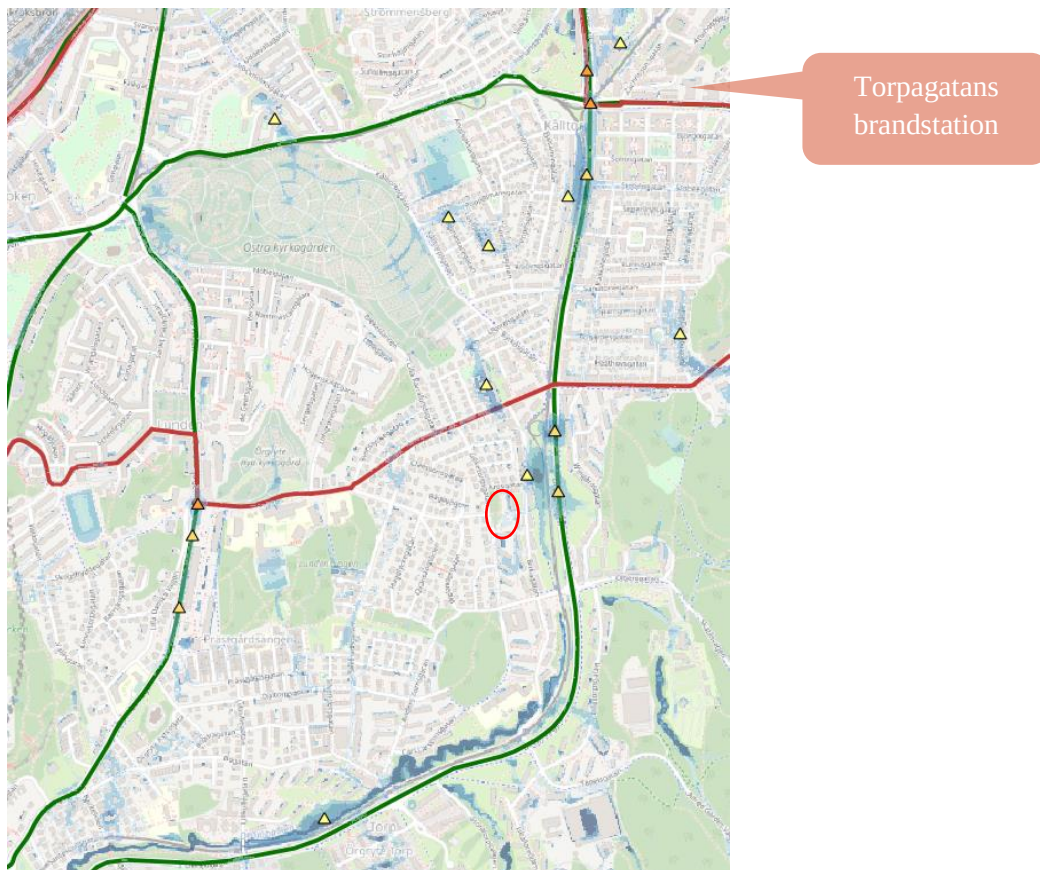
Skyfalls analys: nuläge

Vid skyfall, som kan ses i Figur 1 nedan, förväntas det att regnvatten som inte infiltreras eller leds via kombinerat nät rinner ytligt igenom planen.



Figur 1: Skyfallsresultat med befintliga förhållanden. Det syns att vattnet rör sig igenom planen från väst till öst (svarta och gula pilarna visar vattenhastighet och riktning).

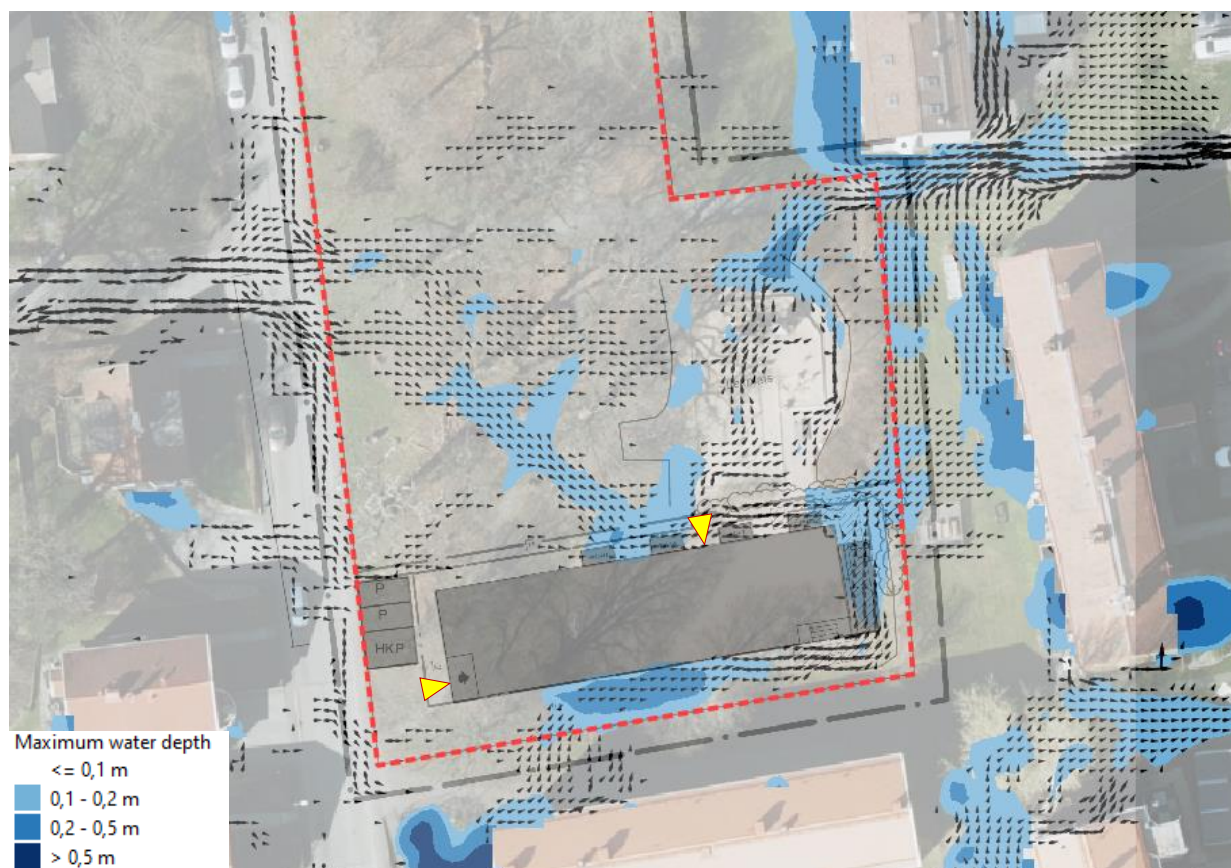
Figur 2 nedan visar prioriterade vägnät och utrymningsvägar. Enligt TTÖP, ska tillgängligheten till och från planområdet undersökas. I Figur 2 syns att det prioriterade vägnätet mellan planområdet och Torpagatans brandstationen inte förväntas vara framkomlig vid skyfall. Ett alternativt sätt att nå planen skulle vara att använda övriga vägar i stället (till exempel använda Råstensgatan eller Kålltorpsgatan i stället för Munkebäcksgatan).



Figur 2: Karta med prioriterat vägnät (i grönt) och utryckningsvägar (i rött). Trianglar visar där en väg inte förväntas vara framkomlig vid skyfall. Röda cirkeln visar planområdets placering.

Skyfalls-situationen med planförslaget

Byggnadens placering ligger i en befintlig flödesväg och därför påverkas flödesvägar vid skyfall. Figur 3 nedan visar hur skyfallsvatten avleds med planförslaget. Det rekommenderas att behålla en liknande markutformning som i nuläget så att ytvattnet avrinner från planen ungefär på samma sätt som idag (målet är att inte påverka översvämningsrisken utanför planen).



Figur 3: Skyfallssituation med planförslaget. Entré placeringen visas med gula trianglar. Maximalt stående vattendjup längs byggnaden är ca 20 cm.

Påverkan kan ses tydligt när man jämför vattendjupet från nuläge och framtida scenarier. I Figur 4 nedan visas förväntad vattennivåförändring. Vattennivåökning visas i rött och vattennivåminskning visas i blått. Det observeras att byggnaden påverkar flöden som kommer nord- och söderifrån men att påverkan på vattennivån är lokal och inte påverkar fastigheter utanför planen.



Figur 4. förväntad vattendjupskillnad. Vattendjupökning visas i rött och vattendjupminskning visas i blått.

Utifrån nuläge och planförslags analys kan vi beskriva vilka krav från TTÖP som uppnås eller inte uppnås, se listan nedan.

Riktlinjer som uppnås:

- **Tillgänglighet till och från planen:** Figur 2 visar att framkomligheten på prioriterade vägar och utrymningsvägar är begränsad i området. Den närmsta vägen till Torpagatans brandstation förväntas inte vara framkomlig vid skyfall. Men planområdet kan nås via alternativa vägar.
- **Översvänningsrisk utanför planen:** Med nuvarande markutformning så påverkar inte byggnadens placering översvänningsrisken för befintliga byggnader utanför planområdet.
- **Strukturplanens påverkan:** Planen påverkar inte strukturplanens föreslagna åtgärder, ingen målkonflikt finns mellan planen och strukturplanen.

Riktlinjer som kräver åtgärder/anpassning för att uppnås:

- **Undvika skador på byggnaden:** Modellerat resultat visar att vatten som blir stående vid byggnaden uppnår +27m med dagens marknivåer. Detta innebär att för att uppnå riktlinjen med befintlig markutformning, behöver färdigt golv höjdsättas till minst +27,2 m.

Riktlinjer som ska lyftas men som inte kräver någon åtgärd för att marken ska bli byggbar:

- **Tillgänglighet till byggnaden,** byggnaden förväntas vara framkomlig vid skyfall, modellresultat visar inget vattendjup som överstiger 20 cm vid byggnadens entréer mot Göketorpsgatan.

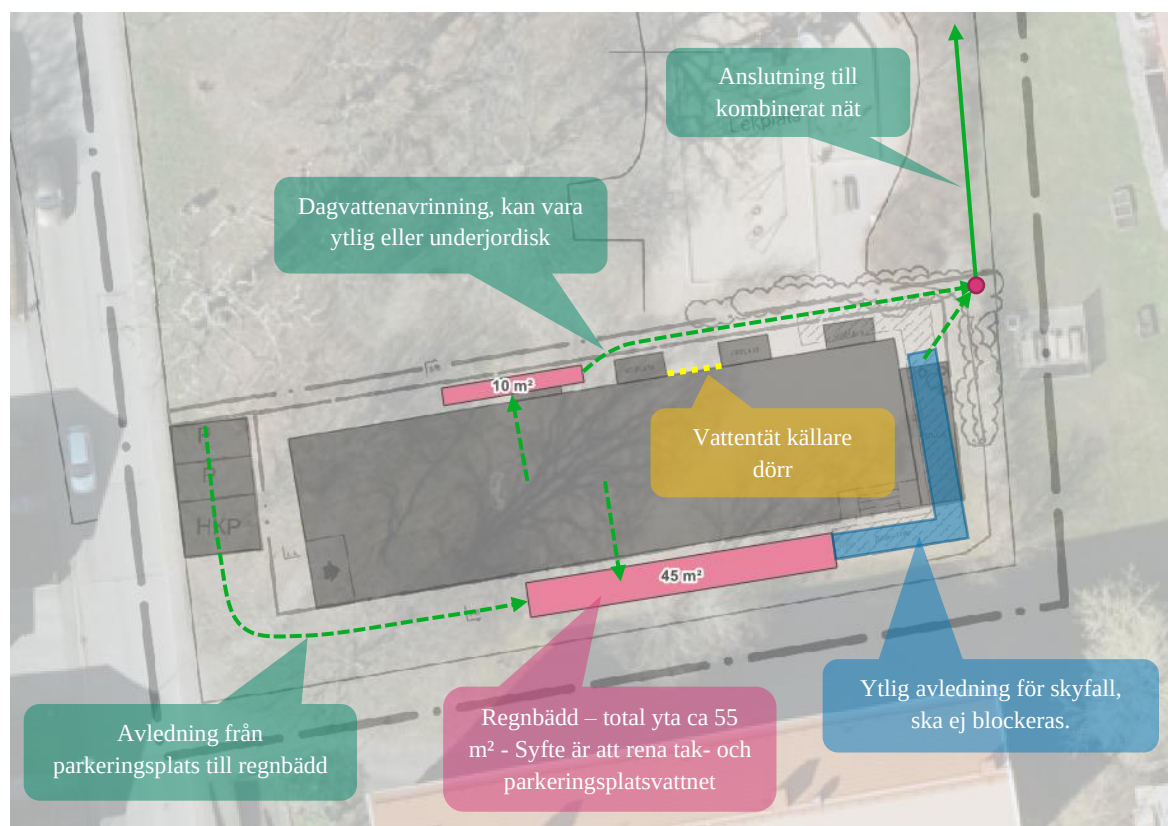
Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

Föreslagen dagvattenhantering på kvartersmarken enligt tidigare dagvattenutredning (Ramboll, 2017) innefattar att parkeringen avvattnas till makadamdike med skålformad gräsyta samt att takvatten avvattnas till ett rörmagasin. Förslaget i PM:et daterat 2020-03-11 har förutsatts att anslutning sker till ledning i Gökatorpsgränd i väster. I detta PM har förslaget omarbetats för att möjliggöra anslutning till kombinerad 300 mm-ledning i gångvägen i öster i stället.

I dagvattenutredningen presenterades erforderlig volym för att fördröja hela avrinningsområdets dagvatten. Volymen beräknades för ett utflöde motsvarande 300 mm-ledningens beräknade kapacitet vid ett 20-årsregn. Kretslopp och vatten anser dock att det inte är motiverat att fördröja dagvatten från uppströms områden inom planområdet.

I föreliggande PM föreslås en kombination av regnbädd och markutformning för att hantera dagvatten och skyfall. Förslag till åtgärder ses i Figur 5 nedan. För att rena tak- och parkeringsvattnet rekommenderas regnbädd med biofilter om ca 5% av planens totala yta ($1\,100\text{ m}^2$) som motsvarar ca 55 m innan anslutningspunkt. Regnbädden förväntas kunna fördröja ca 9 m^3 och tillgodose de 5 m^3 som krävs för att klara Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning per kvadratmeter reducerad area.

För skyfall det rekommenderas att säkra markutformningen så att ytvattnet kan avledas så som det visas i modellresultat enligt Figur 6 (ingen skyfalls magasinering behövs för att uppnå riktlinjerna). Detta är viktigt för att säkra att planen inte ökar risken för översvämning till befintliga byggnader utanför planen.



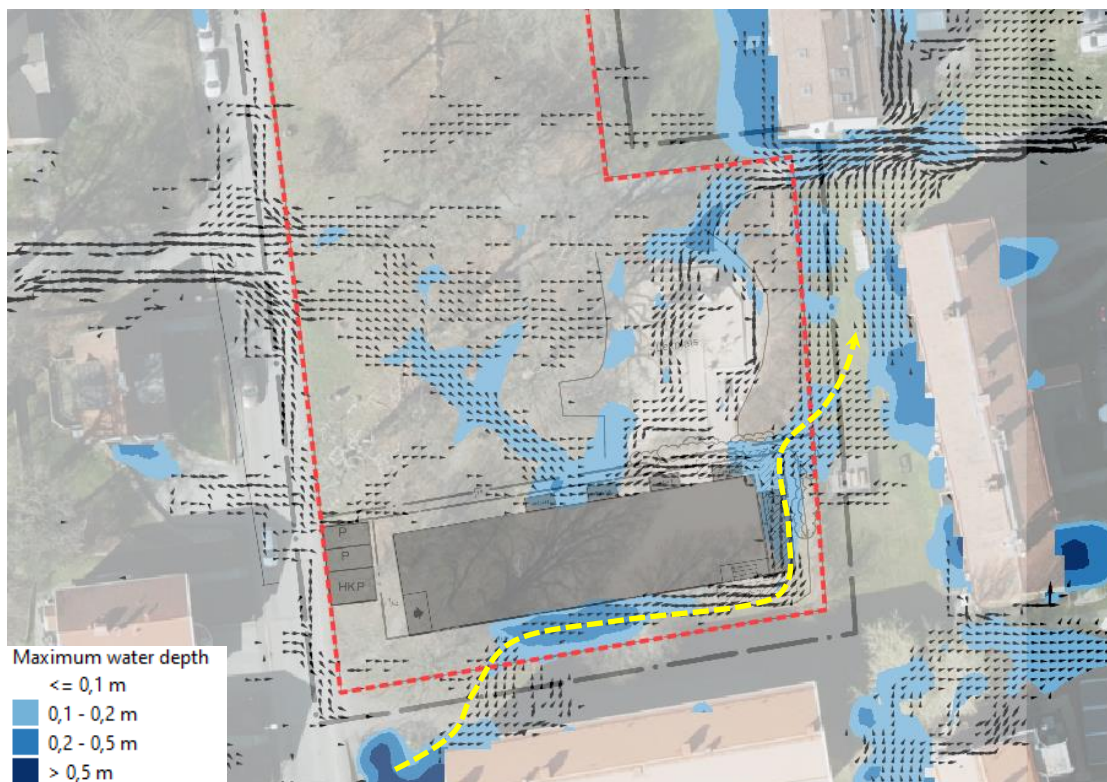
Figur 5: skiss på dagvatten- och skyfallshantering förslag. I rosa visas regnbäddar och filterbrunn, i blå visas markanpassningar för skyfall och i grön visas föreslagen avledningsstråk.

Förslagen skyfallsled och regnbäddens placering är fördelaktig utifrån markens nuvarande topografi. Marken lutar från väst mot öst vilket innebär att vattnet naturligt flödar mot östra sidan av byggnaden. Rännorna bör ändå anläggas från parkering för att säkra att dagvattnet kommer till regnbädden. Marken vid regnbäddens placering är ca + 26,7 m vilket innebär att botten där dräneringsrör anläggs hamnar på ca + 25,6 m. vattengången vid förslagen anslutningspunkt är ca + 24,2 m. Förslagen lösning kan placeras utifrån vad som är mest lämpat i förhållande till den nya byggnadens entré, gångstråk med mera och bör utredas närmare under projekteringsskedet. Anslutningspunkten behöver ses över i ett senare skede i relation till slutgiltig utformning.

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. Enligt beräkningar i dagvattenutredning krävs 5 m³ för att uppfylla kravet på 10 mm fördröjning. Föreslagna lösningar för dagvatten kan hantera ca 9 m³.

Föreslagen regnbädd med biofilter föreslås utformas i enlighet med Göteborg stads tekniska handbok, se Bilaga 1 (Göteborg stad, 2022). Regnträdgård bör förses med dräneringsledning och bräddbrunn.

Skyfallsavrinning visas i Figur 6 nedan. Syftet är att utflödet vid skyfall ska kunna avledas enligt den gula pilen.

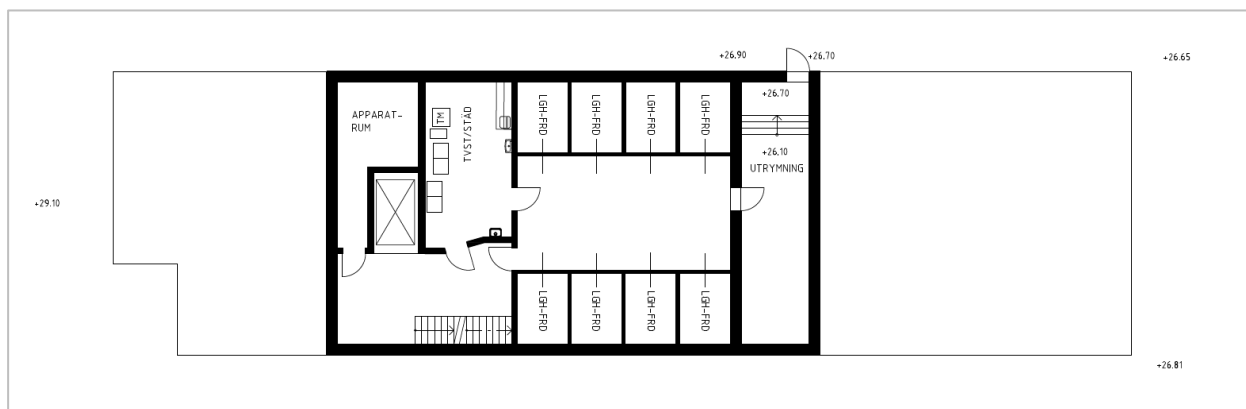


Figur 6: Skyfall situation med planförslaget. Den gula pilen visar den önskad skyfalls avledningsväg längst planerade byggnaden.

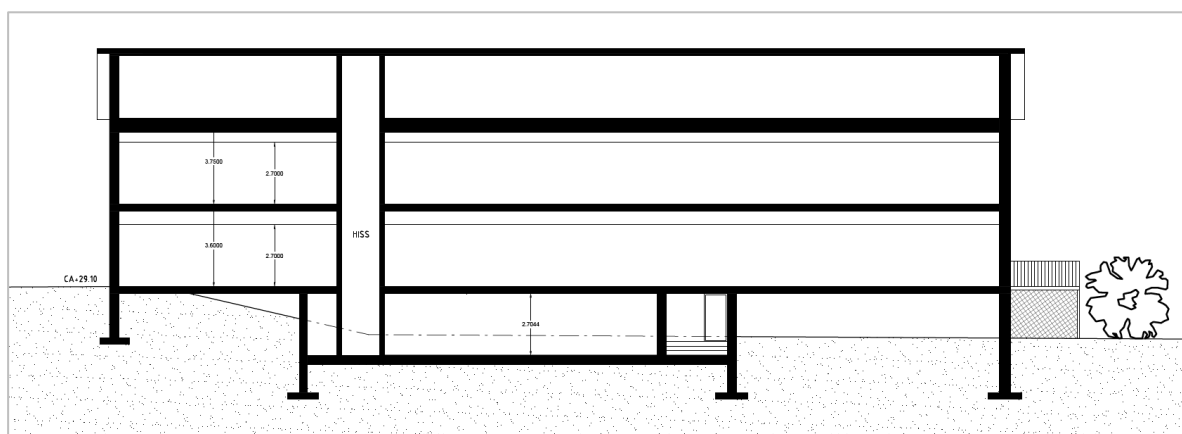
Färdigt golv till bottenplan (+29,1 m) ligger väl över förväntat vattennivåer vid skyfall (+27, 0 m), men källarens golvnivå (+26,1) ligger under förväntade vattennivåer vid skyfall. Enligt TTÖP är det viktigt att grundkonstruktionen inte tar skada vid

översvämning. Med avseende till TTÖP rekommenderas det att upprätthålla nödvändiga byggnadstekniska funktioner genom att placera tekniska anläggningar över +27,2 m och att byggnaden vattentätas under +27,2 m. (källardörren ska kunna tåla 50 cm vatten utan större läckage).

Figur 7 och Figur 8 nedan visar skisser från lokalförvaltningen där syns planerade nivåer inom och utanför byggnaden.



Figur 7: Planskiss - 2022-10-18 - Lokalförvaltningen



Figur 8: Sektion skiss - 2022-10-18 - Lokalförvaltningen.

Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkning har utförts för nytt förslag med rening i regnbädd.

Föroreningsberäkningarna är gjorda i StormTac. Befintlig markanvändning är klassad som parkmark och framtida markanvändning är klassad som flerfamiljehusområde. Dessa marktyper stämmer bra överens med befintlig och planerad markanvändning samt har en hög tillförlitlighetsklassning i StormTac.

Tabell 1 presenterar beräknade befintliga föroreningshalter, framtida halter utan respektive med rening samt målvärden enligt Göteborgs stads reningskrav för dagvatten. Dagvattnet föreslås ledas till en 55 m² stor regnbädd innan det avleds till det kommunala nätet. Alla målvärden uppnås med god marginal i StormTac.

Tabell 1. Beräknade föroreningshalter (dagvatten+basflöde) för befintlig situation samt framtid med och utan rening (µg/l). Jämförelse mot målvärde där fetmarkerade celler visar överskridande av målvärde.

Beräkning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	As
Befintligt	81	1100	3.0	6.0	16	0.10	1.5	1.4	0,011	15 000	110	1,3
Framtid, utan rening	230	1900	13	26	87	0,58	10	8,2	0,022	85 000	590	2,5
Framtid, med rening	40	640	0.92	2.7	6.4	0,060	3.1	1.2	0,0074	5300	120	0,66
Målvärde	150	2 500	28	22	60	0,9	7	68	0,07	60 000	1 000	16

Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för recipienten negativt. Dagvattnet leds till det kombinerade ledningsnätet vilket innebär att recipienten är Ryaverket.

Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar med föreslagen dagvattenhantering för flera ämnen se Tabell 2. Uträkningarna i StormTac grundar sig på schablonhalter och eftersom ökningen av kväve, kadmium, krom, nickel, kvicksilver och olja är marginell kan detta antas ligga inom felmarginalerna. Samtliga ämnen har mellan 28 – 31 % i relativ osäkerhet i föroreningstransport från vald marktyp.

Kretslopp och vatten vill uppmuntra till åtgärd för att minska mängderna skadliga ämnen så som att välja material så som inte medför stora mängder föroreningar så som koppartak och vid val av tillexempel utemöbler.

Tabell 2. Föroreningsmängder från planområdet (kg/år). Värden som överstiger befintliga mängder är fetmarkerade.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	AS
Befintligt	0,027	0,37	0,00100	0,0020	0,0052	0,000034	0,00049	0,00045	0,0000037	5,1	0,036	0,0038
Framtid, utan rening	0,15	1,3	0,0085	0,018	0,059	0,00039	0,0069	0,0056	0,00015	57	0,40	0,017
Framtid, med rening	0,027	0,43	0,00062	0,0018	0,0043	0,000040	0,0021	0,00078	0,0000050	3,6	0,083	0,00045

I det kombinerade nätet blandas dagvattnet med spillvattnet. Det kan därför argumenteras att den viktigaste åtgärden för att inte påverka recipienten negativt är god fördröjning som minskar risken för bräddning. Att dagvattnet blandas med spillvattnet har inte ingått i denna rapportens beräkningar.

Det kombinerade nätet som dagvattnet avleds till breddas till Delsjöbäcken vilket är en mycket känslig recipient.

Slutsatser

Med föreslagen dagvattenhantering enligt föreliggande rapport beräknas vattenkvalitet i recipienten förbättras och stadens målvärden uppnås med god marginal.

Slutsatser dagvatten

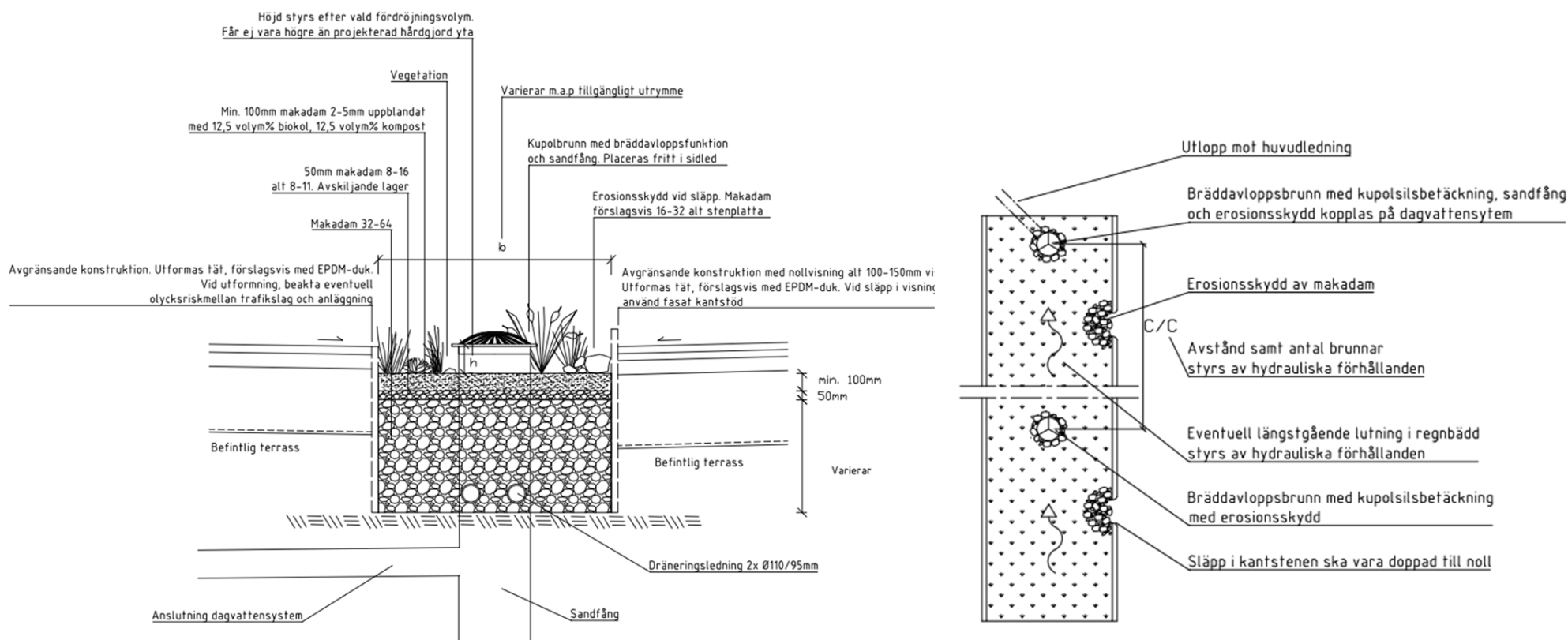
- Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Föroreningsberäkningar visar att halter ökar av några ämnen från planerade parkeringsytor och gångvägar efter exploatering. Med rening uppnås Göteborgs stads målvärden. Mängden som ökar är marginell och bedöms ligga inom felmarginerna. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Om planen genomförs innebär det att flödet från området ökar något. Den eventuella flödesökningen är dock mycket liten i relation till ledningssystemets avrinningsområde. Föreslagen regnbädd förväntas minska risken för höga flöden från planområdet. Planens genomförande bedöms därmed inte innebära någon nämnvärd ökad risk för översvämning eller bräddning i nedströms ledningssystem.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servicen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.

Slutsatser skyfall

Med föreslagna åtgärder förväntas planen uppnå riktlinjerna angående skyfall enligt beskrivningen nedan:

- **Skador på byggnader**
Färdig golvhöjd för entréplanet (+29,1 m) ligger väl över förväntade vattennivåer vid skyfall (+27, 0 m), men källarens golvnivå (+26,1) ligger under förväntade vattennivåer vid skyfall. Enligt TTÖP är det viktigt att grundkonstruktionen inte tar skada vid översvämning. Med hänsyn till TTÖP rekommenderas det, för att upprätthålla nödvändiga byggnadstekniska funktioner, att tekniska anläggningar placeras över +27,2 m och att byggnaden vattentätas minst under +27,2 m. (källardörren ska kunna tåla 50 cm vatten utan större läckage).
- **Framkomlighet till byggnaden**
Vattennivån på gatan invid byggnaden förväntas vara väl under 20 centimeters gränsen för framkomlighet, vilket innebär att planerad byggnad bedöms vara framkomlig.
- **Tillgänglighet till och från planområdet**
Övergripande skyfallsmodellering över hela staden visar att prioriterade och utrymningsvägar från planen till närmsta sjukhus eller brandstation förväntas vara oframkomlig vid skyfall (mer än 20cm vatten står på körbanan). Det observeras ändå att alternativa resvägar finns.
- **Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.**
Även om simulering visar att det inte blir någon försämring utanför planen är det viktigt vid detaljprojekteringen att säkra markutformningen så att ytvattnet kan avledas så som det visas i modellresultat enligt Figur 6. Detta är viktigt för att genomförandet av planen inte ska öka risken för översvämning av befintliga byggnader utanför planen.
- **Planen ska beakta strukturplaner för översvämningsshantering**
Planen påverkar inte strukturplaner för översvämningsshantering på grund av att planen inte förväntas påverka översvämningssituationen utanför planområdet.

Bilaga 1 – Utformning regnbädd



Figur 9. Utformning av regnbädd enligt Göteborg stads tekniska handbok (Göteborg stad, 2022).

Bilaga 2 – Exempel bild



Figur 10:översvämningssyta (regnträdgård) bredvid en byggnad, Alelyckan GBG. Fotograf: Linnéa Lundberg.



Figur 11: till vänster: Nedsänkta biofilter, Settegatan Stockholm, fotograf: Sofia Augustsson, till höger: Nedsänkta biofilter, Alelyckan GBG, fotograf: Linnéa Lundberg.



Figur 12: Upphöjd regnbädd. Fotograf: Lina Karlsson - KoV