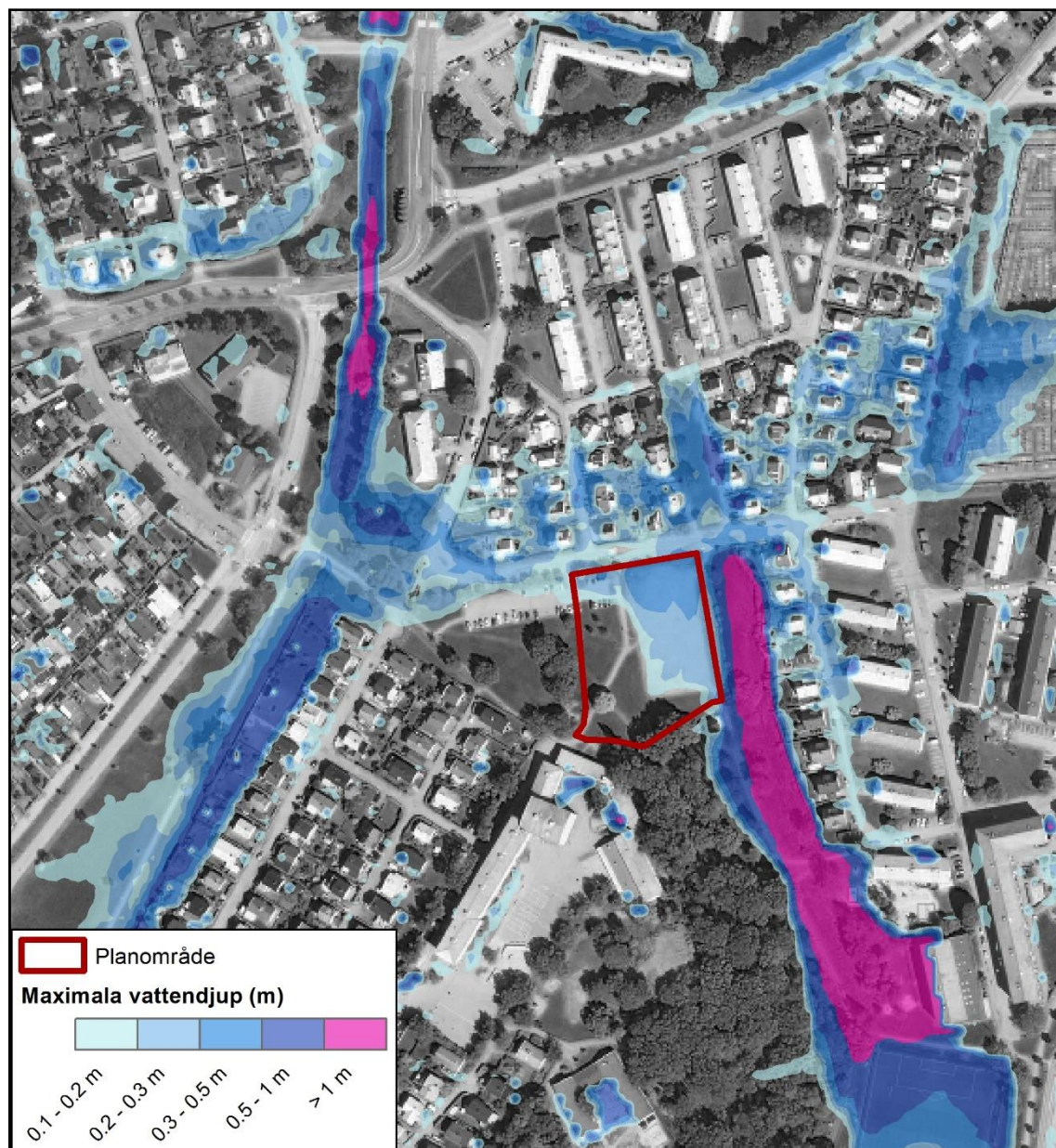


Detaljutredning Biskopsgatan

Hantering av översvänningsrisker för planerat område



Denna rapport har tagits fram inom DHI:s ledningssystem
för kvalitet certifierat enligt ISO 9001 (kvalitetsledning) av Bureau Veritas



Detaljutredning Biskopsgatan

Hantering av översvänningsrisker för planerat område

Framtagen för Göteborg Kretslopp och Vatten
Kontaktperson Simon Trevik

Projektledare	Lars-Göran Gustafsson
Kvalitetsansvarig	Lars-Göran Gustafsson
Handläggare	Christofer Karlsson

Uppdragsnummer	12803767
Godkänd datum	2017-11-27
Version	1.0
Klassificering	Öppen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
2	Förutsättningar och befintliga förhållanden.....	2
2.1	Områdesbeskrivning	2
2.2	Dagvattensystem	2
2.3	Dimensioneringskrav med avseende på översvämningsrisker	4
3	Kartläggning av skyfall	5
3.1	Beräkningsförutsättningar	5
3.2	Resultat	7
3.2.1	Översvämningsanalys.....	7
4	Åtgärder	10
4.1	Bräcke strukturplan	10
4.2	Förslag på kompletterande åtgärder för Biskopsgatan.....	13
5	Slutsatser.....	15

FIGURER

Figur 2–1.	Ortofoto och planområdesgräns.	2
Figur 2–2.	Kommunala dagvattenledningar i området för aktuell detaljplan beskrivna i ledningsnätmodellen.	3
Figur 2–3.	Riktlinjer vid höjdsättning av byggnader och vägar med avseende på översvämningsrisk.....	4
Figur 3–1.	Modellområde och beskrivet ledningssystem. Planområdets läge beskrivs med röd kvadrat.	6
Figur 3–2.	Beräknade maximala vattendjup i samband med ett framtida 100-årsregn. Rödmarkerat område visar utsträckning på planområdet.....	7
Figur 3–3.	Beräknade maximala vattenflöden i samband med ett framtida 100-årsregn. Svartmarkerat område visar utsträckning på planområdet tillsammans med planerade byggnader.	8
Figur 3–4	Utbredning av dämningssområde i lågstråk öster om planområdet, Vattennivå på +10.2 (RH2000).....	9
Figur 4–1.	Beräknade maximala vattendjup i samband med ett framtida 100-årsregn. Översvämningsresultat vid tillämpning av åtgärdsscenario där ytvattenflöden väster om Biskopsgatan hanteras på ytor i anslutning till GC-väg. Rödmarkerat område visar utsträckning på planområdet.....	11
Figur 4–2.	Beräknade maximala vattenflöden i samband med ett framtida 100-årsregn. Översvämningsresultat vid tillämpning av åtgärdsscenario där ytvattenflöden väster om Biskopsgatan hanteras på ytor i anslutning till GC-väg. Svartmarkerat område visar utsträckning på planområdet tillsammans med planerade byggnader.	12
Figur 4–3	Principiellt lösningsförslag på skyfallshantering inom området. Lösningar i gul ton beskriver åtgärder inom planområdet, medan de i blå ton inbegriper lösning för hela Biskopsgatan. Åtgärdstyp beskrivs i legenden. Planområdet är beskrivet som rött område och planerad bebyggelse i rosa.	14

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Stadsbyggnadskontoret har upprättat förslag till detaljplan för förskola vid Biskopsgatan. Idag finns här en förskola uppförd med tillfälligt bygglov från år 2013. Planen innebär att en permanent förskola kan uppföras på samma plats.

Stadsbyggnadskontoret avser att i samarbete med Göteborgs Stad Kretslopp och Vatten utreda hur exploatering av detta område ska planeras utifrån skydd skyfall. Skyfallsberäkningar för nuläget visar på betydande översvämning i och intill planerad förskola och det är av stor vikt att den nya bebyggelsen planeras för att kunna ta hänsyn till dessa översvämningsrisker.

I staden drivs ett långsiktigt arbete för att minska sårbarheten mot översvämningar orsakade av extrema väderhändelser, såsom kraftiga skyfall. Staden har under de senaste åren kartlagt vilka effekter som kan väntas av framtida klimatförändringar samt sammanställt förslag till strategier i ett tillägg till översiktsplanen (TTÖP), *"Förslag till Översiktsplan för Göteborg. Tillägg för översvämningsrisker"* (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2016). DHI har fått i uppdrag att ta fram ett systemförslag för att uppfylla de dimensioneringskriterier som anges i TTÖP.

1.2 Syfte

Syftet med utredningen är att ta fram förslag på hur skyfallssäkring av detaljområdet kan göras på ett hållbart sätt utifrån de riktlinjer som TTÖP anger vad gäller framkomlighet, planeringsnivåer och skydd av fastighet. Förutom riktlinjer för hantering inom området får lösningsförslag inte förvärra översvämningssituationen i omkringliggande områden.

Parallellt med utredningen utförs en strukturplan för hela avrinningsområdet benämnt Lundby-Lindholmen. Resultat och underlag från detta pågående uppdrag inarbetas i aktuell utredning för att säkerställa att robusta lösningsförslag tas fram som inte skapar tydligt försämrade förutsättningar ur ett strukturplansperspektiv.

Eventuella tekniska hinder för genomförande identifieras men undersöks inte i detalj.

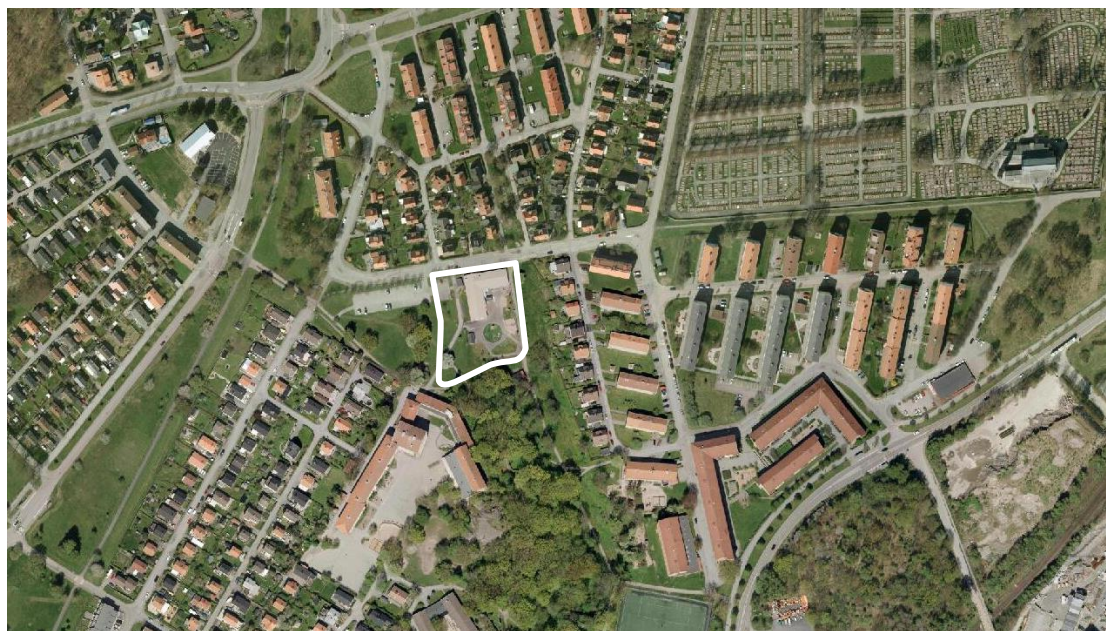
2 Förutsättningar och befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget vid Biskopsgatan på Hisingen, ca 3,5 km nordväst om Göteborgs centrum. Planområdet omfattar ca 0,6 ha och ägs av Göteborgs stad. Området ligger i Krokängsparkens norra ända och angränsar i söder till Bräckeskolan, i öster av den befintliga gång- och cykelvägen, i väster av parkering vid Biskopsgatan samt i norr till Biskopsgatan (Figur 2–1).

Idag ligger inom planområdet en förskola med tillfälligt bygglov. Marken utgörs i norra delen av befintlig byggnad med hårdgjord innergård och i söder av en relativt flack öppen gräsyta med inslag av träd som korsas av en gångväg. Ny bebyggelse kommer inte förändra markanvändning inom området utan enbart utformning av strukturen.

Av jordartskartan framgår att marken inom planområdet huvudsakligen består av lera och att söder om området återfinns mycket berg med tunna jordarter.

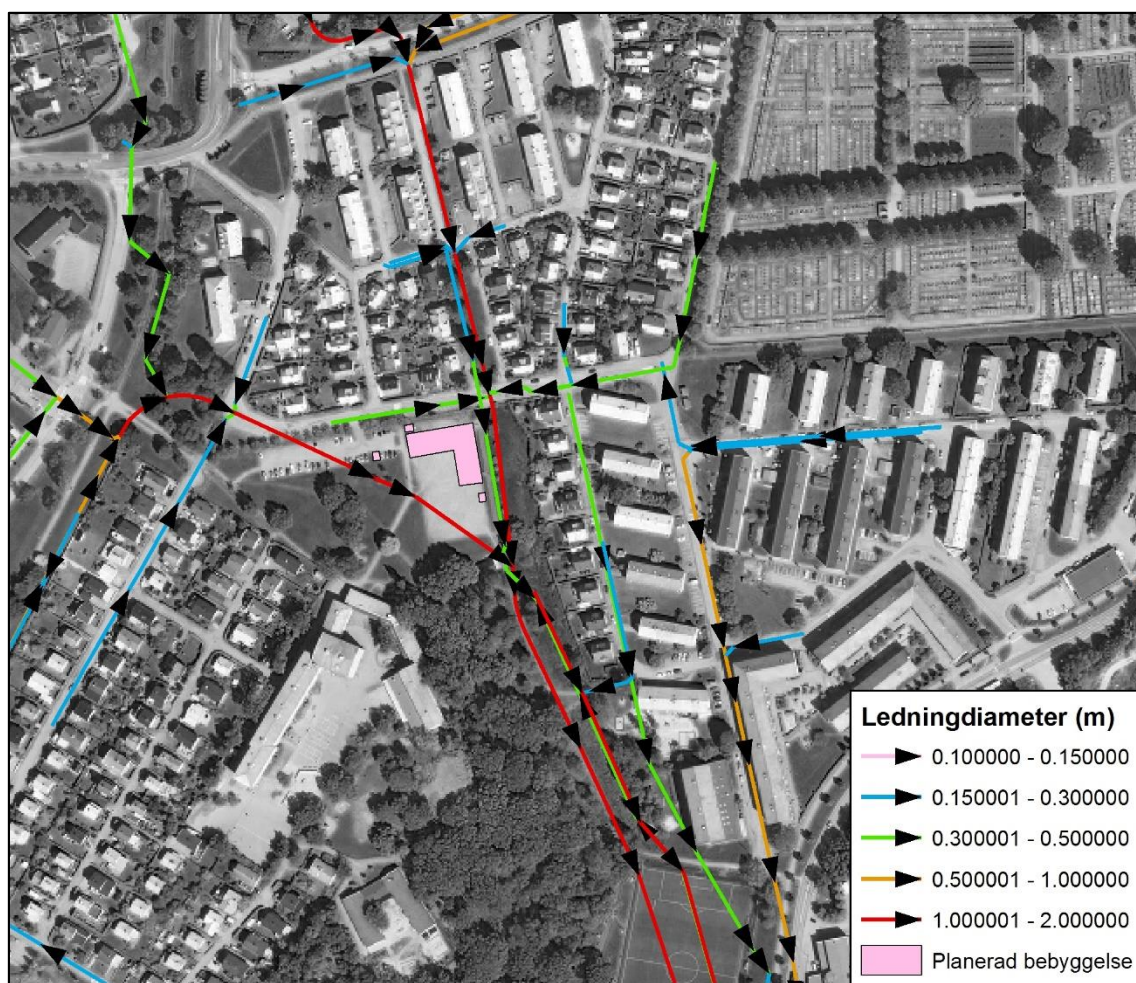


Figur 2–1. Ortofoto och planområdesgräns.

2.2 Dagvattensystem

Dagvattnet från planområdet och omgivande områden avleds söderut via dagvattenledningar utmed GC-väg och angränsande lågstråk längs östra delen av om Krokängsparken.

Planområdet ligger långt ned i avrinningsområdet så ledningsdimensionerna är kraftiga. På östra sidan om planerad förskola ligger både en 1500- och en 400-ledning parallellt och tvärs under södra delen av planområdet går en 1200-ledning (Figur 2–2).



Figur 2–2. Kommunala dagvattenledningar i området för aktuell detaljplan beskrivna i ledningsnätsmodellen.

2.3 Dimensioneringskrav med avseende på översvämningsrisker

Vid extrema skyfall, vars återkomsttid överstiger de regn som används vid dimensionering av dagvattenssystemet, framgår dimensionerande riktlinjer av Tematiskt Tillägg till Översiktsplanen (TTÖP). Figur 2–3 visar gällande riktlinjer för höjdsättning av ny bebyggelse där risk för översvämning från höga havsnivåer, vattendragsflöden och skyfall föreligger. Planområdet har identifierats som utsatt för översvämning vid skyfall, varför ny bebyggelse och framkomlighet för räddningstjänst måste planeras med avseende på översvämningsrisk.

FUNKTION/ SKYDDSOBJEKT	DIMENSIONERANDE HÄNDELSE/SÄKERHETSMARGINAL		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning – nyanläggning	1,5 meter marginal till vital del	Över nivå för beräknat Högsta Flöde (BHF)	0,5 meter marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning – befintlig	0,5 meter marginal till vital del för funktion		
Byggnader – nyanläggning	0,5 meter marginal till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 meter marginal till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet	Max djup 0,2 meter		
Framkomlighet Räddningstjänst	Max djup 0,5 meter		

Figur 2–3. Riktlinjer vid höjdsättning av byggnader och vägar med avseende på översvämningsrisk

3 Kartläggning av skyfall

Analysen av översvämningsrisk i samband med skyfall baseras på hydrodynamiska beräkningar med 2D markavrinningsmodell som är sammankopplad med en ledningsnätsmodell för dagvattenförande ledningar inom Lundby avrinningsområde.

I följande avsnitt redovisas beräkningsförutsättningar (avsnitt 3.1) och resultat (avsnitt 3.2).

3.1 Beräkningsförutsättningar

Befintlig MIKE21-modell (Sweco och DHI, 2015) har kopplats till hydraulisk ledningsnätsmodell (MIKEURBAN) framtagen av Göteborgs Stad Kretslopp och vatten. Modellerna har begränsats till Lundby avrinningsområde (Figur 3-1). Markens infiltrationskapacitet och råhet har uppdaterats i MIKE21 baserat på markanvändningsdata som legat till grund för MIKEURBAN-modellen.

Den kopplade modellen har belastats med ett framtida 100-årsregn (dimensionerande enligt TTÖP) av typen CDS med en total varaktighet på sex timmar och med klimatfaktor 1.2.

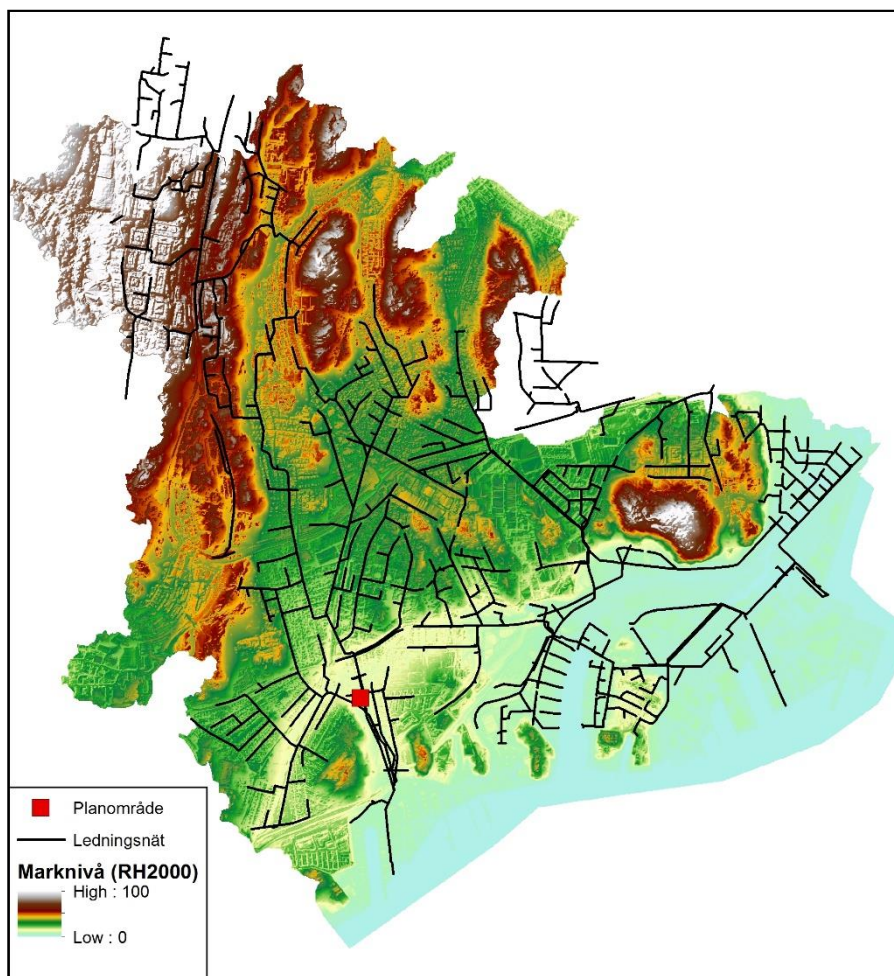
Regn på hårdgjorda ytor har fördelats mellan MIKEURBAN och MIKE21. Hela förregnet och efterregnet belastar endast MIKEURBAN, medan endast den del av regntoppen som motsvarar ett 10-årsregn belastar MIKEURBAN, vilket motsvarar bedömd kapacitet för rännstensbrunnar och hänggrännor. Resten av regntoppen belastar områden motsvarande hårdgjorda ytor i MIKE21. Regn på genomsläppliga ytor läggs i sin helhet på markytan i MIKE21.

Perioden motsvarande förregnet beräknas endast med MIKEURBAN, medan den mest intensiva halvtimmen av regntoppen och efterregnet modelleras med den kopplade modellen, med initialförhållanden i ledningsnätet hämtade från beräkningen med MIKEURBAN. Initialförhållanden till infiltrationsmodulen i MIKE21 ansätts manuellt genom hänsynstagande till regnvolymer i förregnet. Beräkningsperioden har förlängts med ytterligare 5 h efter regnets slut för att kunna analysera översvämnings varaktighet.

Brunnar och utlopp i ledningsnätsmodellen har kopplats till markavrinningsmodellen. Kopplingen innebär att dagvatten både kan tränga upp ur, eller rinna ner i ledningsnätet, beroende på om det finns outnyttjad kapacitet i ledningssystemet eller ej. Detta ger en korrekt bild över hela översvämningsförloppet och tar samtidigt hänsyn till de lokala skillnaderna som finns runt om i ett dagvattensystem.

Ledningsnätsmodellen innehåller främst vanliga nedstigningsbrunnar. Flöde mellan de båda modellerna begränsas av storleken på brunnen. Brunnarna har modellerats utan lock. Detta antagande görs då majoriteten av rännstensbrunnarna inte finns med i modellen vilket kompenseras med att ansätta en större kapacitet i nedstigningsbrunnarna. Locknivåer för samtliga brunnar och vattengång för utlopp har satts utifrån terrängmodellen. Kulvertar och vägtrummor som ej är sammankopplade med ledningssystemet men spelar en viktig roll för vattentransporten har lagts till i modellen.

Randvillkor för utloppen i Göta älv har satts utifrån framtida medelvattennivån i älven 2100, +0.85 (RH2000). För ledningar som går ut ur modellområdet har trycknivåer satts till marknivå utifrån antagandet att mottagande ledningssystem inte är dimensionerat för flöden vid ett framtida 100-årsregn, med risk för helt fyllda ledningar med hög trycknivå. Modellområdet sträcker sig långt uppströms samt nedströms planområdet och antaganden kommer inte påverka trycknivåerna i studerat område.



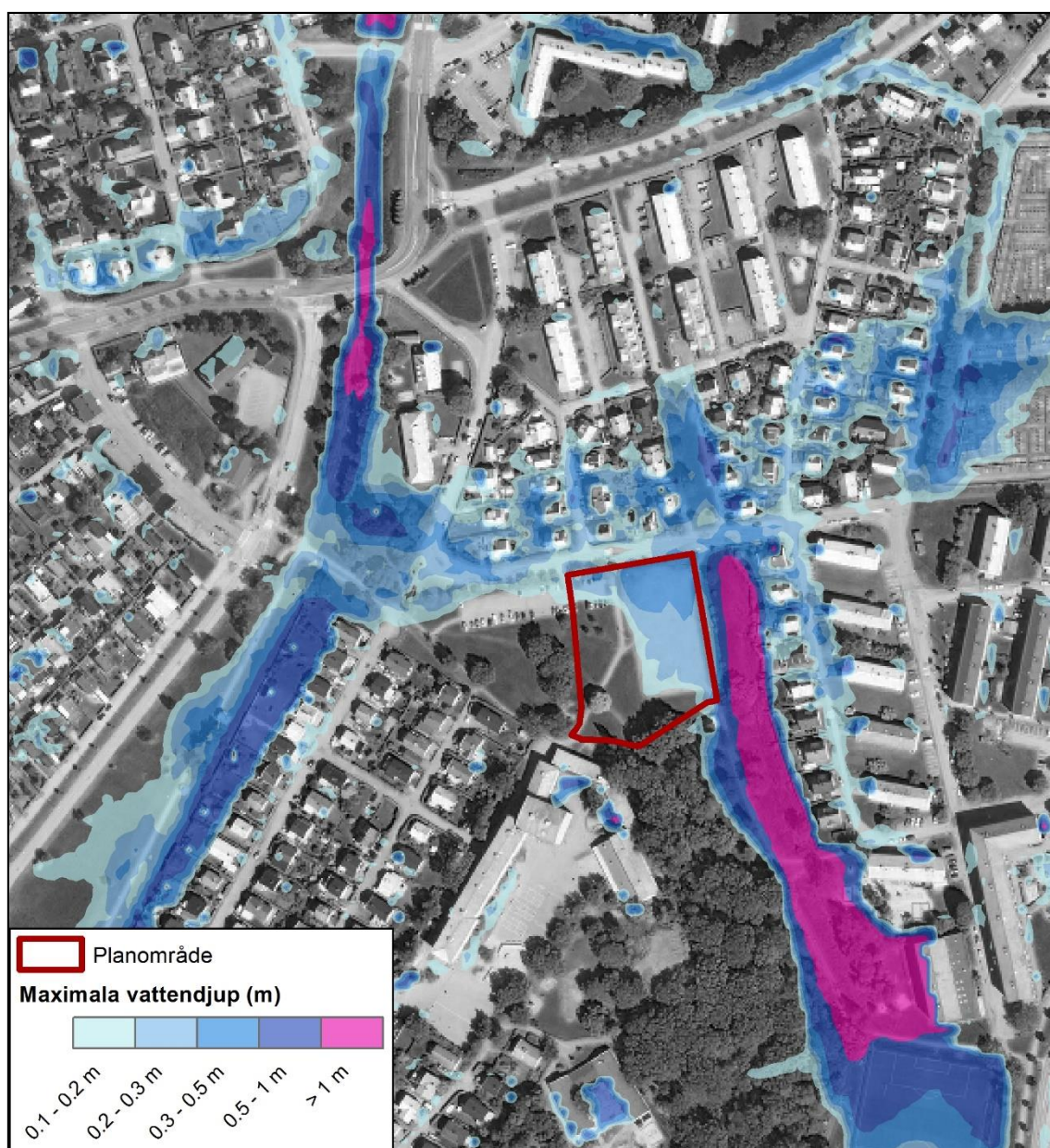
Figur 3–1. Modellområde och beskrivet ledningssystem. Planområdets läge beskrivs med röd kvadrat.

3.2 Resultat

I följande avsnitt redovisas beräkningsresultat från nulägesituationen i form av översvämningsutbredning och ytvattenflöden.

3.2.1 Översvämningsanalys

Översvämningskartering är gjord för nuläget utan någon bebyggelse i planområdet, detta för att få grepp om flödesvägar och översvämningsutbredning utan bebyggelse. I Figur 3–2 visas maximala översvämningsdjup för klimatanpassat 100-årsregn, i nuläget. Ytvattenflöden och flödesriktning vid regnscenariot presenteras i Figur 3–3. Kartorna visar inte förhållandena vid en särskild tidpunkt under beräkningen, eftersom maximala vattendjup och flöden kommer att uppstå vid olika tidpunkter i olika delar av området under översvämningsförloppet.

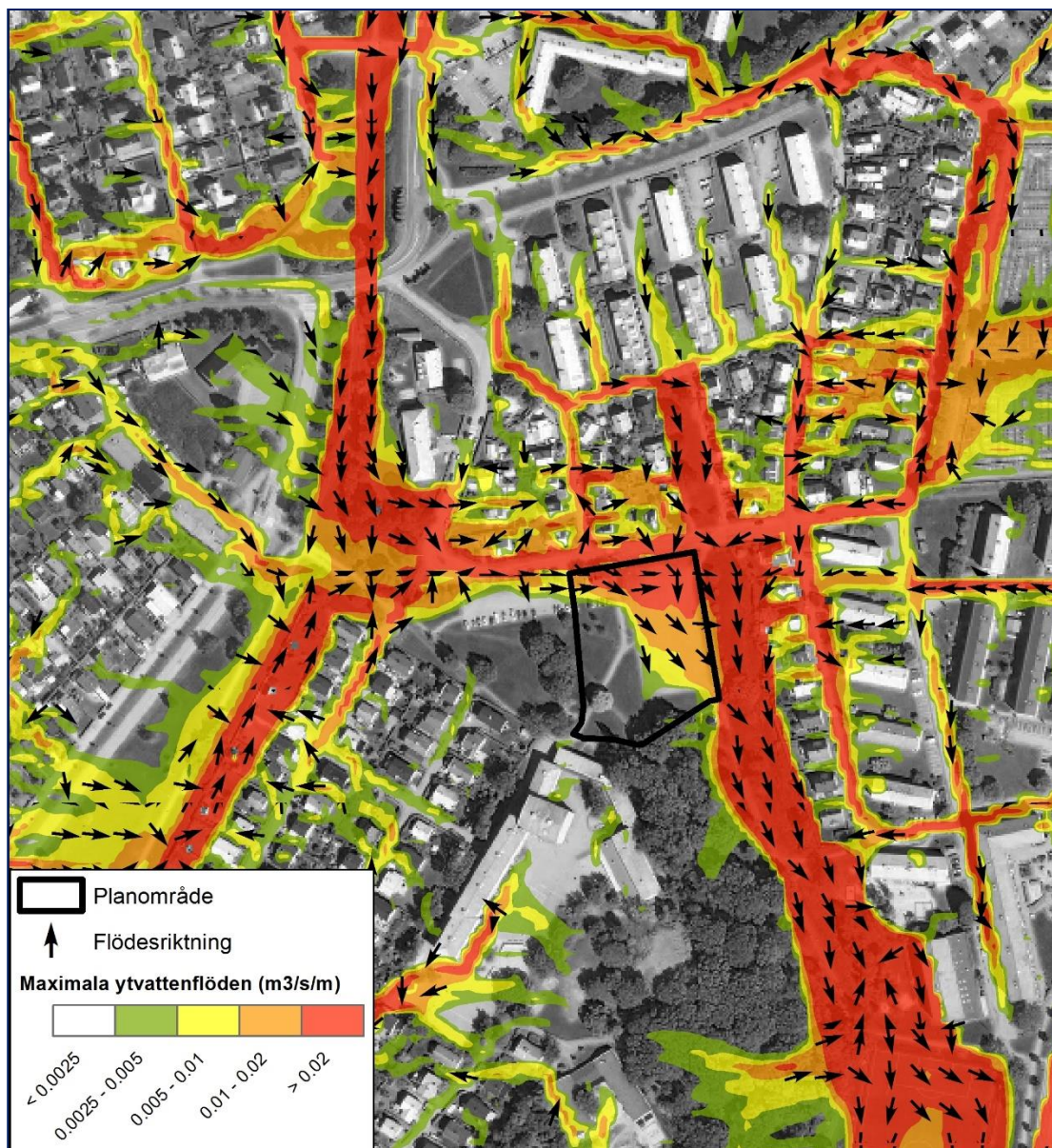


Figur 3–2. Beräknade maximala vattendjup i samband med ett framtida 100-årsregn. Rödmarkerat område visar utsträckning på planområdet.

Större översvämning kan ses inom den nordöstra delen av planområdet, Figur 3–2, kan ses i södra änden av Planetgatan. Betydande översvämning ses utanför planområdet längs Biskopsgatan och inpå de norrgående tvärgatorna. Översvämning med djup på över 1 m ses i grönområdet öster om Krokängsparken.

Vattendjupen på Biskopsgatan mäter upp till 40 cm vilket begränsar framkomligheten inom området enligt (TTÖP), däremot kan räddningstjänsten ta sig fram.

Genom en tolkning av ytvattenflöden kan bidragande flöden mot planområdet identifieras från primärt två håll; ett från nordväst och från nordost, Figur 3–3. Flöden från väster har ett bidragande avrinningsområde på omkring 1.5 km² som både sträcker sig både mot norr och söder. Vatten inom avrinningsområdet avleds ned mot GC-väg och sedan vidare österut längs Biskopsgatan, in på planområdet och vidare ned på lågstråket öster om Krokängsparken. Flöden från nordost har ett bidragande avrinningsområde på omkring 0.2 km² som sträcker sig norr om Östra Bräckevägen. Primär avrinningsväg ses längs Pilegårdsgatan och sedan väster in på Biskopsgatan mot planområdet och vidare längs grönstråket öster om Krokängsparken.



Figur 3–3. Beräknade maximala vattenflöden i samband med ett framtida 100-årsregn. Svartmarkerat område visar utsträckning på planområdet tillsammans med planerade byggnader.

Det gröna lågstråket öster om Krokängsparken utgör lågpunkt i området och därmed dit vatten bör avledas. Vid belastning av dimensionerande skyfall bildas en dämningssnivå på +10.2 (RH2000) i grönområdet, Figur 3–4. Denna nivå är dock lägre än marknivån i planområdet vilket indikerar att översvämningen inte kommer från lågstråket utan snarare uppkommer på grund av ytligt begränsade avledningsförhållanden.



Figur 3–4 Utbredning av dämningssområde i lågstråk öster om planområdet, Vattennivå på +10.2 (RH2000).

Planområdet är omkring 0.6 ha och har en uppskattad hårdgöringsgrad på 50 %. Modellresultat för maximal trycknivå för både 1200 mm ledning i södra delen av planområdet samt 400 mm ledning i östra delen av planområdet ligger under marknivå vid belastning av ett 10-årsregn. Antaget att de hårdgjorda ytorna i form av tak och skolgård kopplas mot befintligt ledningsnät med kapacitet att avleda ett 10-årsregn så kommer 250 m³ överskottsvatten att kvarstå inom planområdet. Genom att höjdsättningsmässigt skapa ett lägre liggande område i planområdets södra del med avledning ned mot grönområde i öst skulle denna volym kunna hanteras lokalt, exempelvis om ett 1000 m² stort område kan utnyttjas skulle det innebära ett genomsnittligt vattendjup på 25 cm.

4 Åtgärder

För att lösa skyfallsproblematiken inom planområdet måste ytor allokeras för att kunna hantera överskottsvatten som ledningssystemet inte kan hantera. Detta görs antingen genom lokal magasinering/fördröjning inom planområdet eller genom att avleda vatten nedströms. Mot bakgrund av den begränsade storleken på planområdet och det faktum att bidragande översvämningsvolymerna nästan uteslutande kommer från områden uppströms planområdet kan enbart en liten andel av översvämningen hanteras inom planområdet och resterande översvämning måste lösas genom avledning. För att lösa översvämningsrisken i området runt Biskopsgatan krävs att en helhetslösning tas fram i vilken stora områden utanför planområdet nyttjas för hantering av överskottsvatten.

Förutom att lösa skyfallssituationen för det specifika planområdet ska åtgärder även ta hänsyn till att en förvärrad översvämningsituation inte uppstår i omkringliggande områden. Åtgärderna ska dessutom vara förenliga med den övergripande hanteringen av skyfall inom Bräcke. Arbetet med strukturplan för vatten inom Lundby-Lindholmen, där Bräcke ingår, tas fram i ett parallellt projekt.

4.1 Bräcke strukturplan

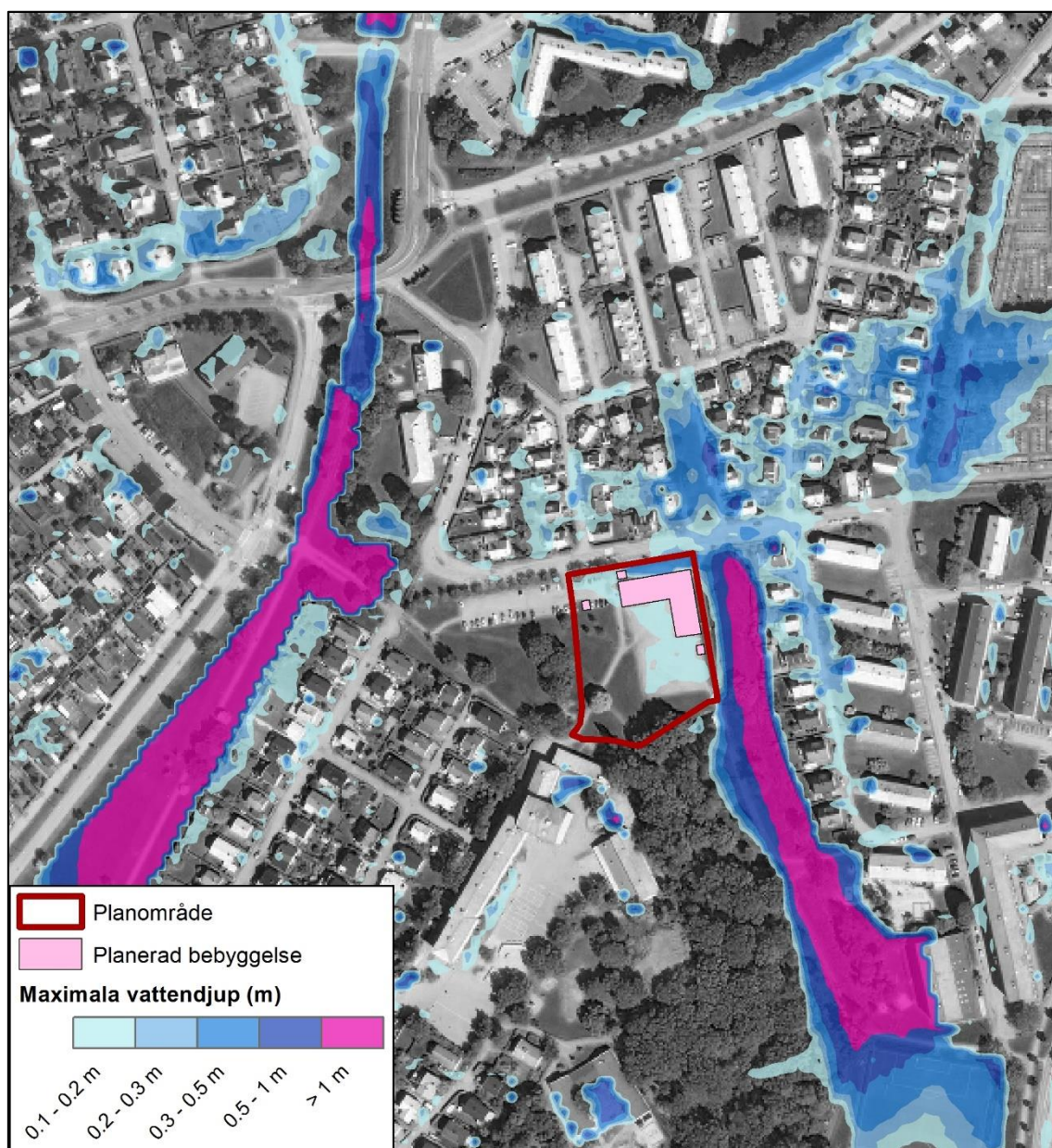
Avrinningsområdet för Bräcke har tydliga lågområden med begränsad yttlig avledning mot recipient. Inom området förespråkas i första hand lokal magasinering av överskottsvatten och med avledning som alternativ i områden närmare recipient. Det stora bidragande avrinningsområdet tillsammans med stora lutningar ned mot stora lågområden gör att stora volymer behöver hanteras på utpekad skyfallsyta. Exploatering i lågstråken är dock begränsad vilket ger goda förutsättningar att utnyttja dessa för att magasinera överskottsvatten och undvika skador inom bebyggelse.

Biskopsgatan pekas i strukturplansarbetet ut som ett problemområde i behov av en åtgärdsplan. I lösningen föreslås att bidragande flöden från GC-väg i väster skärs av och att dessa volymer istället hanteras på grönytorna längs cykelvägen som en reserverad skyfallsyta. En skyfallskartering för just detta åtgärdsalternativ är utförd, resultat med översvämningsdjup respektive ytvattenflöden presenteras i Figur 4–1 respektive Figur 4–2. Beräkningsresultaten indikerar att denna skyfallsyta bör ha en dimensionerande volym på ca 17 000 m³. Detta kommer bekräftas i det fortsatta arbetet med strukturplan för avrinningsområdet Lundby-Lindholmen.

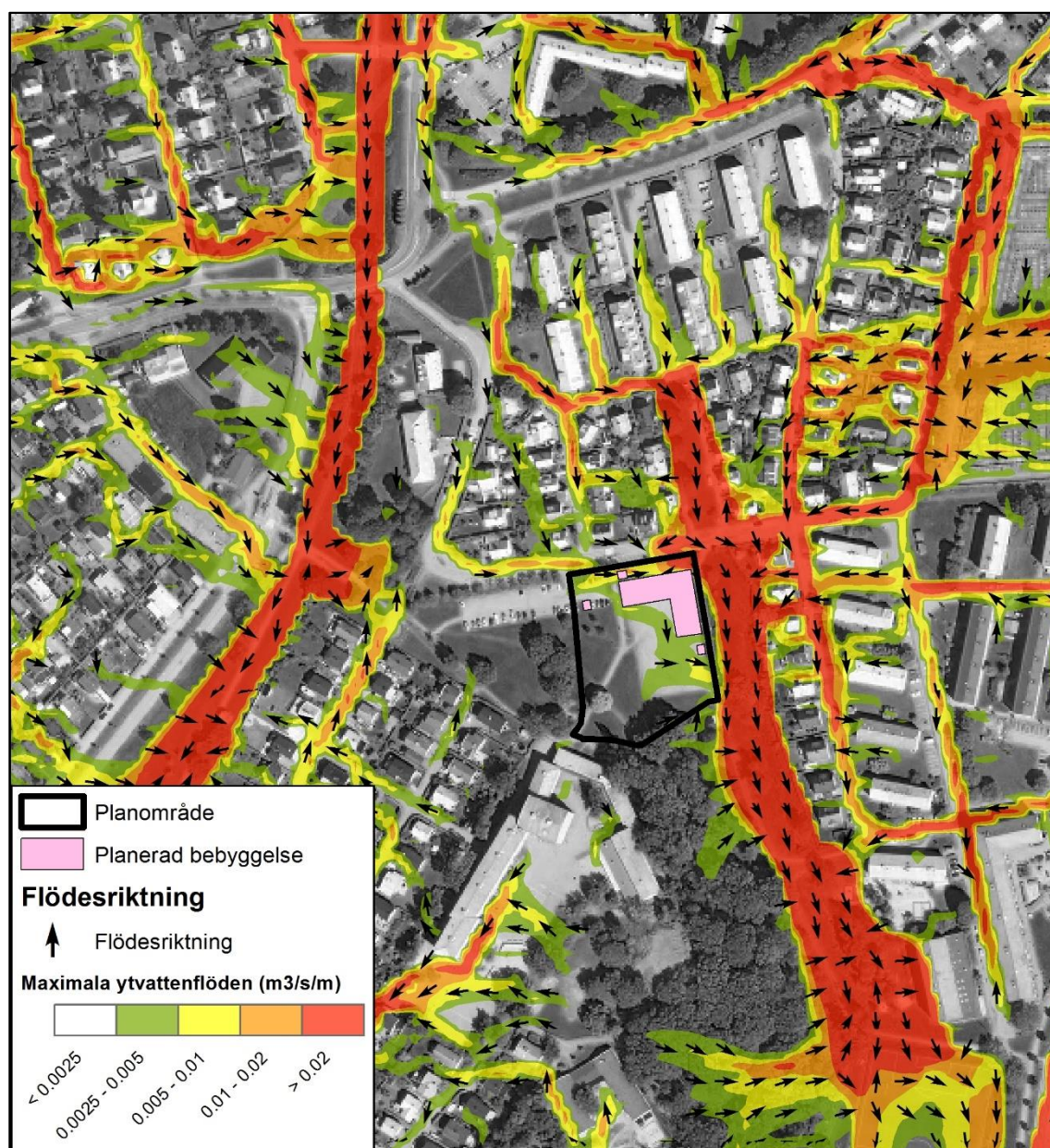
Utifrån utförd åtgärdsmodellering framgår att översvämningsproblemen i västra delen av Biskopsgatan avhjälpas och att även framkomlighet till förskolan säkras. Vattendjup inom planområdet har minskat med omkring 10-15 cm jämfört med nuläget men det återstår fortfarande översvämningsproblem i och framförallt norr om planområdet.

Dämningsnivån i grönstråket öster om planområdet har vid åtgärdsscenarioet minskat till +10.0 (RH2000) vilket innebär att det finns outnyttjad kapacitet på ytan. För att lösa kvarstående översvämning krävs därmed att de ytliga avledningsförhållandena mot lågstråket förbättras genom att med höjdsättning underlätta för vattnet att nå dit. Biskopsgatan bör sänkas och lutningsförhållanden ned mot utpekad grönstråk säkerställas.

Det lågt liggande grönstråket dit yttligt överskottsvatten naturligt leds har inte obegränsad kapacitet. Även om vattennivån vid ett dimensionerande skyfall inte påverkar planområdet eller Biskopsgatan riskerar bebyggelse på västra sidan om Prebendegatan att drabbas av översvämning och likaså förskolan på Pilegårdsgatan. Ytvattenflödena fortsätter även vidare söderut över fotbollsplanen, ned genom rondell vid Västra Eriksbergsgatan och sedan genom bebyggelse ned mot Göta älv. Behov finns att kontrollera denna magasinering och avledning för att skydda bebyggelse, vilket utreds i den parallella utredningen med strukturplan för Lundby-Lindholmen.



Figur 4-1. Beräknade maximala vattendjup i samband med ett framtida 100-årsregn. Översvämningresultat vid tillämpning av åtgärdsscenario där ytvattenflöden väster om Biskopsgatan hanteras på ytor i anslutning till GC-väg. Rödmarkerat område visar utsträckning på planområdet.



Figur 4–2. Beräknade maximala vattenflöden i samband med ett framtida 100-årsregn. Översvämningresultat vid tillämpning av åtgärdsscenario där ytvattenflöden väster om Biskopsgatan hanteras på ytor i anslutning till GC-väg. Svartmarkerat område visar utsträckning på planområdet tillsammans med planerade byggnader.

4.2 Förslag på kompletterande åtgärder för Biskopsgatan

Det primära lösningsförslaget för planområdet på Biskopsgatan är att skapa tillräckliga avledningsförhållanden bort från byggnaden och rikta avledning ned mot den östra grönytan. Då översvämning inom planområdet nästan uteslutande beror av uppströms områden och är starkt knuten till utformning av hela området runt Biskopsgatan är det dock lämpligt att ta ett helhetsgrepp på skyfallshantering i området.

I en separat analys av enbart planområdet utan påverkan från omkringliggande områden beräknas det dimensionerande skyfallet generera omkring 250 m³ överskottsvatten inom planområdet, dvs. den vattenvolym som ej tas omhand av infiltration och ledningssystem. Genom att höjdsättningsmässigt skapa ett lägre liggande område i planområdets södra del med avledning ned mot grönområde i öst skulle denna volym kunna hanteras lokalt, exempelvis om ett 1000 m² stort område kan utnyttjas skulle det innebära ett genomsnittligt vattendjup på 25 cm. Ytan avvattnas av befintlig dagvattenanläggning, lämpligtvis genom 1200-mm ledning under skyfallsytan. Antaget att dagvattenavledningen från ytan ska dimensioneras utifrån ett 10-årsregn, vilket befintligt ledningssystem i området kan hantera, och att rinntiden inom området är 5 min, skulle ca 315 l/s/ha behöva hanteras av utloppet. Avrinningsområdet är 0.6 ha vilket därmed ger ett dimensionerande utgående flöde på 0.2 m³/s. För att säkerställa avledning från ytan krävs även att botten på ytan ligger högre än dämningssnivån i grönområdet i öster. Vid ett 10-årsregn kommer maximalt flöde i 1200-ledningen som skyfallsytan ansluts till vara omkring 2.8 m³/s. Med ett Mannings tal på 80 uppskattas friktionsförlusten i ledningen till 4 %. Avståndet till grönstråket i öst bedöms till maximalt 50 m, vilket ger att lägsta marknivå bör ligga som lägst på +10.4 (RH2000).

Vattenvolymer från uppströms områden kan ej hanteras inom planområdet, utan de flöden från väster som i nuläget går tvärs över planområdet bör via styrande strukturer längs nordvästra samt norra sidan av planområdet och via gatan avledas österut ned mot det lågt liggande grönområdet. Enligt höjddata ligger stora delar av det norra planområdet mellan 30 – 50 cm lägre än Biskopsgatan. För att kunna styra inkommande flöden samt skyfallssäkra förskolan bör mark som ska översvämningssäkras ha en höjdsättning 20-30 cm ovan gatuplan. En förhöjd mark kommer tvinga vattenflödena att gå norr om planområdet, Biskopsgatans höjdsättning är dock inte ändamålsenlig med avseende på vattenavledning. För att säkerställa avledning mot grönytan i öster utan att förvärra översvämningssituation på vare sig Biskopsgatan eller i området norr om gatan föreslås att en del av förgårdsmarken till förskolan anläggs något lägre än gatunivåer samt med tydligt fall mot öster.

Ett alternativ till lösning av planområdets skyfallsproblematik vore att höjdsätta området 3 dm högre än anslutande områden och därmed säkerställa att planområdet inte påverkas av uppströms flöden. Dessutom skulle även lokalt vatten kunna hanteras genom ytlig avrinning ned mot grönytan i öst. En sådan lösning skulle visserligen lösa problemen i planområdet men då översvämning som idag hanteras inom planområdet förflyttas till omkringliggande område kommer detta generera en förvärrad översvämning på Biskopsgatan, även i bebyggelse på Prebendegatan öster om planområdet förväntas en förvärrad översvämningssituation uppstå.

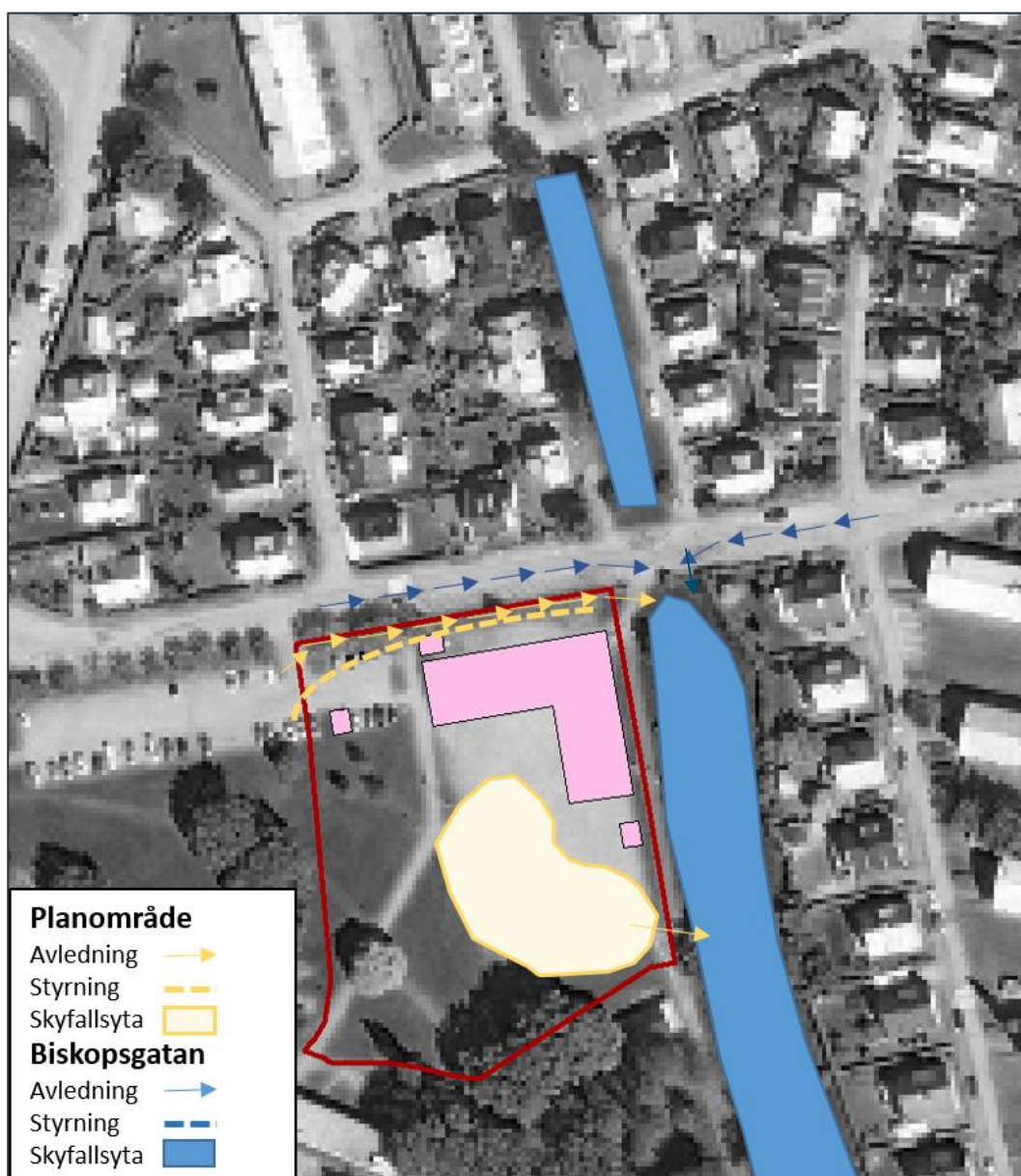
Stora delar av området runt Biskopsgatan drabbas av översvämning vid dimensionerande skyfall. Det är därmed lämpligt att även undersöka skyfallslösningar utanför planområdet vilket kommer gynna planområdet och framförallt omkringliggande områden. Nedan föreslagna åtgärder krävs inte för att planen ska säkras, men kommer ge förbättrad översvämningssituation runt Biskopsgatan.

För att även förbättra möjlighet till skyfallshantering i omkringliggande områden och minska problemområdena, föreslås ny höjdsättningen av Biskopsgatan. I nuläget ligger gatan högre än omkringliggande fastigheter vilket både resulterar i att ytvattenflöden leds in mot bebyggelse samt att gatan utgör en dämmande struktur vilket hindrar avledning från norra sidan om Biskopsgatan ned mot grönytan. Gatan bör sänkas för att möjliggöra avledning från angränsande tomter och dessutom med lägsta punkt i korsningen med Krokängsgatan som

även ligger i anslutning till den norra änden av grönområdet längs Krokängsparken. Vid en sänkning av Biskopsgatan finns inte behovet av en lägre förgårdsmark till förskolan.

För att vidare förbättra situationen i området runt Biskopsgatan föreslås grönytan i mitten av Krokängsvägen kunna nyttjas som skyfallsmagasin. Genom att utforma denna 150 m långa yta med ett 10 m brett och 1 m djup svackdike, kan omkring 750 m³ inrymmas. Ytan avvattnas till befintlig dagvattenanläggning, antingen till underliggande 300- eller 1500-ledning.

Föreslagna åtgärder presenteras i Figur 4–3. I figuren illustreras både lösningar inom planområdet samt för hela Biskopsgatan. I typologin för styrning kan såväl mur/vall som höjning av större del av planområdet åsyftas.



Figur 4–3 Principiellt lösningsförslag på skyfallshantering inom området. Lösningar i gul ton beskriver åtgärder inom planområdet, medan de i blå ton inbegriper lösning för hela Biskopsgatan. Åtgärdstyp beskrivs i legenden. Planområdet är beskrivet som rött område och planerad bebyggelse i rosa.

5 Slutsatser

I utredningen har förslag på skyfallsåtgärder inom detaljplaneområdet tagits fram. Med stöd av beräkningsunderlag från skyfallsanalys har lösningsförslag utvärderas både genomförandemässigt samt utifrån givna riktlinjer för skydd av fastighet samt framkomlighet. Planerad exploatering med föreslagna åtgärder förvärrar inte översvämningssituationen i omkringliggande områden.

Inom planområdet föreslås att överskottsvatten inom södra delen av planområdet (söder om förskolan) hanteras på skyfallsyta med avvattning mot befintligt dagvattenanläggning via 1200-ledning som löper genom planområdet, dimensionerande flöde på utloppet sätts till 0.2 m³/s. Vidare bör ytlig bräddning när ytan går full ske ned mot grönstråk i öster, lägsta bottennivå sätts till +10.4 (RH2000) för att säkerställa att ytan inte döms från höga nivåer nedströms. Åtgärdslösningen för den norra delen av planområdet innefattar avledning via nedsänkt förgård ned mot grönstråk i öster. För att skydda förskola mot överskottsvatten som framförallt kommer via Biskopsgatan från väster, krävs en kontrollerad styrning av ytvattenflödet. Höjdsättning av mark som ska säkras från översvämning på Biskopsgatan bör anläggas ca 30 cm över gatunivån, vilket motsvarar en genomsnittsnivå nivå på omkring +10.7 (RH2000) med högre markhöjder i västra området och lägre i öst. För att styrningen ska fungera utan att påverka omkringliggande områden krävs även att ett avledningsstråk anläggs inom planområdet med lutning ned mot grönstråk i öst. Detta resulterar i ett förslag där de första meterna av förskolans förgård ned mot gatan sänks av med lutning mot öster och att sedan mark upp mot förskolan samt väster om denna höjs upp ovan gata.

Skyfallssäkring av planområdet är även möjlig genom att höja samtliga ytor inom planområdet ovan omkringliggande områden samt säkerställa ytlig avrinning ned mot grönområdet i öst inom planområdet. Denna lösning förväntas dock förvärra översvämningssituationen för omkringliggande bebyggelse uppströms och nedströms området, samt även framkomligheten inom området, vilket inte är förenligt med riktlinjer enligt TTÖP.

Ur ett avrinningsområdesperspektiv är det motiverat att göra fler åtgärder inom området. Flöden från GC-väg i väster bör skäras av och en ökad skyfallsvolym hanteras längs GC-vägen. Dessutom bör ny höjdsättning av Biskopsgatan göras för att säkerställa avledning ned mot lågt liggande grönområdet öster om Krokängsparken. Även sänkning av grönyta i mitten av Krokängsgatan föreslås för att bättre kunna kontrollera översvämning i området.

Åtkomst för utryckningsfordon vid dimensionerande skyfallsscenario är möjlig utifrån föreslagna åtgärder inom planområdet, däremot förväntas inte vattendjupen understiga 20 cm utan större åtgärder uppströms planområdet. Föreslagen övergripande strukturplansåtgärd är att stoppa flöden från GC-väg väster om Biskopsgatan samt reservera plats för en skyfallsyta med dimensionerande volym på ca 17 000 m³. Genom denna åtgärd kan framkomligheten till förskolan säkras, Figur 4–1.