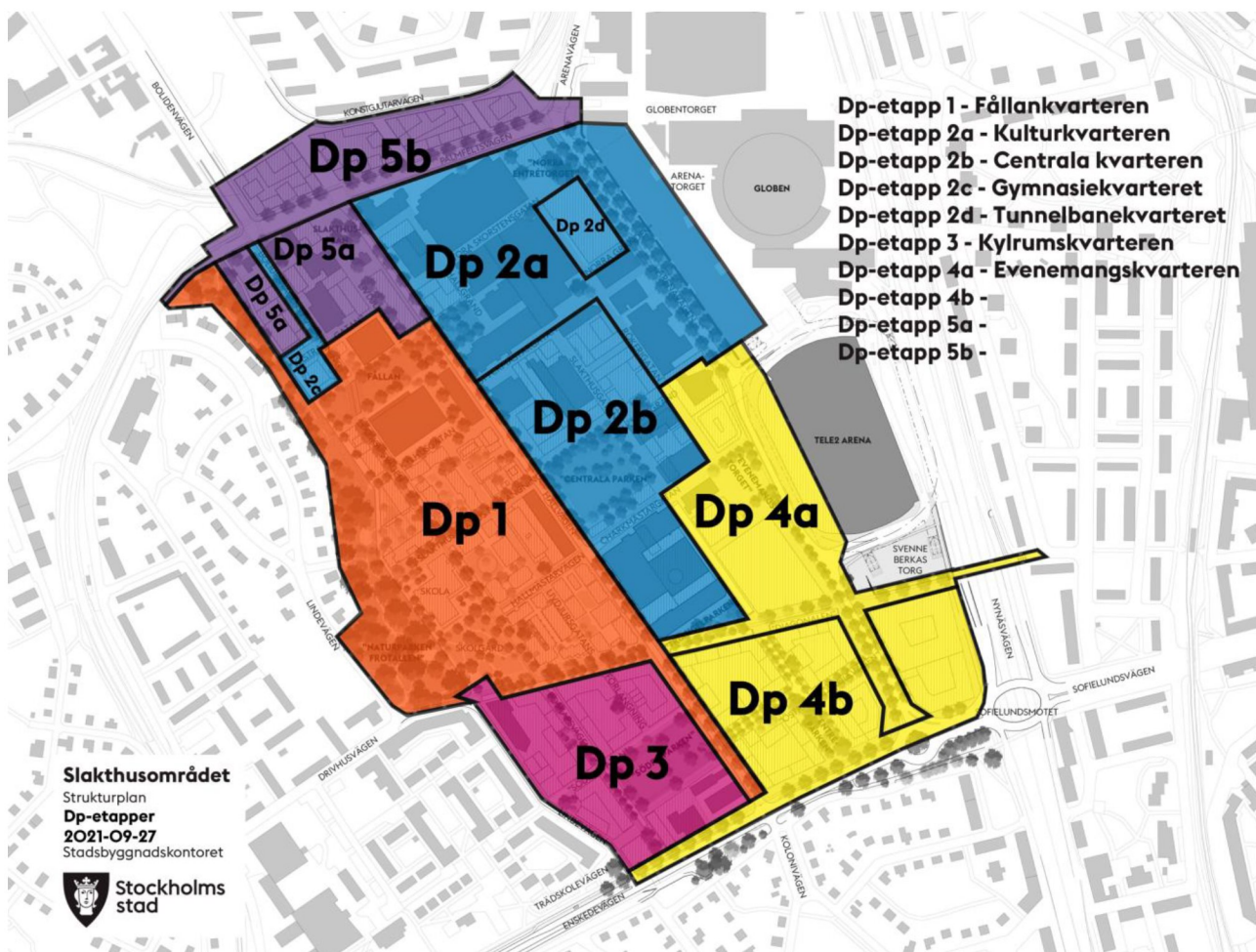


PM – SKYFALLSANALYS DP4A - EVENEMANGSKVARTEREN

Som en del i WSP:s uppdrag att utreda översvämningsrisken vid skyfall för Slakthusområdet i sin helhet har WSP utrett översvämningsrisken vid skyfall för detaljplaneområde Dp4a, Evenemangskvarteren.

Orientering

Slakthusområdet utvecklas successivt och har delats upp i olika detaljplaner, se Figur 1. Detaljplan 1, Dp1, antogs 2021-05-11 och detaljplan 2d, Dp2d, ska antas, detaljplan 2c, Dp2c, ska på granskning och detaljplan 2a och 3, Dp2a, Dp3, ska på samråd under våren. Planarbete för detaljplan 2b, Dp2b, är startat och samråd kommer att ske 2023. Systemhandlingsarbete är startat för Dp3 och Dp2 samt Dp4a. Arbetet med detaljplan 5 samt 4b (Dp5a, Dp5b och Dp4b) inte har påbörjats.



Figur 1 Slakthusområdet uppdelat i detaljplaneområden, hämtat från <https://vaxer.stockholm/omraden/soderstaden/slakthusområdet/>, 2021-09-27.

WSP Bro & Vattenbyggnad
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

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

Detaljplan 4A, Evenemangskvarteren omfattar en huvudgata, en gångbro över Arenavägen, gång-cykelbro över Nynäsvägen och två torg. Detaljplanen föreslås innehålla en konstnärlig högskola, kontor och handel (Stockholm, 2021). För placering av och namn på byggnader och avgränsning, se Figur 2.



Figur 2 Illustrationsplan Dp4a, Nyréns 2022-01-28, Gatunamn, torg och parker är tillagda.

Förutsättningar

Skyfallsmodellen för Slakthusområdet har simulerat ett blockregn med 100-års återkomsttid, 30 min varaktighet och en klimatafaktor på 1,25. Ett generellt avdrag för att ta hänsyn till ledningsnätets kapacitet har gjorts motsvarande ett 10-årsregn.

I det nya planområdet dimensioneras dagvattensystemet för att rena 20 mm nederbörd och i de flesta gator kunna hantera ett 30-årsregn utan att det uppkommer marköversvämning. Lösningar som skelettjordar och nedsänkta växtbäddar placeras längs en stor del av gatorna samt i fickparker och i parker för rening och fördröjning av dagvatten. I skyfallsmodellen har ett generellt avdrag på 5 mm utförts för hela Slakthusområdet för att ta hänsyn till de föreslagna dagvattenlösningarnas kapacitet på allmän platsmark och kvartersmark. Anledningen till detta är att det är oklart hur stor kapacitet dagvattenlösningarna verkligen har vid så intensiva förlopp som ett skyfall samt att det också

kommer finnas kvar befintliga byggnader inom planområdet som inte har samma krav gällande fördröjning. Därför har WSP valt att endast dra av 5 mm för att inte riskera att underskatta översvämningsrisken.

Idag är området inom Dp4a i princip helt hårdgjord. I och med ny exploatering anläggs ett torg, Evenemangstorget som är dimensionerat med olika dagvattenlösningar i form av skelettjordar och växtbäddar för att hantera 20 mm nederbörd. Under Evenemangstorget planeras också ett magasin för att hantera skyfall.

Terrängmodellen som ligger till grund för skyfallsmodellen har en gridstorlek på 1 × 1 m. För en mer detaljerad beskrivning av modelluppbyggnad och modellförutsättningar, se WSP, 2022.

Skyfallsmodellen för Slakthusområdet har kompletterats med följande underlag för utredning av översvämningsrisken för Dp4a.

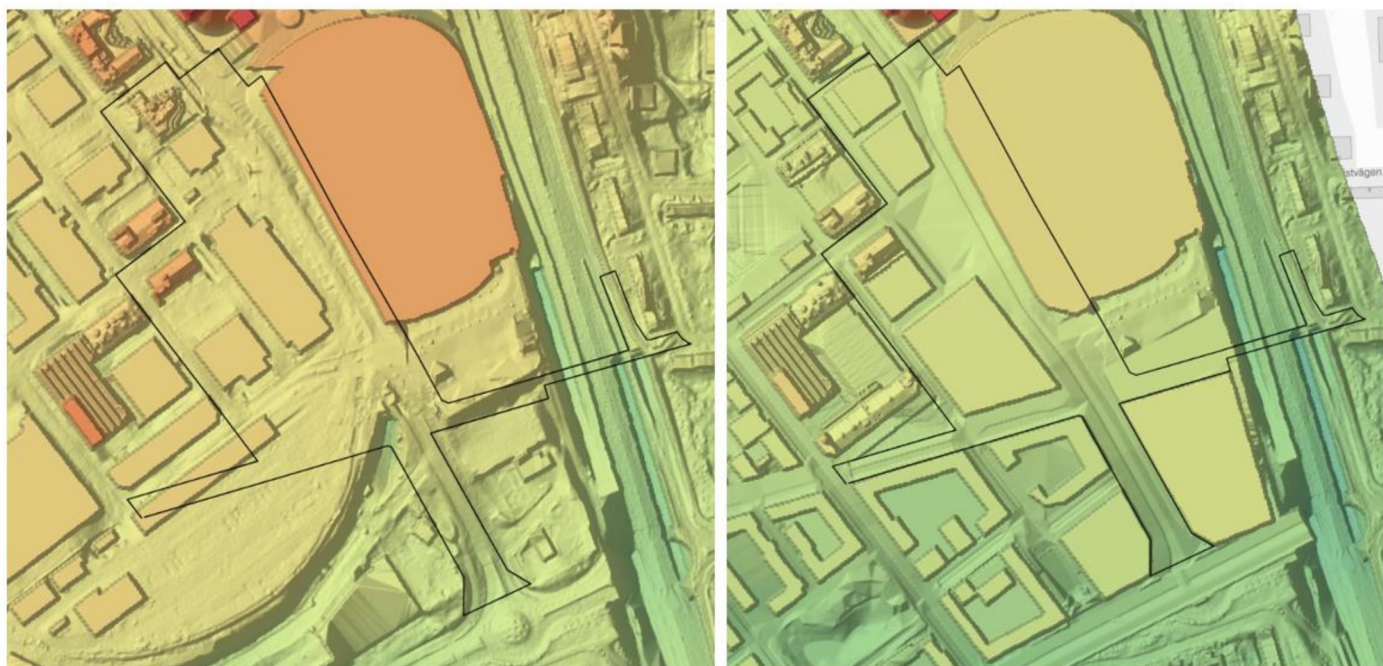
- Gata: T01-30-P-00-XXX-0004_3D, erhållet: 2022-03-04
- Evenemangstorget: L-30-P-01, erhållet: 2022-01-19
- Fotavtryck kvarter: 220121_SBK_fotavtryck_etapp4a + Lastkaj_Castellum, erhållet 2022-02-01

Höjdmodellen för befintligt scenario respektive för ny exploatering enligt Dp4a redovisas i Figur 3. Eftersom modellen endast kan beräkna flöde på en nivå har taket på Tele-2 Arena tagits bort för en del av den västra sidan för att få med avrinningen vid skyfall under byggnaden. Vid ny planerad exploatering enligt Dp4a byggs Tele-2 Arena ut med en våning i bottenplan varmed det inte längre kommer kunna rinna in vatten lika långt under Tele-2 Arena.

Terrängmodellen för det befintliga scenariot har uppdaterats med följande inmätningstil för gatan vid Tele 2-Arena samt Svenne Berkas torg.

- Z210413A1_Slakthusområdet_Sweref991800_RH2000_3D

För att ta hänsyn till det planerade magasinet under Evenemangstorget har skyfallsmodellen kompletterats med en kopplad modell med 2 brunnar och ett magasin under Evenemangstorget. WSP håller på att ta fram ett förslag på hur magasinet kan utformas, det var dock inte klart när skyfallsberäkningarna utfördes. I skyfallsmodellen inkluderas två brunnar med en kapacitet på 300 l/s vardera och ett magasin på 1300 m³. I angränsning till Dp4a ligger Triangelparken, Centrala parken och Södra Entréparken. För dessa har inget nytt underlag gällande utformning tagits fram, den höjdsättning som har använts i tidigare beräkningar ligger kvar. Ny höjdsättning kommer att tas fram inom Dp2b och Dp4b. Dock har höjdmodellen vid Centrala parken och Triangelparken justerats så att det kan rinna in skyfallsvatten från gatan till parkerna.



Figur 3 Till vänster höjdmödel för befintligt scenario och till höger höjdmödel med ny höjdsättning enligt Dp4a.

Skyfallsmodellen har också uppdaterats med följande underlag för Dp3. Fickparkerna inom Dp3 har inte inkluderats i skyfallsmodellen då de inte finns några ytor inom dessa anpassade för att hantera skyfall.

- Gata: T01-30-P-00-130-0004_220217, erhållet 2022-02-17
- Södra parken: L02-31-P-00-130-0001, erhållet 2022-02-18

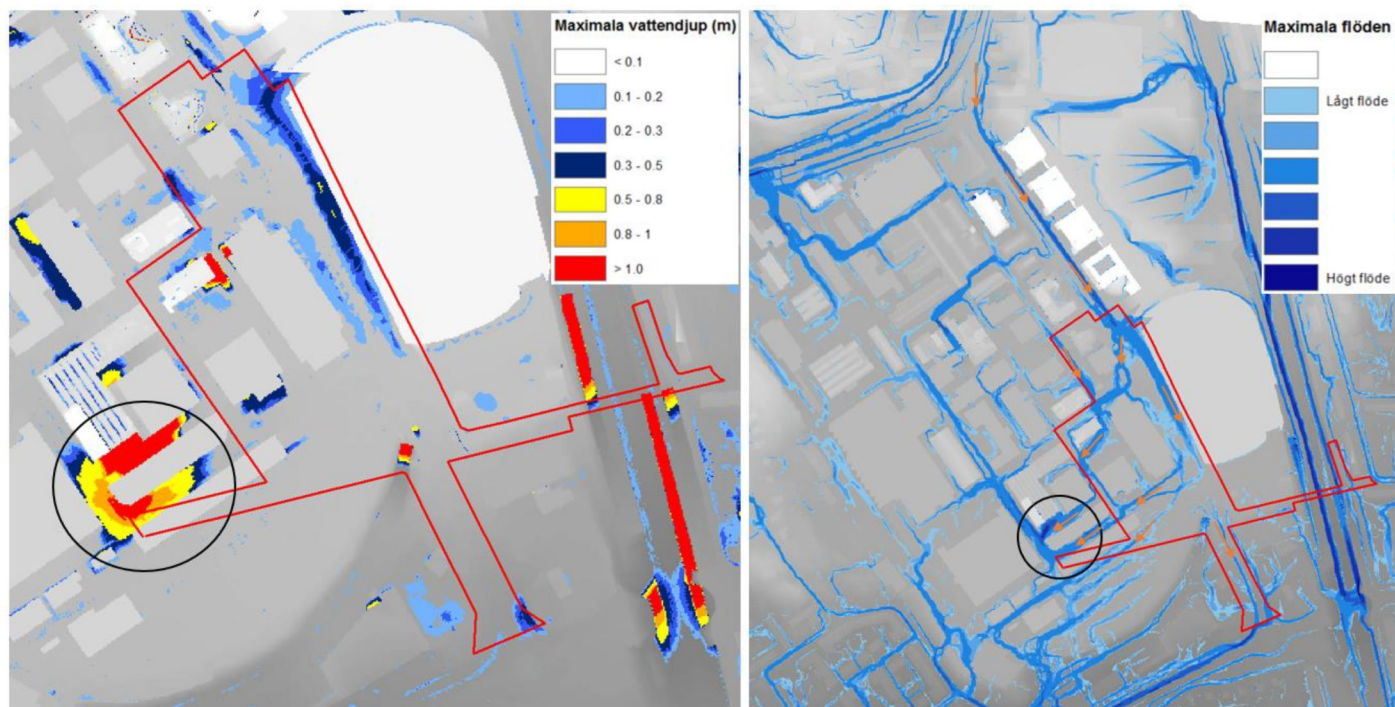
För att ta hänsyn till det planerade magasinet under Södra parken har skyfallsmodellen kompletterats med en kopplad modell där två brunnar med en kapacitet på 300 l/s (som börjar ta in vatten vid vattennivån +31,2 m) och ett magasin på 1000 m³ har inkluderats.

De vattennivåer som anges i detta PM bör inte tolkas som de exakta nivåer och volymer som kommer uppkomma vid skyfall utan istället ger de en uppfattning kring till vilka nivåer vattnet kan nå vid skyfall. Det finns osäkerheter i denna typ av modeller och de är inte egentligen framtagna för att återge vattennivåer med centimeternoggrannhet. Däremot bedömer WSP att skyfallsmodellen är tillräcklig för att identifiera var det kan finnas en risk för översvämning vid skyfall. För att få mer tillförlitliga vattennivåer skulle exempelvis fler olika nederbörds scenarier kunna studeras och så skulle en kombinerad modell markavrinnings – och ledningsnätmodell kunna tas fram. Nedan angivna vattennivåer är beräknade för ett 100-årsregn med 30 min varaktighet.

Översvämningensrisk inom Dp4a

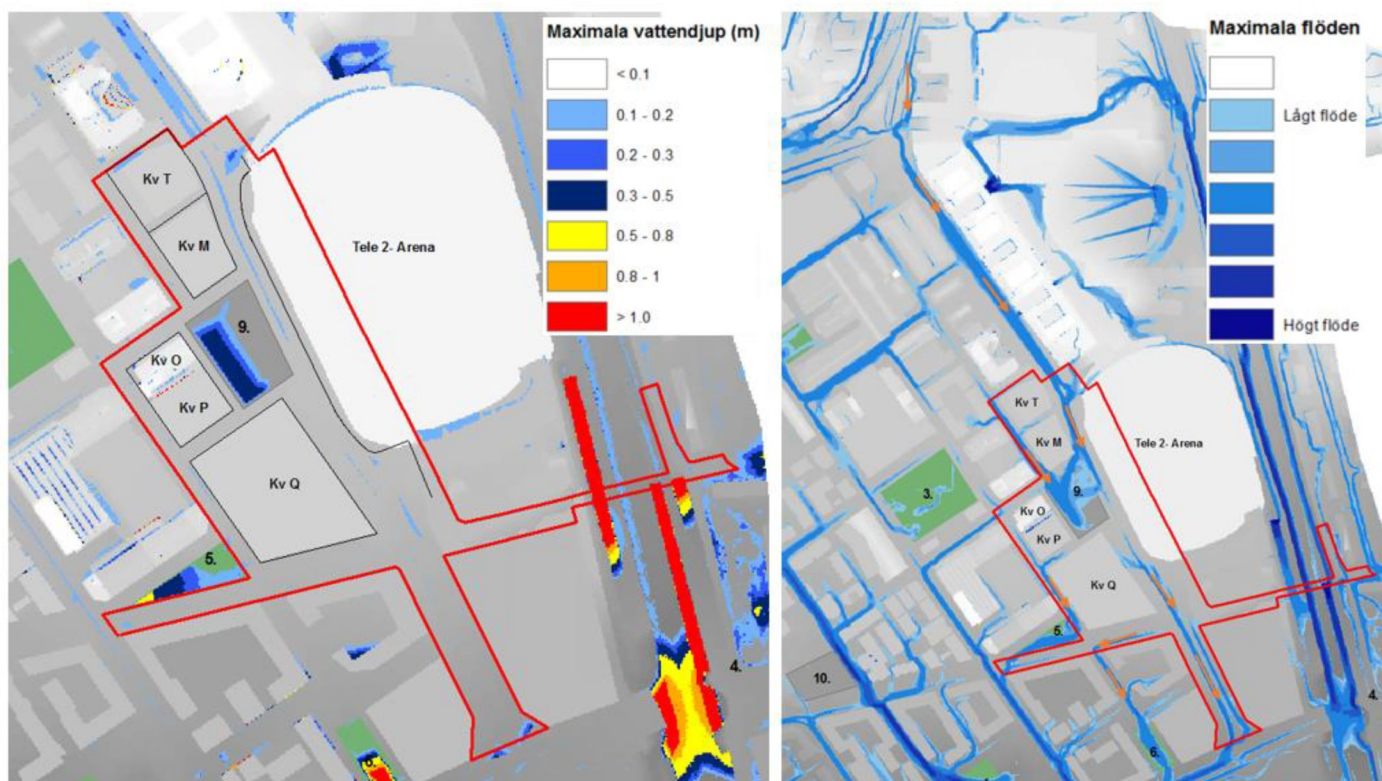
Risken för översvämning inom och kring Dp4a utvärderas genom analys av beräknade vattennivåer för nuläget respektive med ny exploatering enligt Dp4a. Vid befintligt scenario rinner skyfallsvattnet från Arenavägen söderut till Dp4a och Tele 2-Arena. Vid Tele2-Areana rinner skyfallsvattnet västerut och ansamlas dels i mindre lågpunkter invid de befintliga byggnaderna bänd annat längs fasaden för Tele-2 Areana, dels rinner vattnet vidare till lågpunkten i korsningen Hallvägen/Kylgatan där vattnet ansamlas. Vi befintligt scenario ansamlas största delen av skyfallsvattnet

från Dp4a i lågpunkten i korsningen Hallvägen/Kylgatan medan en liten del rinner söderut längs Arenavägen till Enskedevägen.



Figur 4 Till vänster beräknade maximala vattendjup vid befintligt scenario och till höger, blåa fält, flödesvägar (röd linje markerar plangränsen för Dp4a). Svart ring markerar läge för lågpunkten i korsningen Hallvägen/Kylgatan.

Med den höjdsättning för gata och Evenemangstorget som inkluderats i skyfallsmodellen för ny exploatering i enlighet med Dp4 ansamlas det vatten på Evenemangstorget och i planerat magasin under Evenemangstorget. Enligt beräkningarna blir vattendjupet vid skyfall längs den norra fasaden för kv T ca 1 dm under toppen på regnet men vattnet rinner vidare till Rökerigatan. Enligt beräkningarna kan det också finnas risk att det rinner ner vattnet från Arenavägen i korsningen Arenaslingan/Arenavägen mot Tele 2-Arena. För övriga byggnader inom Dp4a bedöms det inte vara någon risk för översvämning vid skyfall, beräknade vattendjup är under 1 dm.



Figur 5 Till vänster beräknade maximala vattendjup inom Dp4a och till höger flödesvägar till och inom Dp4a. Den röda vattenansamlingen till höger visar att det samlas vatten i lågpunkten på Nynäsvägen, ingår ej i Dp4a)

Vid fortsatt projektering behöver höjdsättningen i gränsen mellan Arenavägen och Tele-2 Arena ses över för att förhindra att det rinner in vatten vid skyfall till Tele-2 Arena och läge för entréer längs den norra delen av fasaden för kv T behöver placeras så att det inte riskerar att rinna in vatten i byggnaden.

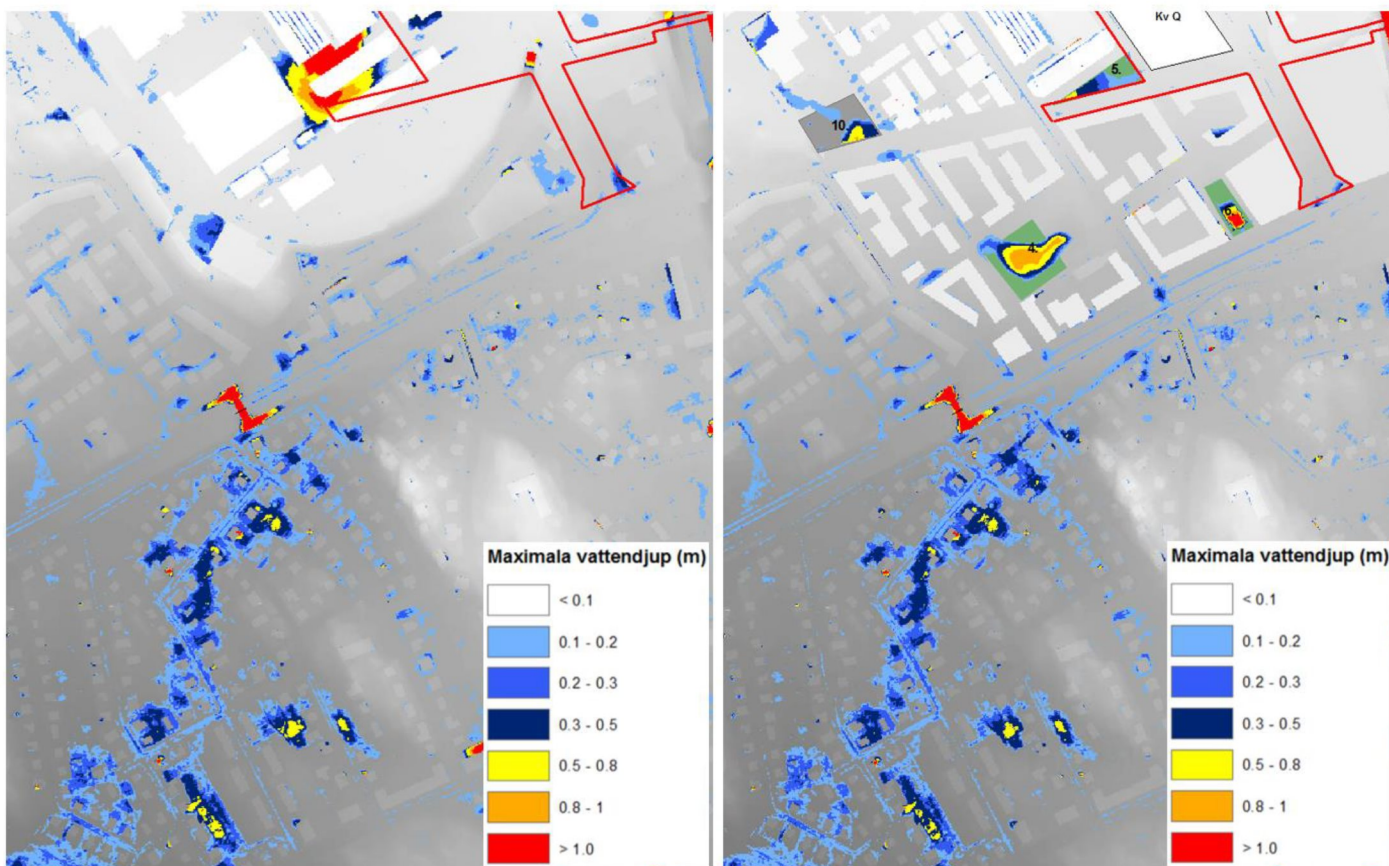
Planens påverkan gällande översvämningsrisk för omkringliggande områden

Slakthusområdet utvecklas i etapper där Dp1 är antagen. Eftersom Dp2b och Dp4b inom vilka skyfallsåtgärder planeras för att ta hand om skyfallsvatten från Dp4a inte är antagna redovisas i detta PM lösningar för att hantera skyfall från Dp4a både om Dp2b och Dp4b antas och byggs samt om de inte genomförs.

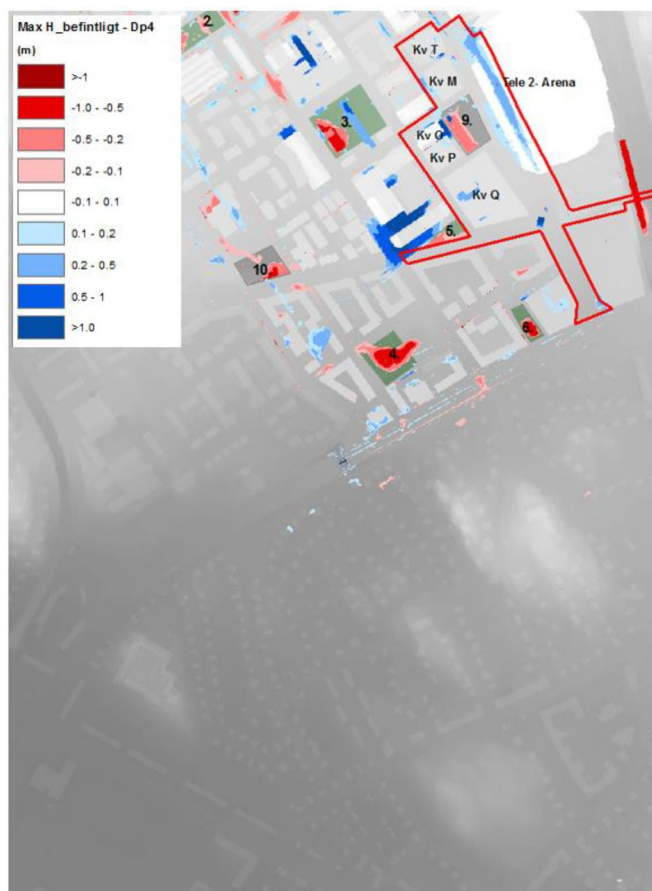
Vid befintligt scenario utgör lågpunkten i korsningen Kylgatan/Hallvägen en barriär för skyfallsvatten från största delen av Slakthusområdet till områden söder om denna. Denna lågpunkt begränsar mycket av skyfallsflödena från Slakthusområdet vid befintligt scenario. Dock är det för Slakthusområdet ingen bra lösning då flera byggnader inom Slakthusområdet skulle översvämmas vid skyfall.

Enligt skyfallsberäkningarna rinner det vatten från Slakthusområdet över och längs Enskedevägen och vidare genom villakvarteren söder om Enskedevägen till Enskede IP både vid befintligt scenario och enligt ny planerad exploatering för Slakthusområdet som helhet och Dp4a. Skillnaden mellan beräknade vattendjup vid befintligt scenario och vid ny exploatering för Slakthusområdet är liten, se Figur 6 och Figur 7. Beräknade översvämningsdjup vid ny exploatering motsvarar beräknade vattendjup vid befintligt scenario i området sydväst om Enskedevägen. I området sydöst om Enskedevägen längs gamla Enskedevägen blir beräknade vattendjup något högre. Med tanke på att skillnaderna i

beräknade vattendjup är så små är det svårt att avgöra om skillnaderna beror av exploateringen eller om det är på grund av modellosäkerheter.



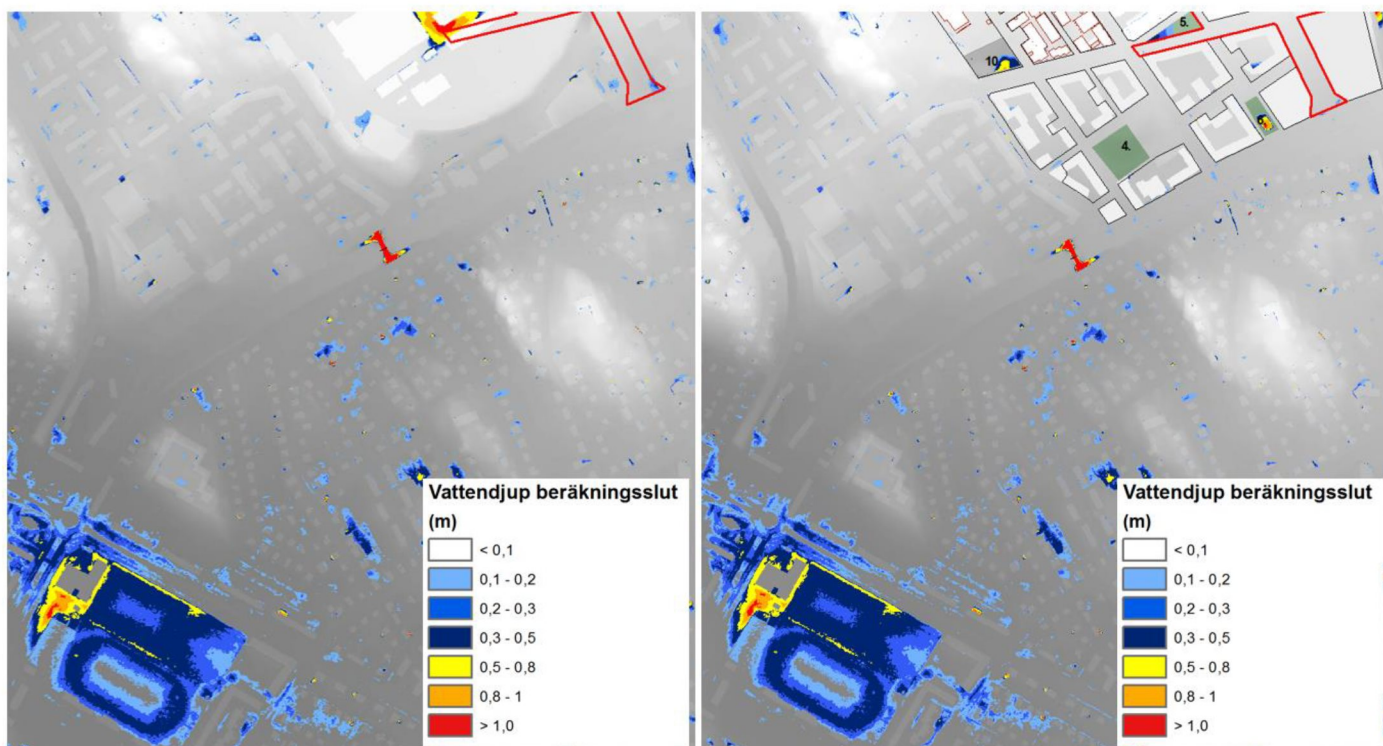
Figur 6 Beräknade vattendjup i villaområdet söder om Enskedevägen, till vänster vid befintligt scenario till höger vid ny planerad exploatering enligt Dp4a.



Figur 7 Differenskartan, beräknade maximala vattendjup vid befintligt scenario minus beräknad maximalt vattendjup vid nya exploatering med Dp4a inkluderat, röd linje visar plangränsen för Dp4a.

Den ökade tillrinningen söder om Enskedevägen beror främst på stora flöden längs Hallvägen. Om Triangelparken utformas för att magasinera skyfallsvattnet från Dp4a minskar belastningen på Hallvägen.

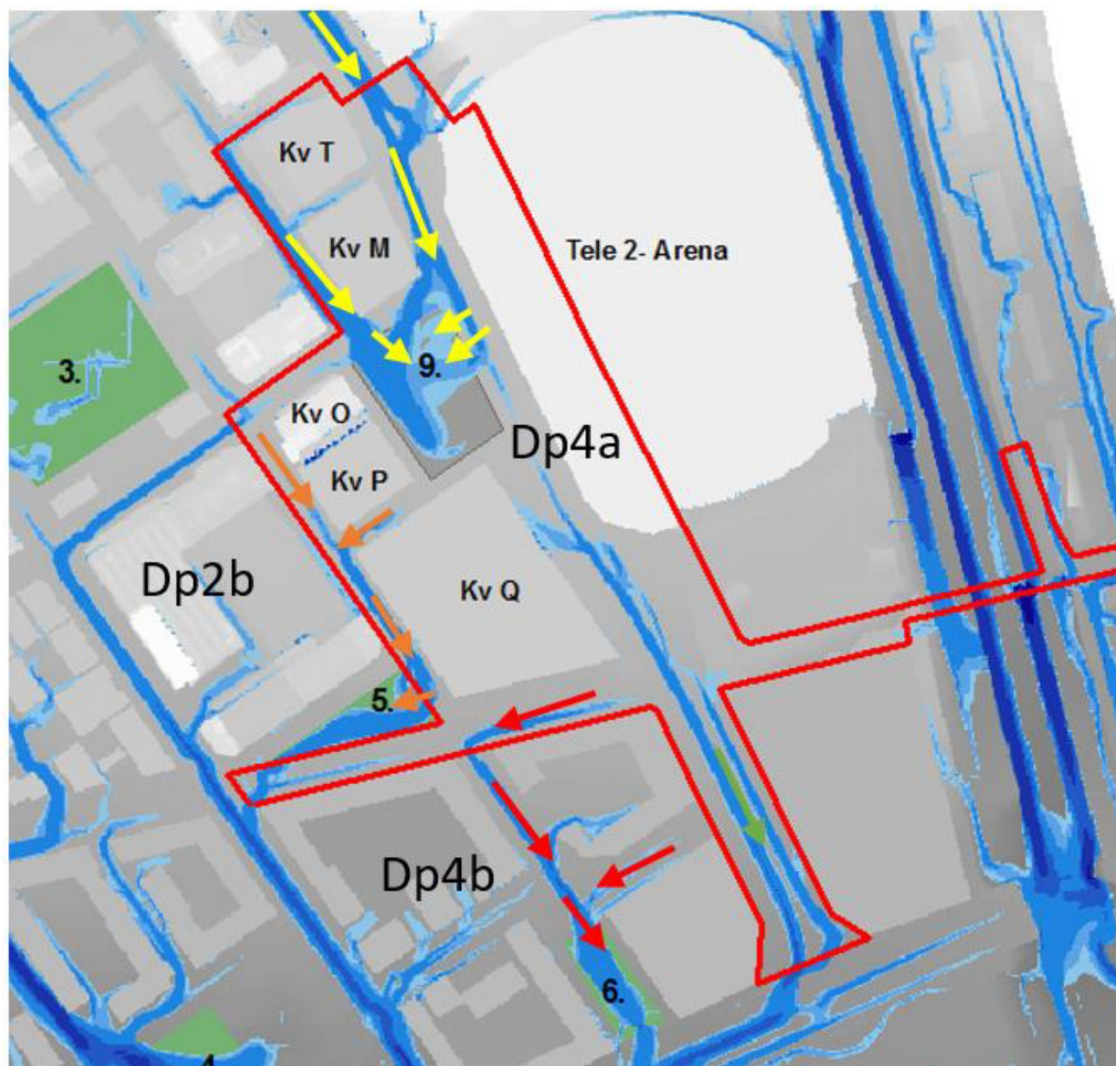
Eftersom översvämningen längs Enskedevägen och söder om Enskedevägen orsakas av höga flöden och inte främst att området ligger i en lågpunkt skulle varaktigheten för de högsta vattendjupen vara relativt kortvarig. Vid både befintligt scenario och med ny exploatering är beräknade vattendjup lägre vid beräkningslut då största delen av vattnet har runnit vidare till Enskede IP, se Figur 8.



Figur 8 Beräknade vattendjup i villaområdet söder om Enskedevägen när största delen av vattnet runnit undan, till vänster vid befintligt scenario och till höger vid ny exploatering.

Om Dp2b och Dp4b antas och byggs

Vid ny planerad exploatering enligt Dp4a rinner skyfallsvattnet från Arenavägen och Rökerigatan till Evenemangstorget där det magasineras och från de södra delarna av Dp4a rinner skyfallsvattnet söderut och ansamlas i Triangelparken och Södra Entréparken, se Figur 9. Från de södra delarna av Arenavägen leds skyfallsvattnet söderut till Enskedevägen vilket det gör även vid befintligt scenario.



Figur 9 Hantering av skyfallsvatten från Dp4a. Skyfallsvattnet hanteras i nr 9: Evenemangstorget, se gula pilar (utreds i detaljprojektering hur mycket vatten som tas om hand på ytan respektive i ett magasin under torget), i nr 5: Triangelparken, se orange pilar samt i nr 6: Södra Entréparken, se röda pilar. Skyfallsvattnet från de södra delarna av Arenavägen leds söderut längs Arenavägen till Enskedevägen som vid befintligt scenario, se grön pil.

Arbetet med att ta fram utformning på Triangelparken och Södra entréparken är inte färdig utan kommer att utföras inom Dp2b respektive Dp4b. I skyfallsmodellen är en översiktlig utformning inkluderad och i beräkningen magasineras inte allt vatten utan en del vatten rinner vidare till Hallvägen respektive Enskedevägen. För Triangelparken kan enligt skyfallsmodellen endas ca 80 m³ magasineras i marken utan att det börjar rinna över. Beräkningarna visar att Triangelparken skulle behöva magasinera ca 400 m³ vatten för att det inte ska rinna vidare vatten från Dp4a till Hallvägen. För Södra Entréparken visar beräkningarna att ca 500 m³ vatten skulle behöva magasineras för att det inte ska rinna vidare till Enskedevägen. Om det inte skulle vara möjligt att magasinera så mycket vatten i Triangelparken kan en större andel magasineras i Södra Entréparken. De volymer som redovisas bör ses som preliminära och behöver verifieras inför utformning/dimensionering av parkerna.

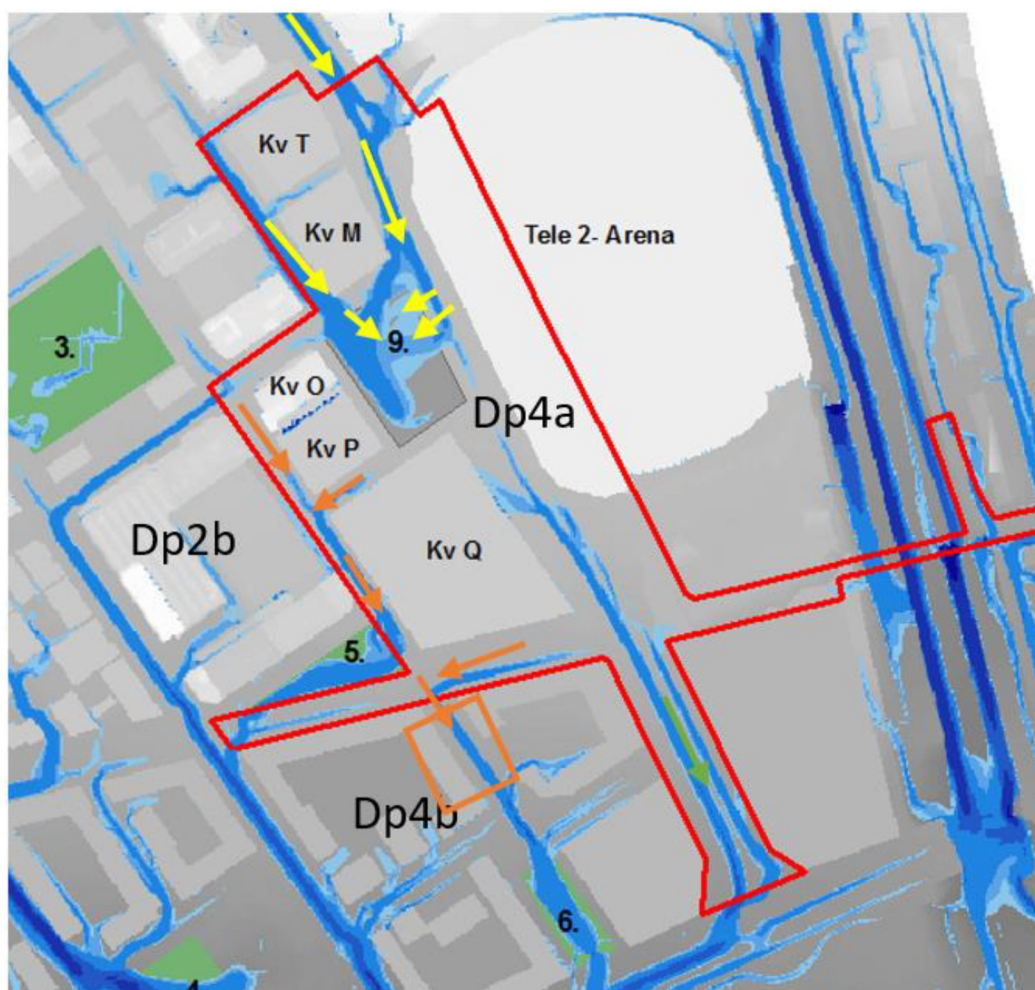
Enligt skyfallsberäkningarna är det lite mer vatten som rinner söderut längs den södra delen av Arenavägen till Enskedevägen vid ny exploatering enligt Dp4a än vid befintligt scenario. Med korrekt beskrivning av ledningsnätets

kapacitet inom Dp4a bedöms att det finns goda förutsättningar att förhindra att det rinner mer vatten till Enskedevägen från södra delen av Arenavägen än vid befintligt scenario.

Om Triangelparken och Södra Entréparken utformas för att ta hand om vattnet från Dp4a bedöms att det finns goda förutsättningar för att Dp4a inte påverkar risken för översvämning för nedströms liggande områden.

Om Dp2b och Dp4b inte antas

Om inte Dp2b och Dp4b blir av kan skyfallsvattnet från Dp4a ledas till och magasineras på en yta som staden äger precis norr om Södra Entréparken, Figur 10. Med korrekt beskrivning av ledningsnätets kapacitet inom Dp4a bedöms att det finns goda förutsättningar att förhindra att det rinner mer vatten till Enskedevägen från södra delen av Arenavägen än vid befintligt scenario.



Figur 10 Hantering av skyfallsvatten från Dp4a om inte Dp2b och Dp4b antas och byggs. Skyfallsvattnet hanteras i nr 9: Evenemangstorget, se gula pilar (utreds i detaljprojektering hur mycket vatten som tas om hand på ytan respektive i ett magasin under torget) samt på en yta mellan diagonalen och Södra Entréparken (orange rektangel), se orangea pilar. Skyfallsvattnet från de södra delarna av Arenavägen leds söderut längs Arenavägen till Enskedevägen som vid befintligt scenario, se grön pil.

Framkomlighet till och inom planområdet

Vid en översvämningssituation till följd av skyfall kan det vara viktigt att räddningstjänst kommer fram till olycksdrabbade platser. I Länsstyrelsen rekommendationer vid planläggning ska hänsyn tas till framkomlighet till och från planområdet (Länsstyrelsen Stockholm, 2018). Det finns olika riktvärden kring vid vilka översvämningdjup räddningstjänsten kan ta sig fram. I guiden för översvämningssrisker som tagits fram av Göteborgs stad (Göteborg, 2021) anges rikt djup för när räddningstjänsten kan ta sig fram. Vid vattendjup över 0,5 m alternativt att $DV > 0,6$ (produkten av vattenhastigheten och vattendjupet) kan inte normala räddningsfordon ta sig fram. Men redan vid vattendjup över 0,2 m kan mindre fordon och ambulans endast ta sig fram med begränsad hastighet.

Enligt beräkningarna skulle det vara möjligt för räddningsfordon att ta sig till och inom Dp4a. Vattendjupet är under 0,2 m på samtliga gator inom Dp4a. Vattendjupet är på Enskedevägen som leder in till Dp4a är också under 0,2 m.

Slutsatser

Enligt skyfallsberäkningarna bedöms risken för översvämning till följd av skyfall inom Dp4a vara liten. Vattendjupet invid fasad har beräknats till under 1 dm för samtliga byggnader förutom på den norra sidan av Kv T och vid den norra delen av Tele-2 Arena. Dock minskar enligt beräkningarna risken för översvämning för Tele-2 Arena i och med ny planerad exploatering enligt Dp4a. Vid fortsatt projektering behöver höjdsättningen vid den norra delen av Kv T och i gränsen mellan Arenavägen och Tele-2 Arena ses över.

Skyfallsberäkningarna visar att villaområdet söder om Enskedevägen skulle drabbas av översvämning till följd av skyfall både vid befintligt scenario samt vid ny exploatering av Slakthusområdet som helhet. Med ny planerad exploatering i enlighet med Dp4a inkluderat visar beräkningarna att skillnaderna i beräknade flöden och vattendjup är liten. Med föreslagna skyfallsåtgärder inom Dp4a (Evenemangstorget), Dp2b (Triangelparken) och Dp4b (Södra Entrétorget) införda samt med korrekt kapacitet på ledningsnätet inkluderat bedöms risken för översvämning för villaområdet söder om Enskedevägen vid uppförande av Dp4a inte öka.

Framkomligheten till planområdet och inom Dp4a bedöms enligt beräkningarna säkerställd både för ambulans och större räddningstjänstfordon.

Referenser

Göteborg stad, 2021 - Guide för analys av översvämningsrisker - Göteborg stad,
https://goteborg.se/wps/wcm/connect/a3df8ea3-f65e-44e2-879a-f35bb4cf202c/Guide_160426.pdf?MOD=AJPERES,
hämtad. 2021-10-01

Länsstyrelsen Stockholm, 2018 - Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall- stöd i fysisk
planering. Fakta 2018:5.

Stockholm, 2021 - <https://vaxer.stockholm/projekt/slakthusområdet-etapp-4/>, (hämtad 2022-03-05)

WSP, 2022 – Rapport Skyfallsanalys, Detaljplaneområde, 2a, 2b och 2d, 2022-02-11A

Stockholm-Globen 2022-04-08

WSP Sverige AB

Sofia Thurin

Granskad av: Kristina Wilén