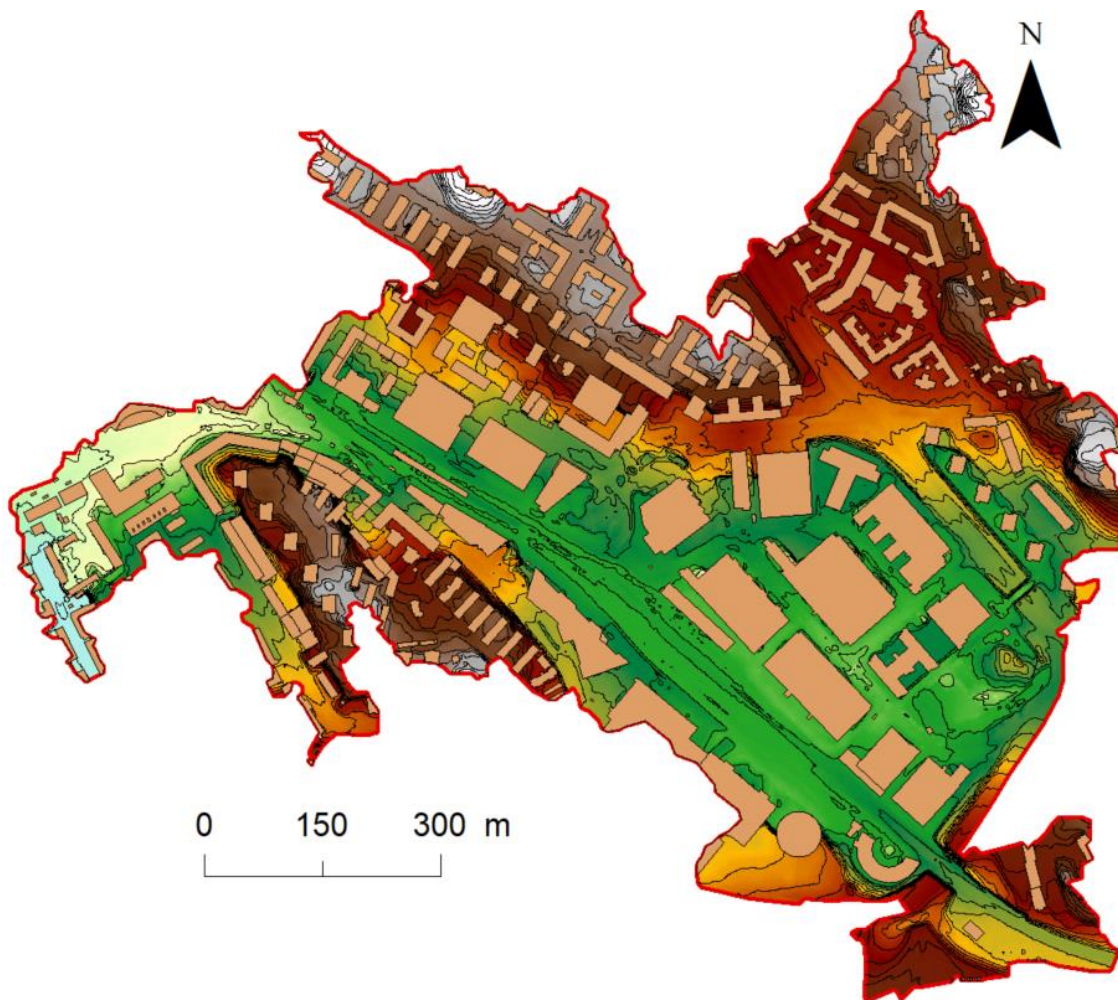


PM

UPPDRAG Skyfall_Solna_Business_Park	UPPDRAGSLEDARE Lena Ehwald	DATUM 2020-06-15
UPPDRAGSNUMMER 13011422	UPPRÄTTAD AV Lena Ehwald	GRANSKARE Alexander Salmonsson

Skyfall Solna Business Park

Detaljplan 1 för del av kv. Yrket och Fräsaren m. fl.



2020-06-10

Upprättad av: Lena Ehwald

Granskare: Alexander Salmonsson

Sammanfattning

Klimatförändringar leder till att nederbördsintensiteten i Sverige ökar och häftiga skyfall blir allt vanligare. Mer extremt väder ger nya utmaningar för samhällsplaneringen och planering av städer behöver anpassas till nya förutsättningar då stora mängder nederbörd under kort tid och utan förvarning kan leda till översvämningar.

Översvämningar utgör inte nödvändigtvis ett problem. Först när vattnet orsakar en värdeförlust, påverkar kommunikation/transport eller riskerar hälsa och liv blir översvämningar ett problem som måste hanteras. För att minska risken för att översvämningar uppstår behöva skyfallsåtgärder för säker avledning implementeras i stadsbilden för att minska vattenrelaterade skador på byggnader.

Utredningen redovisar översvämningssituationen inom planområdet med dagens förhållanden samt efter utbyggnad av detaljplan 1 med föreslagen höjdsättning. Lågpunkter, avrinningsvägar och avrinningsområden har tagits fram med hjälp av det GIS-baserade verktyget Scalgo Live och redovisas i föreliggande rapport. Möjliga skyfallsåtgärder rekommenderas utifrån resultatet.

Det finns två olika alternativ som studeras i planområdets östra del mot Grängsgatan. Skillnaden mellan alternativen är att den befintliga gångtunneln under Grängsgatan bibehålls i det ena förslaget. I det andra förslaget tas den befintliga gångtunneln bort och Hagbyvägen ansluter mot Grängsgatan. Resultat från lågpunktskarteringen visar att gångtunneln under Grängsgatan uppfyller en viktig skyfallsfunktion. Höjdsättningen på den nya Hagbyvägen inom planområdet samt placering av den nya byggnaden inom fastigheten Yrket 3 avgör om vatten däms upp i gångtunneln och därmed ökar översvämningrisken för de befintliga fastigheterna Balladen 1 – 5 som är belägna utanför planområdet. Ifall den befintliga gångtunneln tas bort som förslagits i det ena planförslaget behöver skyfallssituationen norr om Grängsgatan undersökas vidare och eventuellt en utloppsledning under Grängsgatan anläggas för att ingen försämring ska ske för befintliga byggnader.

Analysen visar att planområdet befinner sig i ett instängt område där vatten först rinner ut till recipienten när lågpunktens vattenyta som täcker hela Solna Business park ökas till +11,07 som sker vid 52 mm regn som motsvarar idag ett regn med en återkomsttid på cirka 100-år. I ett instängt område bör det räknas med att vatten bli stående över en längre tid när marken är mättad och ledningsnätets kapacitet är fullt utnyttjad. Stående vatten mot fasad vid regnhändelse innebär att det finns risk för vattenrelaterade skador. Entrénivåer på planerade byggnader behöver kontrolleras så att vatten inte rinner in i byggnaden och orsakar skador. Detta behöver kontrolleras även för vanliga regn med 20-års återkomsttid som förekommer statistisk oftare under året. Resultat visar att vattendjupet för de befintliga fastigheterna Balladen 1–5 utanför planområdet ökar med 25 cm och mer efter utbyggnationen mot idag vid 58 mm regn. Detta ökningen betyder inte nödvändigtvis att vattnet orsakar en värdeförlust, påverkar kommunikation/transport eller riskerar hälsa och liv.

Som alla modeller kan även en lågpunktsmodell aldrig helt representera verkligheten och är alltid förknippad med osäkerheter. De osäkerheter som bedöms ha störst påverkan på resultaten i denna rapport presenteras i kapitel 4.1. I Länsstyrelsens vägledningsdokument *Rekommendation för hantering av översvämning till följd av skyfall* (Länsstyrelsen, 2018) ställs krav på planerad exploatering. Det klargörs att lågpunktskarteringar inte räcker som beslutsunderlag för varken detaljplan eller översiktsplan. En djupgående skyfallsanalys bör

2 (25)

PM
2020-06-15

utföras vid ett senare skede för att kunna ge en slutlig bedömning om översvämningsrisker inom och utanför planområdet.

Innehåll

1.	Inledning	5
2.	Områdesbeskrivning	5
2.1	Geologiska förhållanden	5
2.2	Avrinningsområdet	6
3.	Höjdmodell	7
3.1	Underlag	7
4.	Arbetsmetodik	9
4.1	Osäkerheter	9
4.2	Det studerade regnet	10
5.	Nuläge	11
6.	Efter utbyggnation	15
	• Alternativ 1	15
	• Alternativ 2	17
7.	Skillnad mellan nuläge och framtida läge	19
8.	Slutsatser	21
9.	Åtgärder	22
10.	Vidare arbete	23
	Bilaga 1	24

4 (25)

PM
2020-06-15

1. Inledning

Sweco har fått i uppdrag av NCC och Fabège via Structor Miljöbyrå Stockholm AB att ta fram en skyfallsutredning för detaljplan 1 i Solna Business Park, Solna stad.

2. Områdesbeskrivning

Solna Business Park är en trakt inom stadsdelen Skytteholm, Solna stad som invigdes 2005. Området ligger i anslutningen till järnvägen och utgörs mest av hårdgjorda ytor såsom handels- och kontorsbyggnader, parkeringsplatser och ett spårrområde. Recipient för avrinnande dagvatten från planområdet är Mälaren-Ulvsundasjön. Sedan 2013 passerar Tvärbanan genom Solna Business Park-området längs Svetsarvägen.

2.1 Geologiska förhållanden

Enligt jordartskartan från SGU utgörs marken inom planområdet av fyllning med inslag av berg i dagen. I Figur 1 visas de geologiska förhållanden inom området.

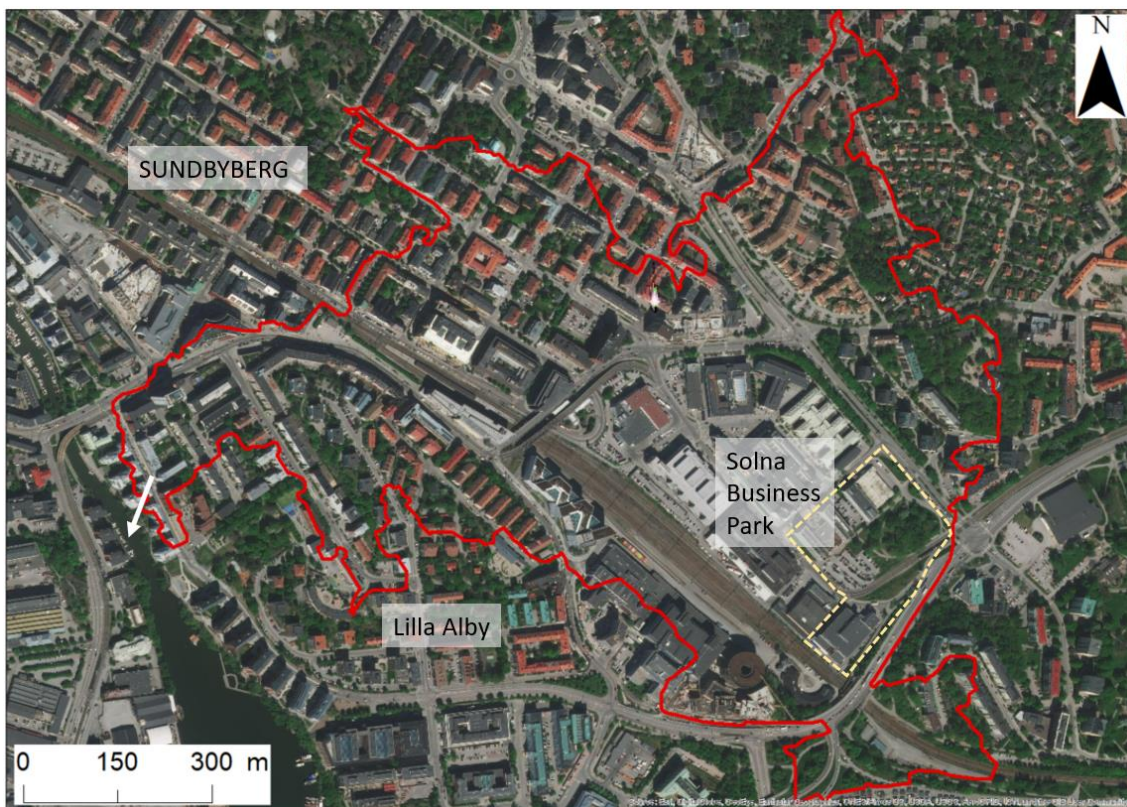


Figur 1. Geologiska förhållanden enligt jordartskartan från SGU, tagen från dagvattenutredningen för planområdet, Structor, 2020.

2.2 Avrinningsområdet

Avrinningsområdet som täcker planområdet är cirka 0,82 km² stort och utgörs till det mesta av hårdgjorda ytor såsom byggnader och vägar med mindre ytor av vegetation.

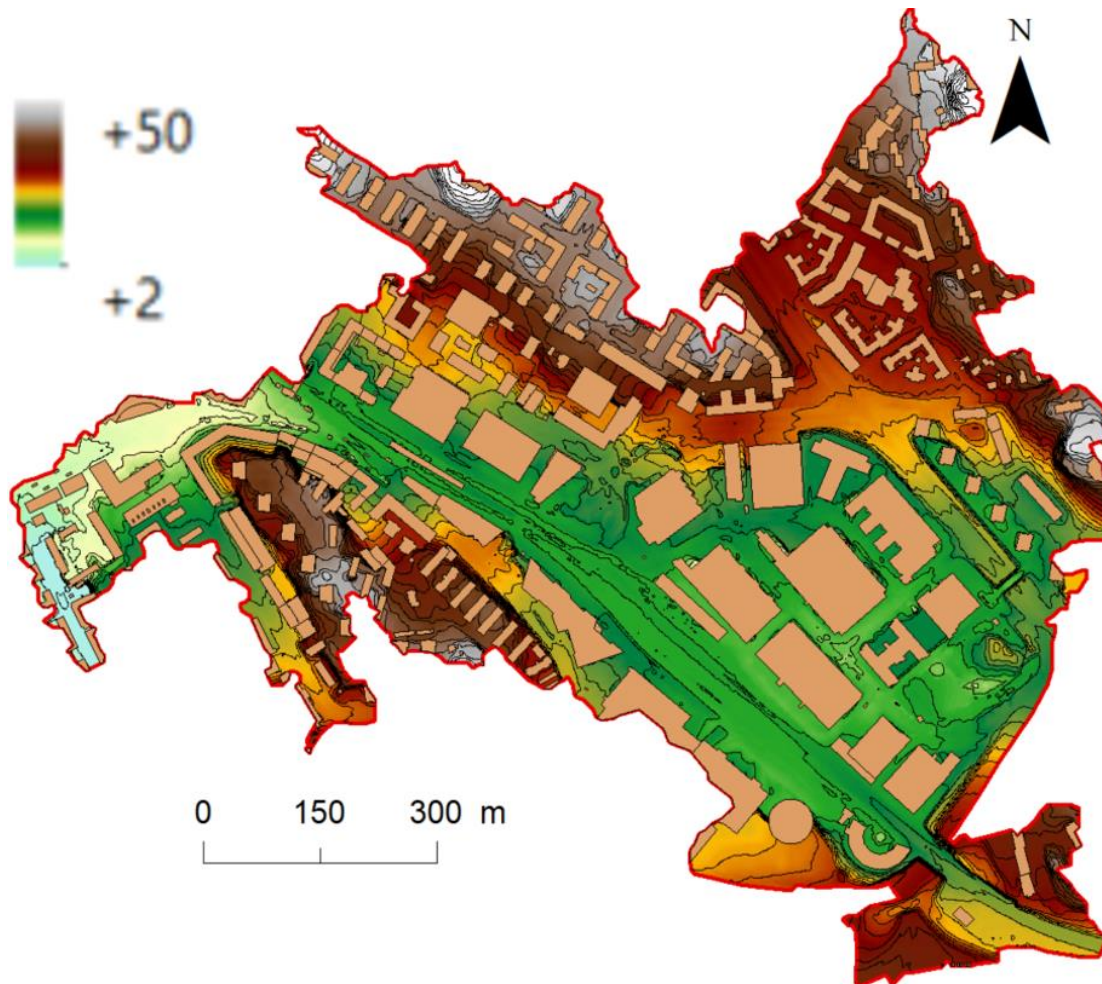
Avrinningsområdets utbredning redovisas i Figur 2. Recipienten till avrinningsområdet är Bällstaviken som sedan mynnar i Mälaren-Ulvsundasjön. För mer information om recipienten se "Dagvattenutredning Solna Business park", Stuctor, 2020-05-14.



Figur 2. Avrinningsområdet (röd polygon) som täcker planområdet. Planområdet är markerat med gul polygon. Vita pilen motsvarar avrinningsområdets utflödespunkt till Bällstaviken.

3. Höjdmodell

Höjdmodellen som använts i modelleringen har upplösning 2x2 m, se Figur 3.

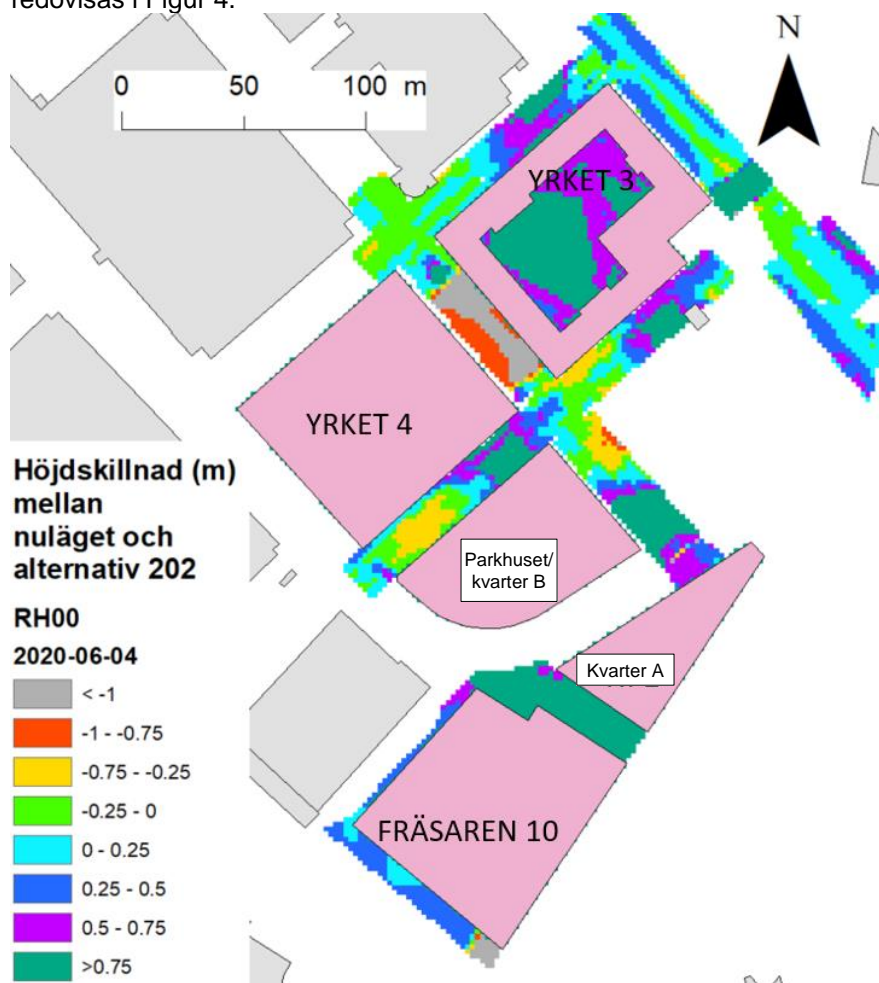


Figur 3. Lantmäteriets höjdmodell med höjdkurvor. Blåa och gröna färgnyanser visar områden med lägre plushöjder än områden med röda eller bruna färgnyanser.

3.1 Underlag

- Dagvattenutredning Solna Business park, Stuctor, 2020-05-14
- Som underlag för nulägesmodellering används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning. Terrängdata har en upplösning om 2 x 2 m, detta innebär att ett höjdvärde representerar en kvadrat med arean 4 m².
- Som underlag för framtidsmodelleringen används följande underlag i dwg-format:
 - ACAD-T-33-V-502-Model.dwg, ACAD-T-33-V-900-2-Model.dwg

- ACAD-T-33-V-504-Model.dwg, ACAD-T-33-V-900-4-Model.dwg
 - Samlingskarta Smeden 1.dwg
 - 200518_Situationsplan_SBP_SeCo_med tunnel_granskning.dwg
 - 200518_Situationsplan_SBP_SeCo_plankorsning_granskning.dwg
 - BND2019-131 Yrket och Fräsaren_191128.dwg
- Justeringar som har gjorts i befintlig höjdmödel för att utifrån projekterade markhöjder beskriva det framtida scenariot med alternativ 1 (med Tunnel under Grängsgatan) redovisas i Figur 4.



Figur 4. Skillnad i höjdsättning mellan nuläget och efter utbyggnation av planområdet för alternativ 1 (med tunnel). Mörkgröna, lila och blåa färgnyanser motsvarar en höjning i markelevation mot idag. Ljusgröna, gula, orangea och gråa färgnyanser motsvarar en sänkning i markelevation mot idag. Områden som inte är färgade använder sig av befintlig höjdsättning. Tunneln under Grängsgatan har beskrivits som ledning i modellen. Detta togs inte fram för alternativ 2 på grund av att höjdskillnaderna från alt. 1 spelar större roll för skyfallsvattnets avrinningsförmågan genom den befintliga tunneln.

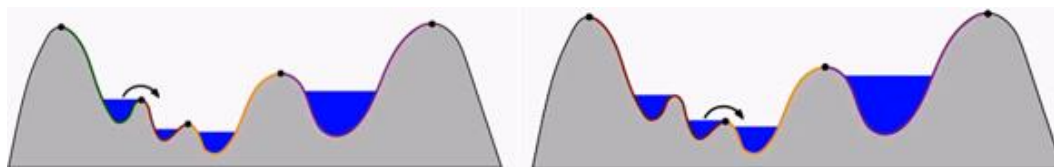
8 (25)

PM
2020-06-15

4. Arbetsmetodik

Översvämningsrisken har bedömts med hjälp av lågpunktskarteringen som utfördes i SCALGO Live. SCALGO Live är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Verktöget används för att få en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd och höga havsnivåer.

Enligt de topografiska förutsättningarna bidrar vatten från hela avrinningsområdet och ansamlas sedan i tillgängliga lågpunkter. När en mindre lågpunkt har fyllts till sin tröskelnivå med nederbörd fylls nedströms lågpunkter tills vattnet når utströmmande punkt i sjö eller hav, se Figur 5. I SCALGO Live används inte parametern tid och det förutsätts att allt regn når lågpunkterna direkt. Verktöget ger en bra bild av terrängens lågpunkter och vattenmassors djup och utbredning vid olika nederbördsmängder.



Figur 5. Konceptuell bild som visar fem vattendelare och fyra avrinningsområden. Så snart lågpunkten nått sitt tröskelvärde kommer vatten flöda nedströms vilket ger upphov till en ny vattenledare (SCALGO, 2019).

4.1 Osäkerheter

En modell kan aldrig helt representera verkligheten och är alltid förknippad med osäkerheter. De osäkerheter som bedöms ha störst påverkan på resultaten i denna rapport presenteras nedan:

- **Upplösning:** På grund av upplösningen som fås av tillgänglig höjddata kan mindre vattendrag och diken med botten smalare än 2 m inte modelleras fullskaligt. Strukturer som kantstenar och vattenledande vägtrummor visas inte heller i modellen. Enbart en höjdnivå kan beskrivas av höjddatamodellen (inte flera nivåer i plan).
- **Rinnvägars vattendjup:** Översvämningsutbredningen i lågpunkter i samband med större nederbördsmängder visas men inte det vattendjup som genereras av större rinnvägar. Det beror på att verktöget inte tar hänsyn till de hydrauliska förutsättningarna och därmed kan ett översvämningsförlopp inte studeras.
- **Ledningsnät och infiltration:** Eventuella ledningsnät visas inte, dock görs ett avdrag på ett 10-årsregn för att kunna beskriva ledningsnätets funktion och dess antagna kapacitet. Avsaknaden av infiltration kan också inverka på resultatet och medföra att mängden vatten överskattas något av modellen. Detta gäller först och främst i områden med jordar som kan hålla mycket vatten.
- **Markens Råhet:** Modellen tar inte hänsyn till hur snabbt vatten rinner över olika typer av mark som i andra, mer avancerade modeller kan beskrivas med Mannings tal.
- **Vattendjup:** Scalgo är ingen dynamisk modell som varierar i tid. Vattendjup som redovisas i utredningen speglar lågpunkternas vattenhållningsförmåga vid olika

millimeterregn och inte det maximala vattendjupet som kan uppstå på grund av dämningar och markens beskaffenhet när ett skyfall inträffar. Avsaknaden av tidsaspekten i modellen gör att flödet inte kan beräknas och redovisas. Avrinningsvägarnas utbredning kan vara större än presenterat.

- **Gångtunnel:** Gångtunneln under Gränsvägen kan ha en dämmande effekt som modellen inte tar hänsyn till. Tunneln är inlagt i modellen men inte i detalj (med höjdsättning på gatan som går igenom tunneln). Detta ger stora osäkerheter i modellen. Eftersom gångtunneln under Gränsvägen spelar en betydande roll för skyfallshanteringen inom detaljplanen rekommenderas att tunneln mäts in inför hydrodynamisk skyfallsmodellering.

4.2 Det studerade regnet

Utbredning av vattenansamlingar samt avrinningsvägarna kan variera beroende på det studerade regnet. De regn som används i Scalgo Live anges med avseende på dess storlek i antal mm (regndjup). Varaktigheten beräknas utifrån längsta rinnsträckan enligt publikationen P110. För analysen har en varaktighet på 2,5 timmar beräknats och använts. För att beskriva ledningsnätets kapacitet inom planområdet görs ett avdrag motsvarande ett 10-års blockregn. I lågpunktskarteringen har följande regnmängder använts:

- 58 mm för att beskriva ett klimatkompenserat 100-årsregn där ledningsnätet tar emot ett 10-årsregn. Vid 58 mm regn är lågpunkter inom planområdet vattenfyllda. Sannolikheten att ett 100-årsregn inträffar inom de kommande 10 åren är 10 % och inom de kommande 100 åren 63%.
- 22 mm för att beskriva ett klimatkompenserat 20-årsregn där ledningsnätet tar emot ett 10-årsregn. Sannolikheten att ett 20-årsregn inträffar inom de kommande 10 åren är 40 % och inom de kommande 100 åren 99 %.



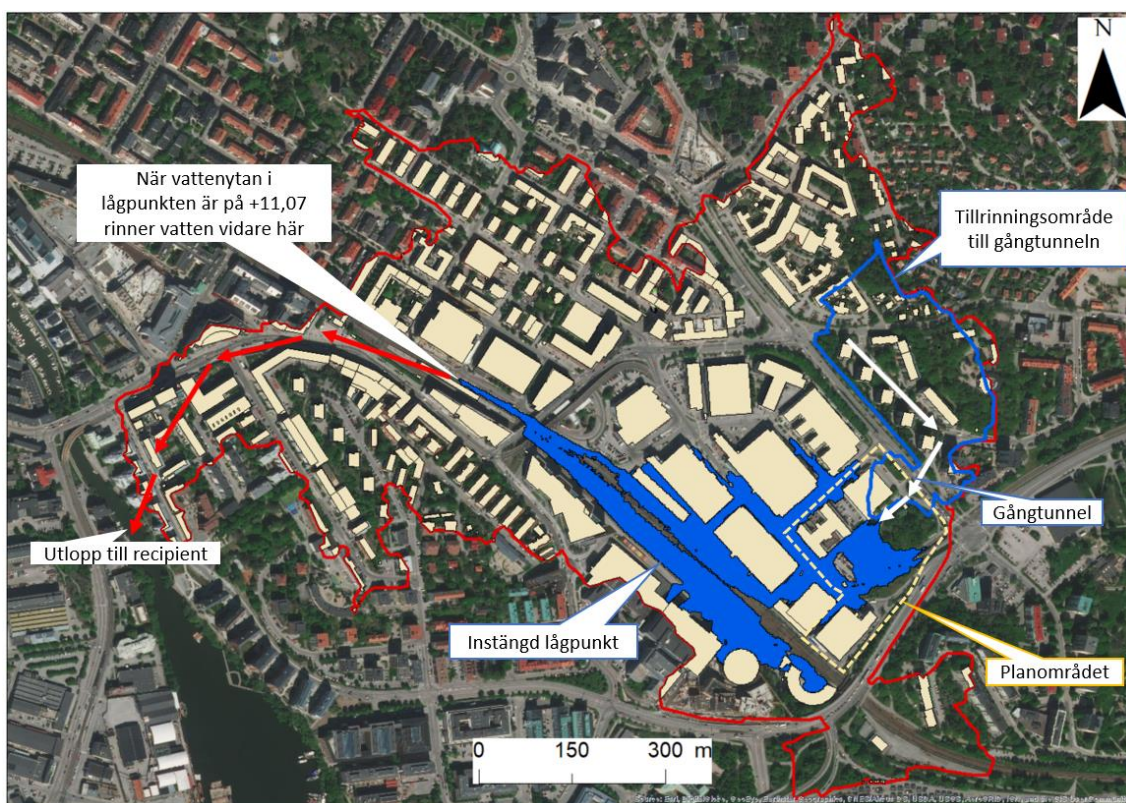
Figur 6. Vattnets transportvägar vid extrema regn där marken är mättad och ledningsnätet är vattenfyllt, Vägledning för skyfallskartering, MSB, 2017.

5. Nuläge

Solna Business Park befinner sig i en instängd lågpunkt där vatten som inte infiltrera eller tas upp av ledningsnätet blir stående på markytan vid skyfall. Planområdet ligger inom nordöstra hörnet av lågpunkten, se planområdets läge i Figur 7.

Först när regnvolymen höjs i modellen till 52 mm stiger lågpunktens vattenyta till +11,07 som är den kritiska nivån där vatten bräddar över till nästa lågpunkt och rinner ut till recipienten, se markeringen i Figur 7 och Tabell 1.

När ett instängt område ska bebyggas är det viktigt att ta hänsyn till att höga vattendjup kan uppstå under kort tid. Detta för att skyfallsvattnet inte avleds kontinuerligt.

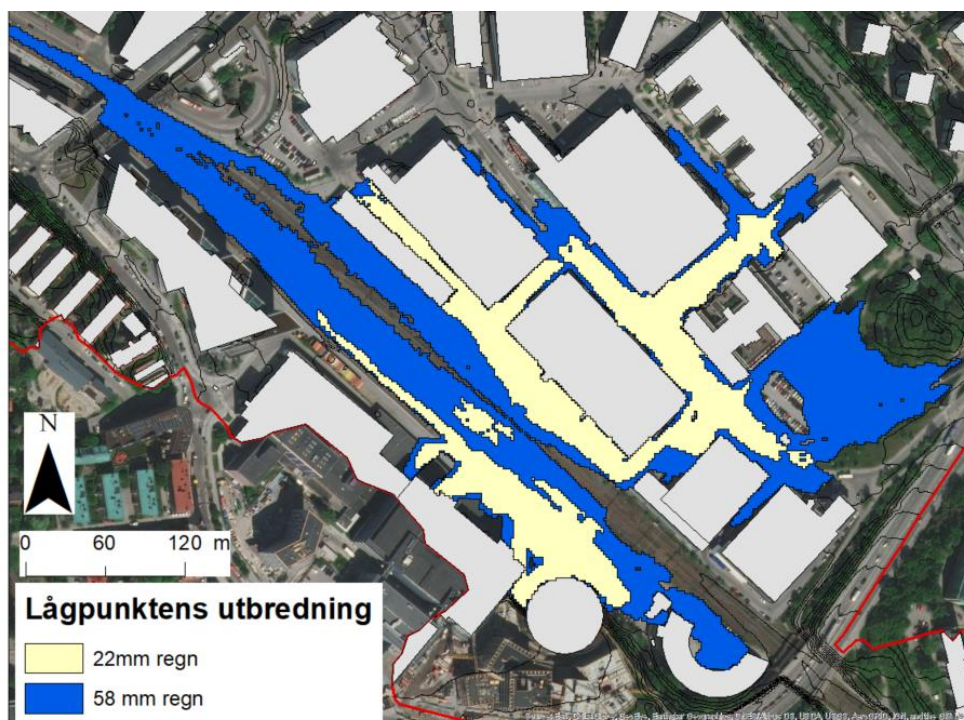


Figur 7. Planområdet befinner sig i ett instängt område där vid skyfall höga vattendjup inträffar under kort tid. Det bör också räknas med att vatten kan bli stående under en längre tid om marken är mättad och ledningsnätets kapacitet är fullt utnyttjad. Lågpunktens utbredning över Solna Business Park när den är helt vattenfylld syns.

Lågpunktens utbredning som täcker hela Solna Business Park vid 22 mm och 58 mm regn redovisas i Figur 8 och vattenytans pushhöjd vid olika mm nederbörd visas i Tabell 1.

Tabell 1. Lågpunktens vattenyta idag vid olika återkomsttider samt sannolikheten under 10 år. Observera att lågpunktens utbredning ändras beroende på regnvolym.

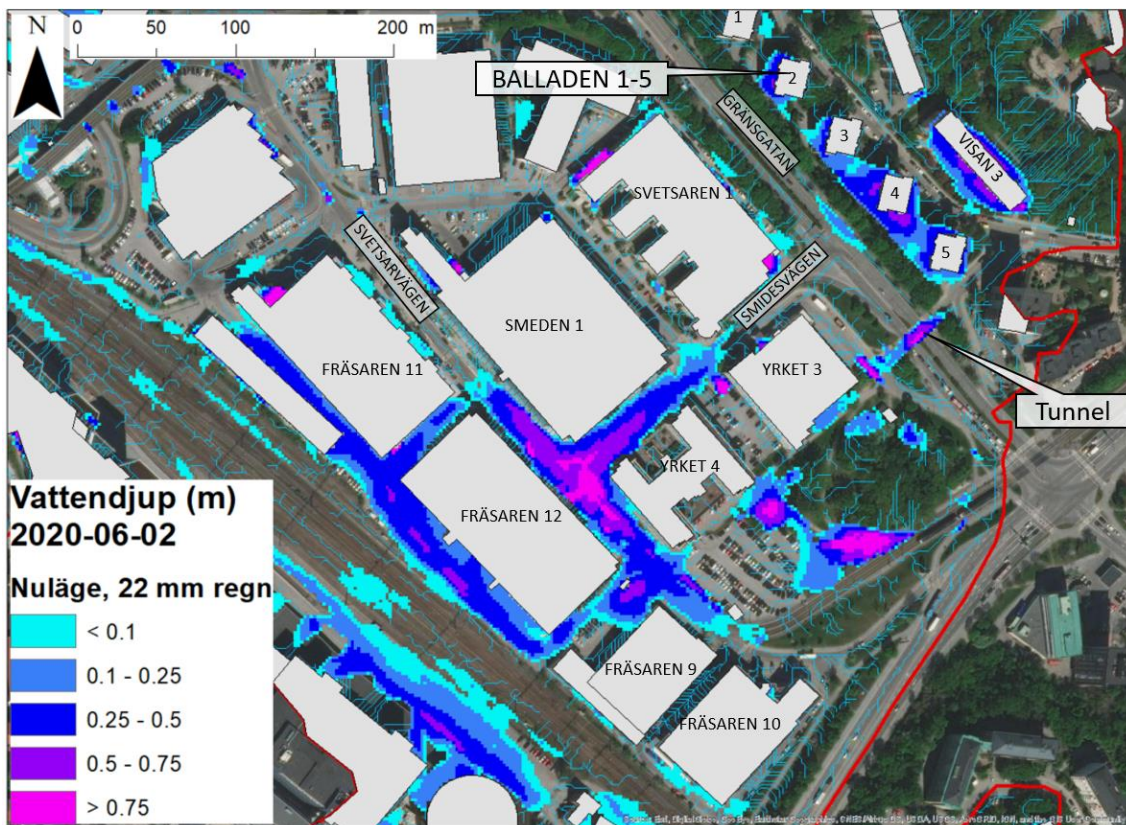
Regnvolym på markytan (mm)	Motsvarande ungefärlig återkomst vid 2,5 h varaktighet (med KF1,25 och 10-årsregn avdrag för ledningsnät)	Sannolikhet under 10 år (%)	Lågpunktens vattenyta
22 mm	20-år	40	+10,68
30 mm	30-år	30	+10,78
40 mm	50-år	18	+10,94
58 mm	100 år	10	+11,07



Figur 8. Lågpunktens utbredning över Solna Business Park vid 22 mm och när lågpunkten är vattenfylld vid nederbörds mängder över 52 mm. Observera att endast vattenutbredning av den sammanhållna lågpunkten som diskuteras i Kapitel 5 visas och inte alla lågpunkter som finns i Solna Business Park.

22 mm regn – nederbörd med 20 – års återkomsttid

Förväntat vattendjup när 22 mm regn faller över Solna Business Park innan ny exploatering visas i Figur 9. Befintliga byggnader¹ inom och utanför Solna Business Park befinner sig i risk för översvämningar vid regn med 20-års återkomsttid som beskrivs i modellen med 22 mm regndjup. Lågpunktens vattenyta ligger på +10,68 (se Tabell 1).



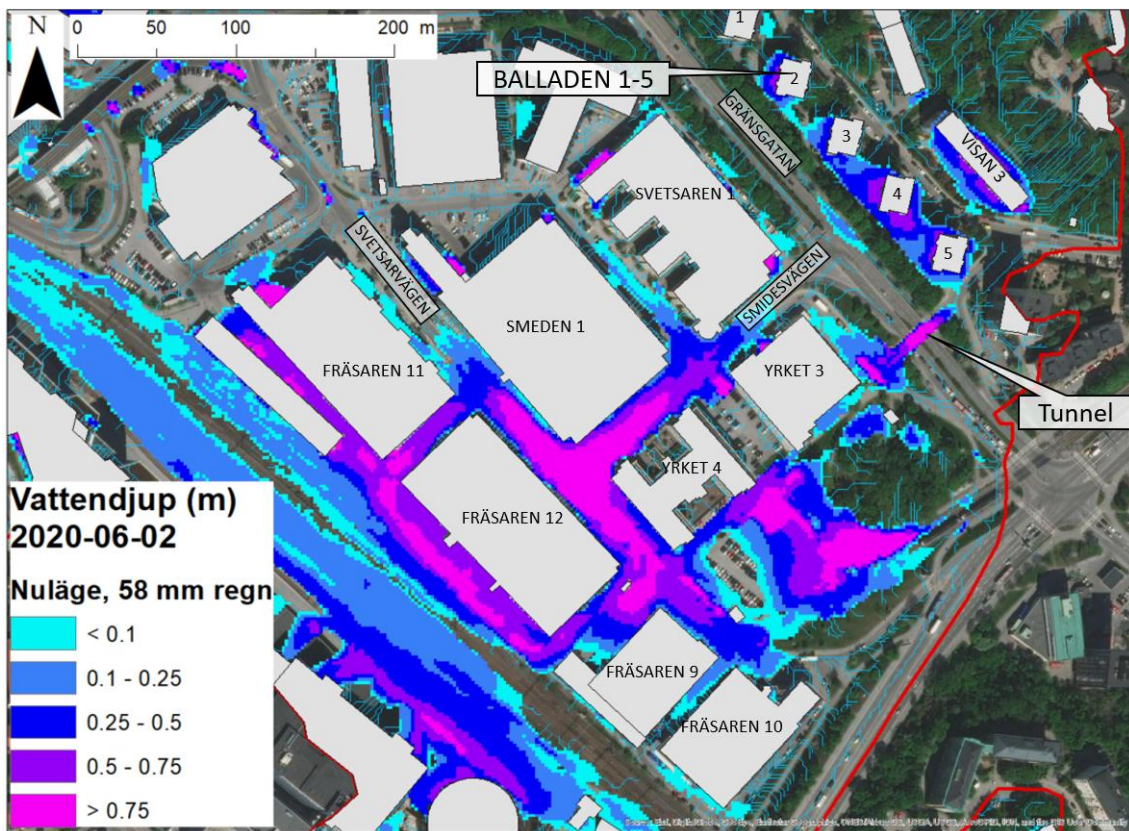
Figur 9. Vattendjup i meter och avrinningsvägar när 22 mm regn faller över befintligt planområde. Gråa polygoner visar befintliga byggnader inom området.

¹ Smeden 1, Fräsaren 11/Fräsaren 12/ Fräsaren 9 och Yrket 4, Balladen 1 – 5 och Visan 3

58 mm regn - nederbörd med 100 – års återkomsttid

Förväntat vattendjup när 58 mm regn faller över Solna Business Park innan ny exploatering visas i Figur 10. Befintliga byggnader² inom och utanför Solna Business Park befinner sig i risk för översvämningar vid skyfall idag enligt resultat från lågpunktskarteringen där vattenytan ligger på +11,07 (se Tabell 1).

Fastigheten Fräsaren 12 befinner sig i lägsta punkten där höga vattendjup med mer än 75 cm nära fasad kan uppstå. I Bilaga 1. Figur 3 syns att byggnaden har upphöjda entréer och att det finns upphöjda planteringar längs med fasaden.



Figur 10. Vattendjup i meter och avrinningsvägar när 58 mm regn faller över befintligt planområde. Gråa polygoner visar befintliga byggnader inom området.

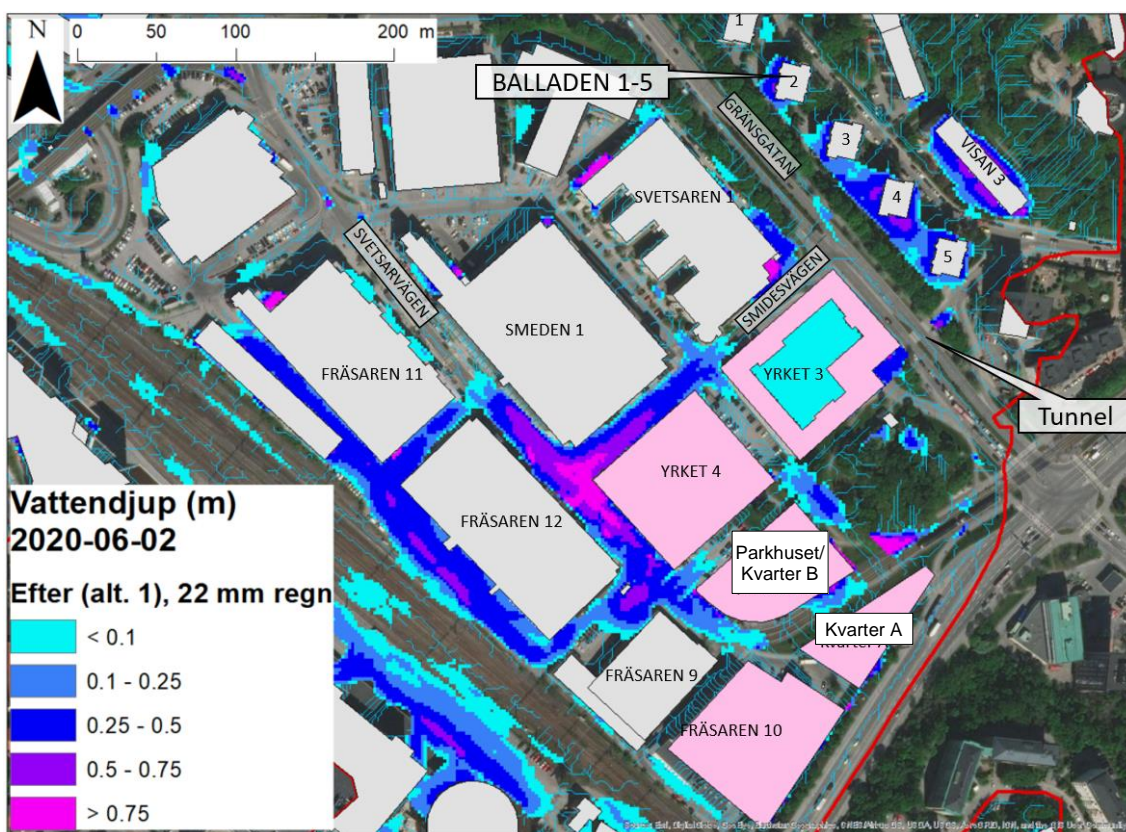
² Smeden 1, Fräsaren 11/Fräsaren 12/ Fräsaren 9/ Fräsaren 10 och Yrket 4/Yrket 3, Svetsaren 1, Balladen 1 – 5 och Visan 3

6. Efter utbyggnation

Alternativ 1 (med befintlig tunnel under Grängsgatan)

22 mm regn - nederbörd med 20 – års återkomsttid

Förväntat vattendjup i meter och avrinningsvägar när 22 mm regn faller över Solna Business Park efter utbyggnation av detaljplanen med alternativ 1 (med befintlig tunnel under Grängsgatan) visas i Figur 11. Lågpunktens vattenyta ligger på +10,68. Vatten ställer sig mot fasad vid planerade byggnader inom fastigheterna Yrket 4/Yrket 3 och kvarter A och kvarter B där entrénivåer enligt planförslaget ligger på +10,43 (som lägst).

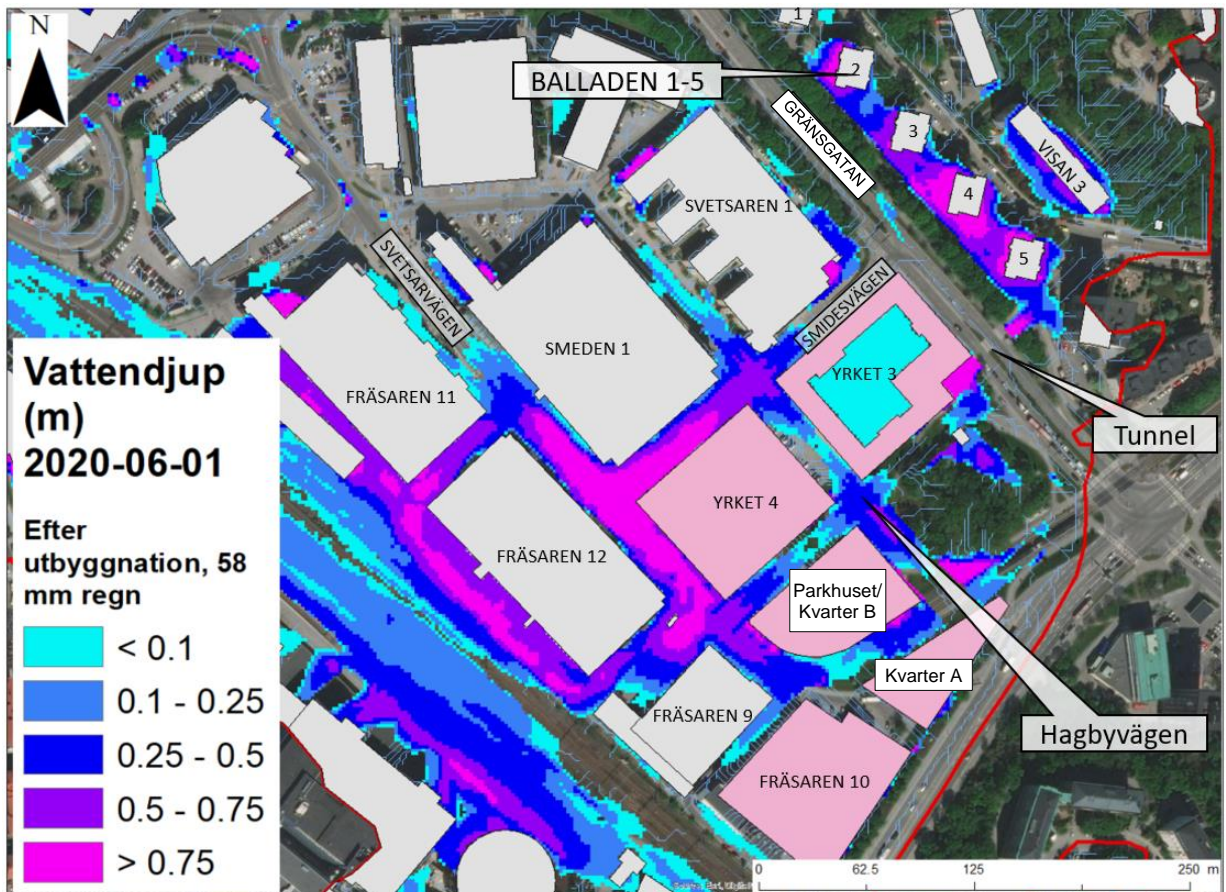


Figur 11. Solna Business Park med ny höjdsättning (med tunnel) när 22 mm regn faller. Gråa polygoner visar befintliga byggnader inom området. Rosa polygoner visar planerade byggnader.

58 mm regn - nederbörd med 100 – års återkomsttid

Förväntat vattendjup i meter och avrinningsvägar när 58 mm regn faller över Solna Business Park efter utbyggnation av detalplanen med alternativ 1 med befintlig tunnel under Gränsgatan enl. markering i Figur 12. Inom planområdet förekommer vattendjup större än 75 cm. Alla lågpunkter inom planområdet är vattenfyllda och vattennivån i lågpunkten ligger på +11,07 (enl. Tabell 1). Vatten ställer sig mot fasad vid planerade byggnader inom fastigheterna Yrket 4 och Parkhuset/Kvarter B, Yrket 3 och något vid Kvarter A.

Entrénivån vid fastigheten Fräsaren 10 ligger på +11,00 som betyder att lågpunktens vattenyta ligger 7 cm ovan entrénivå och att det finns risk att vatten rinner in i byggnaden. Detta framgår inte tydligt i Figur 12 på grund av att vattendjup lägre än 10 cm inte visas på grund av att det anses ligga inom felmarginalen i modellen.

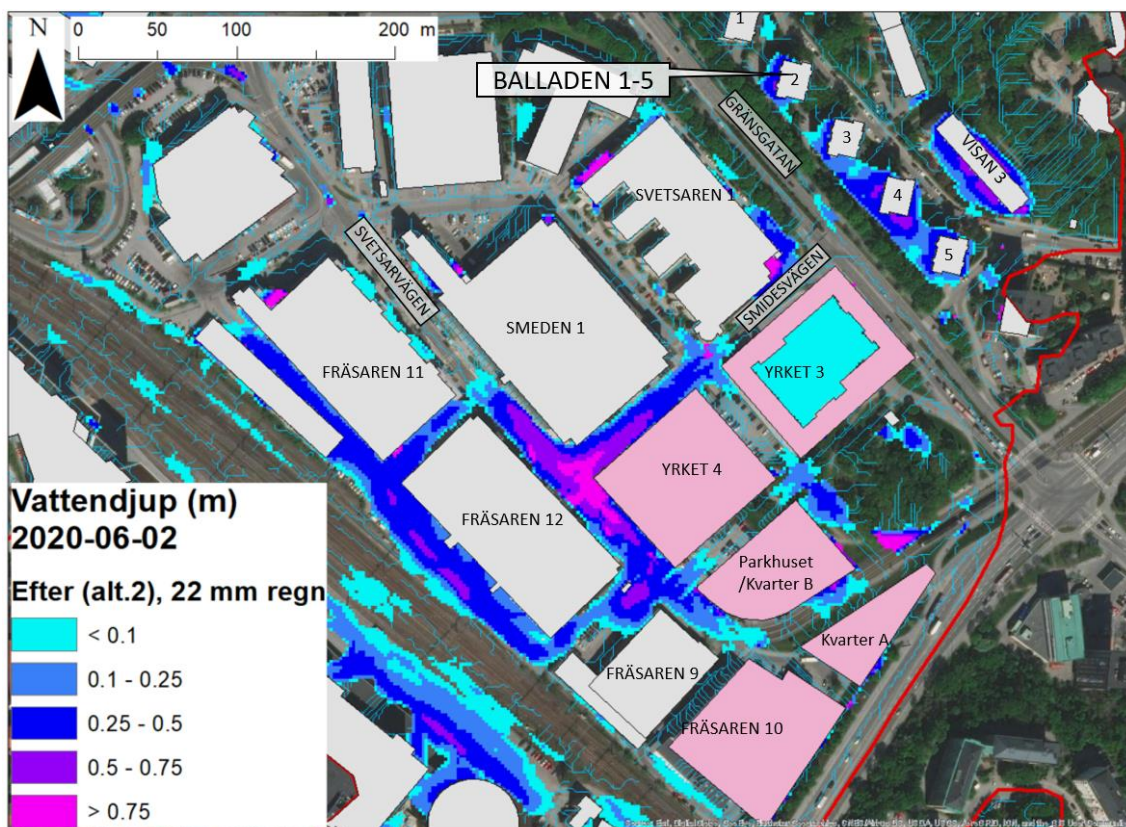


Figur 12. Solna Business Park med ny höjdsättning (med tunnel) när 58 mm regn faller. Gråa polygoner visar befintliga byggnader inom området. Rosa polygoner visar planerade byggnader.

Alternativ 2 (utan tunnel under Grängsgatan, Hagbyvägen ansluter mot Grängsgatan)

22 mm regn - nederbörd med 20 – års återkomsttid

Förväntat vattendjup i meter och avrinningsvägar när 22 mm regn faller över Solna Business Park efter utbyggnation av detaljplanen med alternativ 2 (utan tunnel under Grängsgatan) visas i Figur 13.

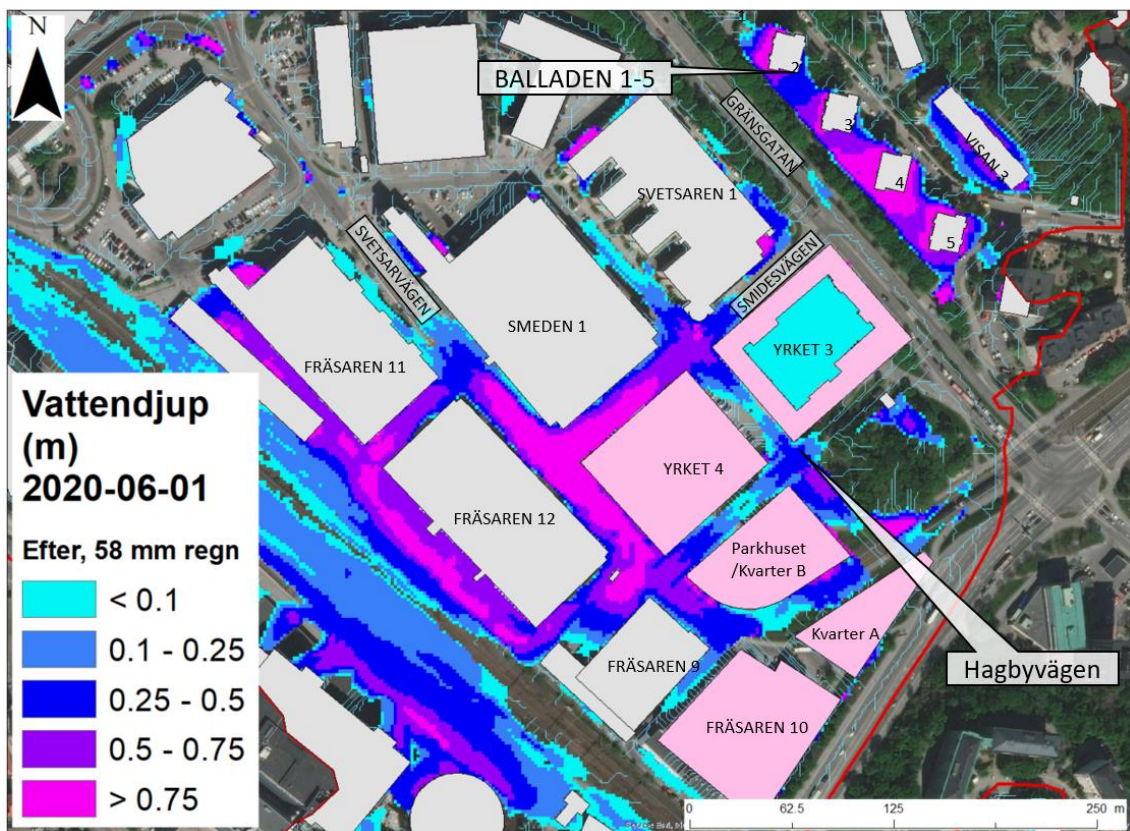


Figur 13. Solna Business Park med ny höjdsättning (utan tunnel) när 22 mm regn faller. Gråa polygoner visar befintliga byggnader inom området. Rosa polygoner visar planerade byggnader

58 mm regn - nederbörd med 100 – års återkomsttid

Förväntat vattendjup i meter och avrinningsvägar när 58 mm regn faller över Solna Business Park efter utbyggnation av detaljplanen med alternativ 2 (utan tunnel under Grängsgatan) visas i Figur 14. Alla lågpunkter inom planområdet är vattenfyllda och vattennivån i lågpunkten ligger på +11,07 (enl. Tabell 1). Vatten ställer sig mot fasad vid planerade byggnader inom fastigheterna Yrket 4 och Parkhuset/Kvarter B, Yrket 3 och något vid Kvarter A.

Entrénivån vid fastigheten Fräsaren 10 ligger på +11,00 som betyder att lågpunktens vattenyta ligger 7 cm ovan entrénivå och att det finns risk att vatten rinner in i byggnaden. Detta framgår inte tydligt i Figur 12 på grund av att vattendjup lägre än 10 cm anses ligga inom felmarginalen i modellen.



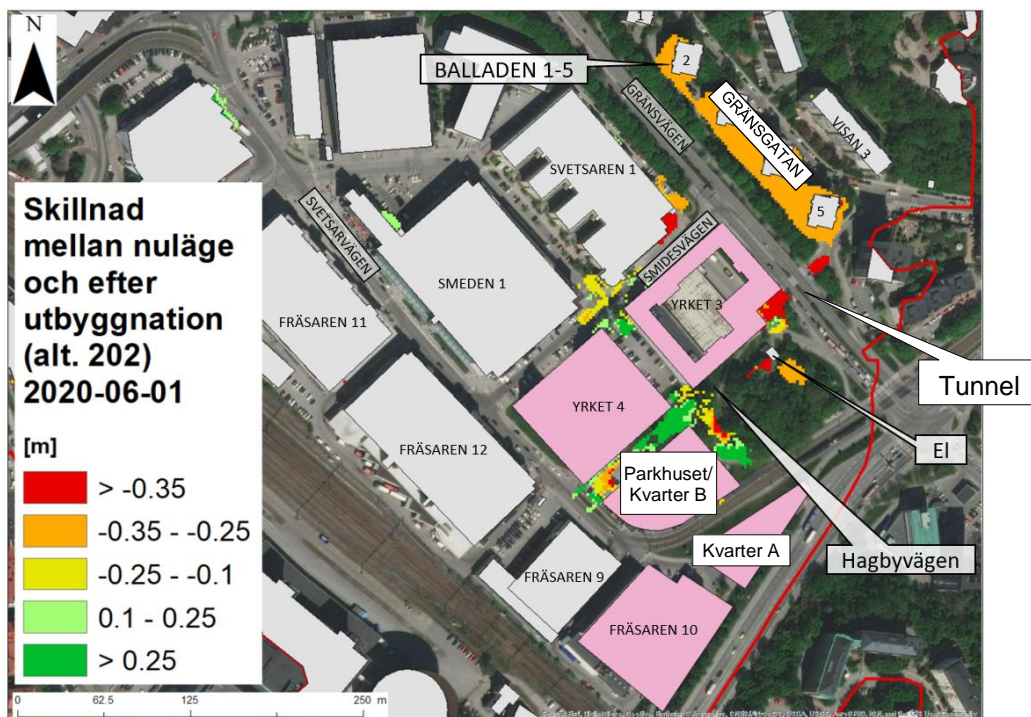
Figur 14. Solna Business Park med ny höjdsättning (utan tunnel) när 58 mm regn faller. Gråa polygoner visar befintliga byggnader inom området. Rosa polygoner visar planerade byggnader.

7. Skillnad mellan nuläge och framtida läge

Skillnad mellan nuläge och framtida läge redovisas bara för 58 mm regn. Detta för att skillnader i vattendjup mot idag inte är lika tydliga med hänsyn till modellens osäkerheter vid exempelvis 22 mm regn.

Alternativ 1 (med tunnel) – 58 mm regn

Skillnaden mellan vattendjupet vid 58 mm regn i lågpunktskarteringen av framtidsscenarioet och nuläget visas i Figur 15. Resultatet visar ett något högre vattendjup (25–35 cm) efter utbyggnationen mot nuläget för fastigheterna Balladen 1–5 som är belägna utanför planområdet. Ökningen i vattendjupet för fastigheterna Balladen 1–5 beror främst på att marken inom planområdet på Hagbyvägen höjs (se Figur 4) som gör att skyfallsvatten i tunneln däms upp. Dessutom flyttas byggnaden Yrket 3 närmare tunneln som gör att vattnet inte har samma möjligheter på södra sidan om tunneln att breda ut sig (se Bilaga 1. Figur 1). Till följd av detta rinner inte lika mycket vatten genom tunneln jämfört med nuläget som gör att mer vatten samlas vid Balladen 1–5 och mindre vatten samlas på Hagbyvägen. Utöver detta smalas avrinningsvägen på södra sidan tunneln av genom placeringen av den nya byggnaden inom fastigheten "Yrket 3". Ökningen vid östra hörnet av fastigheten Svetsaren 1 beror främst på ändrad höjdsättning på Grängsgatan. Vattendjupet runt elnätsstationen ökar något mot idag.



Figur 15. Skillnad (över 10 cm) mellan nuläget och efter utbyggnation (alternativ 1 – med tunnel) vid 58 mm regn inom och utanför planområdet. Gröna ytor indikerar lägre vattendjup efter exploateringen och gula och röda ytor indikerar större djup.

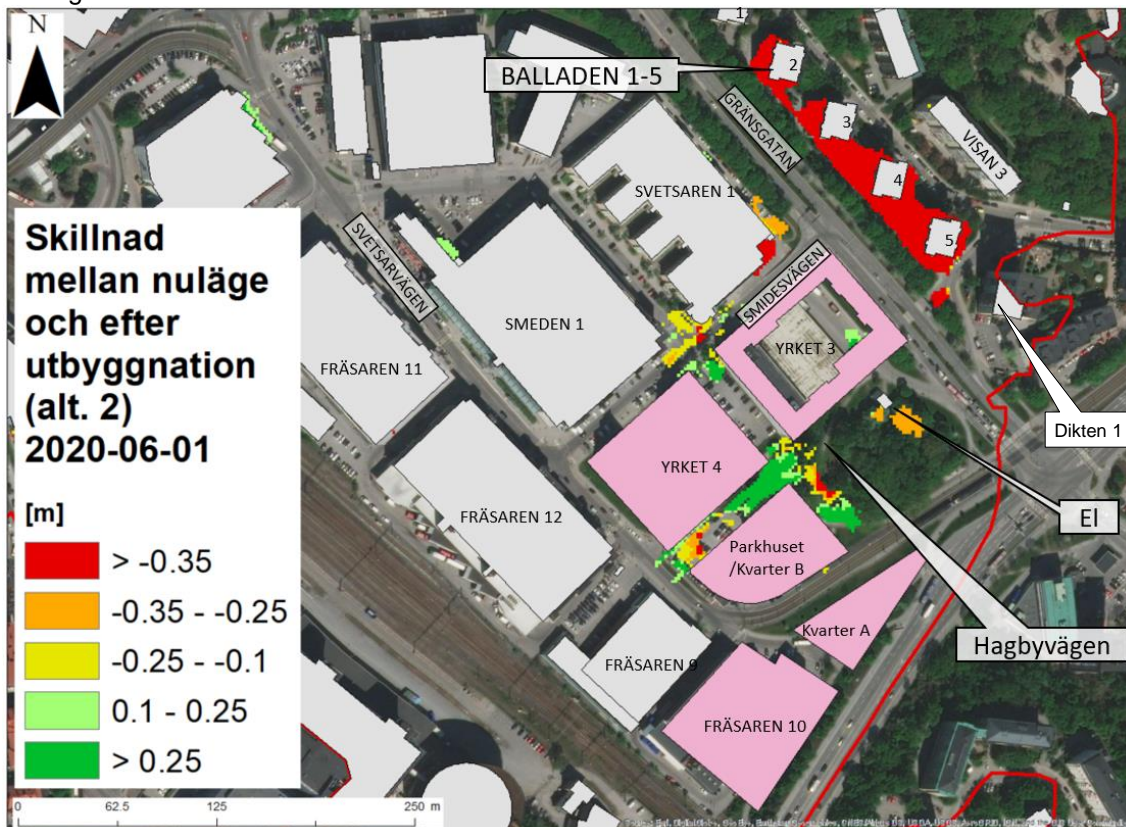
Alternativ 2 (utan tunnel) – 58 mm regn

Skillnaden mellan vattendjupet vid 58 mm regn i lågpunktskarteringen av framtidsscenarioet och nuläget visas i Figur 16. Resultatet visar ett något högre vattendjup (över 35 cm) efter utbyggnationen mot nuläget för fastigheterna Balladen 1–5. Ökningen i vattendjupet för fastigheterna Balladen 1–5 beror främst på att

- den befintliga gångtunneln tas bort som leder till att skyfallsvattnet inte kan rinna vidare söderut som idag.
- En del av vattnet från Grängsgatan rinner in till fastigheterna Balladen 1–5.

Vatten från fastigheten Dikten 1 som innan exploatering kunde rinna bort genom gångtunneln stannar efter utbyggnation på fastighetsmarken för Dikten 1. Dessutom rinner (våldigt lite) vatten från Balladen 1 – 5 och Grängsgatan via Hagbyvägen mot Dikten 1. Dock visar analysen att vattendjupet inte ökar efter exploatering, se Figur 16.

Ökningen vid östra hörnet av fastigheten Svetsaren 1 beror främst på ändrad höjdsättning på Grängsgatan. Vattendjupet runt elnässtationen ökar mot idag men inte nödvändigtvis mer än i förslag 1.



Figur 16. Skillnad mellan nuläget och efter utbyggnation (alternativ 2) vid 58 mm regn inom och utanför planområdet. Gröna och blå ytor indikerar lägre vattendjup efter exploateringen och gula och röda ytor indikerar större djup.

8. Slutsatser

1. Lågpunktskateringen som utfördes med hjälp av Scalgo kan bara ge en grov bedömning om hur skyfallssituationen ser ut inom planområdet. För att kunna ge en slutlig bedömning rekommenderas en hydro-dynamisk skyfallsanalys som ger resultat på maximalt vattendjup och flöde inom planområdet under ett tidsförlopp.
2. Planområdet befinner sig i ett instängt område där lågpunktens vattenyta stiger till maximalt +11,07. Lågpunktens maximala vattennivå uppnås när 52 mm regn faller över Solna Business Park. Vid nederbördsmängder över 52 mm bräddar lågpunktens vatten ut till recipienten Bällstaviken. Vid nybyggnation inom Solna Business Park bör det tas hänsyn till att vatten kan bli stående under en längre tid om marken är mättad och ledningsnätets kapacitet är fullt utnyttjad. Vid skyfall kan stora vattendjup inträffa under kort tid.
3. Entrénivåer, fönster, ventilationsschakt, garageinfaller och liknande öppningar bör ligga något högre än +11,07 för att undvika att vatten rinner in i byggnaderna vid större regnhändelser. Observera att höga vattendjup kan förekomma snabbare under ett regnhändelse och statistisk oftare (till exempel redan vid 22 mm regn) i instängda och därmed sårbara områden som Solna Business Park jämfört med andra områden där skyfallsgator kan leda bort vatten kontinuerligt under regnets förlopp. Detta för att skyfallsvatten inte kan avledas kontinuerligt. Observera utöver detta att lågpunktens maximala vattennivå under korta tider kan ligga något högre än +11,07 i verkligheten där det finns lokala dämningseffekter. Maximala vattendjup kan undersökas med hydro-dynamiska skyfallsmodelleringsverktyg.
4. Marken inom planområdet höjs och Yrket 3 flyttas närmare gångtunneln i båda planförslagen; detta medför att vatten i den befintliga gångtunneln under Grängsgatan däms upp (respektive inte kan rinna igenom tunneln i planförslag 2). Vid alternativ 2 kan skyfallsvatten som kommer från norra sidan om Grängsgatan som vanligtvis rinner genom tunneln inte avledas på samma sätt som idag samtidigt som en del av vattnet som rinner på Grängsgatan har möjlighet att rinner in till Balladen 1 – 5 (pga att Grängsgatan ansluter mot Virebergsvägen). Till följd av detta ökar vattendjupet med 25 cm och mer för de befintliga fastigheterna Balladen 1–5 vid 58 mm regn. Analysen tyder på att utbyggnationen av detaljplanen i övrigt inte har någon stor påverkan på omkringliggande områden vid regn med 100 - års återkomsttid.
5. Ökning i översvämningsrisk vid östra hörnet av fastigheten Svetsaren 1 på grund av ändrad höjdsättning på Grängsgatan. Detta kan bero på modellens grova upplösning där kantstenen inte visas på rätt sätt. Om översvämningsrisken för Svetsaren 1 verkligen ökar kan vidareundersökas med hydro-dynamiska skyfallsmodelleringsverktyg.
6. Vattendjupet runt den befintliga elnätsstationen ökar något efter utbyggnationen jämfört med nuläget. Elnätsstationen är dock redan idag i risk för översvämningar vid skyfall.

9. Åtgärder

Generella åtgärder

- Inngården på Yrket 3 behöver avvattnas via dagvattenbrunnar eller liknande. Gröna ytor och genomsläpplig beläggning rekommenderas för att säkerställa att dag- och skyfallsvatten fördröjs och avleds på ett sådant sätt att det inte riskerar att rinna in i byggnaden.
- Entrénivåer för fastigheterna Yrket 4, Kvarter A och Parkhuset/Kvarter B, Yrket 3 behöver höjas till över + 11,07 enligt resultat från lågpunktsanalysen. Nivån +11,07 bör dock vidareundersökas med hjälp av hydro-dynamisk skyfallsmodellering.
- Höjdsättningen runt den befintliga elnätsstationen som befinner sig inom planområdet bör ses över och i så fall höjas för att undvika vattenrelaterade skador vid regnhändelse.
- Skyfallsmagasin som tar emot vatten och sänker risken för vattenrelaterade skador på byggnader eller infrastruktur bör planeras in. Skyfallsmagasin utformas med fördel som ytliga magasin, men kan även ges en underjordisk utformning. Den befintliga parken inom planområdet till exempel skulle kunna användas för magasinering av skyfallsvatten.

Alternativ 1 (med tunnel)

- Höjdsättningen på Hagbyvägen bör anpassas så att skyfallsvatten i gångtunneln inte däms upp på norra sidan Grängsgatan. Detta för att undvika en försämring på befintlig fastighetsmark. Vatten kan till exempel ledas till den befintliga parken.

Alternativ 2 (utan tunnel)

- Skyfallsrinnvägen genom gångtunneln bör återskapas för att kunna avleda vatten från fastigheterna Balladen 1–5 genom kulvert eller liknande.

10. Vidare arbete

Länsstyrelsen har tagit fram ett vägledningsdokument *Rekommendation för hantering av översvämning till följd av skyfall*³ (Länsstyrelsen, 2018) där krav ställs på planerad exploatering, se kapitel 1.3. Bl. a. klargörs att lågpunktskarteringar inte räcker som beslutsunderlag för varken detaljplan eller översiktsplan. Därför rekommenderas att en djupgående skyfallsanalys (som ger information om maxflöde och maximalt vattendjup) utförs vid ett senare skede för att kunna ge en slutlig bedömning om översvämningsrisker inom och utanför planområdet.

Färdig golvnivå för de nya byggnaderna ska anpassas efter högsta påvisade vattenstånd. Detta maximala vattenstånd samt påverkan på vattendjupet för omkringliggande befintliga byggnader och speciellt järnvägen samt framkomligheten inom planområdet bör vidareundersökas med hjälp av hydro-dynamisk skyfallsmodellering. Detta för att kunna säkerställa att utbyggnationen inte medför en ökad översvämningsrisk för befintliga byggnader och samhällsviktiga funktioner.

Den maximala vattennivån i lågpunkten som presenterats i rapporten (+11,07) bör endast ses som en fingervisning och senare vidareundersökas med hjälp av hydro-dynamisk skyfallsmodellering. Konsekvenser och effekter av eventuella skyfallsåtgärder kan likaså testas med hjälp av hydro-dynamisk skyfallsmodellering.

Gångtunneln under Gränsvägen kan behöva mätas in inför hydro-dynamisk skyfallsmodellering för att öka säkerheten i modellen.

3

<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.6ae610001636c9c68e5474bf/1530519037587/Fakta%202018-5%20Rekommendationer%20%C3%B6r%20hantering%20av%20%C3%B6versv%C3%A4mnin g%20till%20%C3%B6lj d%20av%20skyfall.pdf>

23 (25)

PM
2020-06-

Bilaga 1

Bilder som togs under platsbesöket 2020-06-09.



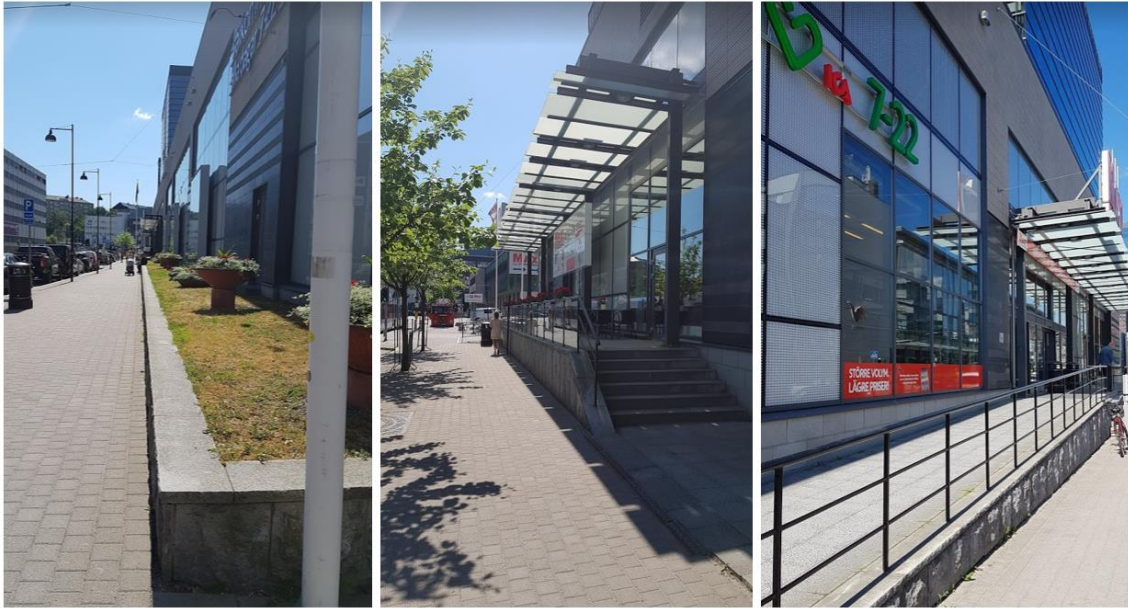
Bilaga 1. Figur 1. Söder om gångtunneln vid fastigheten den befintliga Yrket 3 med stort utrymme för vattnet att breda ut sig idag. Efter utbyggnationen byggs Yrket 3 mycket närmare gångtunneln som gör att vatten däms upp och vattendjupet för den befintliga fastigheten Balladen 1 – 5 ökar.



Bilaga 1. Figur 2. Elnätsstation som befinner sig i risk för översvämningar vid skyfall idag.

24 (25)

PM
2020-06-15



Bilaga 1. Figur 3. Upphöjda entréer vid den befintliga fastigheten Fräsaren 12 som byggdes 1964 och moderniserades i 2003. Fasad skyddas med upphöjda planteringar (cirka 50 eller 60 cm upphöjd, bild till vänster). Byggnaden står i mitten av lågpunkten som diskuteras i kapitel 5 där höga vattendjup (0,5 m eller högre) kan uppstå vid regn med 20-års återkomsttid som förekommer under 10 år med 40% sannolikhet.



Bilaga 1. Figur 4. Gångtunnel som har stor betydelse för skyfallssituationen av fastigheterna Balladen 1–5. Det syns på bilden att gångtunneln har en markant höjdsättning som inte eller delvis inte finns med i modellen i detalj.