

## SKYFALLSANALYS ALBY TORG



UPPDRAG 305658, Alby Torg skyfall kontroll

Titel på rapport: Skyfallsanalys Alby torg

Status: Slutrapport

Datum: 2021-10-04

#### MEDVERKANDE

Beställare: Botkyrkabyggen

Kontaktperson: Michael Ingre

Konsult: Jimmy Olsson, Tyréns

Uppdragsansvarig: Gunnar Svensson, Tyréns

Kvalitetsgranskare: Gunnar Svensson, Ola Fängmark, Tyréns

#### REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2021-10-04

Version: 4

Initialer: JO

## SAMMANFATTNING

En skyfallsanalys har utförts för Alby Torghus, ett planområde i centrala Alby där det planeras för nya bostäder och ett nytt torg. En skyfallsutredning genomförd 2018 visade att planerad bebyggelse översvämmades samt att översvämningsdjup ökade nedströms. Under 2020 har höjdsättningen ändrats och denna utredning syftar till att kontrollera översvämningsrisker utifrån de nya förutsättningarna.

Skyfallsanalysen har utgått från en tidigare upprättad skyfallsmodell. Modellen har uppdaterades dels med hänsyn till exploateringar som skett uppströms planområdet för att korrekt spegla nuläget, dels med hänsyn till den planerade bebyggelsen som detaljplanen innebär. Markavrinning och översvämningar i lågpunkter har datorberäknats för en regnhändelse motsvarande ett 100års-regn med en varaktighet på 6 timmar.

Resultatet visar att föreslagen höjdsättning innebär att planområdet klarar av att hantera ett 100års-regn. Kontrollberäkning med ett 100års-regn med klimatfaktor 1,25 har genomförts. Resultatet visade att planområdet även klarar av att hantera detta regn. Ett antal kritiska punkter har identifierats där åtgärder krävs för att inte förvärra översvämningar nedströms planområdet. Dessa berör lokalisering av kantsten samt torgets höjdsättning.

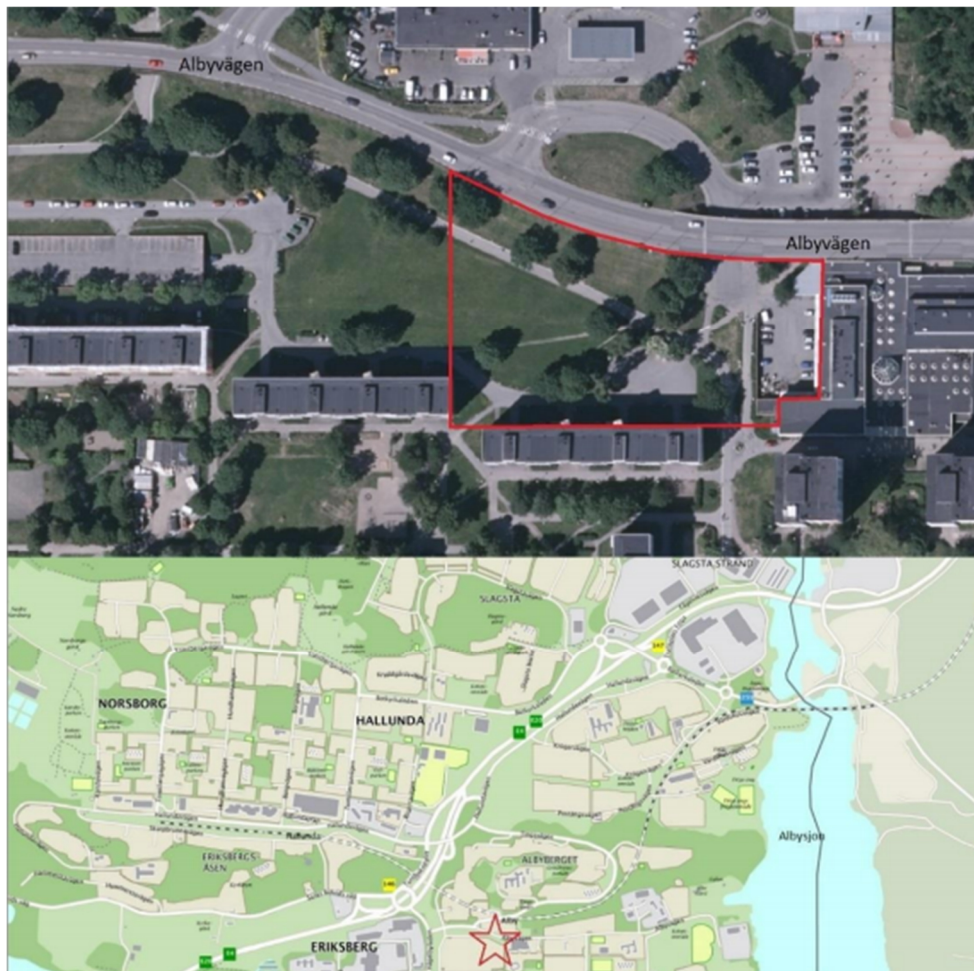
I september 2021 togs en ny illustrationsplan och höjdsättning fram för planområdet. Illustrationsplanen bedöms vara utformad sådan att översvämningsrisken vid ett klimatanpassat 100års-regn inte förvärras jämfört med nuläge.

## Innehåll

	UPPDRAG.....	2
	MEDVERKANDE .....	2
	REVIDERINGAR .....	2
	SAMMANFATTNING.....	3
1	BAKGRUND OCH SYFTE .....	5
2	METOD.....	6
	2.1 MODELLBESKRIVNING.....	6
	2.2 JUSTERING AV MODELL FÖR NY DETALJPLAN.....	6
	2.2.1 REPRESENTATION AV NY BEBYGGELSE .....	6
	2.2.2 DAGVATTENHANTERING INOM PLANOMRÅDE .....	9
3	RESULTAT.....	9
	3.1 NULÄGE.....	9
	3.2 EFTER EXPLOATERING.....	11
	3.2.1 ÖVERSVÄMNING INOM PLANOMRÅDE.....	11
	3.2.2 ÖVERSVÄMNING UTANFÖR PLANOMRÅDE .....	12
	3.3 KONTROLLBERÄKNING MED KLIMATJUSTERAT REGN.....	14
	3.4 UTVÄRDERING AV NY ILLUSTRATIONSPLAN MED AVSEENDE PÅ SKYFALL.....	16
4	SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER .....	16
5	REFERENSER.....	17

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Väster om Alby Centrum planeras 115 nya bostäder. Ett nytt torg skapas i anslutning till centrum och de nya bostäderna. En skyfallsutredning utförd 2018 visade att med ny bebyggelse ökade översvämningsdjup mot befintlig bebyggelse strax söder om Alby torg. Även översvämningar mot planerad ny bebyggelse skulle inträffa. Under 2020 har ny höjdsättning gjorts. Denna utredning syftar till att uppdatera och kontrollera översvämningsrisker inom planområdet och nedströms. Figur 1 visar en översikt över planområdet där den nya bebyggelsen planeras.



Figur 1. Aktuellt planområde (Webbkarta Botkyrka kommun 20170105)

## 2 METOD

### 2.1 MODELLBESKRIVNING

Skyfallsanalysen har utgått från den skyfallsmodell DHI upprättade 2016 över Botkyrka kommun. Detta PM beskriver översiktligt modellens förutsättningar samt de justeringar som har gjorts i samband med denna utredning. För modelltekniska detaljer hänvisas till rapporten Skyfallskartering Botkyrka, DHI 2016.

Datormodellen är skapad i modellverktyget MIKE21 och har följande förutsättningar:

- **Upplösning**  
Modellen har en rumslig upplösning på 4x4 m. Detaljering och modellresultat utgår från denna upplösning.
- **Regnbelastning**  
Valet av regnhändelse har utgått från kommunens övergripande skyfallskartering och samma förutsättningar har använts för analys av detaljplanen. Modellen belastas med ett 100års-regn med en varaktighet på 6 timmar. I modellen beskrivs inte ledningsnätet utan ett schablonavdrag på nederbördsmängden är gjord som ska motsvara dagvattennätets förväntade kapacitet. För detta område motsvarar ledningsnätets kapacitet ett regn med återkomsttiden 10 år. Kontrollberäkning med ett klimatjusterat regn (klimatfaktor 1,25) har genomförts. Resultatet från denna beräkning redovisas i avsnitt 3.3.

En kontroll utfördes mot flygbild om betydande förändringar gjorts gällande bebyggelse och hårdgjordhet uppströms och direkt nedströms planområdet. I området mellan Tingsvägen och Lagmansbacken norr om planområdet har det tillkommit bebyggelse sedan ursprunglig modell upprättades 2016. Modellen justerades med avseende på hårdgjordhet. Inga justeringar genomfördes av höjdmodellen eftersom kännedom om ny höjdsättning i området saknades.

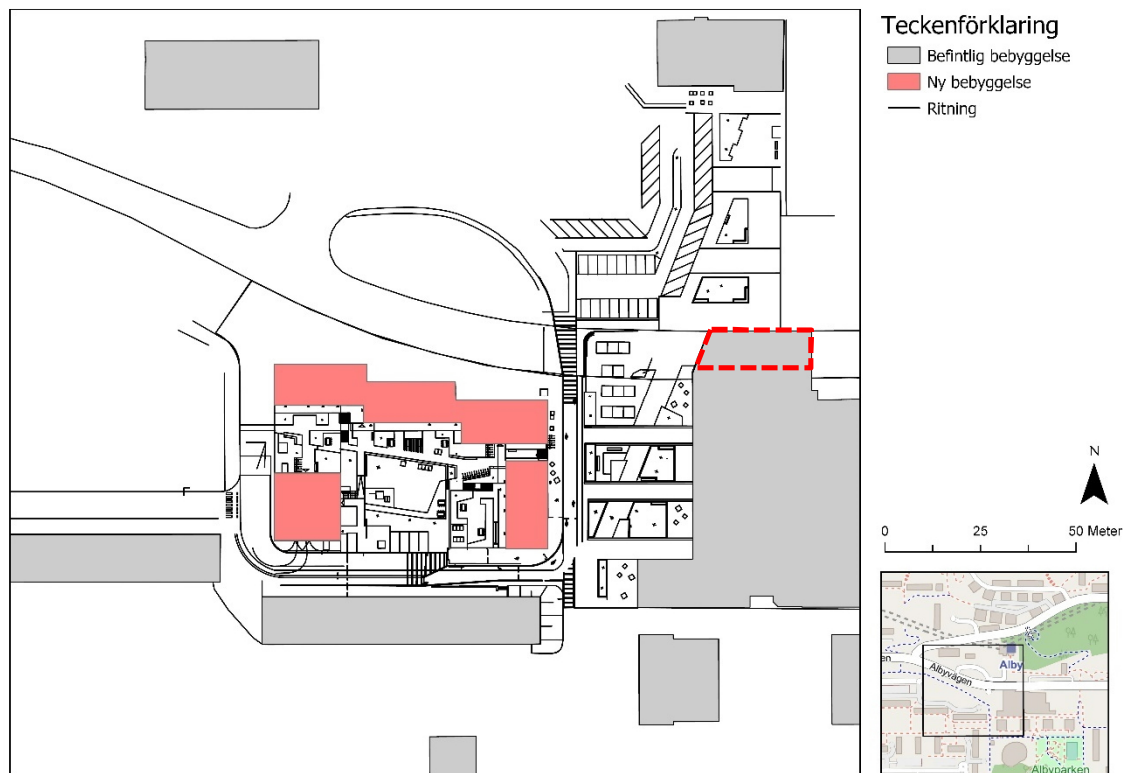
Hårdgjordheten justerades även för ett ytterligare antal områden som bedömdes vara viktiga för avrinningen till planområdet, dessa var:

- Grindtorpsskolans skolgård
- Parkering väster om centrumbyggnad
- Asfalterad yta framför tunnelbanan
- Asfalterad yta kring verksamhetslokal och bensinstation strax väster om tunnelbanan

### 2.2 JUSTERING AV MODELL FÖR NY DETALJPLAN

#### 2.2.1 REPRESENTATION AV NY BEBYGGELSE

Skyfallsmodellen justerades med avseende på den nya bebyggelse som planförslaget innebär (Figur 2). Höjdsättning och lokalisering av byggnader, torg och vägar utgick från DWG-ritning daterad 2020-05-04, tillhandahållen av Total Arkitektur. Nya byggnader höjdes upp och marknivåer ändrades i enlighet med ritningen. Noterbart är att centrumbyggnadens norra del planeras att byggas ut. Justering av höjdmodellen är begränsad till upplösningen på 4x4 m vilket innebär en kompromiss där höjdskillnader i små skalor är svåra att fånga. Den övergripande höjdsättningen som styr avrinningen vid skyfall representeras dock på ett bra sätt. Markens infiltrationsförmåga och skrovlighet justerades för tillkommande hårdgjorda ytor.

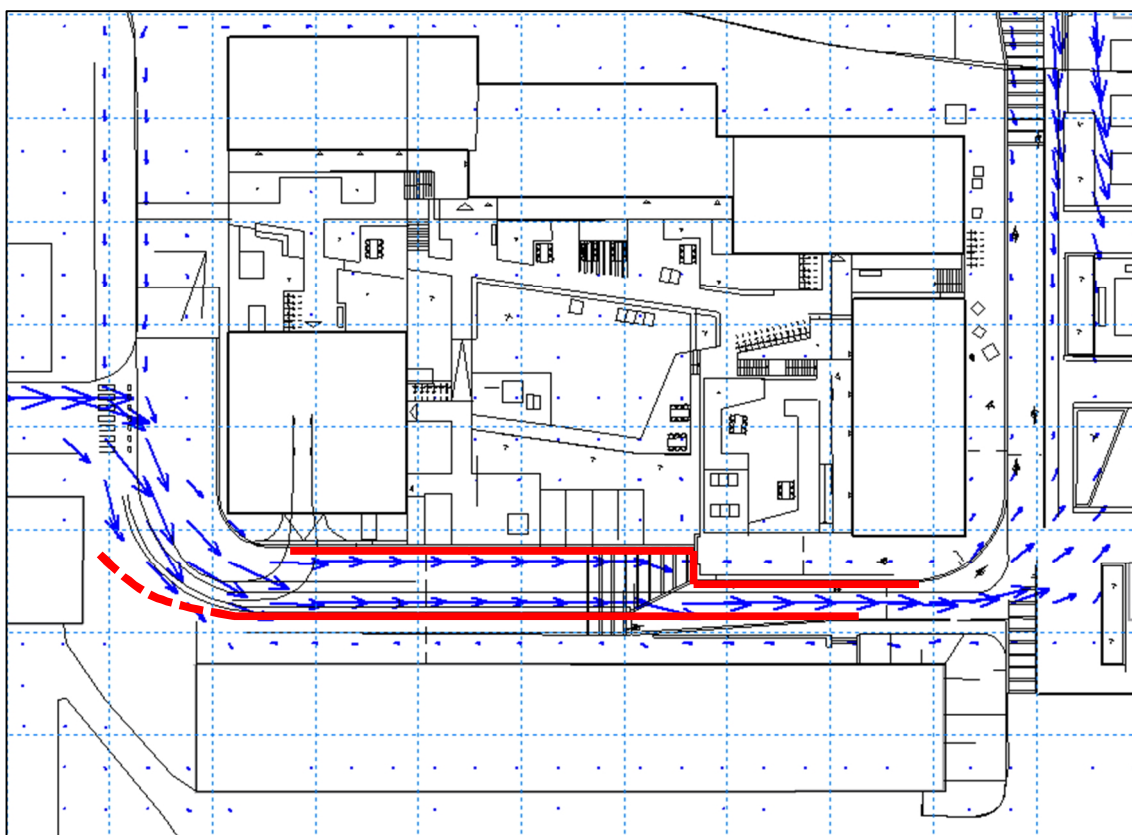
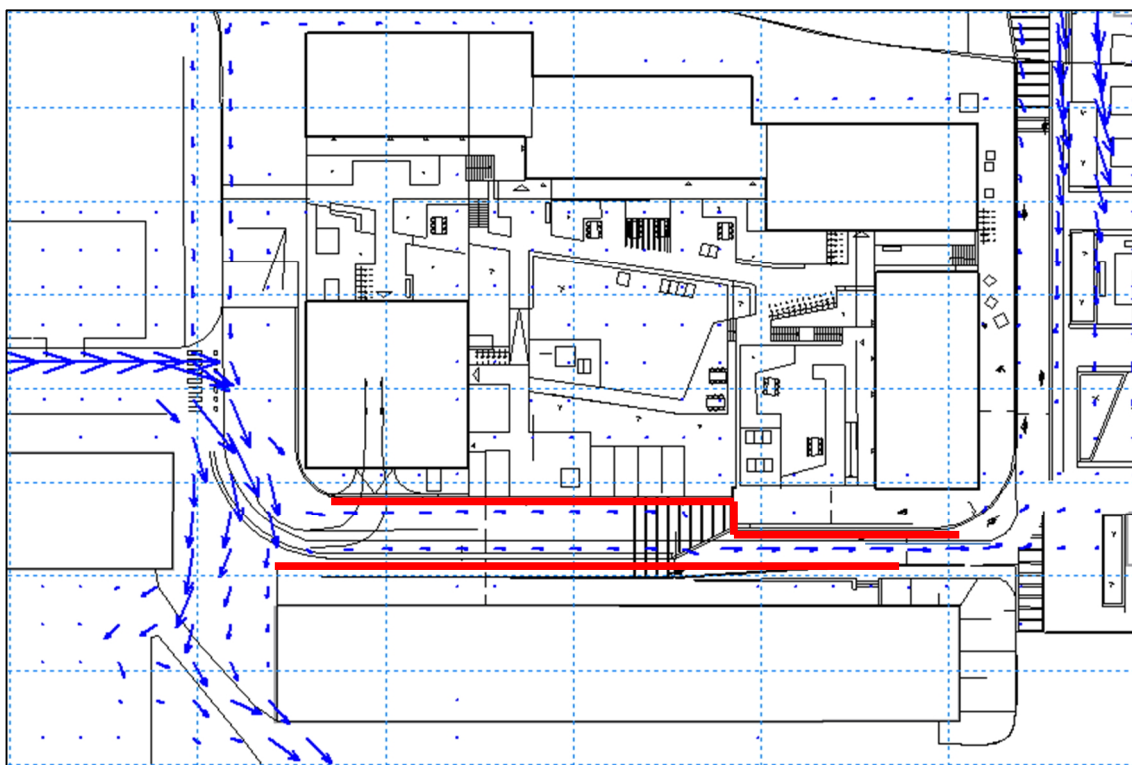


Figur 2. Planerad bebyggelse inom planområde. Röd streckad linje indikerar översiktligt den del av centrumbyggnaden som planeras att byggas ut.

Torgytan mellan de planerade bostadshusen och centrumbyggnaden är tänkt att ges en skålad form där nivån är som lägst i mittenpartiet och ökar succesivt mot torgets kanter. I höjdmodellen ansattes större delen av torgytan till en och samma nivå (+22,15) med en stegvis ökning närmast torgets kanter. Nivån på torgets södra kant är viktig ur översvämningssynpunkt eftersom den begränsar översvämningdjupet på torget. Enligt ritningsunderlag är nivån +22,50 vid södra kanten. Efter en initial beräkning konstaterades att denna nivå behöver vara lägre för att inte bebyggelse kring torget ska översvämmas. Därav sattes nivån för torgets södra kant till +22,40. Samtliga plushöjder som anges i detta PM anges i höjdsystemet RH2000.

Gatan som går söder om det nya kvarteret lutar in mot torget och är tänkt att leda regnvatten dit vid skyfall. För att underlätta för vattnet att rinna längs med vägen föreslås kantsten. Kantsten representerades i modellen genom att höja upp ytan närmast gatan. Vid en första beräkning konstaterades att regnvatten rinner söderut där gatan svänger österut. Om flödet tar denna väg kommer situationen förvärras nedströms planområdet. För att säkerställa att flödet följer gatans riktning i planområdets sydvästra hörn lades kantsten in även där, vilket var något som inte fanns med i ritningsunderlaget. Figur 3 visar hur flödesriktningen förändrades då höjdmodellen justerades med en kantsten där gatan svänger österut.





Figur 3. Flödesriktning (blå pil) under skyfallsförloppet. Övre bild visar flödesvägar om kantsten (röd linje) endast anläggs söder om kvarteret. Nedre bild visar hur flödet styrs i vägens riktning då kantsten anläggs i kurvan (streckad röd linje).



## 2.2.2 DAGVATTENHANTERING INOM PLANOMRÅDE

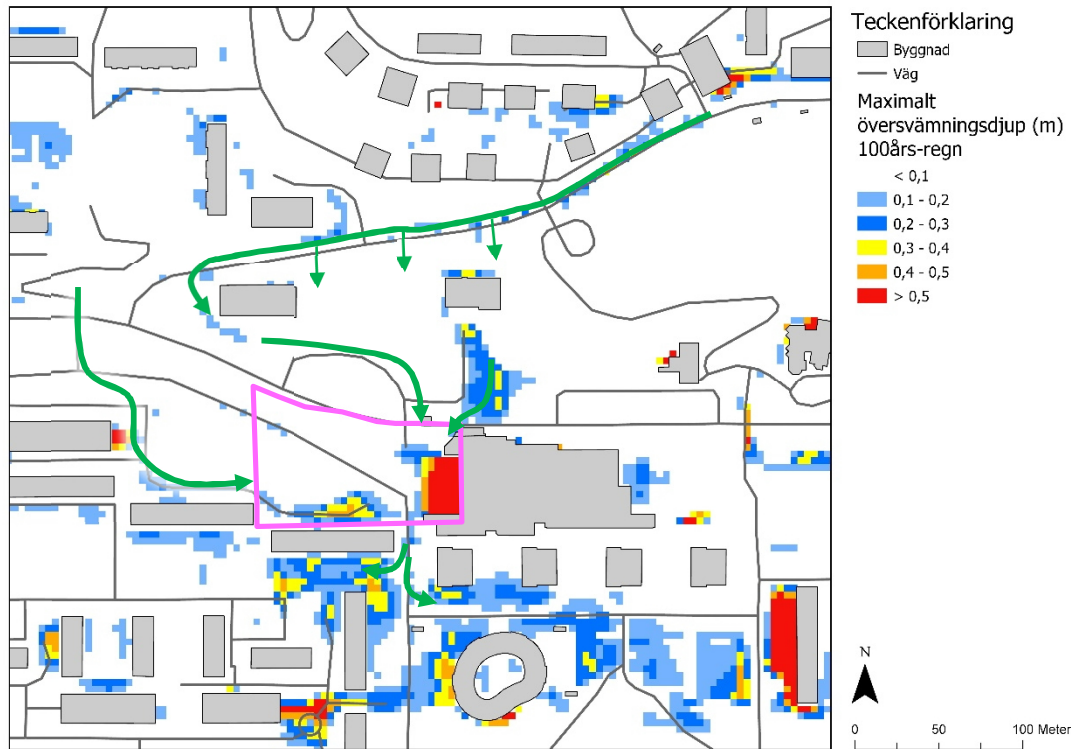
Hänsyn togs till dagvattenhantering inom planområdet genom att göra ett schablonavdrag på nederbördsvolymen motsvarande ett 10års-regn. De föreslagna regnbäddarna sänktes ned i höjdmodellen. För dagvattenhanteringen föreslås två fördröjningsmagasin. Magasinen har en total fördröjningsvolym på 60 m<sup>3</sup>. För de ytor där dagvattnet avleds till magasinen gjordes ett avdrag motsvarande magasinvolymen. Detta innebär att magasinen antas vara fyllda under skyfallsförloppet.

## 3 RESULTAT

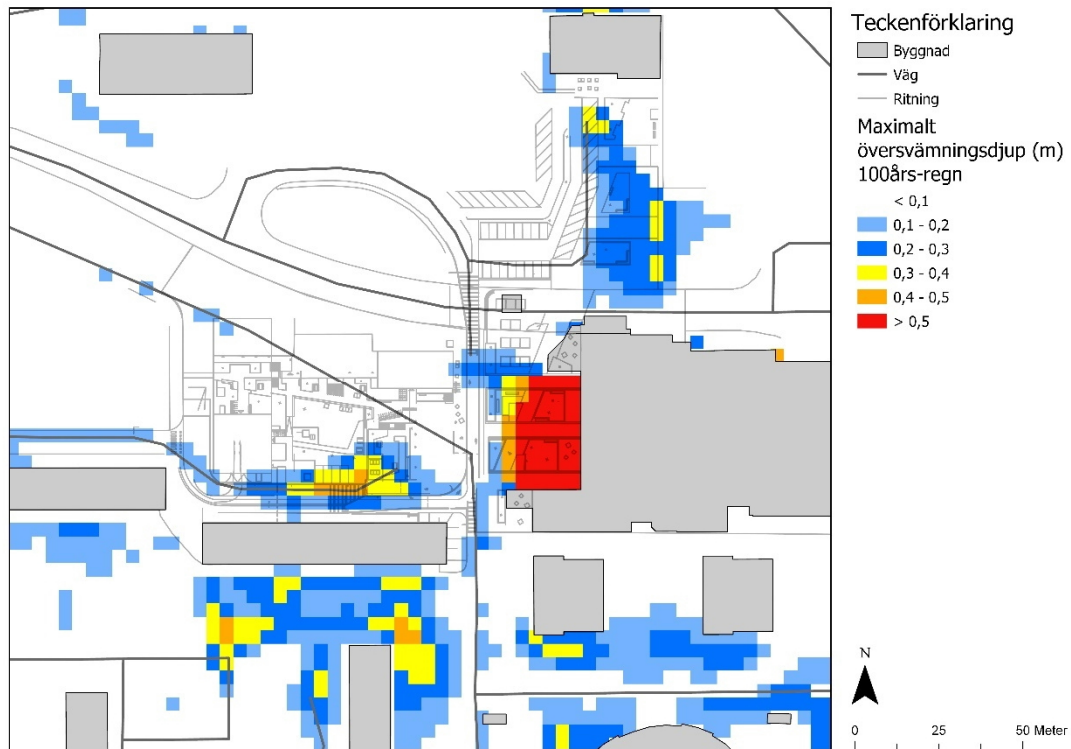
### 3.1 NULÄGE

I Figur 4 och Figur 5 redovisas maximala översvämningsdjup vid ett 100års-regn för befintlig situation. Beräkningarna visar att planområdet påverkas av dagvatten som huvudsakligen rinner in via planområdets västra och nordöstra del. Regnvatten som rinner in västerifrån samlas upp i en lågpunkt där översvämningsdjup uppgår till ca 50 cm.

Det största flöde som når planområdet kommer norrifrån. Skyfallsvatten samlas upp längs med Tingsvägen och rinner västerut. I höjd med tunnelbanan rinner en del av vattnet av vägen och vidare söderut nedför sluttningen. Längs denna sträckning av Tingsvägen finns ingen kantsten som styr vattnet, vilket tillåter en del av flödet att rinna av vägen. Större delen av flödet svänger av i sydlig riktning innan korsningen Tingsvägen-Albyvägen. Vattnet rinner sedan vidare till planområdet längs med vägen som går under Albyvägen. Framför tunnelbanan finns en lågpunkt där en översvämningsyta skapas. När lågpunkten har fyllts upp rinner vatten vidare in i planområdet. Intill centrumbyggnaden skapas en betydande översvämningsyta med vattendjup upp till 0,9 m. Det skyfallsvatten som inte samlas upp i lågpunkter inom planområdet rinner vidare och bidrar till översvämningsytor söder om planområdet.



Figur 4. Översvämningskarta som visar nuläge. Gröna pilar illustrerar huvudsakliga flödesvägar och rosa linje anger planområdesgräns .



Figur 5. Översvämningskarta som visar nuläge, inzoomat över planområdet.

## 3.2 EFTER EXPLOATERING

### 3.2.1 ÖVERSVÄMNING INOM PLANOMRÅDE

I Figur 6 redovisas maximala översvämningsdjup vid ett 100års-regn med ny bebyggelse och höjdsättning inom planområdet. En analys av resultatet beskrivs nedan:

1. Ingen översvämning sker på gårdsplan inom kvarteret. Den föreslagna höjdsättningen innebär att regnvatten avrinner från gårdsplan i riktning mot torg och gata. Översvämningsytan vid södra delen av kvarteret är en nedsänkt regnbädd vilket är anledningen till att vatten samlas där.
2. Torgets föreslagna höjdsättning innebär att ytan är nedsänkt för att fungera som en översvämningsbar yta med en fördröjande funktion. I översvämningskartan ses hur vatten samlas på torget. Föreslagna regnbäddar ses tydligt i resultatet. Vattennivån vid torget uppgår till maximalt +22,5. De högsta översvämningsdjupen har en varaktighet på ca 30 minuter och vattennivån är över nivån +22,40 i ungefär en timme. I modellen beskrivs inte ledningsnätet. Det innebär att ingen avledning sker från lågpunkter till ledningar. I resultatet kvarstår därför översvämningsytor under hela regnförloppet och det går därför inte att säga något om översvämningsytornas totala varaktighet.

Enligt ritningsunderlag har centrumbyggnaden en färdig golvnivå på +22,53 och nivån för bostadshuset föreslås ligga på mellan +22,60 och +22,62. Beräknad vattennivå vid torget är +22,5. Färdiga golv hamnar därmed över beräknad maximal översvämningsnivå. Översvämningskartan visar att vatten ställer sig intill husfasaderna längs med torgets långsidor, men detta beror på att modellen begränsas av en upplösning på 4x4m. Det viktiga i sammanhanget är att vattennivån maximalt hamnar på +22,5, vilket alltså är lägre än nivån för färdiga golv.

Centrumbyggnadens norra del föreslås att byggas ut. I nuläget finns en lågpunkt norr om byggnaden där vatten ansamlas vid skyfall. För att undvika översvämning vid centrumbyggnadens norra fasad bör höjdsättning göras så att vattnet framför byggnaden styrs i riktning mot torget. Se avsnitt 3.2.2 för resonemang kring utbyggnadens påverkan på översvämningsdjup.

3. Föreslagen höjdsättning av gatan söder om kvarteret avleder skyfallsvattnet mot torget. Detta förutsätter att kantsten anläggs i kurvan vid gatans södra del. I annat fall riskerar vattnet att rinna av gatan söderut och förvärra översvämningsarna nedströms planområdet.

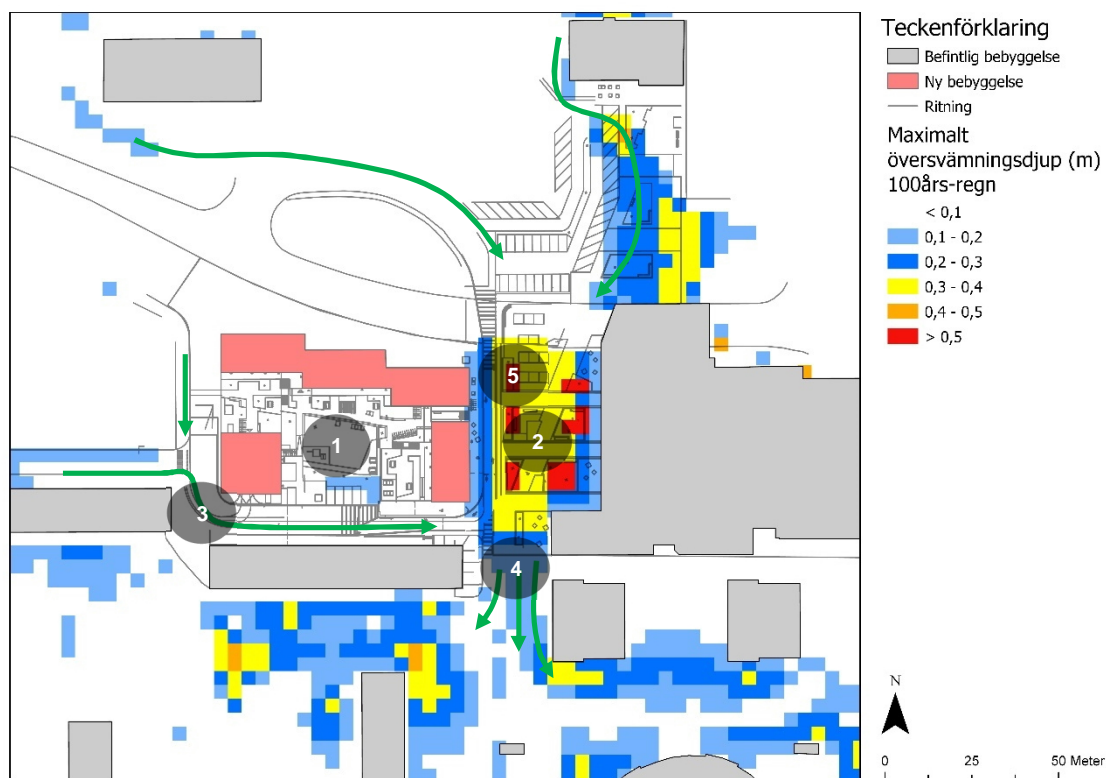
Föreslagen kant framför infart till garage hindrar skyfallsvatten att rinna dit. För att undvika att vatten från vägen rinner in på gårdsplan bör gatan ha en konsekvent lutning mot torget. Kantsten utgör en viktig funktion för att styra

4. Det är viktigt att torgets södra kant sänks från föreslagna +22,50 till +22,40. I annat fall skapas en uppdämning vilket ökar översvämningsdjupet på torget som då riskerar att hamna över färdigt golv. Notera att kontrollberäkning med klimatjusterat regn visar att torgets kant behöver sänkas ytterligare till +22,30 för att klara färdigt golv, se avsnitt 3.3.

Föreslagen kant framför infart till garage hindrar skyfallsvatten att rinna dit. För

att undvika att vatten från vägen rinner in på gårdsplan bör gatan ha en konsekvent lutning mot torget. Kantsten utgör en viktig funktion för att styra vattnet.

5. Beräkningarna visar hur regnbäddar fylls utifrån den kapacitet dessa har för utjämning (djup 15 cm). Det är viktigt att vid anläggning av dessa säkerställa att regnvatten kan avledas till regnbädden. Om kantsten anläggs runt regnbäddar skall tillräckligt med öppningar finnas.



Figur 6. Översvämningsskarta med ny bebyggelse. Gröna pilar illustrerar huvudsakliga flödesvägar och siffrorna indikerar resultat som utvecklas i text.

### 3.2.2 ÖVERSVÄMNING UTANFÖR PLANOMRÅDE

Figur 7 visar hur översvämningdjupen förändras till följd av den nya bebyggelsen i planområdet. Utifrån figuren är det möjligt att utvärdera hur exploateringen påverkar översvämningssytor uppströms och nedströms området. Norr om planområdet ökar översvämningdjupet något. Orsaken är att centrumbyggnadens norra del byggs ut vilket innebär att regnvatten däms upp och att den befintliga lågpunktens volym minskar. Ökningen i vattendjup är relativt liten (ca 5 cm) och översvämningssytans utbredning är begränsad med god marginal till tunnelbaneingången.



Figur 7. Skillnad i maximalt översvämningsdjup med ny bebyggelse jämfört med nuläge. Lila färgskala innebär att översvämningsdjupet minskar efter exploatering, och grön färgskala innebär en ökning.

Nedströms planområdet sker både en ökning och minskning i översvämningsdjup. Efter exploatering visar beräkningarna att vattendjupet ökar marginellt med ca 5 – 10 cm kring det västra punkthuset. Detta längs med västra och södra fasaden. Dessa fasader drabbas redan i nuläge av översvämnningar med djupet upp till 40 cm. Ny avrinning kan därför medföra något ökad risk för skador på byggnader. Försämringen orsakas av att avrinning från torget sker längs med hela bredden på torgets södra kant. I nuläget sker flödet istället mer koncentrerat längs en gång- och cykelväg (jämför Figur 4 och Figur 6). I nuläget rinner därför en större del av regnvattnet västerut vilket skapar större översvämningsdjup i det området. En åtgärd för att minska översvämnningen kring punkthuset som orsakas av den nya bebyggelsen vore därför att styra flödet från torget mot gång- och cykelvägen. Om detta genomförs förvärras inte situationen nedströms. De översvämnningar som sker motsvarar de översvämnningar som kan inträffa i nuläge. Ett exempel på sådan åtgärd vore att sänka den västra delen av kanten och på så sätt avleda en större del av regnvattnet mot gång- och cykelvägen, se Figur 8 för en schematisk skiss på höjdsättning.



Figur 8. Gröna pilar visar schematiskt hur lutning av torgets södra kant utformas för att styra vatten mot befintlig gång- och cykelväg.

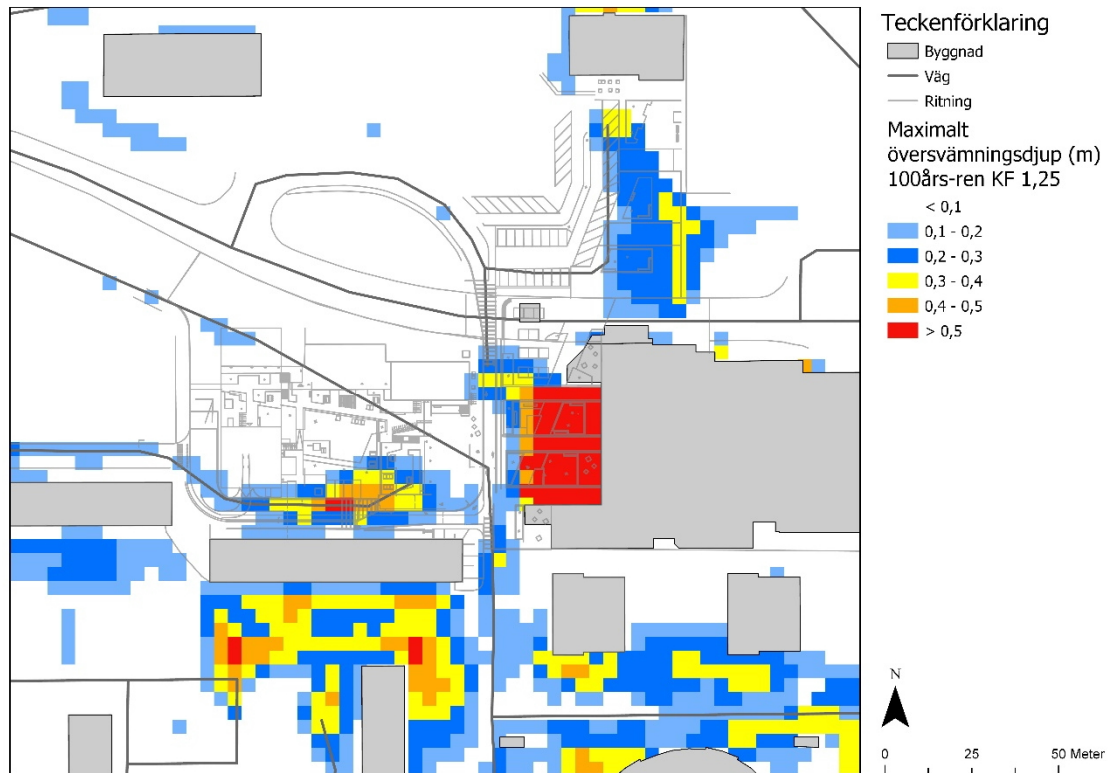
### 3.3 KONTROLLBERÄKNING MED KLIMATJUSTERAT REGN

Kompletterande beräkningar har genomförts för ett 100års-regn med klimatfaktor 1,25. Klimatfaktor har valts utifrån rekommendationer från Svenskt Vatten och Länsstyrelsen Stockholm (Svenskt Vatten 2016; Länsstyrelsen i Stockholm 2018). Detta för att utreda översvämningsrisker vid ett intensivare skyfall vilket det framtida klimatet förväntas leda till. Regnvolym och intensitet hos 100års-regnet multiplicerades med klimatfaktorn på 1,25. Resultatet är ett regn med större volym och en ökad maxintensitet.

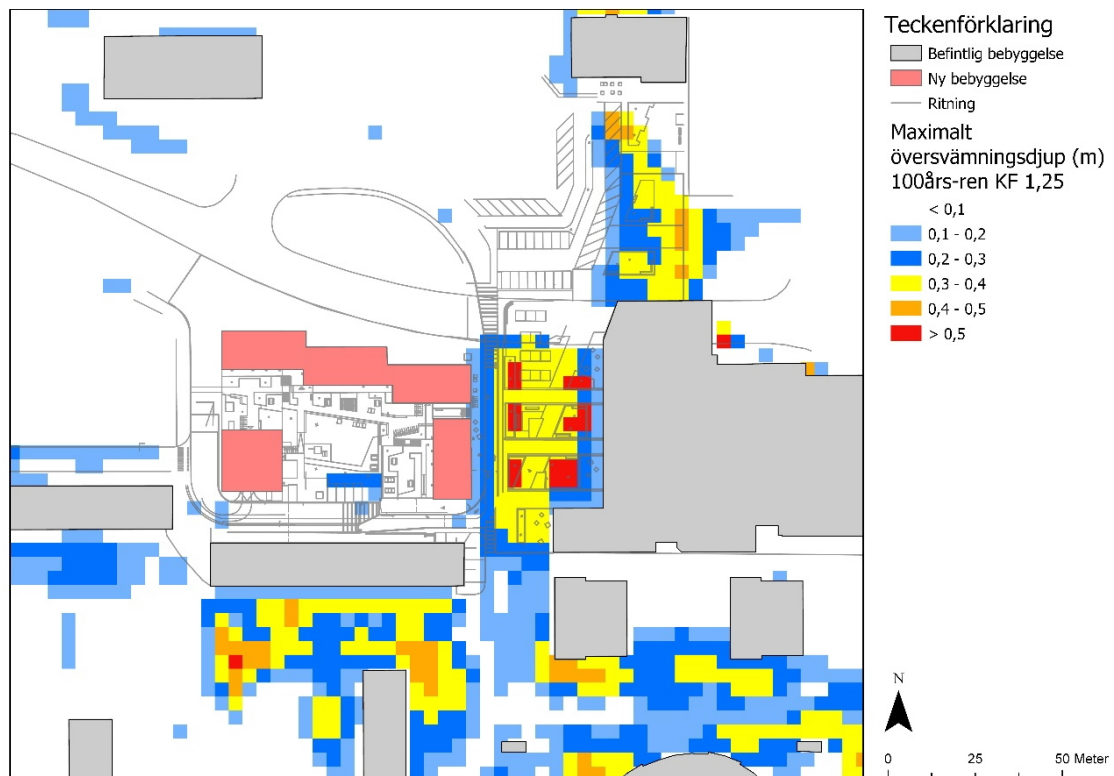
Den ökade regnvolymen som det klimatjusterade regnet innebär leder till att vattennivån på torget hamnar över färdigt golv. Därmed gjordes en ny beräkning där torgets södra kant sänktes från +22,40 till +22,30. Utifrån studerad höjdsättning söder om torget är åtgärden genomförbar. Resultatet från beräkning med en torgkant på +22,30 visar att vattennivån hamnar under färdigt golv. I Figur 9 och Figur 10 redovisas översvämningskartor före och efter exploatering där torgets södra kant har en nivå på +22,30.

Kontroll har gjorts för hur översvämningsrisker påverkas. Beräkningen visar att avrinningen på markyta från planområdet ökar marginellt. Ökad volym som avrinner på markytan är cirka 60 m<sup>3</sup> större än i nuläge. Då föreslagen utformning inom planområdet minskar översvämningsdjup söder om planområdet, se Figur 7, föreslås att avledning från planområdet utformas så att det ökade flödet styrs till denna yta, se Figur 8. Detta påverkar översvämningsdjupet marginellt och jämfört med nuläget är det ändå en mindre översvämningsdjup i detta område.





Figur 9. Översvämningskarta för 100års-regn med klimatfaktor 1,25 som visar nuläge.



Figur 10. Översvämningskarta för 100års-regn med klimatfaktor 1,25 med ny bebyggelse där torgets södra kant har en nivå på +22,30.



### 3.4 UTVÄRDERING AV NY ILLUSTRATIONSPLAN MED AVSEENDE PÅ SKYFALL

En ny höjdsättning och illustrationsplan togs fram för planområdet i september 2021. Förslaget innebär bl a att en uppställningsplats för lastbilar tillkommer samt att torgets utformning ändras något jämfört med tidigare förslag. Tyréns har kontrollerat huruvida förslaget uppfyller de rekommendationer som ges i föreliggande rapport, samt att översvämningsrisken inte förväntas förvärras jämfört med nuläge. Bedömningen utgår från underlag erhållet av Total Arkitektur 2021-09-21 (L21\_P\_01.dwg) respektive 2021-09-29 (Illustrationsplan torg.pdf). Den nya illustrationsplanen avviker relativt lite från det tidigare förslaget och bedöms kunna utvärderas utan att en ny skyfallsberäkning genomförs.

Höjdsättningen av torget bedöms inte försämra den utjämningsvolym som torgets skälning utgör vid skyfall jämfört med tidigare situationsplan. Torgets södra kant är höjdsatt enligt rekommendationer (+22,30) vilket bedöms ge en vattennivå på torget som understiger färdig golvnivå för befintlig och ny bebyggelse. För ny bebyggelse bör inga entréer eller byggnadsdelar som är känsliga för vatten finnas på en lägre höjd än +22,60. Detta bedöms kunna regleras genom fastställande av entréhöjder samt färdig golvnivå.

Sammantaget bedöms den nya illustrationsplanen vara i linje med de rekommendationer som ges i föreliggande rapport med avsikt att inte förvärra översvämningsrisken jämfört med nuläge.

## 4 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Den samlade bedömningen är att föreslagen höjdsättning innebär att planområdet hanterar ett skyfall motsvarande ett 100års-regn samt ett 100års-regn med klimatfaktor 1,25 på ett bra sätt. Slutsatser som kan dras utifrån denna skyfallsanalys är:

- Avrinning inom planområdet sker i riktning mot torget. När fördröjningsvolymen som utgörs av torgets nedsänkning har fyllts upp, sker avrinningen vidare söderut.
- Ingen översvämning sker inom planområdet som riskerar skador på bebyggelse.
- Uppströms planområdet ökar översvämningsdjupet något, men utan risk för påverkan på tunnelbaneingången.
- Kontrollberäkning visar att planområdet klarar av att hantera ett 100års-regn med klimatfaktor 1,25.
- Ovan slutsatser förutsätter att:
  - Torgets södra kant ändras från föreslagna +22,50 till +22,30 (RH2000).
  - Avrinning från torget styrs mot gång- och cykelväg, söder om torget.
  - Kantsten anläggs i kurva längs gatan i planområdets sydvästra hörn. Ytan framför centrumbyggnadens norra fasad är höjdsatt så att dagvatten leds från byggnad och mot torget.

Illustrationsplanen som togs fram i september 2021 bedöms vara utformad sådan att översvämningsrisken vid ett klimatanpassat 100års-regn inte förvärras jämfört med nuläge.

## 5 REFERENSER

Länsstyrelsen Stockholm. (2018). Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall. 2018.

Svenskt Vatten. (2016). Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110. 2016.