

PM

UPPDRAG Skyfall Sliparen 1	UPPDRAGSLEDARE Caroline Eliasson	DATUM 2021-04-05 Reviderad 2023-10-05
UPPDRAGSNUMMER 30020087	UPPRÄTTAD AV Caroline Eliasson	GRANSKARE Lena Ehwald

Skyfall Sliparen 1



Reviderad: 2023-10-05

Sammanfattning

Klimatförändringar leder till att nederbördsintensiteten i Sverige ökar och häftiga skyfall blir allt vanligare. Ett 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 behöver inte nödvändigtvis utgöra ett problem. Det är först när vattnet orsakar en värdeförlust, påverkar kommunikation/transport eller riskerar hälsa och liv som översvämningar blir ett problem som måste hanteras. För att minska risken för att översvämningar uppstår behövs skyfallsåtgärder för säker avledning implementeras i stadsbilden. Detta innebär att vattenrelaterade skador på byggnader minskar.

I utredningen har skyfallssituationen analyserats med hjälp av lågpunktskarteringsverktyget SCALGO Live för situationen innan och efter utbyggnaden av detaljplanen för fastigheten Sliparen 1 mm. Det framgår att detaljplanen ligger uppströms till ett instängt område inom Solna Business Park där större mängder vatten förväntas att samlas i korsningen Smidesvägen/Svetsarvägen vid skyfall. Resultatet visar att exploateringen av Sliparen 1 inte påverkar den större instängda lågpunkten i Solna Business Park vid ett klimatkompenserat 100-årsregn utan snarare bidrar till en förbättrad skyfallssituation inom hela Solna Business Park. På parkeringsplatsen inom fastigheten finns idag en lokal lågpunkt som kan hålla cirka 3,4 m³ vatten. I och med ombyggnationen av detaljplanen för Sliparen 1 byggs lågpunkten bort. Volymen utgör endast 0,00014% av den totala volymen som blir stående på markytan i den instängda lågpunkten vid skyfall. Skyfallsmodellen visar inga skillnader i vattendjup inom avrinningsområdet på grund av att volymen utgör en så pass liten andel av det vatten som når lågpunkten som utgör stora delar av övriga Solna Business Park.

Med planerade dagvattenåtgärder (se dagvattenutredning som tagits fram av Sweco under 2022, reviderad 2023) inom detaljplanen ska 20 mm nederbörd (motsvarande 151 m³) fördröjas inom planområdet. Den ytligt avrinnande volymen vid skyfall från planområdet förväntas därmed att minska med minst 20% vilket ses som en stor fördel för det instängda området nedströms Sliparen. Dagvattenåtgärderna inom planområdet rekommenderas att utformas med större/flera inloppsbrunnar än vanligt för att fånga upp så mycket vatten som möjligt på vägen innan det når lågpunkten nedströms. Dagvattenåtgärder med ytligt inlopp är att föredra. Planområdet Sliparen kan inte lösa skyfallsproblematiken nedströms men kan i alla fall bidra till en förbättrad situation nedströms. Skyfallsplanering ska alltid ske på övergripande nivå med helhetsperspektiv. Med detta som bakgrund krävs inga fler utredningar gällande skyfall för planområdet och inga specifika skyfallsåtgärder är nödvändiga.

Att detaljplanen för fastigheten Sliparen 1 bidrar till en förbättrad situation nedströms är positivt och underlättar för eventuella framtida exploateringar inom avrinningsområdet. Just nu pågår ett arbete med att studera höjdsättning och andra åtgärder för optimal skyfallshantering längre nedströms inom Solna Business Park där bland annat planarbete pågår för Mälarbanan och kvarteren Yrket 3 och 4¹ (detaljplanen ute på granskning). Detaljplanen för Sliparen 1 bedöms inte påverka skyfallssituationen eller den tänkta exploateringen negativt.

¹ För skyfallsanalys se: <https://www.solna.se/solna-vaxer/stadsplanering/detaljplaner/pagaende-detaljplaner/kv-yrket-3-och-4-samt-del-av-skytteholm-21-m.fl.>

Innehåll

Sammanfattning	2
Inledning	4
Områdesbeskrivning	4
Framtida verksamhet	5
Geologiska förhållanden	5
Avrinningsområde	6
Underlag	8
Arbetsmetodik	9
Osäkerheter i SCALGO Live	10
Studerat regn	11
Nuläget	11
Efter utbyggnation	14
Skillnaden mellan nuläget och framtida läge	16
Slutsatser	16
Åtgärder	17

Inledning

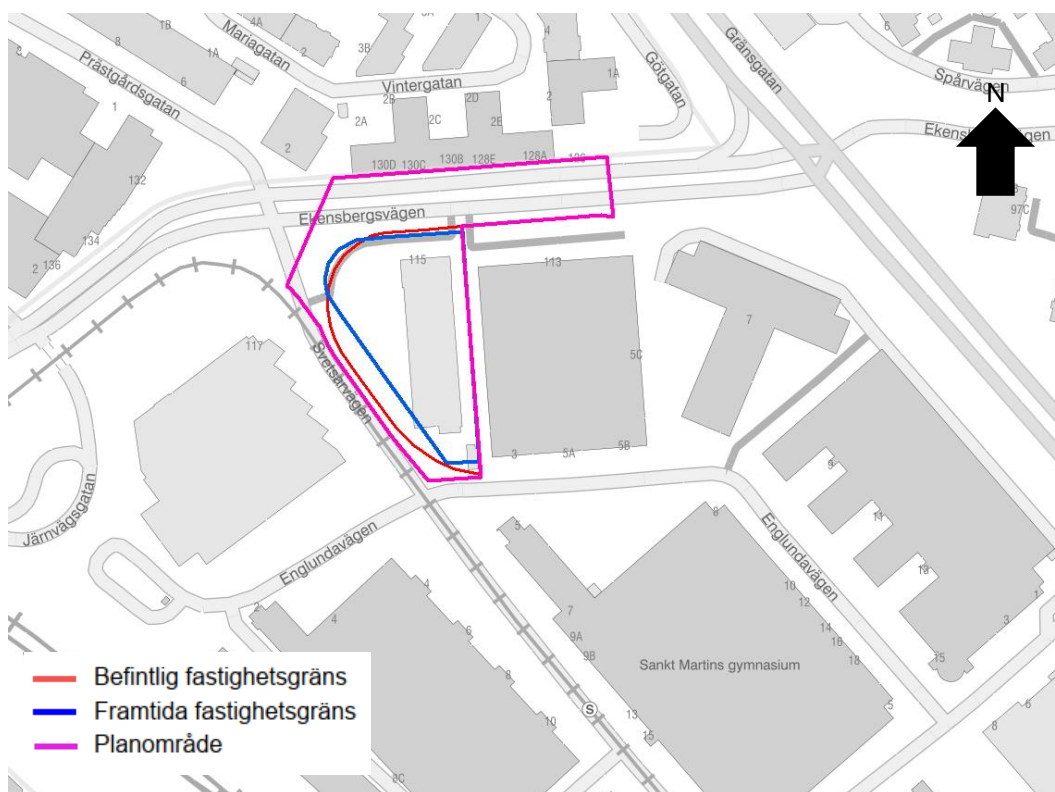
Sweco har fått i uppdrag av Fabege via Structor Miljöbyrå Stockholm AB att ta fram en skyfallsutredning för planområdet som omfattar fastigheten Sliparen 1 i Solna stad som ligger inom avrinningsområdet till recipienten Ulvsundasjön. Syftet är att utreda skyfallssituationen inom planområdet, om det finns behov av åtgärder inom planområdet samt påvisande att dagens utflöde från detaljplanen för Sliparen 1 inte ökar vid 100-årsregn. Detta är särskilt viktigt med tanke på att detaljplanen ligger uppströms ett instängt område inom Solna Business park.

Närliggande projekt nedströms Sliparen 1

Längre nedströms inom Solna Business Park pågår planarbete för Mälarbanan samt kvarteren Yrket 3 och 4 (detaljplanen ute på granskning). Inom ramen för dessa detaljplaner pågår en skyfallsmodellering och ett arbete med att studera höjdsättning och andra åtgärder för optimal skyfallshantering. Då planområdet för Sliparen 1 utgör en sådan liten och begränsad del av avrinningsområdet har den nya utformningen av området inte ingått i den modellering som görs för Mälarbanan och kvarteren Yrket m.fl.

Områdesbeskrivning

Kvartersmarken utgörs av fastigheten Sliparen 1 som gränsar mot Svetsarvägen i väst, Ekensbergsvägen i norr och fastigheten Sliparen 2 i öst. Fastigheten Sliparen 1 ägs av Sliparen Ett KB (ett helägt dotterbolag till Fabege) och kvartersmarken är i dagsläget planlagt för industriändamål. Det finns en teknikbyggnad inom kvartersmarken söder om befintlig byggnad, mot grannfastigheten Sliparen 2. I och med den planerade ombyggnationen kommer fastighetsgränsen att dras om. Nuvarande fastighetsgräns och planerad fastighetsgräns visas i Figur 1.



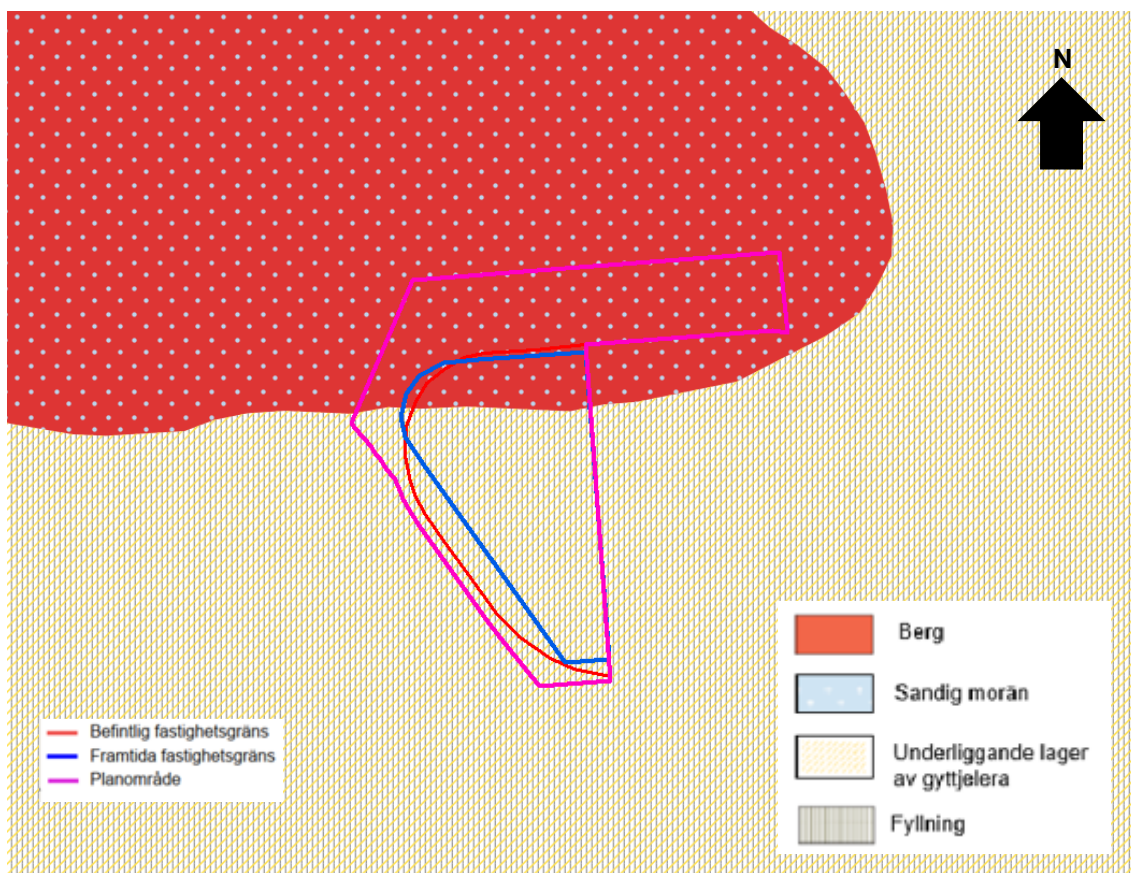
Figur 1. Den befintliga fastighetsgränsen är markerad med röd linje och den nya fastighetsgränsen med blå linje. Lila linje är planområdet.

Framtida verksamhet

Kommunstyrelsen gav den 10 februari 2020 (§ 7) byggnadsnämnden i uppdrag att påbörja detaljplanearbete för fastigheten Sliparen 1 m.fl. för ny bebyggelse omfattande 20 000–25 000 kvm (bruttoarea exkl. komplementbyggnad) för kontorsändamål samt med inslag av handel och service i gatuplan. Den nya byggnaden sträcker sig över större delen av fastigheten. Andelen takyta ökar betydligt inom planområdet efter ombyggnationen i jämförelse med befintlig byggnad. Kvarvarande yta inom kvartersmark som inte täcks av den nya byggnaden är inte helt fastställd men till stor del kommer den förbli hårdjord.

Geologiska förhållanden

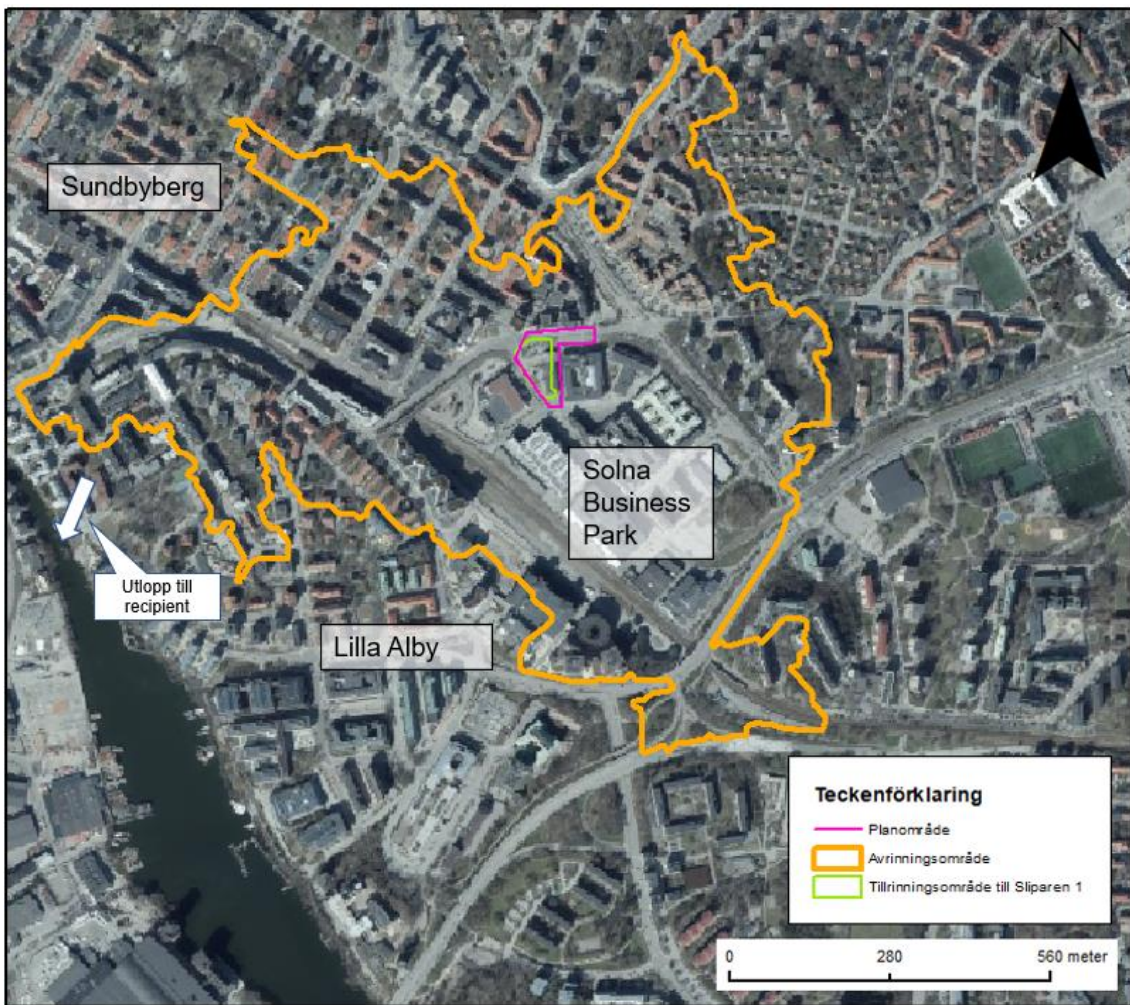
Enligt jordkarta från SGU utgörs marken inom planområdet av fyllning med inslag av berg i dagen inom norra delen. I Figur 2 visas de geologiska förhållanden inom Sliparen 1.



Figur 2. Geologiska förhållanden enligt jordartskartan från SGU. Befintlig fastighetsgräns i rött och nya fastighetsgränsen i blått.

Avrinningsområde

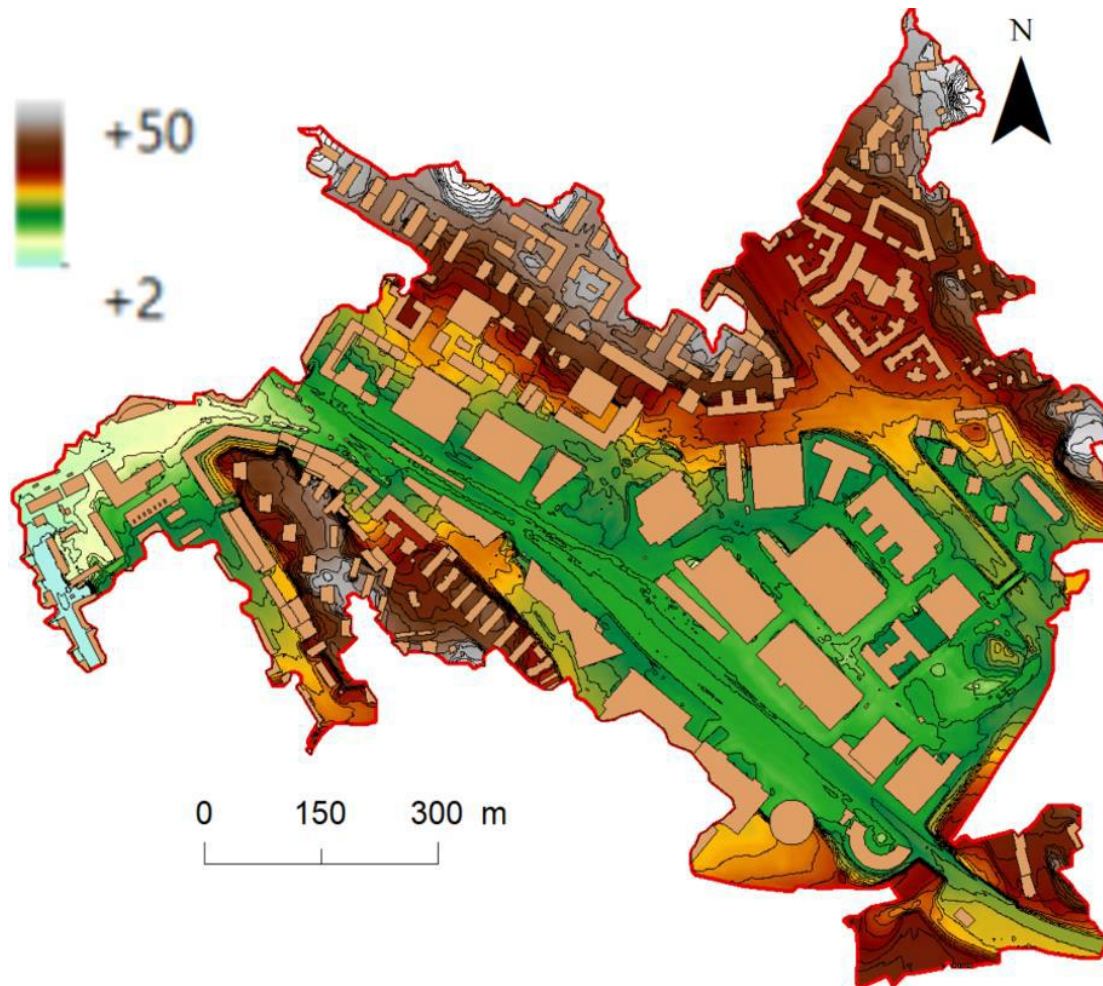
Planområdet befinner sig i ett cirka 82 hektar stort avrinningsområde vid klimatkompenserat 100-årsregn. Avrinningsområdet kan beskrivas som ett urbant område och som utgörs till största del av hårdgjorda ytor såsom byggnader och vägar med mindre ytor av vegetation längs vägkanterna. Se Figur 3 för avrinningsområdet. Planområdet Sliparen ligger högt uppströms inom avrinningsområdet med ett tillrinningsområde på cirka 0,5 hektar, se Figur 3. Recipienten till avrinningsområdet är Bällstaviken som sedan mynnar i Mälaren-Ulvsundasjön i nordväst.



Figur 3. Avrinningsområdet (orange polygon) som täcker planområdet. Planområdet är markerat med rosa polygon. Tillrinningsområdet är 4648 kvm stort till fastigheten Sliparen 1 och markerat med grön polygon, se närmare bild i Figur 8 där det framgår att det finns en vattendelare inom planområdet.

Höjdmodell

Höjdmodellen som använts i modelleringen har upplösning 2x2 m, se Figur 4. Höjdmodellen har tagits från Lantmäteriet GRID 2+, scanning år 2019.

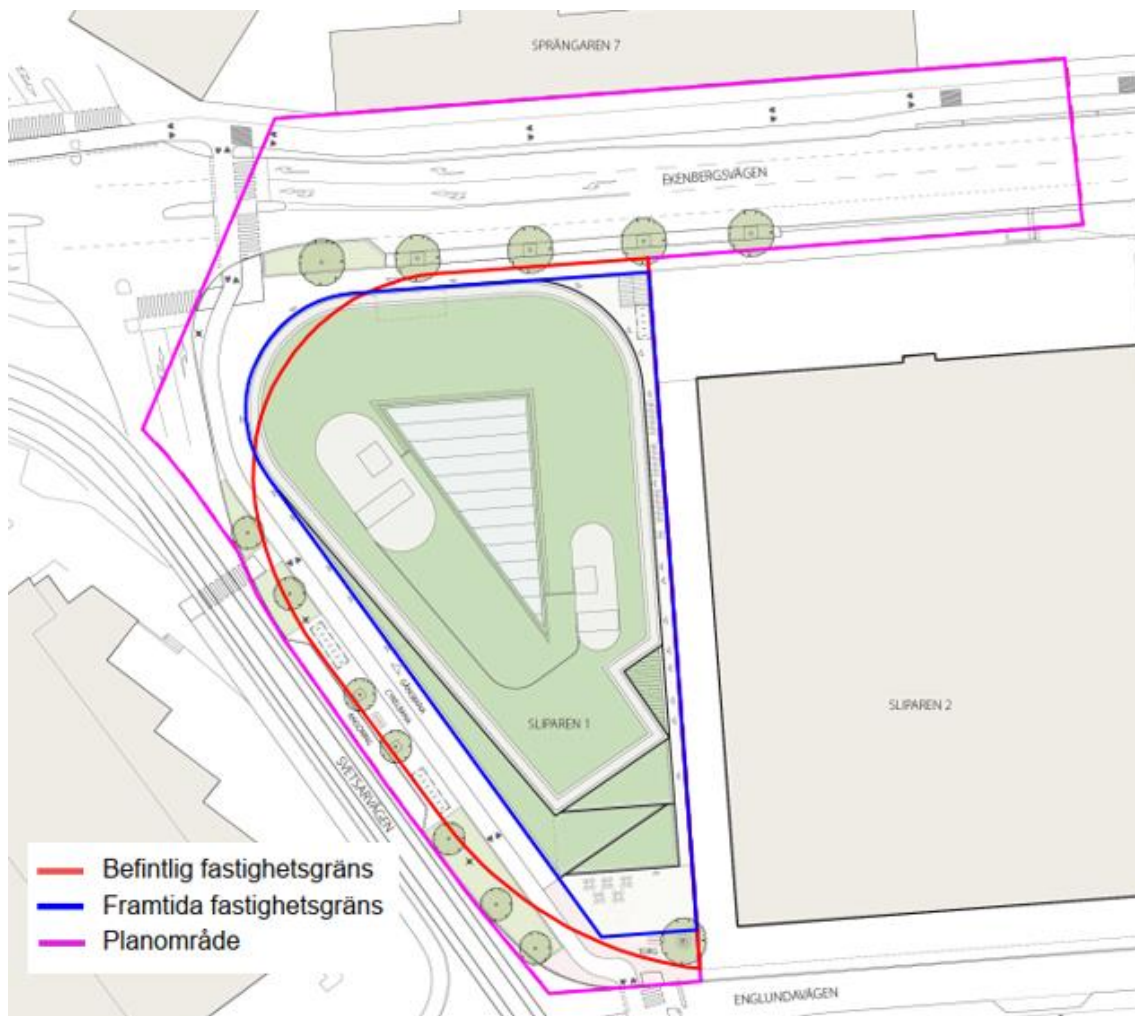


Figur 4. Lantmäteriets höjdmodell med höjdkurvor. Blåa och gröna färgnyanser visar områden med lägre plushöjder än områden med röda eller bruna färgnyanser.

Underlag

- För nuläggessimulering används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning 2019. Terrängdata har en upplösning om 2 x 2 m, detta innebär att ett höjdvärde representerar en kvadrat med arean 4 m².
- PM Solna Business Park, 2020, Sweco
- För framtidssimuleringen används följande underlag i dwg-format (reviderad 2023):
 - H0_N002-Illustrationsplan

- H0_N001_Siteplan
- BND2020-40 Sliparen 1 grundkarta
- Gestaltningsbild, VY02_ENGLUNDAVÄGEN.jpg, 2022-03-11
- Situationsplan, H6_N005_Gestaltningsprogram SWMS.pdf, uppdaterad 2023
- Justeringar som har gjorts i befintlig höjdmödel för att utifrån projekterade markhöjder beskriva det framtida scenariot. Se Figur 5.



Figur 5. Situationsbild över området (2023-09-29).

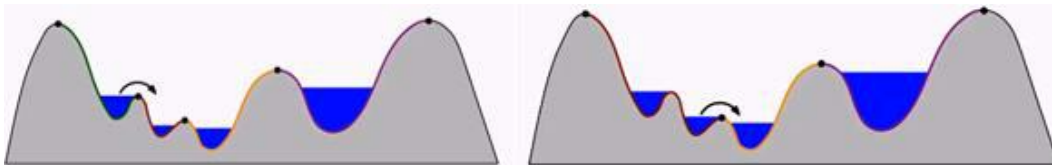
Arbetsmetodik

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 6.

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 6. 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 vattendelare (SCALGO Live, 2019).

Osäkerheter i SCALGO Live

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 höjddata (inte flera nivåer i plan). Upplösningen av höjddata bedöms vara tillräcklig bra för att kunna dra slutsatser från skyfallsanalysen.
- **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. Modellen bedöms dock vara tillräcklig för att kunna dra slutsatser.
- **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 dock först och främst i områden med jordar som kan hålla mycket vatten såsom grönytor.
- **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 Live 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.

Studerat regn

Utbredning av vattenansamlingar och avrinningsvägarna kan variera, vilket beror på det studerade regnet. I SCALGO Live anges regn 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. Varaktigheten av regnet har beräknats utifrån längsta rinnsträcka. För att beskriva ledningsnätets kapacitet inom planområdet görs ett avdrag motsvarande ett 10-års blockregn.

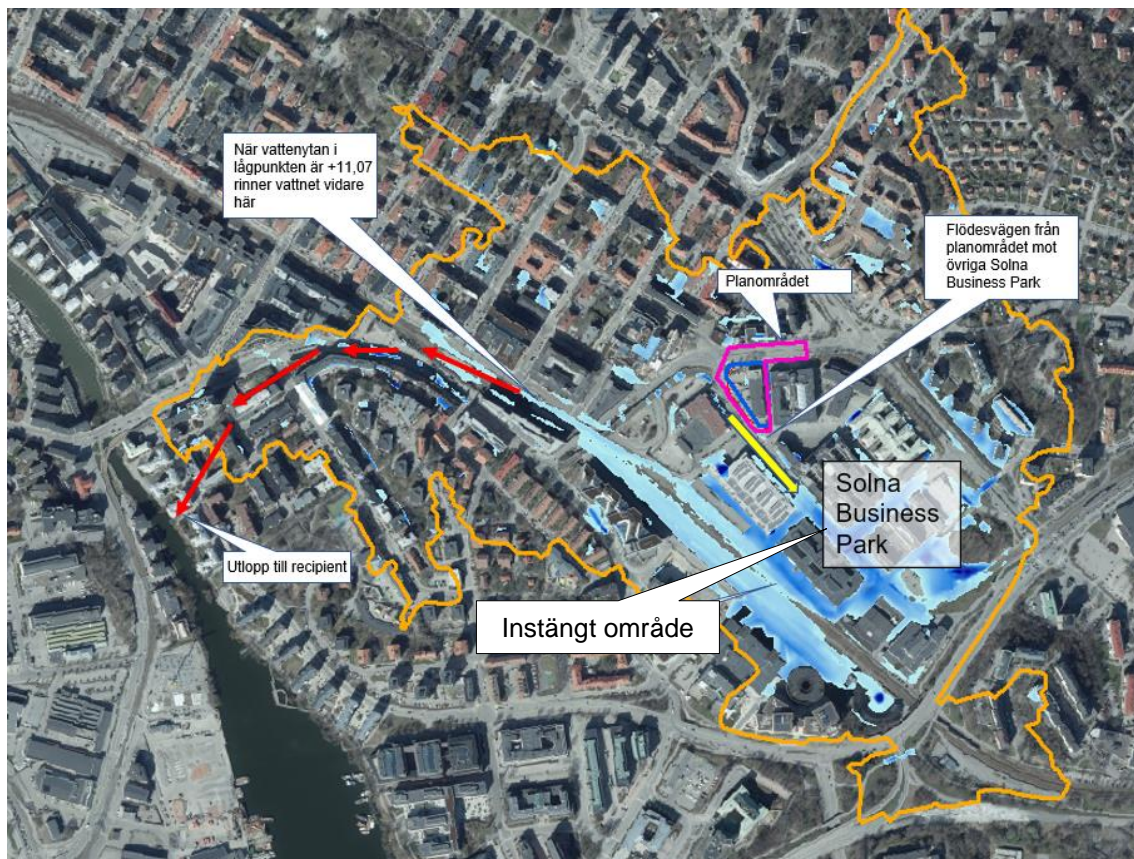
I lågpunktskarteringen användes ett 58 mm regn för att beskriva ett klimatkompenserat 100-årsregn där ledningsnätet tar emot ett 10-årsregn. Vid 58 mm regn är lågpunkter inom planområdet vattenfyllda. Sannolikheten att ett 100-årsregn inträffar inom de kommande 10 åren är 10 % och inom de kommande 100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

Dock visade lågpunktskarteringen inom planområdet att redan vid ett regn i SCALGO Live med storleken 10 mm är en lokal lågpunkt inom planområdet helt vattenfylld. Det vill säga att efter 10 mm regn förändras varken lågpunktens utbredning, avrinningsområde eller förekommande vattendjup i modellen. Ett 10 mm regn i SCALGO Live innebär att en del vatten redan har tagits upp av ledningsnätet eller har infiltrerat i översta marklagren.

Nuläget

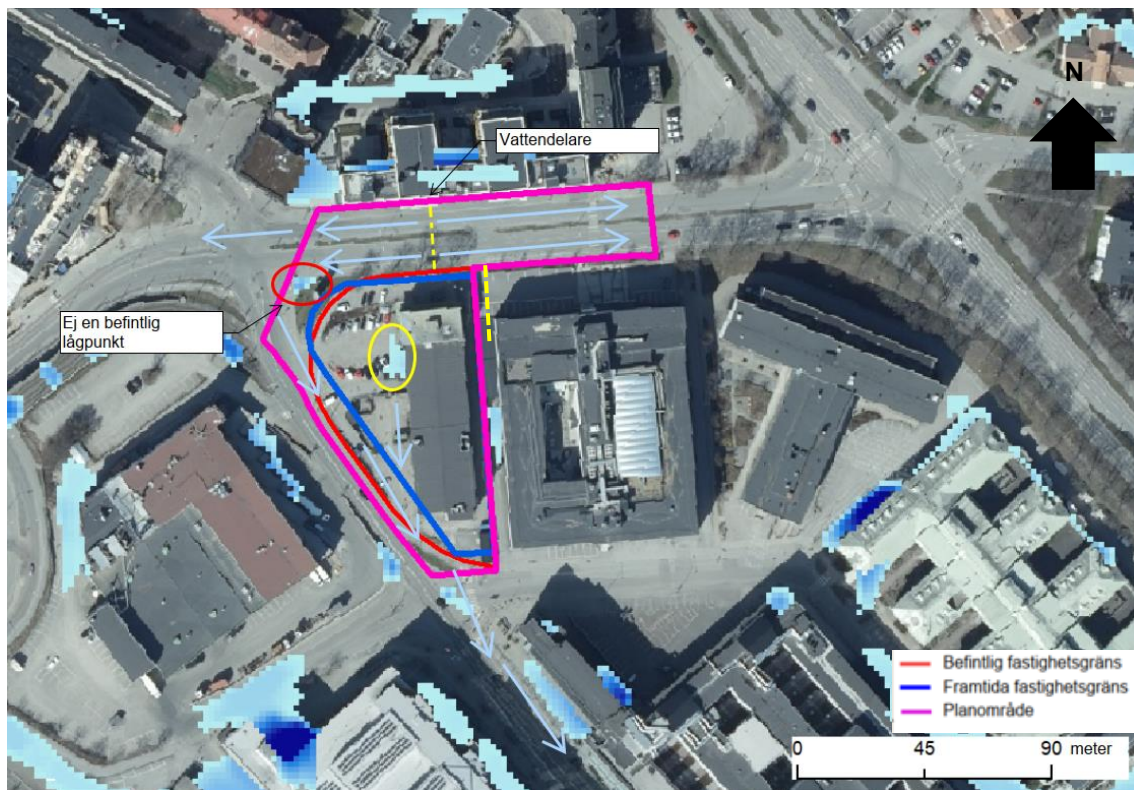
Vattnet från planområdet för fastigheten Sliparen 1 flödar söderut längs Svetsarvägen. En större del av området för Solna Business Park befinner sig instängd i en lågpunkt och vattnet som når lågpunkten och som inte infiltreras eller tas upp av ledningsnätet blir stående på markytan. Detta innebär att ändringar av planområdet för fastigheten Sliparen 1 möjligen kan komma att ha en inverkan på lågpunkten då vatten från planområdet flödar mot den lågpunkten, se Figur 7. När vattenytan i den större lågpunkten i Solna Business Park når +11,07 i nuläget rinner vattnet ytligt vidare i SCALGO Live, mot utloppet till recipienten (se Figur 7). Nivån kan ändras i och med övrig exploatering som planeras inom Solna Business Park. Nuläget för kvarteren Yrket 3 och 4 m.fl. beskrivs även i skyfallsutredningen (2023-04-25) av Tyréns².

² Skyfallsutredning av Tyréns: <https://www.solna.se/download/18.1f2b770e18a20da0b923a591/1694088760237/Skyfallsanalys.pdf>



Figur 7. Planområdet ligger utanför den stora lågpunkten som identifierades inom Solna Business Park. Det finns en i jämförelse väldigt liten lågpunkt inom planområdets gränser. Planområdet bidrar marginellt med vatten till den större lågpunkten i övriga Solna Business Park vid skyfall. Den gula pilen visar flödesvägen längst Svetsarvägen. Planområdet är markerad med lila polygon.

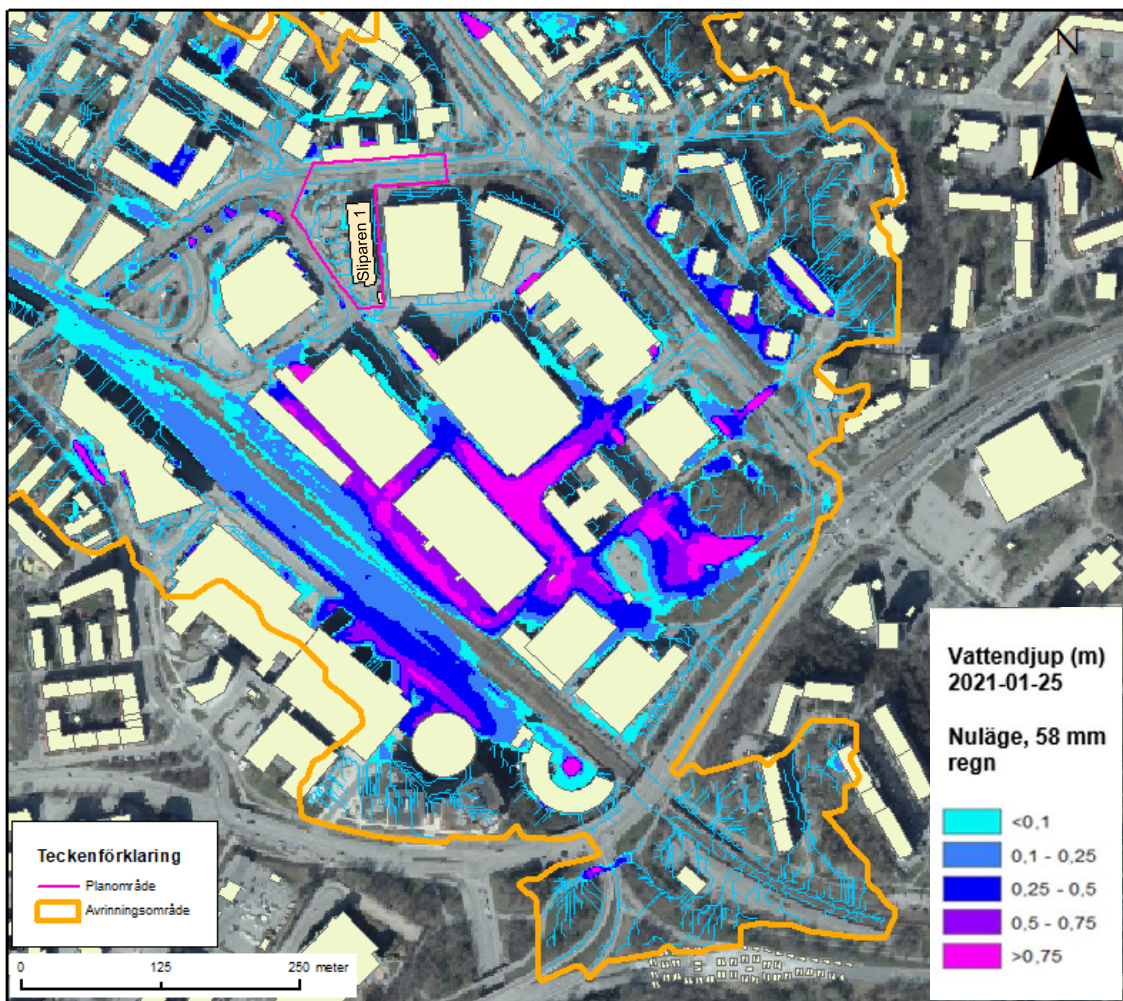
Lågpunktskarteringen inom planområdet visar att vatten främst kommer att ansamlas i en lågpunkt som identifierades med hjälp av SCALGO Live. Lågpunkten i Figur 8 (+16,90) ligger nära den befintliga byggnaden ovan en befintlig dagvattenbrunn och det maximala vattendjupet är ca 9 cm när ledningsnätets kapacitet är utnyttjad. Lågpunkten vattenfylls redan när 10 mm regn blir stående på markytan (efter ledningsnätet har uppnått sin kapacitet och infiltration har skett) där den totala vattenvolymen är 3,4 m³. Efter lågpunkten har fyllts bräddar vatten vidare till nästa lågpunkt, i detta fall till lågpunkten som befinner sig nedströms inom Solna Business Park. Lågpunkten som är markerad med röd cirkel i Figur 8 konstaterades vid platsbesök 2021-01-29 inte vara en befintlig lågpunkt. Se Figur 8 för lågpunktskarteringen inom det befintliga planområdet.



Figur 8. Lågpunktkarteringen inom planområdet. En lågpunkt inom området finns med en total vattenvolym på 3,4 m³ (markerad med gul ellips). Lågpunkten har fyllts till sin tröskelnivå redan vid ett regn med storleken 10 mm.

Förväntat vattendjup när 58 mm regn faller över avrinningsområdet innan ny exploatering visas i Figur 9. I dagsläget finns en risk för översvämning för de befintliga byggnaderna i den större lågpunkten vid Solna Business Park. Detta har utretts vidare i skyfallsutredningen PM Solna Business Park (2020) av Sweco och har blivit utredd av Tyréns där skyfallssituationen för pågående detaljplaner för Mäljarbanan samt kvarteren Yrket har studerats. Tyréns skyfallsutredning för Yrket 3 och 4 m.fl. färdigställdes 2023-04-25³. Fastigheten Sliparen 1 befinner sig uppströms inom avrinningsområdet samt inte i den befintliga lågpunkten och därmed anses översvämningensrisken inom planområdet mycket låg.

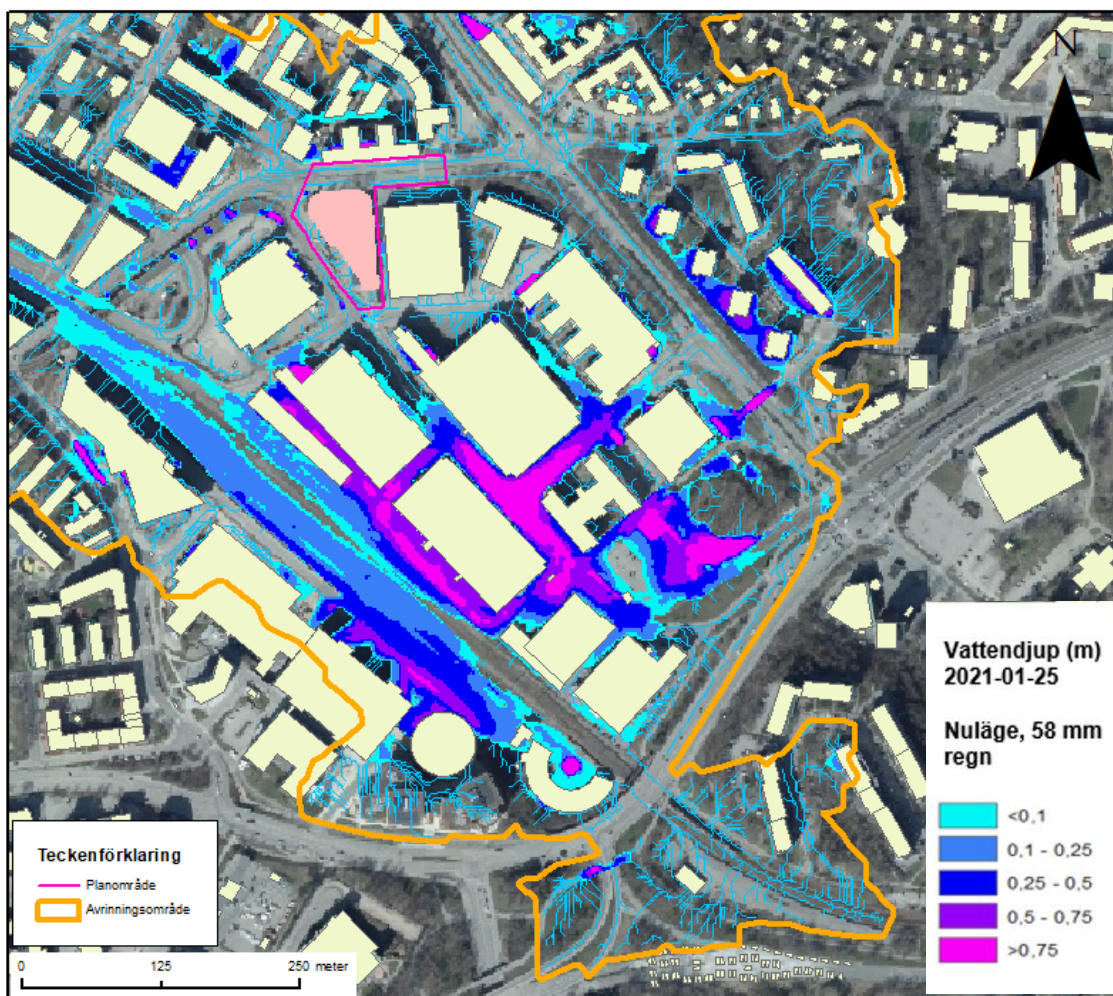
³ Tyréns skyfallsutredning: <https://www.solna.se/download/18.1f2b770e18a20da0b923a591/1694088760237/Skyfallsanalys.pdf>



Figur 9. Vattendjup i meter och avrinningsvägar när 58 mm regn faller över området innan utbyggnaden av planområdet.

Efter utbyggnation

Förväntat vattendjup i meter och avrinningsvägar när 58 mm regn faller över planområdet kan ses i Figur 10. Figur 10 visar befintlig situation i övriga Solna Business Park med höjsättningen som den ser ut idag, delar av detta område håller dock på att planläggas eller byggas om. Skyfallsarbete inom kvarteren Yrket 3 och 4 m.fl. har genomförts av Tyréns (2023-04-25).



Figur 10. Planområdet för Sliparen 1 med ny höjdsättning. Gula polygoner är befintliga byggnader inom området. Rosa polygonen visar den planerade byggnaden inom Sliparen 1. Inom övriga Solna Business Park är höjdsättningen som det ser ut idag, delar av detta område håller dock på att byggas om men påverkar inte skyffallsförloppet inom planområdet för Sliparen.

Lågpunkten ($3,4 \text{ m}^3$) som fanns inom planområdet är bortbyggd efter exploatering. Den nya byggnaden utgör större delen av planområdet. Detta innebär att volymen vatten som lågpunkten höll teoretiskt, rinner ner mot den instängda lågpunkten i Solna Business Park. Det är däremot föreslaget dagvattenåtgärder inom planområdet som ska hantera 151 m^3 dagvatten (se dagvattenutredning, Sweco, 2021 reviderad 2023). Detta är mer vatten än som skulle samlas inom planområdet vid skyfall och kan därmed ses som en förbättring av skyfallssituationen i det instängda området inom Solna Business Park. Lågpunkten inom planområdet höll $3,4 \text{ m}^3$ vilket utgör $0,00014\%$ av den totala volymen som blir stående på marken i den instängda lågpunkten inom övriga Solna Business Park vid ett 58 mm regn.

Analysen visar att exploateringen av Sliparen 1 inte påverkar den instängda lågpunkten i Solna Business Park vid ett 58 mm regn utan snarare förbättrar skyfallssituationen genom bra dagvattenhantering. Vattendjupen i den stora lågpunkten nedströms är detsamma i både innan och efter exploatering (se Figur 9 och Figur 10) då planområdet utgör förhållandemässigt en väldigt liten del av hela avrinningsområdet. Med det som bakgrund bedöms påverkan från planområdet som oförändrad, både för den instängda lågpunkten i Solna Business Park och för tvärbanan.

Skillnaden mellan nuläget och framtida läge

Skillnaden mellan vattendjupet vid 58 mm regn i lågpunktskarteringen av framtidsscenarioet och nuläget visar att vattendjupet är oförändrat i lågpunkten nedströms. Detta anses bero på att lågpunkten som byggs bort inom planområdet utgör endast 0,00014% av volymen vatten som blir stående på marken vid ett 58 mm regn i lågpunkten vid Solna Business Park. Vidare visar resultatet att exploateringen inte förändrar avrinningsvägen till lågpunkten i övriga Solna Business Park.

Slutsatser

1. Solna Business Park ligger inom ett sårbart avrinningsområde där det finns stor risk att befintliga byggnader, inom från planområdet nedströmsliggande områden, tar skada vid skyfall. Detta förblir oförändrat även om utbyggnaden av Sliparen 1 genomförs. Det är därför ytterst viktigt att gröna ytor så som nedsänkta växtbäddar och gröna tak samt ytor med hög infiltrationsförmåga implementeras vid nybyggnation. Minst 20 mm dagvatten ska hanteras på kvartermark och allmän platsmark. Genomtänkt stadsplanering på ett helhetsperspektiv krävs inom Solna Business Park för att kunna skyfallssäkra och klimatanpassa avrinningsområdet.
2. Planområdet befinner sig högt i avrinningsområdet, vilket innebär att möjligheten att fånga upp vatten från uppströms området är begränsat. Sliparen 1 har ett tillrinningsområde på 4648 m². En lågpunkt inom planområdet på kvartermark har konstaterats med en volym på 3,4 m³. Denna lågpunkt byggs bort med exploateringen och rinner teoretisk vidare till den instängda lågpunkten vid Solna Business Park om ingen dagvattenhantering sker inom fastigheten. Dagvattenutredningen föreslår dock att 151 m³ vatten kommer att hanteras inom planområdet. Detta är mer vatten än vad som skulle samlas inom planområdet vid skyfall i dagsläget och kan därmed ses som en stor förbättring. Planförslaget bidrar därmed till att skyfallssäkra avrinningsområdet ur ett helhetsperspektiv. Även om vatten från den befintliga lågpunkten skulle rinna av, utgör volymen enbart 0,00014% av den totala volymen som blir stående vid ett 58 mm regn vid den instängda lågpunkten.

-
3. För att minska tillflödet till lågpunkten nedströms vid skyfall ska dagvattenåtgärderna utformas på så sätt att vatten kan rinna ytligt till dagvattenanläggningarna alternativt att större/flera brunnar installeras som leder vattnet till dagvattenanläggning. Det är även viktigt att se över lutning på gatan så att vatten kan ytligt rinna till dagvattenåtgärderna. För att ytligt omhändertata skyfallsvatten är det effektivt att skapa luftvolym, genom att ha en nedsänkning i föreslagna dagvattenåtgärder. I dagvattenutredningen för Sliparen 1 föreslås en nedsänkning mellan 10–20 cm i föreslagna dagvattenåtgärder.
 4. Översvämningsrisken inom planområdet bedöms som väldigt lågt både idag och efter utbyggnad. Det krävs inga flera utredningar. Inga särskilda skyfallsåtgärder krävs inom planområdet.

Åtgärder

- För att minska flöden och volymen vatten som når lågpunkten vid Solna Business Park rekommenderas en bra och genomtänkt dagvattenhantering inom planområdet. Även om planområdet är förhållandevis litet kan varje detaljplan göra ett bidrag till klimatanpassning. Då den nya byggnaden utgör större delen av fastigheten rekommenderas det gröna tak för att minska flödena inom planområdet och att det planeras antingen gröna ytor eller träd som kan nyttjas till växtbäddar alternativt skelettjordar inom planområdet.
- Ytor och genomsläpplig beläggning rekommenderas för att säkerställa att dagvatten fördröjs och skyfallsvatten avleds på ett sådant sätt (med lutning bort från fasad) att det inte riskerar att rinna in i byggnaden.