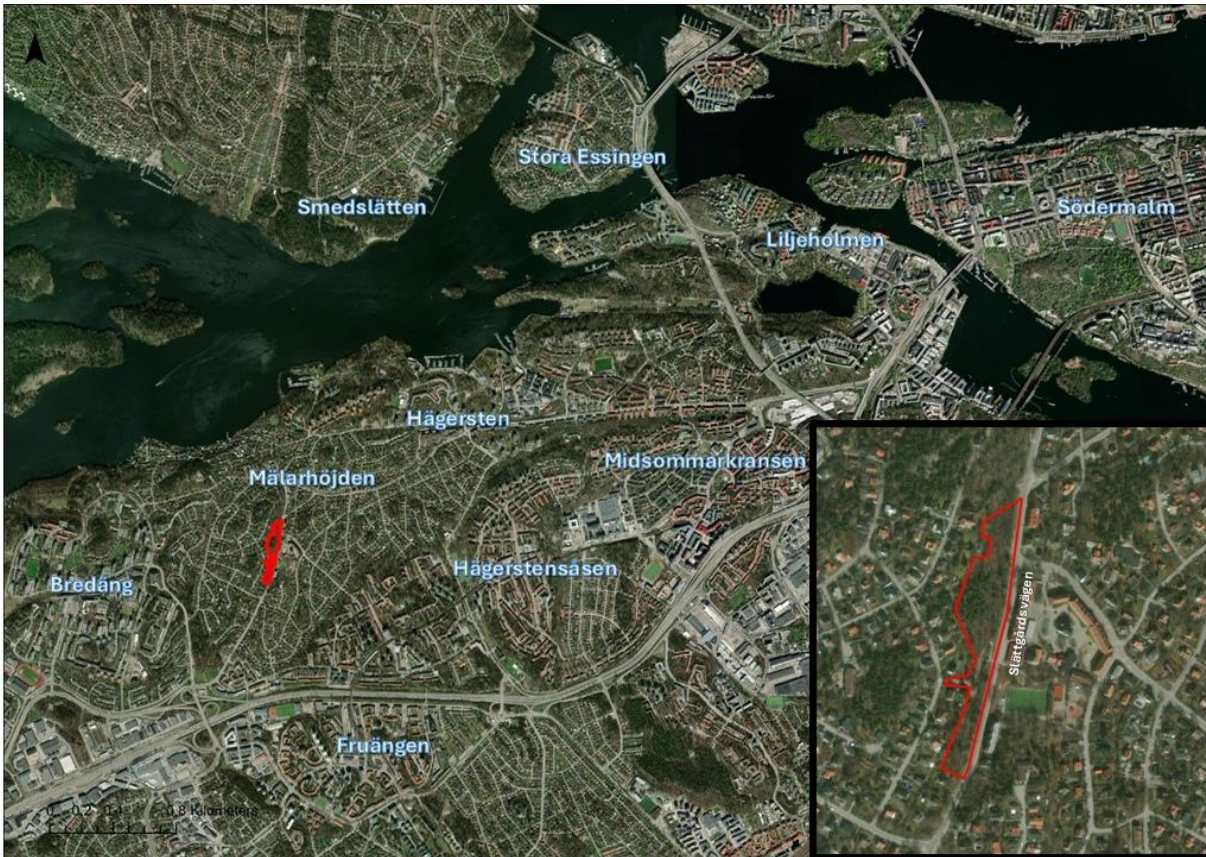


PM Skyfallsutredning Slättgårdsvägen



2025-03-05



PM SKYFALLSUTREDNING SLÄTTGÅRDSVÄGEN

Uppdragsnummer: 10374226

Författare: Cornelia Ny, Felicia Stockenberg, Linn Ihrefjord

Datum: 2025-03-05

Kund

Exploateringskontoret Stockholms stad

Konsult

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

FELICIA STOCKENBERG, WSP SVERIGE AB

Innehåll

1. INLEDNING	4
1.1 RIKTLINJER FÖR SKYFALLSHANTERING	6
1.2 AVGRÄNSNINGAR	6
2. OMRÅDESBESKRIVNING	7
2.1 TOPOGRAFI	7
2.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
2.3 AVRINNINGSSOMRÅDEN, LÅGPUNKTER OCH RINNVÄGAR	8
3. SKYFALLSMODELL	12
3.1 MODELLBERÄKNING	12
3.2 BERÄKNINGSRESULTATET KRING SLÄTTGÅRDSVÄGEN	12
4. FRAMKOMLIGHET	14
5. FRAMTIDA SITUATION	18
5.1 PLANERAD BEBYGGELSE	18
5.2 FÖRÄNDRINGAR AV GATA	19
6. ÅTGÄRDSFÖRSLAG	21
6.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	21
6.2 SYSTEMLÖSNING	21
6.3 FLÖDESVÄGAR	22
6.4 LÅGPUNKTEN I GATAN FRAMFÖR HUSEN I DELOMRÅDE A	22
6.5 BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR	24
6.6 LÅGPUNKT LÄNGS SLÄTTGÅRDSVÄGEN FRAMFÖR MÄLARHÖJDENS SKOLA25	
6.7 KOMPENSATIONSÅTGÄRDER	25
6.8 DAGVATTENHANTERING	29
7. SLUTSATSER	30
8. KÄLLOR	31

1. INLEDNING

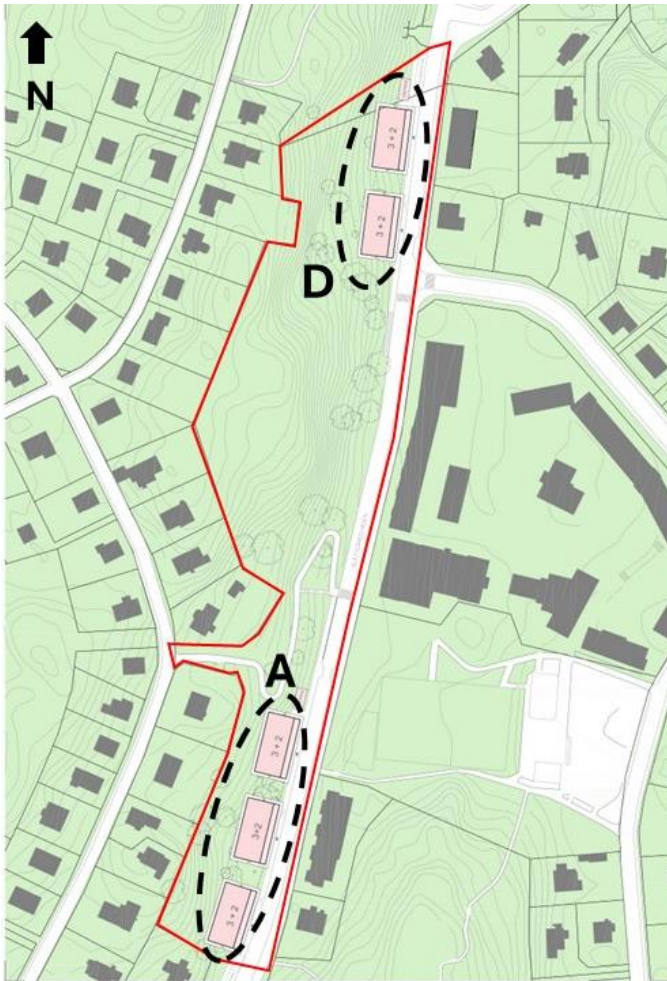
WSP Sverige AB har av Exploateringskontoret Stockholms stad AB fått i uppdrag att utföra en skyfallsutredning för planerad bebyggelse på Slättgårdsvägen i Mälarhöjden i Stockholm. Planområdet angränsar i öster till Mälarhöjdens skola, i väst till Storberget och i norr till Mälarhöjdens kyrka. Planområdets lokalisering och utbredning framgår av Figur 1.



Figur 1. Lokalisering av planområdet. Planområdets utbredning markerat i rött.

Framtida exploatering medför upprättande av fem flerbostadshus längs med Slättgårdsvägen. Bottenplan i husen ska användas för butiker och verksamheter och parkering ska ske i markplan. Det planeras även för nya busshållplatser. Exploateringen planeras i två delområden, delområde A med tre hus i södra delen av detaljplaneområdet och delområde D med två hus i norra delen av detaljplaneområdet (se Figur 2).

Denna skyfallsutredning syftar till att utreda förutsättningarna för detaljplanområdet i händelse av skyfall.



Figur 2. Situationsplan med delområde A och D markerat i svart (ALFA Development, 2024).

Skyfall inträffar nästan uteslutande under sommarhalvåret. De kan inträffa var som helst i landet och uppstår ofta utan eller med mycket kort förvarning. Detta skiljer skyfallsrelaterade översvämningar från andra översvämningar; avsaknad av förvarning och därmed också avsaknad av möjligheten att anordna temporära skyddsåtgärder. Konsekvenserna av skyfall är mycket kostsamma för fastighetsägare, försäkringsbolag, infrastrukturförvaltare och VA-huvudmän. Delar av skyfall kan hanteras i dagvattenförande system. Dagvattensystemen är anpassade för vardagliga situationer och har inte som syfte att hantera extrema händelser. Vid stora skyfall sker den dominerande delen av avrinningen över markytan. Översvämningar som inträffar i samband med skyfall uppstår och försvinner snabbt, normalt inom loppet av några få timmar.

Storleken på ett skyfall uttrycks ofta i form av återkomsttid av en händelse, t ex 50-årsregn eller 100-årsregn. Återkomsttiden ger en indikation på hur sannolik en händelse är under en viss tidsperiod, ett 100-årsregn innebär att sannolikheten är 1/100 att ett så kraftigt eller kraftigare regn inträffar under ett års tid. Om man ser till en period av 10 år är sannolikheten 10 % och på en period av 50 år är sannolikheten 40%, se Tabell 1.

Tabell 1. Sannolikheten för att en händelse med en viss återkomsttid ska inträffa under en given period av år.

Händelse	Period av år					
	10 år	50 år	100 år	200 år	500 år	1000 år
20-årshändelse	40 %	92 %	99 %	100 %	100 %	100 %
50-årshändelse	18 %	64 %	87 %	98 %	100 %	100 %
100-årshändelse	10 %	40 %	63 %	87 %	99 %	100 %
200-årshändelse	5 %	22 %	39 %	63 %	92 %	99 %
1000-årshändelse	1 %	5 %	10 %	18 %	39 %	63 %
10 000-årshändelse	0,1 %	0,5 %	1 %	2 %	5 %	9,5 %

1.1 RIKTLINJER FÖR SKYFALLSHANTERING

Följande rekommendationer av Länsstyrelsens ska beaktas:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Denna utredning bygger på den skyfallsmodell som är framtagen av trafikkontoret. Det är en hydrodynamisk skyfallsmodell för Stockholm stad (Trafikkontoret, Stockholms stad, 2024). WSP har inte använt denna modell utan har öppnat dessa resultat i programmet Scalgo Live och det är där åtgärdsförslagen lagts in och resultaten i denna utredning plockats fram från. Detta medför att alla volymer och marknivåer bör ses som grova uppskattningar och har använts för att få uppfattning om hur exploateringen och eventuella åtgärder kommer påverka skyfallssituationen.

2. OMRÅDESBESKRIVNING

2.1 TOPOGRAFI

Topografin inom planområdet är brant och sluttar mot öst. Marknivåer är som högst +63 (meter över havet (m ö h)) i planområdets västra delar och som lägst +40 m ö h längs med Slättgårdsvägen. Den tillkommande bebyggelsen planeras längs med Slättgårdsvägen i befintliga branter. Topografin visas i Figur 3. Analysen gjordes i Scalgo Live (2024) med Lantmäteriets höjddata.

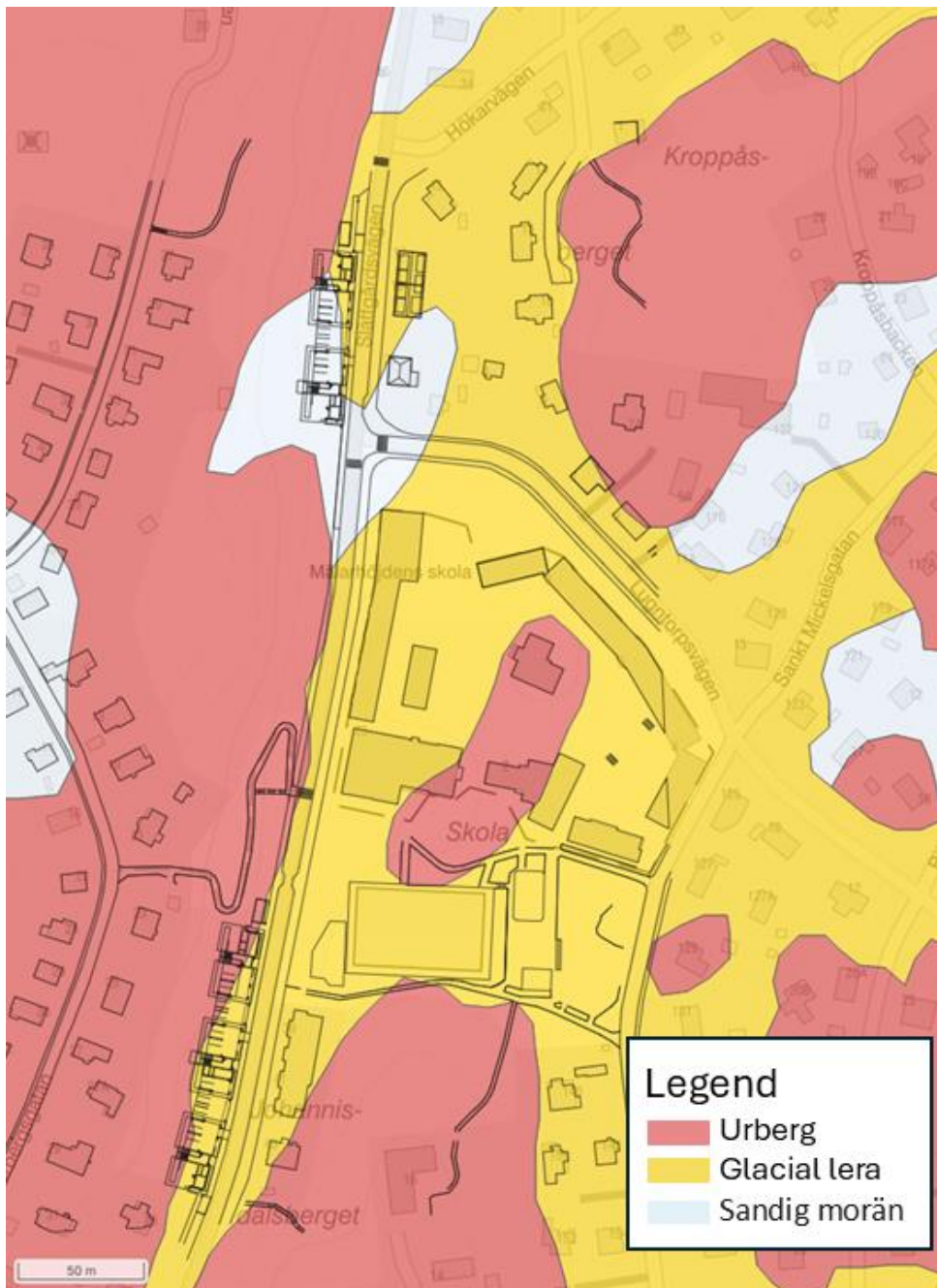


Figur 3. Planområdets topografi. Planerad bebyggelse är inritade med svarta linjer i slänten utmed Slättgårdsvägens västra sida (Scalgo Live, 2024)

2.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består marken främst av urberg och lera vilket talar för endast ett tunt jordlager med begränsad möjlighet till infiltration i samband med kraftiga regn. Jordartskarta över planområdet visas i Figur 4.

Med den nya bebyggelsen tillkommer hårdgjord yta i form av taktytor, angöringsfickor i markplan och tillkommande gångbana, parkeringsfickor.



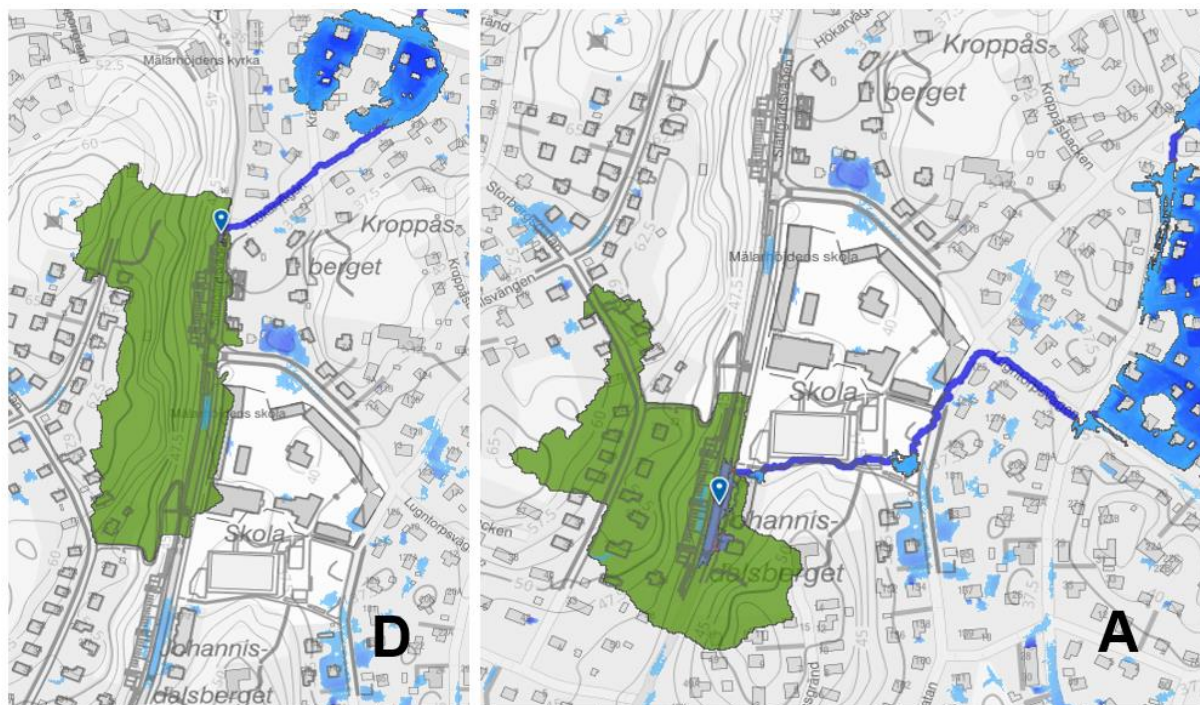
Figur 4. SGU jordartskarta (Scalco Live, 2024).

2.3 AVRINNINGSMRÅDEN, LÅGPUNKTER OCH RINNVÄGAR

Avrinningsområden, lågpunkter och rinnvägar presenterade i detta avsnitt är framtagna med hjälp av statistisk analys i Scalco Live.

Uppströms av avrinningsområden för område A och D presenteras i Figur 5. Område D är lokaliserat inom ett avrinningsområde som rinner till en mindre lågpunkt i korsningen av Slättgårdsvägen och Hökarvägen. Därifrån rinner vattnet längs Hägerstensvägen till ett område med privata fastigheter

nedströms som är instängt och kan förväntas drabbas av översvämning vid skyfall. Mellan område A och D går en vattendelare. Område A tillhör ett annat avrinningsområde och avrinner till en lokal lågpunkt på Slättgårdsvägen, Vid tillräckligt mycket regn bräddar lågpunkten via garagednfarten på en privat fastighet och vidare mot ett område med fotbollsplan och lekplats och fortsätter mot instängda områden på privata fastigheter längs Fastingsgatan och Ermässgränd.



Figur 5. Uppströms avrinningsområden beräknade med höjdanalys i Scalgo Live samt fortsatt rinnväg. Bild till vänster visar avrinningsområde som inkluderar område D och den högra bilden visar avrinningsområde som inkluderar område A. (Scalgo live 2024).

Den nya bebyggelsen längs Slättgårdsvägen planeras i nära anslutning till lågpunkter där vatten kan ansamlas och skapa översvämningar, se Figur 5.

Avrinningsområdet till lågpunkt 1 (Figur 5, t.v.) vid område D är lokaliserad framför Mälarhöjdens skola och är 1,33 ha. Enligt Scalgoberäkningar, med antaganden om infiltration och avvattning till ledningsnät, kommer lågpunkten på gatan att fyllas upp vid ca 30 mm regn.

Avrinningsområdet till lågpunkt 2 (Figur 5, t.h.) vid område A är 2,7 ha, varav 1,05 ha rinner via en lågpunkt på 8 m³ som dämpar flödet. Enligt Scalgoberäkning med antaganden om infiltration och avvattning till ledningsnät, kommer lågpunkten på gatan att fyllas upp vid ca 35 mm regn och då bräddar flödet in mot fastigheten på vägens östra sida.

20 mm fyller upp lågpunkten på 8 m³ på vägens västra sidan som är lokaliserad där ny bebyggelse planeras. Om denna plockas bort förändras förutsättningarna så att gatans lågpunkt kommer att vattenfyllas vid mindre regn än tidigare och oftare brädda mot den lågt liggande fastigheten på östra sidan.

När Scalgo Live inkluderar infiltration och avvattning innebär det att ett avdrag görs på regnet i samband med att regnet faller på en cell. Hur stor andel av regnet som avrinner på ytan beror av hur stort regn som definierats i beräkningen och vilken typ av markanvändning som cellen har. I denna analys har Scalgo Lives förinställda värden används. Detta innebär att vid t ex 35 mm regn på hårdgjord yta avrinner endast 5,5 mm. Alltså antas ledningsnätet kunna leda bort 29,5 mm. För grönytor beror den beräknade avrinningen även på Scalgo Lives datalager "Topsoil type".

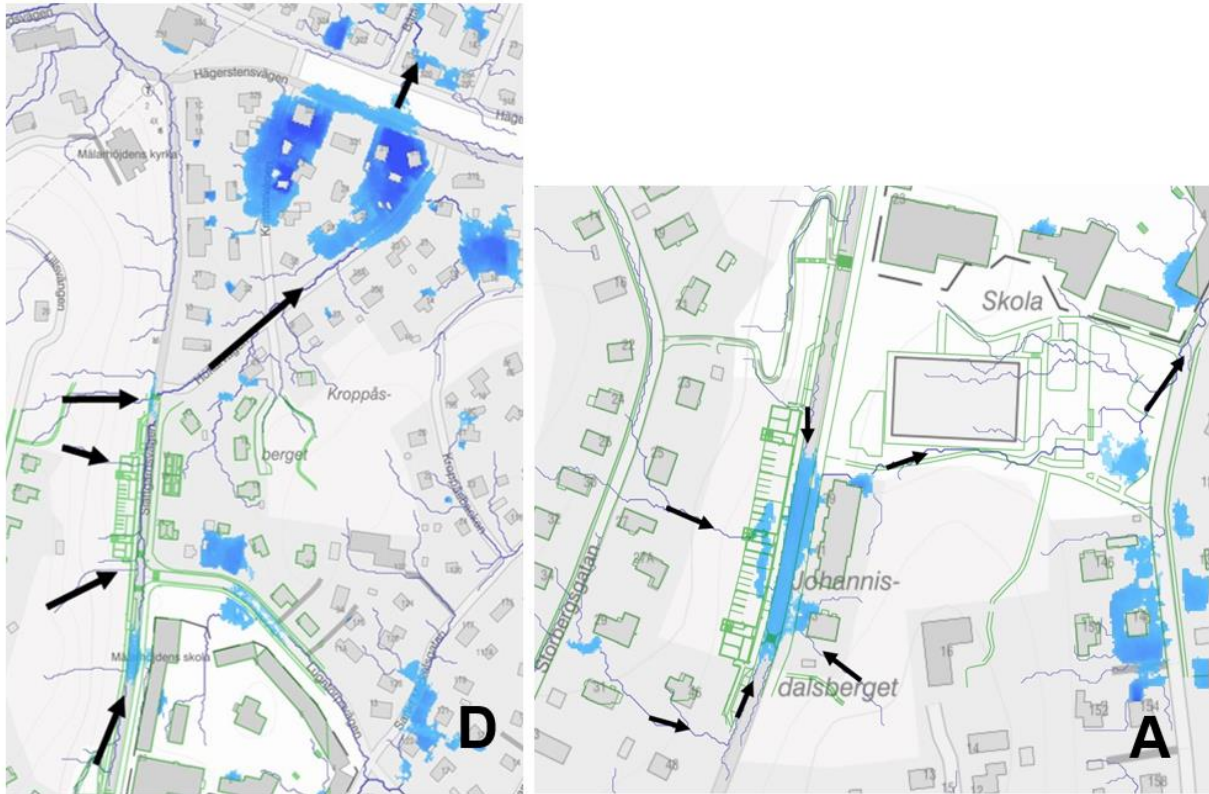
Merparten av område A och D har klassningen "Coarse clay with sand" vilket endast ger en avrinning på 1,5 mm vid 35 mm regn om jorden samtidigt antas vara "low compaction degree". Det är fallet för grönytan i område D eftersom "landcover" är klassat till "dense vegetation". För ytterligare beskrivning av Scalgo Lives statistiska beräkningsmetod hänvisas till <https://scalgo.com/>.



Figur 6. Två lågpunkter inom området för "DP Slättgårdsvägen".

Beräknade rinnvägar för befintlig situation kring den planerade bebyggelsen presenteras i Figur 7. Vid område A är bebyggelsen lokaliserad mitt för ett flödesstråk från branten i väst. Till lågpunkt 2 tillkommer flöde både ifrån det branta naturområdet i väst och från fastigheterna öster om Slättgårdsvägen. Flödet ifrån lågpunkt 2 avrinner via en garageinfart på fastigheten STOCKHOLM ÄLDERMANNEN 48 på vägens östra sida till en lågpunkt där vatten blir stående mot garageport i källarplan och vid brädning avrinner vidare mot lekplatsen i öst.

Rinnvägar kring område D är från branten i väst ner mot en mindre lågpunkt i områdets norra ände och vidare längs med Hökarvägen mot nordöst. Vägen har en lutning på nästan 2% och utgör ett tydligt flödesstråk. När lågpunkt 1 bräddar över tillkommer även ett flöde från söder längs med Slättgårdsvägen.



Figur 7. Rinnvägar vid område D respektive A (Scalco Live, 2024).

3. SKYFALLSMODELL

Trafikkontoret har tagit fram en hydrodynamisk skyfallsmodell för Stockholm stad (Trafikkontoret, Stockholms stad, 2024) som använts i projektet för att se över de befintliga förhållandena. Beräkningsresultatet har delats via Scalgo Live under namnet *Stockholm 2024*, skapad 2024-09-06. Resultatet har en rasterupplösning på 1x1 m.

3.1 MODELLBERÄKNING

Modellen är en hydrodynamisk tvådimensionell markavrinningsmodell. Programvaran som har använts är MIKE+ (version 2024) utvecklat av DHI. Programmet beräknar vattennivå- och flödesförhållanden till följd av nederbörd som faller på marken. Modellen har endast möjlighet att beräkna vattnets möjlighet att rinna vidare över markytan och inte tar hänsyn till dagvattenbrunnar förmåga att avleda dagvatten som ansamlats i lågpunkter. För ett instängt område med hårdgjord markyta (ingen infiltration) finns i modellen ingen möjlighet för vattnet att sjunka undan. Detta är fallet för lågpunkter på Slättgårdsvägen.

Dagvattennätets kapacitet är i regel kraftigt begränsat i samband med skyfall och dagvattenbrunnar riskerar att sätta igen på grund av eroderande sand, löv och grenar som följer med i vattenflödet.

Regnet som belastar modellen är ett fiktivt CDS-regn (Chicago Design Storm) med återkomsttiden 100 år och en klimatkoefficient på 1,25. Totalt uppgår regnet till 105,6 mm med ett centralt block om 10 min och varaktighet på 6 timmar. Icke-hårdgjorda ytor, så som grönområden, belastas med hela regnvolymer medan ett generellt avdrag har gjorts på regnet som belastar hårdgjorda ytor. Avdraget är en metod att kompensera för den avvattningskapacitet som dagvattenledningsnätet har kapacitet för (Trafikkontoret, Stockholms stad, 2024).

I modellen har Mannings tal använts för att beskriva markens råhet vilket påverkar flödes hastigheten. Ju högre Mannings tal desto lättare är det för vattnet att färdas över ytan. Mannings tal bestäms för respektive markanvändning enligt Tabell 2 (WSP, 2018) och underlaget till detta är modellens hårdgörninsraster.

För ytterligare information om modellberäkningen hänvisas till Stockholm stads modelldokumentation.

Tabell 2. Mannings tal uppdelat på markanvändning (WSP, 2018).

Markanvändning	Mannings tal
Marklutning över 45 grader	2
Tak	10
Vägar	70
Grönytor	5
Vatten	15

3.2 BERÄKNINGSRESULTATET KRING SLÄTTGÅRDSVÄGEN

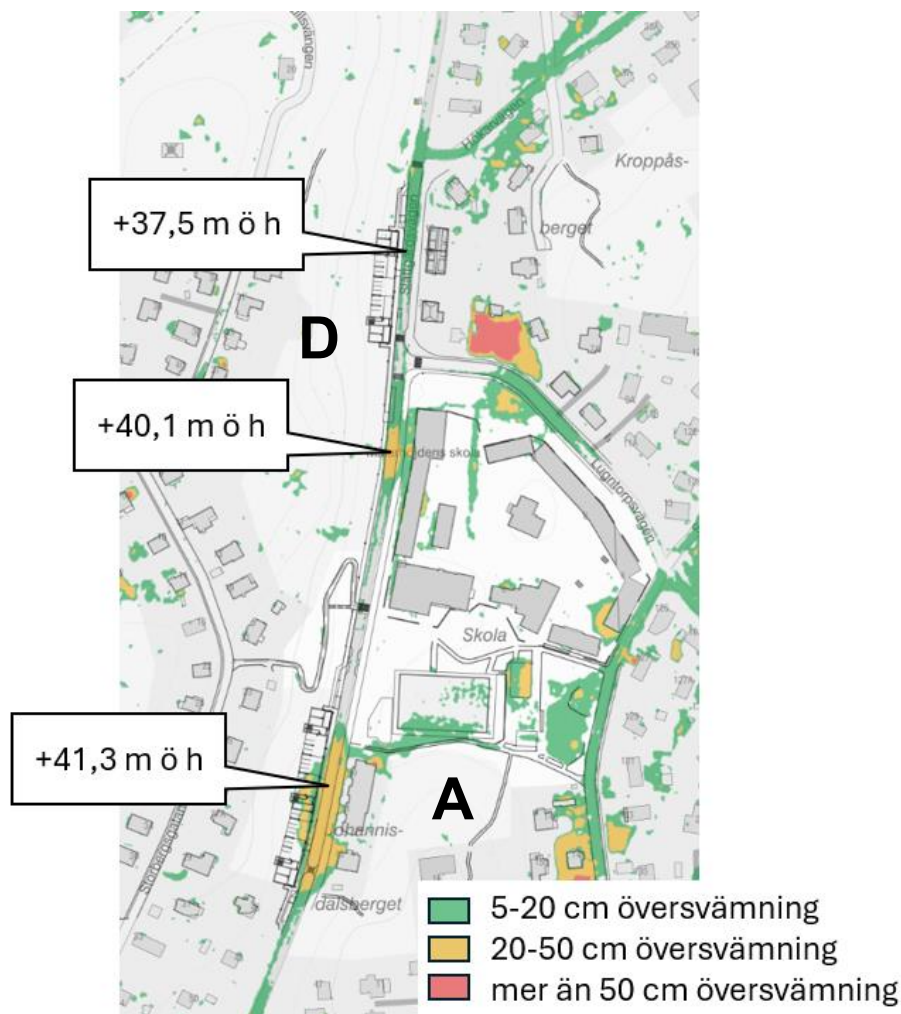
Resultatet visar tre områden i planområdet på Slättgårdsvägen där vatten ansamlas och skapar översvämningar vid befintlig situation. Dessa beskrivs i avsnitt 2.3. Nedan beskrivs hur situationen skulle sett ut utan några åtgärdsförslag.

I lågpunkten utanför område A når beräknat vattendjup strax över 40 cm på djupaste stället när vattennivån uppgår till +41,3 m ö h (se Figur 8). Gatans lägsta punkt befinner sig mitt för den norra av

de två planerade infarterna. Efter att översvämningsdjupet nått sin högsta nivå tar det ca 30 min för vattnet att rinna undan till ett djup på ca 25 cm (nivå ca +41,1 m). Fortsatta avtappningen går betydligt långsammare och nivån stabiliseras på 20 cm. Ytterligare avledning av stående vatten är helt beroende av avvattningen via gatubrunnar och hur lång tid det tar innan det åter finns kapacitet i ledningsnätet.

Den andra lågpunkten är framför skolan. Beräknat översvämningsdjup är på över 30 cm då vattennivån når +40,1 m ö h (Figur 8).

Tredje området där vatten ansamlas och bildar översvämning på gatan är i direkt anslutning till byggnaderna i område D. Detta är inte en lågpunkt som identifierats i ytaanalysen i Scalgo Live, men flödesvägens profil planar ut vilket bromsar upp flödet och vattendjupet tilltar. Framför entrén till det norra huset i område D är beräknad vattennivå +37,5 m ö h (se Figur 8).



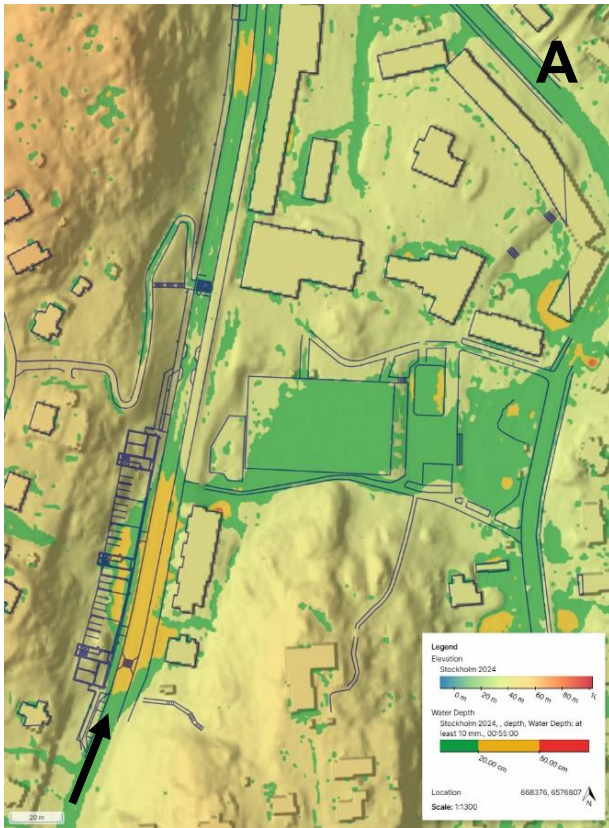
Figur 8. Beräknade översvämningsnivåer på Slättgårdsvägen för befintlig situation vid framtida 100-årsregn med klimattfaktor 1,25 (Trafikkontoret, Stockholms stad, 2024).

4. FRAMKOMLIGHET

Enligt "Skyfallshantering i plan- och exploateringsprocessen samt vid ombyggnation" betraktas en väg som framkomlig om maximalt vattendjup är 20 cm på en kortare sträcka av vägen. "En kortare sträcka innebär en sträcka som räddningstjänsten bedömer kan överblickas. Ambulans-, polis- och ledningsfordon kan enligt räddningstjänsten klara ett djup på maximalt 20 cm, vilket är det djup som ska beaktas. Brandbilar bedöms dock klara 50 cm vattendjup men framkomligheten begränsas av svårigheterna att avgöra det faktiska djupet eller om det finns dolda hinder under ytan." (Stockholms stad, 2024)

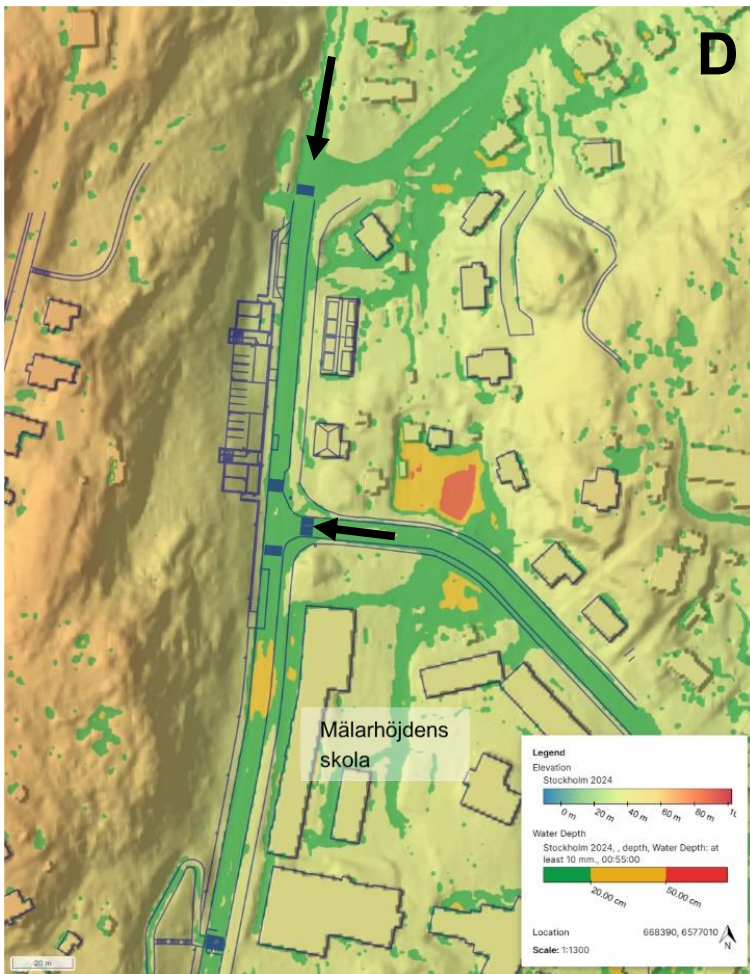
Framkomligheten bedöms baserat på resultatet från Stockholms stads skyfallsmodell. Som Figur 9 visar beräknas vattendjupet överstiga 20 cm men inte överstiga 50 cm på Slättgårdsvägen om inga åtgärder vidtas. Detta blockerar framkomligheten norr ifrån till område A och begränsar den från söder. Från norr är Slättgårdsvägen blockerad vid Mälarhöjdens skola där vattendjupet vid lågpunkten på vägbanan överstiger 20 cm. Om räddningstjänsten kommer från söder och ställer sig precis innan lågpunkten lokaliserad framför område A är det 7 m till närmaste entré i det mest södra belagda huset. För att nå de övriga två husen skulle räddningstjänsten behöva ta sig vidare till fots på trottoar och parkering. Det är en sträcka 50 m till mittersta huset och 95 m till det nordligaste huset. Räddningstjänstens stora fordon bedöms klara upp till 50 cm vattendjup och bör därför kunna passera lågpunkten och kunna ställa upp inom 50 meter från samtliga entréer.

Det största djupet i lågpunkten uppgår till ca 40 cm, där efter tar det ca 30 min för vattnet att rinna undan ner till ett djup på ca 25 cm (nivå ca +41,1 m). Fortsatt avtappningen går betydligt långsammare och nivån stabiliseras på 20 cm. Ytterligare avledning av stående vatten är helt beroende av avvattningen via gatubrunnar och hur lång tid det tar innan det åter finns kapacitet i ledningsnätet.



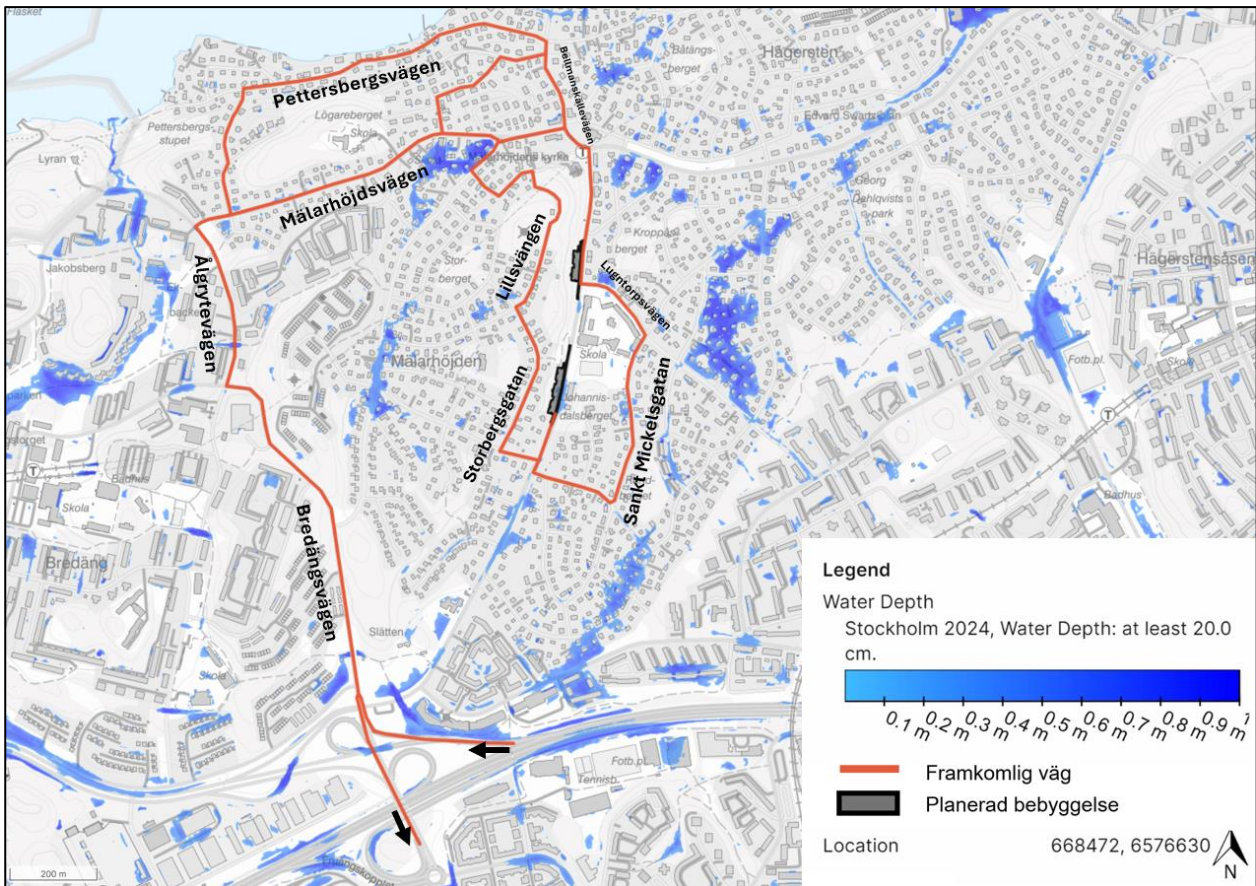
Figur 9. Beräkningsresultat av Stockholm stads skyfallsmodell för befintlig situation. Framkomlig väg kring den planerade bebyggelsen i delområde A. Gul färg indikerar ett vattendjup på över 20 cm.

Vid den planerade bebyggelsen i delområde D är framkomligheten bättre. Här kan entré till båda husen nås eftersom vattendjupet på vägbanan inte överstiger 20 cm (se Figur 10).



Figur 10. Framkomlig väg kring den planerade bebyggelsen i delområde D. Gul färg indikerar ett vattendjup på över 20 cm.

Enligt "Skyfallshantering i plan- och exploateringsprocessen samt vid ombyggnation" ska framkomlighet till detaljplaneområdet säkerställas fram till en större väg. I Figur 11 presenteras framkomliga vägar till planområdet från och till motorväg E4. Främst kan Bredängsvägen, Ålgrytevägen, Mälarhöjdsvägen användas. Vattendjupet längs dessa vägar överstiger inte 20 cm.



Figur 11. Framkomlig väg till planområdet från och till europaväg E4. Vattendjup på framkomlig väg överstiger inte 20 cm vid ett 100-årsregn med klimatfaktor.

Längs vägar med stora skyfallsflöden kan mängden vatten och vattenhastigheten skapa problem för räddningstjänstens fordon, även om vattendjupet är mindre än 20 cm. Djup och vattenhastighet är tillsammans av betydelse för fordons framkomligheten. Fordon kan glida, välta eller flyta vid stora djup och/eller kraftiga vattenhastigheter.

Enligt beräkningsresultat från ovan nämnda skyfallsmodell överstiger inte dv (vattendjup \times vattenhastighet) $0,3 \text{ m}^2/\text{s}$ på Slättgårdsvägen, vilket innebär att framkomligheten styrs av översvämningsdjup.

5. FRAMTIDA SITUATION

5.1 PLANERAD BEBYGGELSE

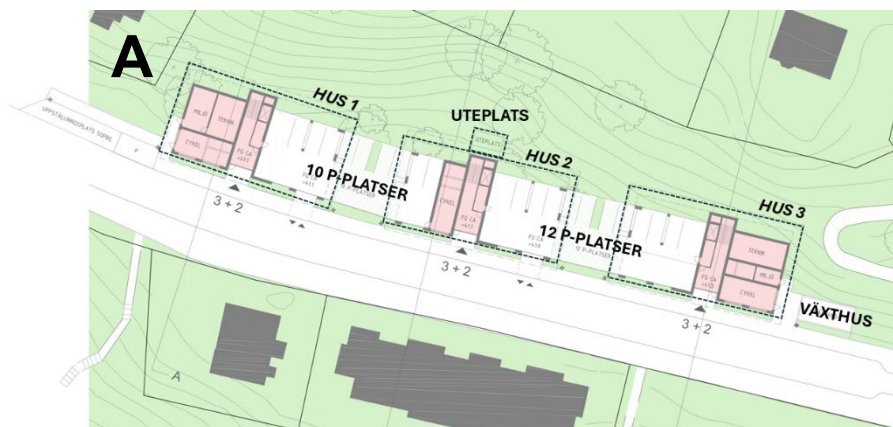
Den planerade exploateringen innebär totalt fem nya byggnader i de två olika delområdena D och A. Byggnaderna planeras vara flerbostadshus med fem våningsplan. Våningsplan 0 är tänkt för fordons- och cykelparkering. Totalt planeras parkeringsplatser för 22 fordon och 127 cyklar i delområde A och 12 fordon och 101 cyklar i delområde D. 12 av parkeringsplatserna för fordon ska placeras emellan husen utan tak och resterande planeras vara under tak i bottenplan. Illustrationsplan av den planerade bebyggelsen redovisas i Figur 12.



Figur 12. Illustrationsplan (ALFA Development, 2024).

I delområde A är tre hus planerade, situationsplan presenteras i Figur 13. En angöringsficka för avfallshämtning planeras i den södra änden bredvid Hus 1. I norra änden av hus 3 planeras ett växthus.

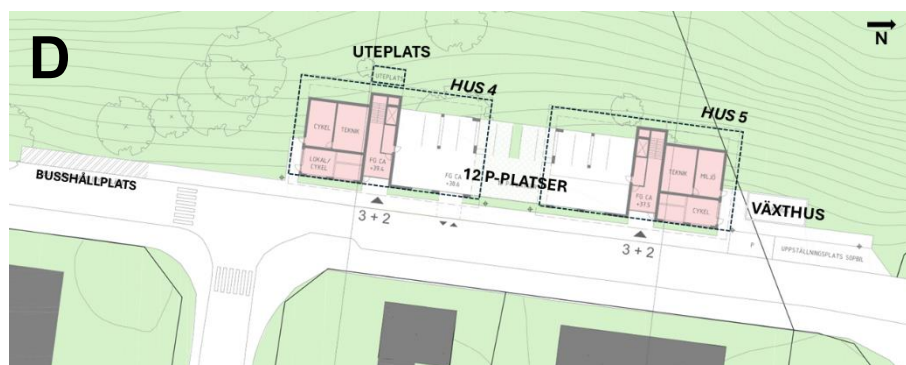
Enligt stadens skyfallsmodell översvämmas gatan framför delområde A med en vattennivå på upp till ca +41,3 m i samband med framtida 100-årsregn (se Figur 8). Entréer och färdigt golv bör därför planeras med hänsyn till detta.



Figur 13. Situationsplan delområde A (ALFA Development, 2024).

I delområde D är två hus planerade, situationsplan presenteras i Figur 14. En uteplats är även tilltänkt på västra sidan av det södra huset. Angöringsficka för avfallshandtering och växthus planeras i den norra änden bredvid Hus 5. I södra änden planeras en ny busshållplats.

Enligt stadens skyfallsmodell översvämmas gatan framför norra delen av delområde D med en vattennivå på upp till ca +37,4 m i samband med framtida 100-årsregn (se Figur 8). Entréer och färdigt golv bör därför planeras med hänsyn till detta.



Figur 14. Situationsplan delområde D (ALFA Development, 2024)

5.2 FÖRÄNDRINGAR AV GATA

Gatan kompletteras med 2,5 m bred gångväg utmed Slättgårdsvägens västra sida, därtill görs plats för avfallshandtering genom en angöringsficka. Totalt tillkommer ca 1500 m² hårdgjord yta på allmän platsmark, se Figur 15.



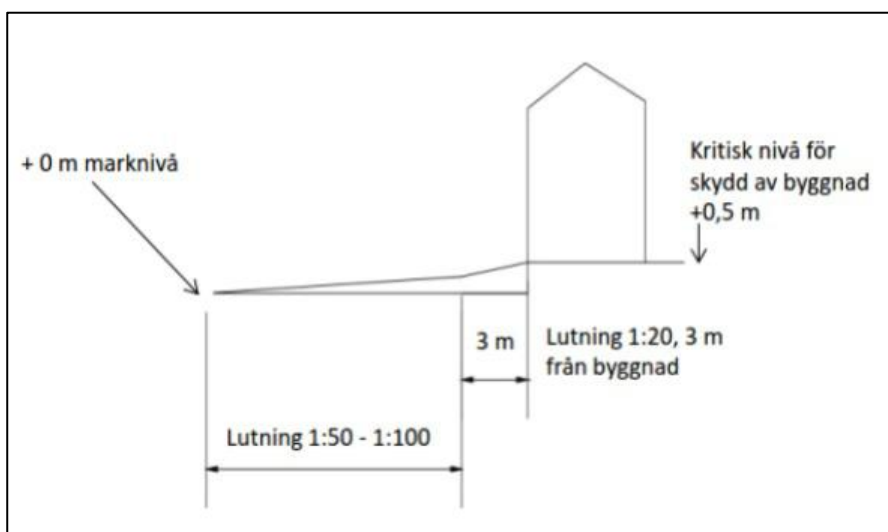
Figur 15. Tillkommande hårdgjord yta på allmän platsmark för lösningsförslaget, markerad orange.

6. ÅTGÄRDSFÖRSLAG

6.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

När kommunen tar beslut om ny detaljplan behöver det visas att avrinning från planerad bebyggelse inte riskerar bidra till ökad risk för översvämningsskador (vare sig inom eller utom detaljplanen). Vid skyfall överskrids kapaciteten på ledningsnätet och vattnet behöver därför kunna avledas ytligt.

För att förebygga problem med översvämning och ansamling av vattnet vid bebyggelse bör marken ha en ordentlig lutning från byggnader. Enligt Boverkets byggregler (BBR 2011:6) och Svenskt Vatten (2011) bör marken från byggnader ges en lutning på 1:20 på ca 3 meter för att byggnaden inte ska ta skada av fukt och vatten. Principiell höjdsättning presenteras i Figur 16.



Figur 16. Principiell höjdsättning som grund för att höjdsätta fördelaktigt för dagvatten. Figuren är hämtad ur Svenskt Vattens publikation P105 som 2016 ersattes av P110.

6.2 SYSTEMLÖSNING

Föreslagen skyfallshantering med anledning av ny bebyggelse på Slättgårdsvägen visas i Figur 17. Respektive lösningsåtgärd presenteras i avsnitt 6.3 och 6.7

På allmän platsmark i parken öster om Slättgårdsvägen föreslås att ytligt fördröjningsmagasin samordnas med lekparken. Ytliga rinnvägarna behöver säkerställas för att magasinerna ska fungera som avsett.

All grönyta som hårdgörs och därmed mister förmågan att infiltrera ska kompenseras för med magasinering av samma kapacitet. Byggaktörer anordnar åtgärder på kvartersmark och kommunen på allmän platsmark.

Byggaktören för delområde A säkerställer att flödesvägen i slänten från Storbergsgatan kan passera utan att byggnader och egendom tar skada. Delområde A är planerat i en lågpunkt med en volym på 8 m³ även denna magasinering volym ska kompenseras för.

Genomförbarheten i de föreslagna lösningarna kommer att undersökas vidare i nästa steg efter samråd.



Figur 17. Föreslagen skyfallshantering med anledning av ny bebyggelse på Slättgårdsvägen

6.3 FLÖDESVÄGAR

Generellt bör man undvika exploatering som leder till att större flödesvägar blockeras. I delområde A ligger den planerade bebyggelsen mitt i ett flödesstråk (se Figur 18). Enligt stadens skyfallsmodell är toppflödet i samband med ett klimatanpassat 100-årsregn uppe på 200–300 l/s och exploatören behöver anpassa bebyggelsen för att klara detta scenario.

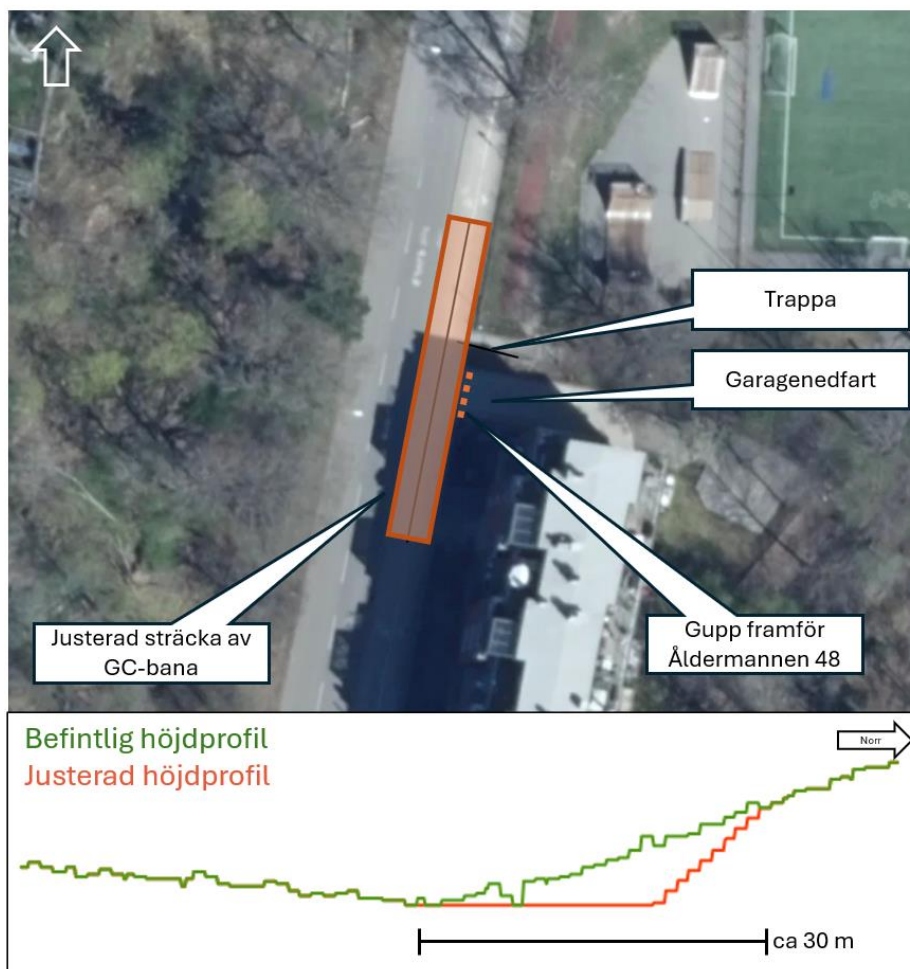


Figur 18. Situationsplan och sektion av delområde A med flödesriktning markerad med blå pil (ALFA Development, 2024).

6.4 LÅGPUNKTEN I GATAN FRAMFÖR HUSEN I DELOMRÅDE A

För att minska problematiken med att lågpunkten i gatan framför husen i delområde A bräddar mot garagednfarten till Äldermannen 48 föreslås att gång- och cykelvägens (GC-vägens) profil förändras så att bräddning snarare sker via trappan ner mot lekparken. För att åstadkomma detta sänks GC-vägen

på en sträcka så att den sträcka som utgör lägsta punkt sträcker från nuvarande lägsta punkt och vidare norrut till läget för trappan, se Figur 19.



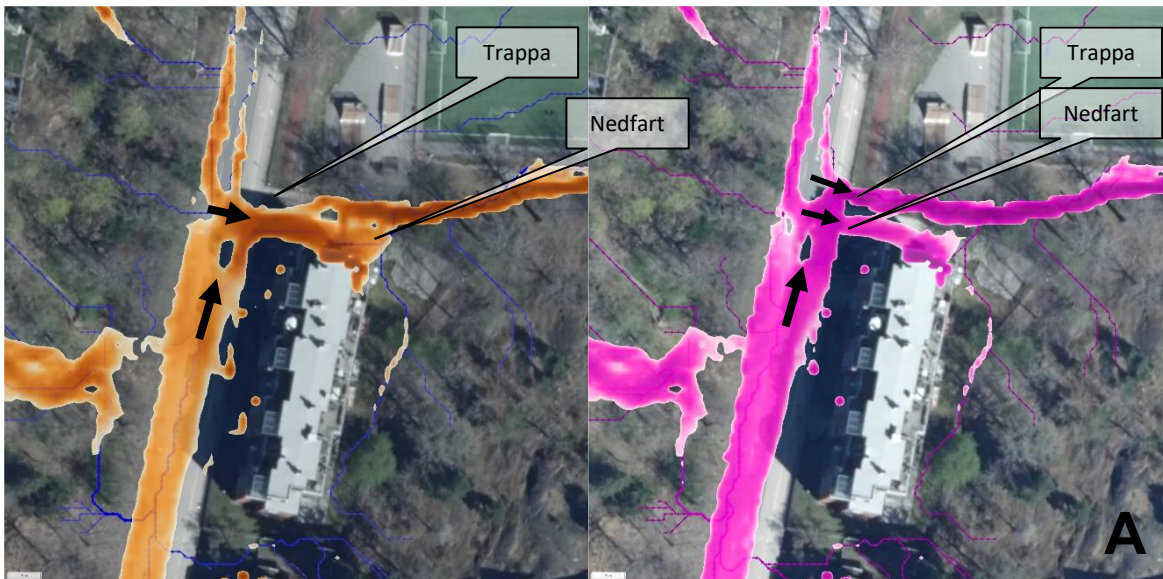
Figur 19. Principskiss för justering av gång- och cykelbanans höjdprofil framför Åldermannen 48 och delområde A. Ny höjdprofil längs den markerade sträckan samt guppet framför Åldermannen 48.

Detta innebär att när lågpunkten på gatan fylls med vatten i samband med skyfall, kommer brädning att i första hand ske via trappan ner mot parkområdet. Problem med vatten som rinner ner via garagededfarten kommer därmed att minska. Scalgos Lives dynamiska modelleringsverktyg har använts för att göra en jämförelse av flöde och flödesvägar med och utan justering av GC-vägen. Resultatet visar att en del av flödet rinner via trappan i stället för garagededfarten i och med förändringen av GC-banans höjdprofil, se Figur 20 och Figur 21.

En sänkning av GC-banan medger att det skapas ett litet gupp mellan gata och nedfart till Åldermannsvägen 48. Guppet är nödvändigt för att hindra vatten från att rinna ner på infarten, ju högre nivå guppet har desto bättre skydd ger det.

GC-banans sänkning innebär att GC-banan på en kortare sträcka kommer att ligga lägre än intilliggande körbana. Gatans utformning bör utredas vidare i nästa skede då det kan vara lämpligt att sänka även gatans profil något så att den kommer i nivå med GC-banan.

Förändringen medför att den totala volymen vatten som blir stående i lågpunkten minskar då nivån för brädning blir lägre än för befintlig situation.



Figur 20. Flöde och flödesvägar vid delområde A och Åldermannen 48 utan (t.v.) och med (t.h.) den föreslagna förändringen av GC-banans höjdprofil.



Figur 21. Flödesvägar vid delområde A och Åldermannen 48 utan (t.v.) och med (t.h.) den föreslagna förändringen av GC-banans höjdprofil.

6.5 BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR

I GC-banan ligger en kombinerad avloppsledning och en vattenledning, båda är från 1927. Enligt Stockholm vatten och avlopp (SVOA) är vattengången för den kombinerade ledningen ca +38,5, vilket är ca 3 m djupt. Vattenledningens djup är okänt, men uppskattas till 1,7 m, vilket motsvarar minsta täckning som en vattenledning bör ha med hänsyn till frostfritt djup.

Möjligheten att justera gatan och GC-banans nivå har stämts av med SVOA. De ser två varianter som möjliga, nedan kallade alternativ A och B.

- Alternativ A innebär en minimal sänkning av GC-banan så att den kommer i nivå med gatan framför trappan. För att hindra vatten från att rinna ner Åldermannen behöver GC-banan höjas ca 2 dm vid infarten.

- Alternativ B innebär en sänkning av både gatan och GC-bana. Detta alternativ liknar det lösningsförslag som beskrivits i Figur 19-22 ovan.

Båda alternativen fungerar med hänsyn till den kombinerade ledningen, dock kan de innebära att vattenledningen hamnar för grunt. För att ta reda på vilken nivå vattenledningen ligger på föreslås att provgropar utförs. Eventuellt kan vattenledningen förses med skydd av cellplast för att skydda den mot frostsador.

6.6 LÅGPUNKT LÄNGS SLÄTTGÅRDSVÄGEN FRAMFÖR MÄLARHÖJDENS SKOLA

Beräknad högsta översvämningsdjup i samband med framtida 100-årsregn visar på problem med framkomligheten på Slättgårdsvägen framför Mälarhöjdens skola när flödet är som högst (se Figur 22). En mindre justering av gång- och cykelbanan längs med Slättgårdsvägen föreslås för att åtgärda detta. En höjning av GC-banan kan förbättra framkomligheten till delområde A genom att minska högsta vattendjup till under 20 cm. GC-banan är ungefär fyra meter bred vilket är en acceptabel bredd (Storstockholms brandförsvaret, 2021). När fordon kan passera denna lågpunkt blir det nordligaste av husen i delområde A framkomligt norrifrån. Det mittersta huset kan med denna ändring nås till fots längs trottoar och parkering ca 50 meter, antingen söder- eller norrifrån.

Den bit av GC-banan som kan bli aktuell för justering är markerad i Figur 22.



Figur 22. Lågpunkt längs Slättgårdsvägen framför Mälarhöjdens skola som enligt Stockholm stads skyfallsmodell beräknas översvämmas mer 20 cm, vilket blockerar framkomligheten till delområde A vid framtida 100-årsregn. Föreslagen area för korrigering av GC-bana är markerad i magenta. Grönt indikerar översvämningsdjup på 5-20 cm och gult översvämningsdjup 20-50 cm (Trafikkontoret, Stockholms stad, 2024).

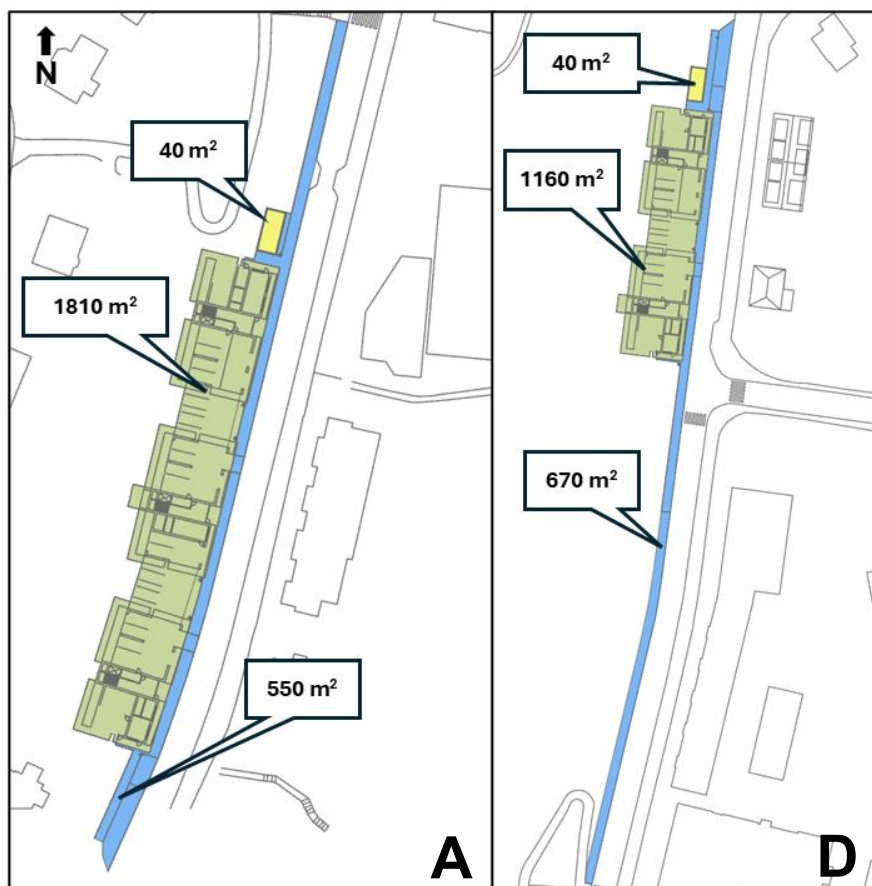
6.7 KOMPENSATIONSÅTGÄRDER

I samband med att markytan bebyggs och asfalteras hindras en del av skyfallsflödet att infiltrera i marken. Det kommer i stället att rinna ytledes över markytan. För att inte förvärra

översvämningsriskerna för nedströms bebyggelse behöver någon form av kompensationsåtgärder vidtas. Beräkningsresultatet från stadens skyfallsmodell har använts för att beräkna hur mycket som infiltrerar i den ytan som hårdgörs i samband med exploateringen. Denna volym motsvarar behovet av storleken på kompensationsåtgärder. Karteringen samt beräknade volymer som ska kunna fördröjas i samband med skyfall presenteras i Figur 23 och Figur 24. I och med att dessa volymer ska kunna nyttjas vid ett skyfall är det ytterst viktigt att de placeras och utformas så att de verkligen har avsedd effekt.

Beräkning av förlorad infiltrationskapacitet har gjorts enligt följande:

1. Beräkning av Stockholm stadskyfallsmodell har använts till att skriva ett resultat med beräknad infiltrerad volym per 1x1 m pixel i rasterdatafil.
2. Ny planerad markanvändning baserat på *Slättgårdsvägen_Mälardalens_Situationsplan_20241028.dwg* har karterat i SHAPE-fil med polygoner för bebyggelse, gångbana och "växthus", se Figur 26.
3. Därefter har ett GIS-verktyg som summerar värdet för pixlarna inom respektive polygon använts. Resultatet är en sammanlagd infiltrerad volym för varje karterad yta.

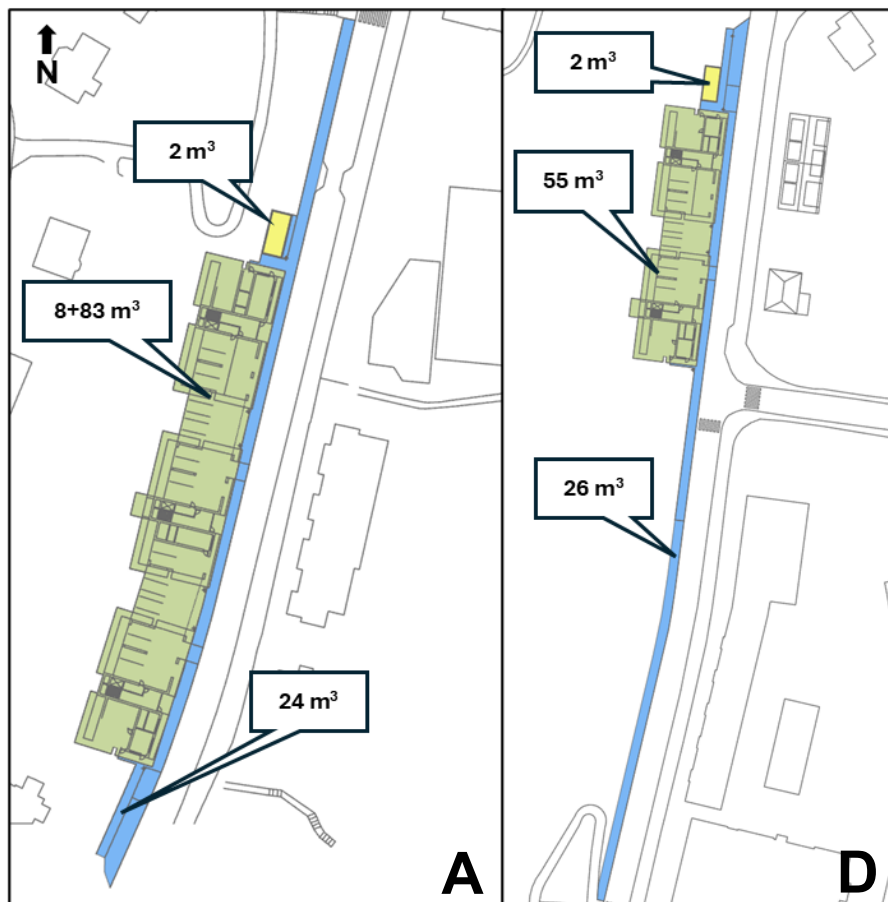


Figur 23. Storlek av planerad hårdgjord yta för delområde A till vänster och D till höger.

Exploatering av delområde D kommer att leda till en ökning av flödet som rinner nordöst utmed Hökarvägen till ett instängt villaområde vid Hägerstensvägen om inga kompensationsåtgärder vidtas. Vid ett 100-års regn med klimatfaktor bedöms den tillkommande vattenmängden från område D vara 26 m³ från allmänplatsmark och ca 57 m³ från kvartersmarken. Det finns inga utrymmen på vägen som kan

användas för skyfallsåtgärder. Det är därför av största vikt att denna magasinering kan ske inom ny kvartersmark och gata så att situationen inte försämras nedströms. Mindre åtgärder som kan avhjälpa detta också och det beskrivs längre ner i texten samt i Figur 26.

Det södra området, delområde A, är placerat i en befintlig lågpunkt. Det innebär att detta område har ytterligare 8 m³ fördröjningsvolym att hantera med kompensationsåtgärder. För båda områdena går detta att åtgärda t ex genom att parkeringsytorna till exempel utformas så att de tillåts att tillfälligt fungera som ytliga grunda magasin med en vattenyta på ca 12 cm och att takytorna tillåts avrinna mot dem.



Figur 24 Beräknad volym för kompensationsåtgärd för tillkommande hårdgjorda ytor och utfyllnad av befintlig lågpunkt. Delområde A till vänster och delområde D till höger.

Även den tillkommande hårdgjorda ytan i gatusektionen behöver kompenseras för. Gångbanan kan med fördel lutas bort från körbanan och förses med ränna eller avskärande och magasinierande dike av tillräcklig kapacitet i bakkant, se Figur 25 för principlösning vid delområde D och Figur 26 för delområde A. Då gatan och därmed dikena har en längslutning kan dikena behöva tvärgående dämmen för att uppnå tillräcklig kapacitet.



Figur 25. Förslag på skyfallshantering för tillkommande hårdgjord yta på allmän platsmark vid delområde D. Grön linje visar diken och blå streckade pilar visar flödesväg till dike.



Figur 26. Förslag på skyfallshantering för tillkommande hårdgjord yta i allmän platsmark vid delområde A. Grön linje visar diken med magasinierande kapacitet och blå streckade pilar visar flödesväg till dike eller vidare mot yttligt fördröjningsmagasin. Orange rektangel visar justerad sträcka av GC-bana och gul streckad linje är gupp framför Aldermannen 48.

Justeringen av GC-banans lågpunkt leder till att en minskad volym vatten ansamlas i gatan vid skyfall. Även denna volym behöver kompenseras för. En jämförelse med lågpunktskartering gjord i Scalgo visar att volymminskningen uppgår till 64 m³. Denna volym behöver bromsas upp och fördröjas för att inte bidra till ökad risk för översvämning i bostadsområdet nedströms. Yttligt fördröjningsmagasin kan anordnas i lekparken, se Figur 27.

Lekplatsens yta har en fördröjande funktion och svämmas över med vatten från bland annat Slättgårdsvägen vid ett skyfall redan i befintlig med en ungefärlig kapacitet på 8,5 m³. För att öka fördröjningskapaciteten med ytterligare 64 m³ kan en vall skapas längs med den södra, östra och norra sidan av lekplatsen. Ytan utgör ungefär 895 m² och är en lokal lågpunkt med lätt sluttning mot öst. Totalt skulle en vall som är som högst 10 cm hög i nordöstra hörnet och 90 m lång klara av att fördröja 72 m³ vatten. Eftersom lekparken lutar mot öst krävs inte en jämn vall kring hela området. Detaljerad projektering av vallen bör genomföras i ett senare skede.

Om fördröjningsåtgärder för delområde A inte anläggs på kvartersmark behöver ytterligare 93 m³ hanteras på den allmänna platsmarken. Det kräver en vall som är som högst 20 cm för att kunna fördröja 165 m³ inom samma yta.



Figur 27. Möjlig fördröjningsyta och rinnvägar nära delområde A.

6.8 DAGVATTENHANTERING

Byggaktören för delområde A och D har ansvar för att hantera dagvatten på respektive fastighet. WSP har haft avstämningar där några förslag visats upp. Bland annat dikeslösningar på baksidan av byggnaderna för att leda om vattnet från slänten runt byggnaderna. Denna typ av öppna åtgärdsförslag kommer kunna ha en effekt även vid skyfallshändelser men är inte inlagda i denna utredning.

7. SLUTSATSER

Med åtgärdsförslagen beskrivna i detta PM kan bebyggelsen planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från ett 100-årsregn.

Framkomligheten till och från planområdet bedöms fungera även i händelse av skyfall och har beskrivits kapitel 4.

Genomförbarheten i de föreslagna lösningarna kommer att undersökas vidare i nästa steg efter samråd. Åtgärdsförslagen är principiellt beskrivna och behöver dimensioneras i kommande skede.

En skyfallsmodellering rekommenderas i kommande skede för att säkerställa att projekterade lösningsförslag skyddar nedströms bostadsområden så att dessa inte riskerar att få försämrade förutsättningar att klara framtida skyfall.

8. KÄLLOR

ALFA Development. (den 24 okt 2024). *Slättgårdsvägen arbetsmaterial 20241024.pdf*.

Scalgo Live. (2024). Hämtat från <https://scalgo.com>

SGU, Jordartskarta. (den 17 juni 2024). *SGUs kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Stockholms stad. (2024). *Handläggargröd - Skyfallshantering i plan- och exploateringsprocessen samt vid ombyggnation*. Stockholm: Stockholms stad.

Trafikkontoret, Stockholms stad. (2024). *Hydrodynamic Modelspace: Sthm_GHS_Base_cds_rp100kf25_Base_HPQC*. Hämtat från scalgo.com: <https://scalgo.com/accountpanel/#/workspace/356206>

Trafikkontoret, Stockholms stad. (2024). *Skyfallskartering Stockholms stads - ARBETSMATERIAL 2024-03-07*. Stockholm: Trafikkontoret, Stockholms stad.

Tyréns AB. (den 15 okt 2024). Trafikskiss. *ACAD-T-10-P-001 - höjdstudier-Model.dwg*.

WSP. (2018). *Skyfallsmodellering Stockholm Stad*. Hämtat från <https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/skyfallsmodellering/WS-P-Rapport-uppdaterad-skyfallsmodellering-Stockholm-2018.pdf>

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

