

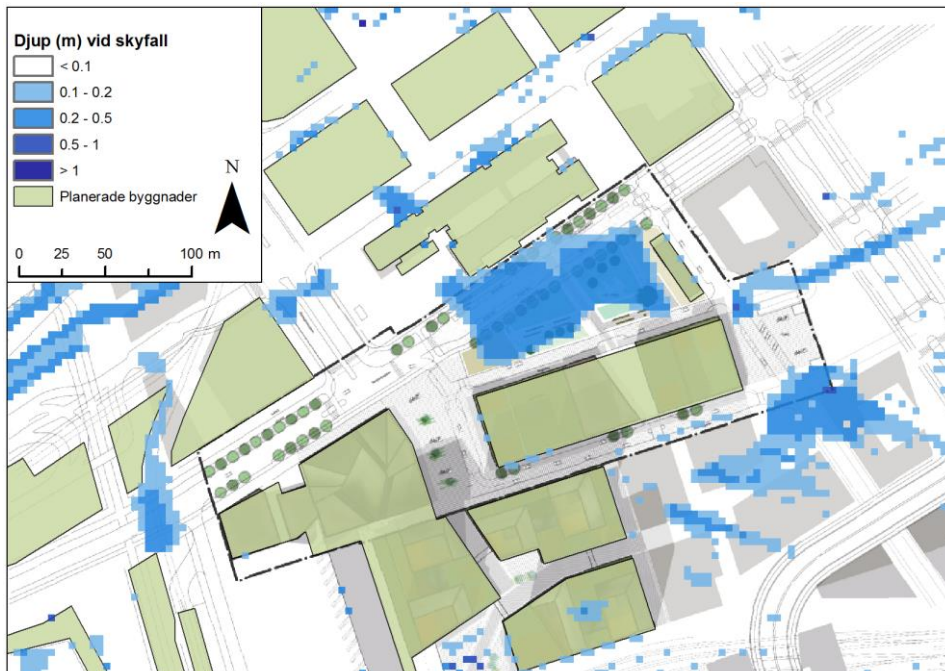
RAPPORT

GÖTEBORGS KOMMUN

KoV_CentralenGullbergsvass

UPPDRAGSNUMMER 13005868

UTREDNING AV ÖVERSÄMNINGSRISKER FÖR DETALJPLAN VÄSTLÄNKEN STATION CENTRALEN



Figur: framtida översvämningssituation vid skyfall

2018-09-24

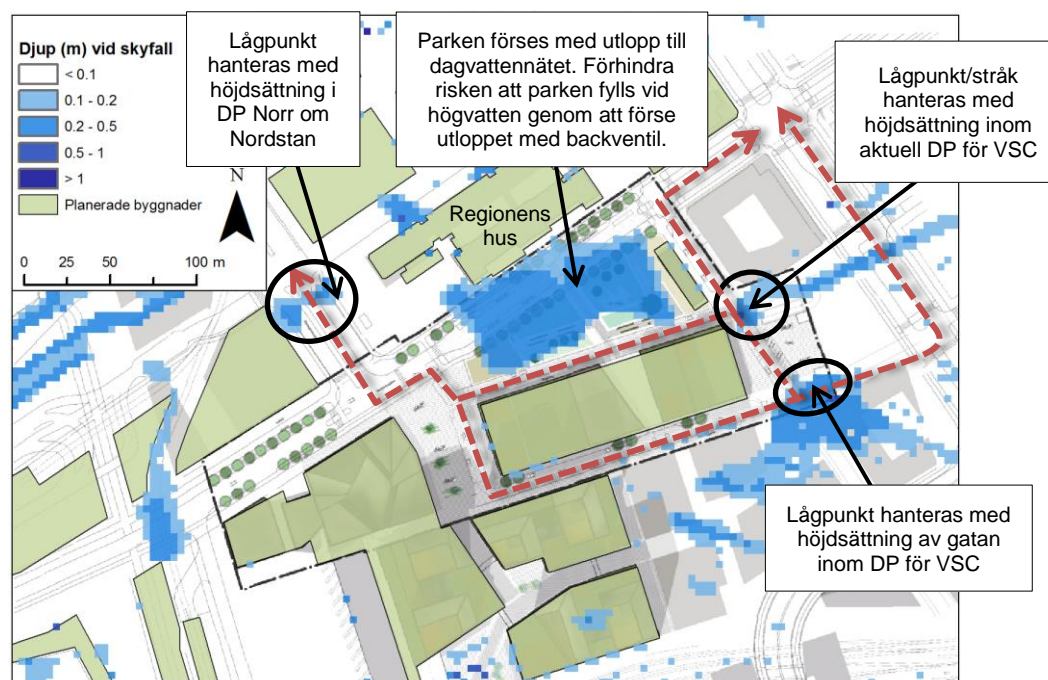
GBG VATTENSYSTEM

MARIE LARSSON
ANNA KAUFFELDT
SARA KARLSSON

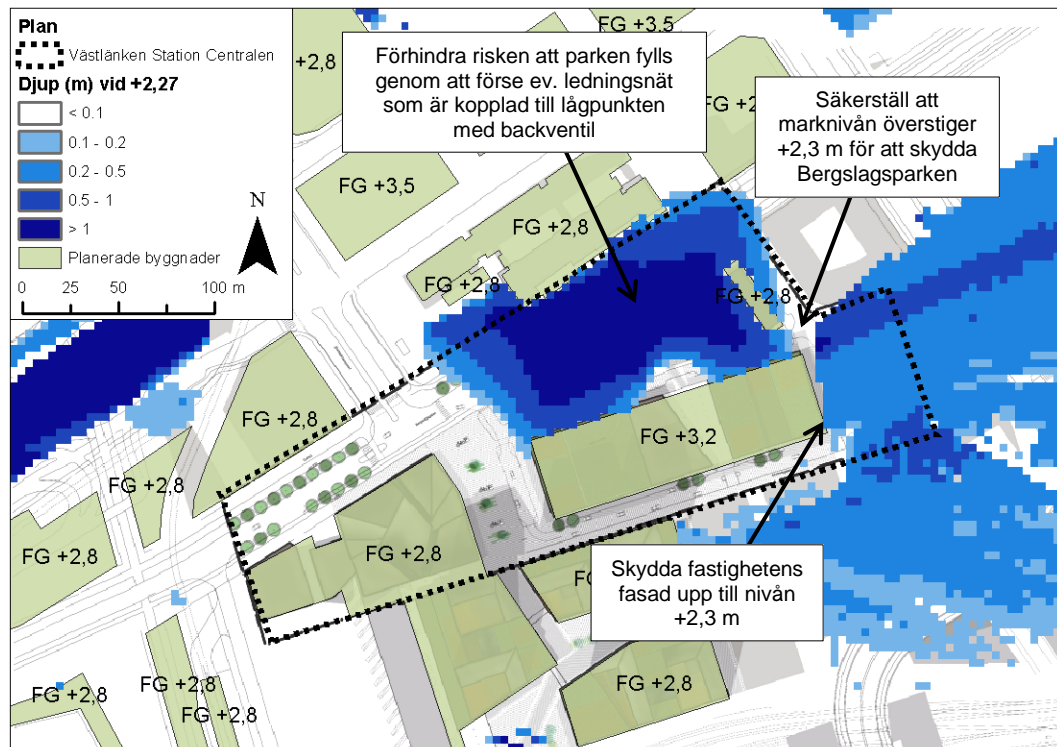
Sammanfattning

Sweco har genomfört en utredning av översvämningsrisker för detaljplan Västlänken Station Centralen. Utredningen visar att med föreslagna förändringar bestående av höjdsättning, backventiler och objektsskydd så uppfyller detaljplanen stadens riktlinjer för översvämningsrisker avseende framkomlighet, skydd av planerad bebyggelse samt ingen negativ påverkan på översvämningsrisk för befintlig bebyggelse.

I Figur 1 och Figur 2 sammanfattas föreslagna åtgärder för skyfall respektive högvatten på medellång sikt (fram till år 2070).



Figur 1. Åtgärdsförslag för att minska risken för konsekvenser vid skyfallshändelse. Röd streckad linje anger en alternativ väg för Bergslagsgatan vid 100-årsregn med klimatfaktor.



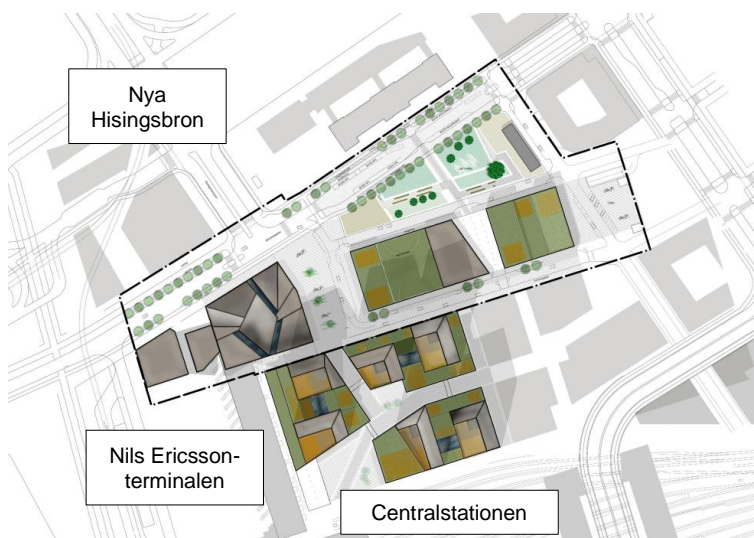
Figur 2. Åtgärdsförslag för att minska risken för konsekvenser vid högvattennivån +2,27 m i havet.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Förutsättningar	1
2	Kortfattad metodik	2
2.1	Hydraulisk modellering	2
2.2	Risikanalyis	4
3	Resultat & diskussion	6
3.1	Befintlig situation	6
3.2	Framtida situation vid skyfall	9
3.2.1	Risikanalyis för framtida situation vid skyfall	12
3.3	Framtida situation vid högvatten (på medellång sikt)	15
3.3.1	Risikanalyis för framtida situation vid högvatten (på medellång sikt)	17
3.4	Framtida situation vid högvatten (på lång sikt)	18
3.5	Förslag till åtgärder för skyfall och högvatten fram till år 2070	19
4	Referenser	22

1 Inledning

Detaljplanområdet Västlänken Station Centralen (härefter "VSC") återfinns i centrala Göteborg nära knutpunkten Nils Ericsson-terminalen, Centralstationen och Götaålvbron (Figur 3). I området löper ett antal olika detaljplaneprocesser som innebär att området kommer att genomgå stora förändringar i och med exempelvis byggandet av nya Hisingsbron och överdäckning av Götaleden.



Figur 3. Översikt över planområdet VSC där plangränsen markeras av streckad svart linje. Figuren är hämtad från planens illustrationsritning (White, 2016).

I samband med granskningsprocessen för detaljplan VSC har frågor kring risker kopplade till översvämningar lyfts och Sweco har därför fått i uppdrag av Göteborgs stad att utreda hur riskerna förändras i och med föreslagen exploatering och hur dessa risker kan hanteras genom åtgärder inom eller utanför planområdet.

1.1 Förutsättningar

Utredningen i denna rapport grundar sig på en analys av risker för två olika scenarion: skyfall samt höga nivåer i Göta älv. Sannolikheten för att dessa två ska sammanfalla är mycket liten varför de två riskerna utreds separat som enskilda händelser. Höga flöden i Mölndalsån bedöms ej påverka planområdet (se även tidigare bedömning i (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2015)).

- För skyfall har ett klimatjusterat 100-årsregn analyserats, vilket innebär att ett regn med en återkomsttid om 100 år i dagens klimat har skalats upp med en klimatfaktor (1,2) för att representera ett 100-årsregn år 2100.
- För risker orsakade av höga nivåer i Göta älv har en framtida högvattennivå analyserats dels på medellång sikt, vilket specifikt innebär nivån +2,27 m som

har 200 års återkomsttid år 2070, och dels på lång sikt för nivån +2,65 m som har 200 års återkomsttid år 2100 (Göteborgs Stad, Byggnadsnämnden, 2017).

Tre höjdsättningar utreds: den befintliga höjdsättningen (utifrån markdata från år 2011), en framtida höjdsättning på medellång sikt fram till år 2070 och en på lång sikt efter år 2070. För framtida situation baseras höjdsättningen på de förändringar som planeras inom följande detaljplaner:

- Västlänken Station Centralen
- Centralenområdet – Verksamheter, handel och bostäder norr om centralstationen
- Centralenområdet – Verksamheter, handel och Västlänkens uppgång
- Centralenområdet – Göteborgs nya entré
- Centrala Göteborg – Hisingsbron – Ny bro över Göta älv
- Centrala Göteborg – Bangårdviadukt
- Centrala Göteborg – Bebyggelse på Götaleden

Att alla ovanstående detaljplaner tas i beaktning innebär att utredningen ger en samlad bild av den förändrade framtida risksituationen. Fokus för denna utredning är dock de risker och åtgärder som är aktuella för planområde VSC specifikt.

Utredningen baseras på följande underlag tillhandahållet av Göteborgs stad:

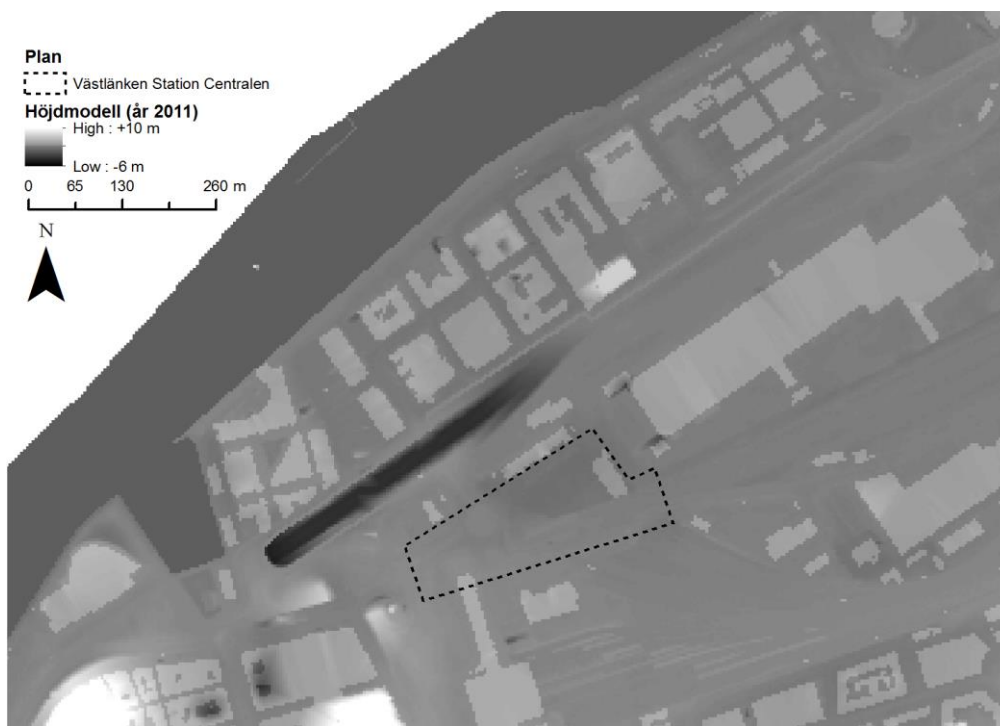
- Hydraulisk modell (strukturplan för centrum södra från 2018)
- Framtida höjdsättning i området
- Högvattenskydd, murar och vallar
- Befintliga och planerade byggnadsytor
- Befintliga och planerade prioriterade vägar

2 Kortfattad metodik

2.1 Hydraulisk modellering

Analysen i denna utredning bygger i huvudsak på en beräkningsmodell som tagits fram i det pågående arbetet med framtagande av strukturplan för området Centrum Södra. Modellen beskriver dagvattennät, vattendrag/kanaler samt markyta i en samlad hydraulisk modell. Modellen beskriver således både yttlig avledning och avledning genom ledningsnät under mark. För denna specifika utredning har den ursprungliga modellen begränsats till att omfatta Centralen/Gullbergsvassområdet. För att säkerställa att modellen över den mindre domänen ger samma resultat som den större ursprungliga kontrollerades att den gav likvärdiga resultat som ursprungsmodellen för befintlig situation innan beräkningar för olika framtidsscenarioer tog vid.

I övrigt innebär revideringarna av modellen endast att höjdmodellen som ligger till grund för markavrinningsmodellen bytts ut för beräkningarna av framtida risker utan vidtagna åtgärder (jmf. Figur 4 och Figur 5). I en slutlig analys implementeras ett inom utredningen framarbetat åtgärdsförslag för att hantera riskerna.



Figur 4. Befintlig höjdmödel.



Figur 5. Framtida höjdmödel.

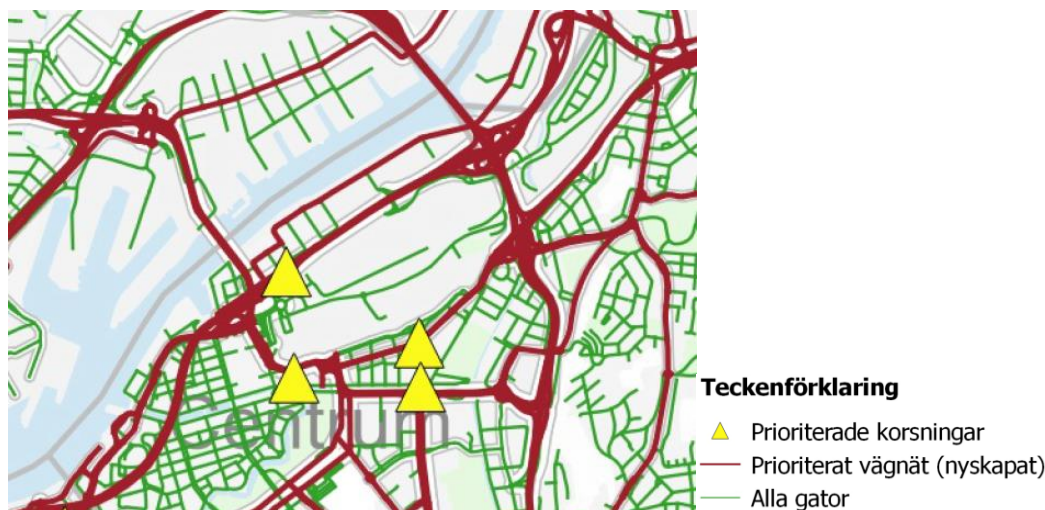
En mycket kortfattad beskrivning av beräkningsmetodiken ges här, för vidare detaljer kring grundmodellen hänvisas till strukturplanen för Centrum Södra. Modellen används för att analysera olika skyfallsscenarier där ett s.k. CDS-regn (teoretiskt regn med viss återkomsttid) fördelas mellan ledningar genom en rörnätsmodell och yta genom en markavrinningsmodell. Ledningsnät och yta kommunicerar med varandra och på så sätt kan vatten från ytan rinna ner i ledningsnätet om det finns kapacitet och på samma sätt kan vatten från ledningsnätet tränga upp på ytan när trycknivån i nätet stiger över marknivå. Markavrinningsmodellen har en upplösning om 4x4m och inkluderar byggnader.

2.2 Riskanalys

I det tematiska tillägget till översiktsplanen avseende översvämningsrisker (hädanefter "TTÖP") anges de planeringsnivåer och säkerhetsmarginaler som tillämpas i planeringen (Göteborgs Stad, Byggnadsnämnden, 2017). Riskanalysen i denna utredning utgår från tre aspekter med olika kriterier för risk:

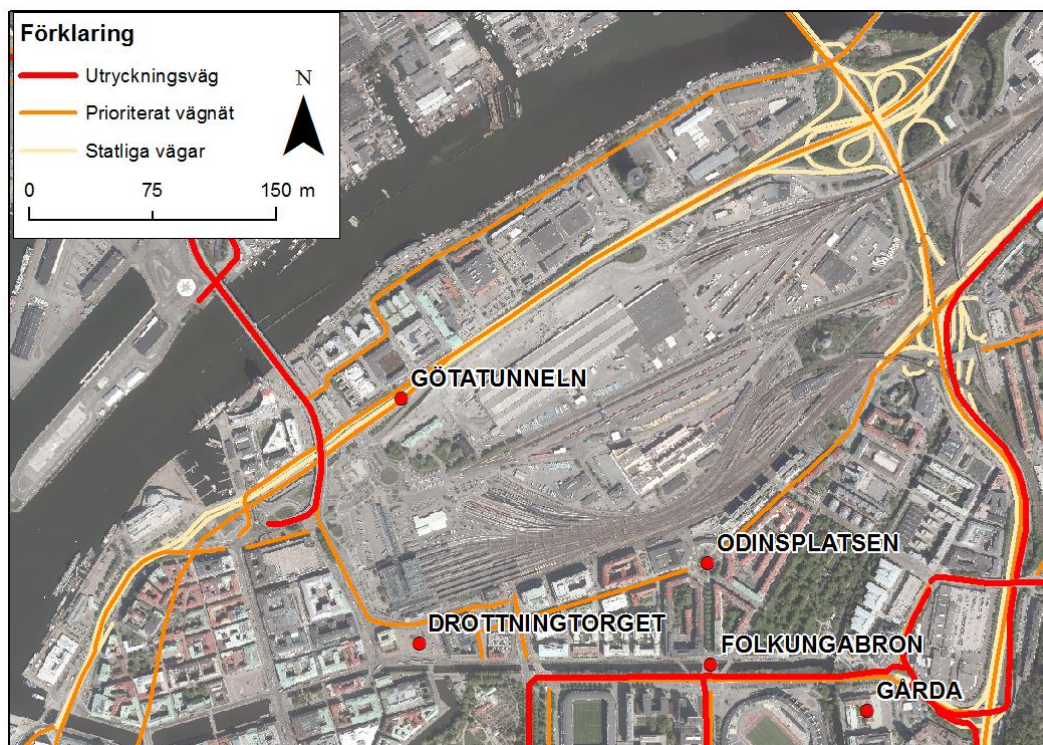
- *Framkomlighet till byggnader samt på prioriterade vägar och uttryckningstråk:* maximala djupet får inte överskrida 0,2 m
- *Risker för befintlig bebyggelse:* får ej förvärras till följd av exploatering (framkomlighet och nivå vid bebyggelse)
- *Risker för planerad bebyggelse:* vid skyfall ska finnas marginal om minst 0,2 m mellan vattenyta och färdigt golv. Vid högvatten gäller marginal om minst 0,5 m till färdigt golv.

Vid kartläggningen av risker med avseende på framkomlighet läggs särskild vikt vid förslag till framtida prioriterade vägar inkl. uttryckningsvägar vilka tillhandahållits av Göteborgs stad (Figur 6).



Figur 6. Översikt över förslag till framtida prioriterade vägar inkl. uttryckningsvägar.

Figur 7 visar en översikt över nuvarande prioriterat vägnät enligt det tematiska tillägget till översiktsplanen avseende översvämningsrisker.

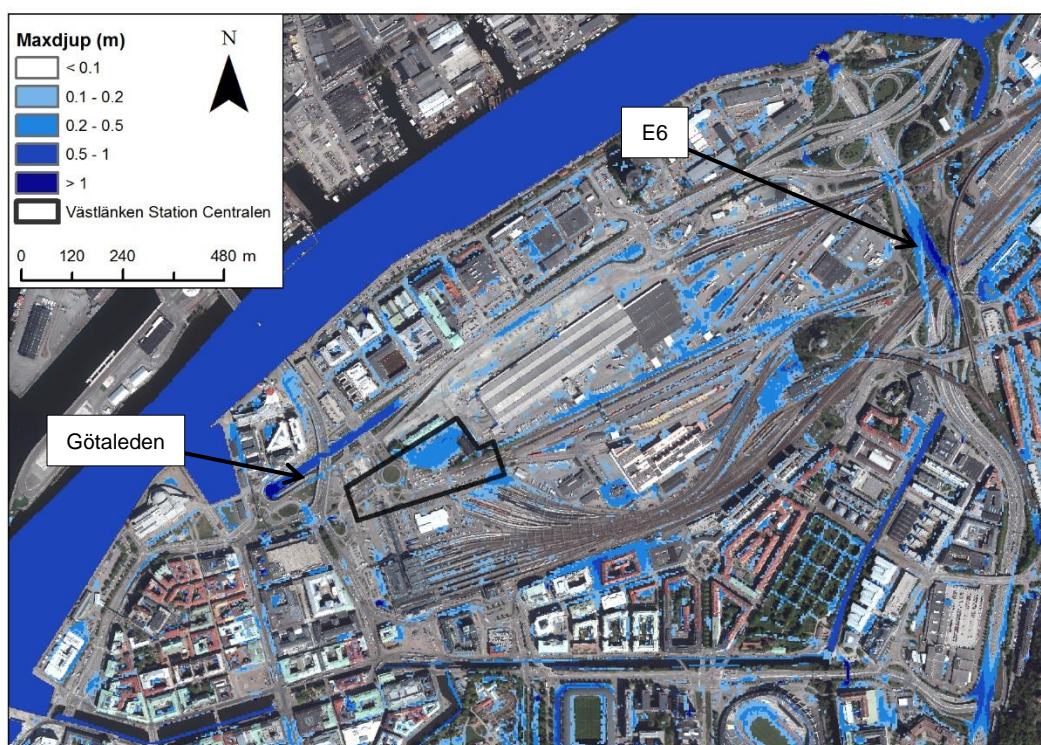


Figur 7. Nuvarande prioriterade vägar inkl. utryckningsvägar enligt TTÖP.

3 Resultat & diskussion

3.1 Befintlig situation

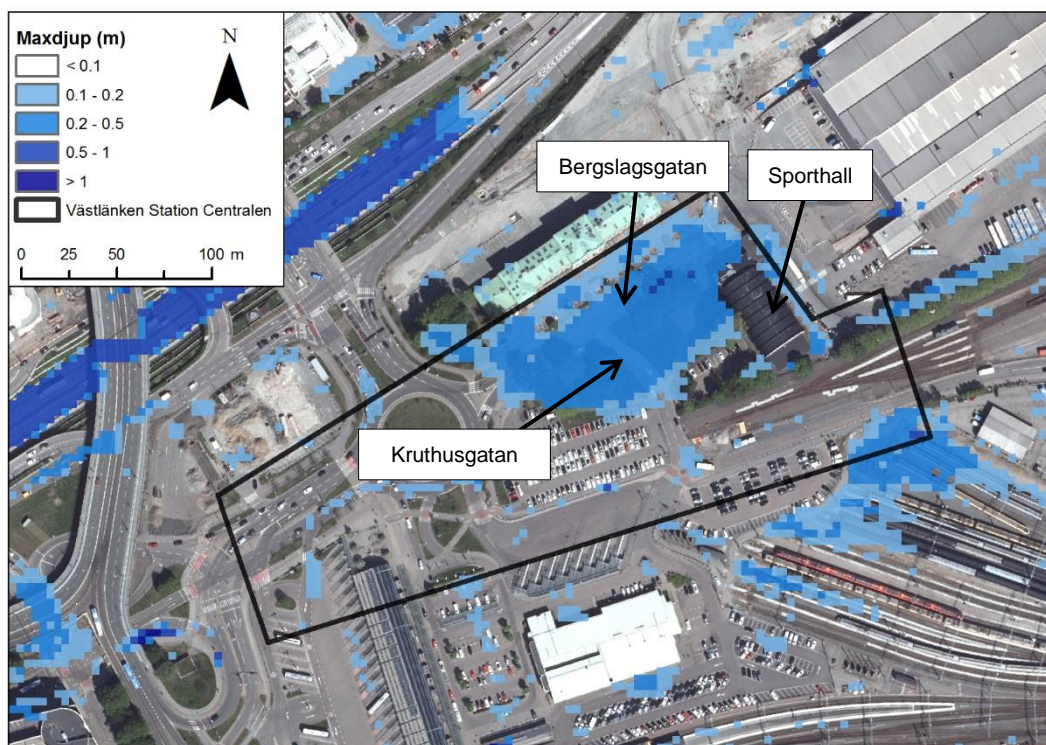
Planområdet VSC är precis som hela omgivande Centralen/Gullbergsvassområdet flackt med en hög hårdgörandegrad. Detta leder till att vatten idag blir stående i mindre lågpunkter på många ställen över hela området (Figur 8). Särskilt noterbbara är översvämningarna av Götaleden samt E6:an norr om Olskroksmotet. I praktiken kommer vatten som till synes "fastnat" i Götaleden att rinna ner i tunneln och pumpas bort.



Figur 8. Översikt över maximalt djup för klimatjusterat 100-årsregn för befintlig situation.

För planområde VSC utgör grönområdena på vardera sidan Kruthusgatan innan korsningen med Bergslagsgatan en större lågpunkt där vatten blir stående med huvudsakliga djup mellan 30 och 40 cm och ett mindre djupområde med djup kring 50 cm (Figur 9). Denna lågpunkt är enligt uppgifter hämtade från Solen (2018-08-24) inte kopplad till det kommunala dagvattennätet och vattnet avleds därför inte från lågpunkten. I övrigt visar skyfallskarteringen endast mycket små vattensamlingar för dagens situation bland annat vid cirkulationsplatsen.

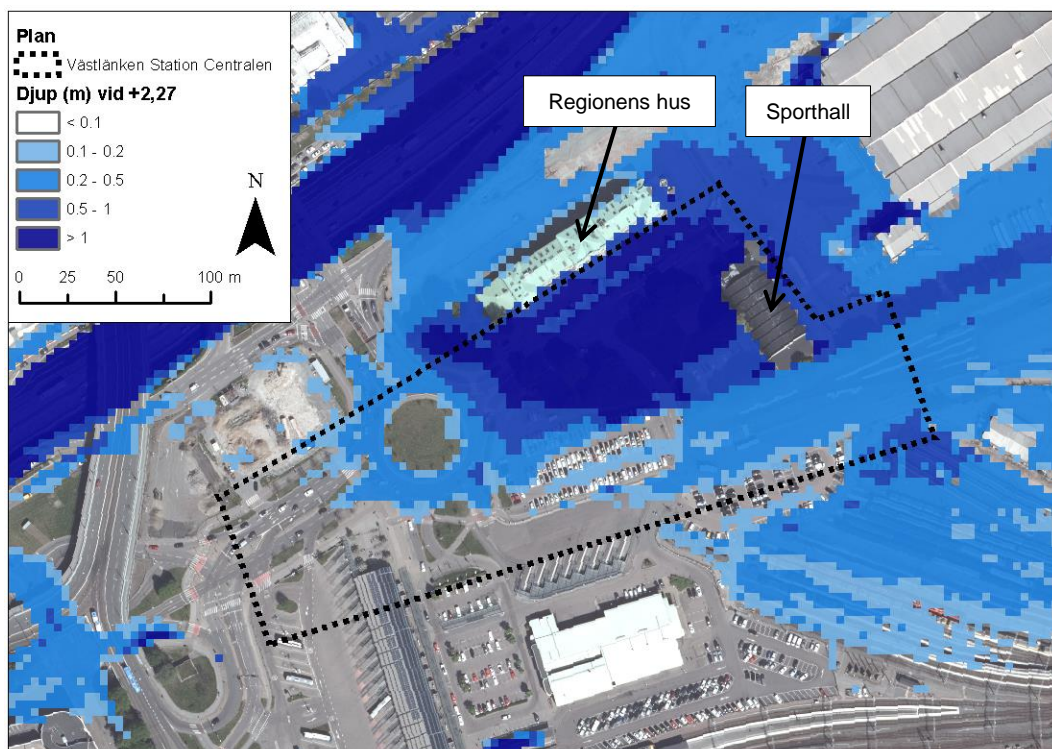
Vid ett skyfall idag blir konsekvenserna att Bergslagsgatan och Kruthusgatan blir oframkomliga och översvämningens risk föreligger vid sporthallen (Bergslagsgatan 3).



Figur 9. Detaljbild över maximalt djup för klimatjusterat 100-årsregn för befintlig situation (med 2011 års höjdsättning).

En framtida högvattensituation vid befintliga förhållanden innebär att stora delar av planområdet översvämmas (Figur 10). Det beror på att marknivåerna i området är lägre än högvattennivån, dvs lägre än vattennivån +2,27 m som har 200-års återkomsttid år 2070.

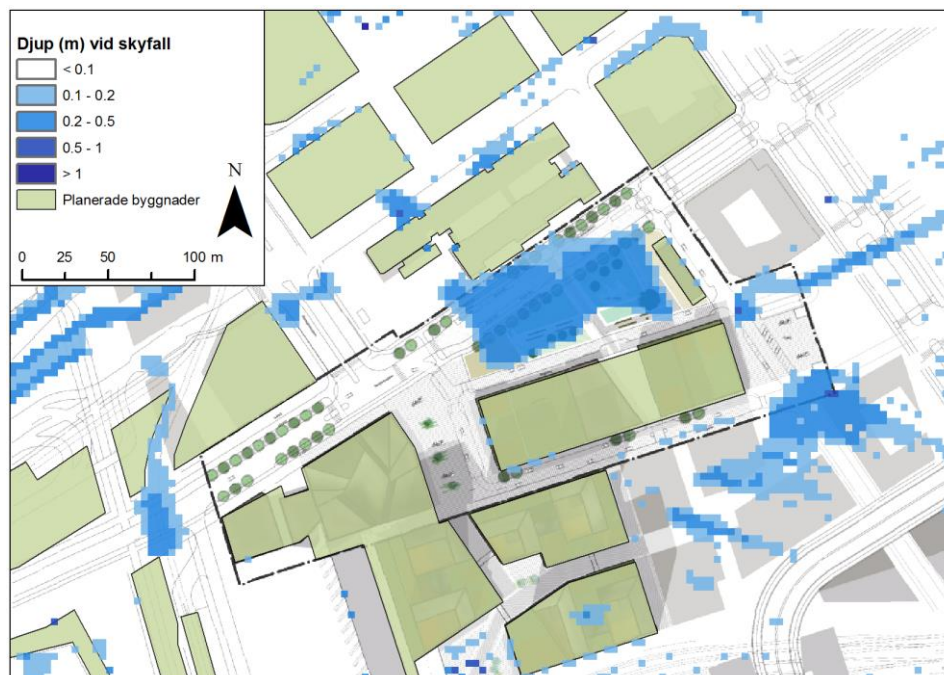
På Bergslagsgatan, Kruthusgatan och i Bergslagsparken kan över 1 meters vattendjup förväntas. Regionens hus och sporthallen översvämmas.



Figur 10. Utbredningskartering för framtida högvatten för befintlig situation (med 2011 års höjdsättning).

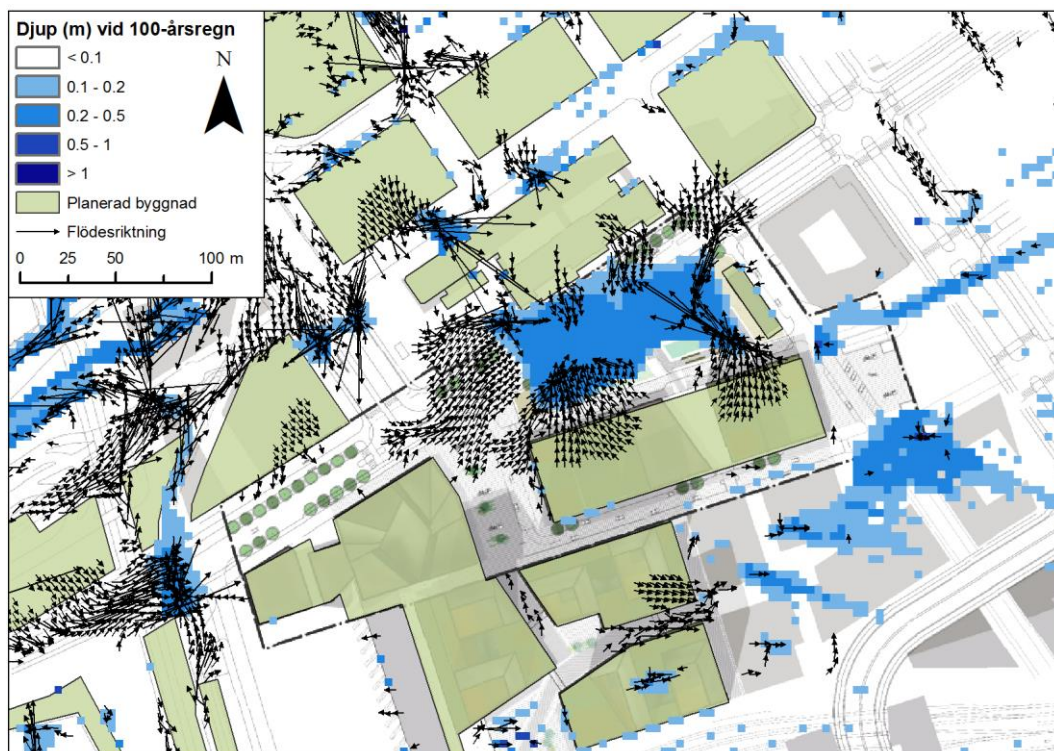
3.2 Framtida situation vid skyfall

Med framtida höjdsättning och planerad bebyggelse blir översvämningsskildern vid skyfall enligt Figur 11.



Figur 11. Översikt över maximalt djup för klimatjusterat 100-årsregn för framtida situation.

I Figur 12 visas flödesriktningen med svarta pilar.



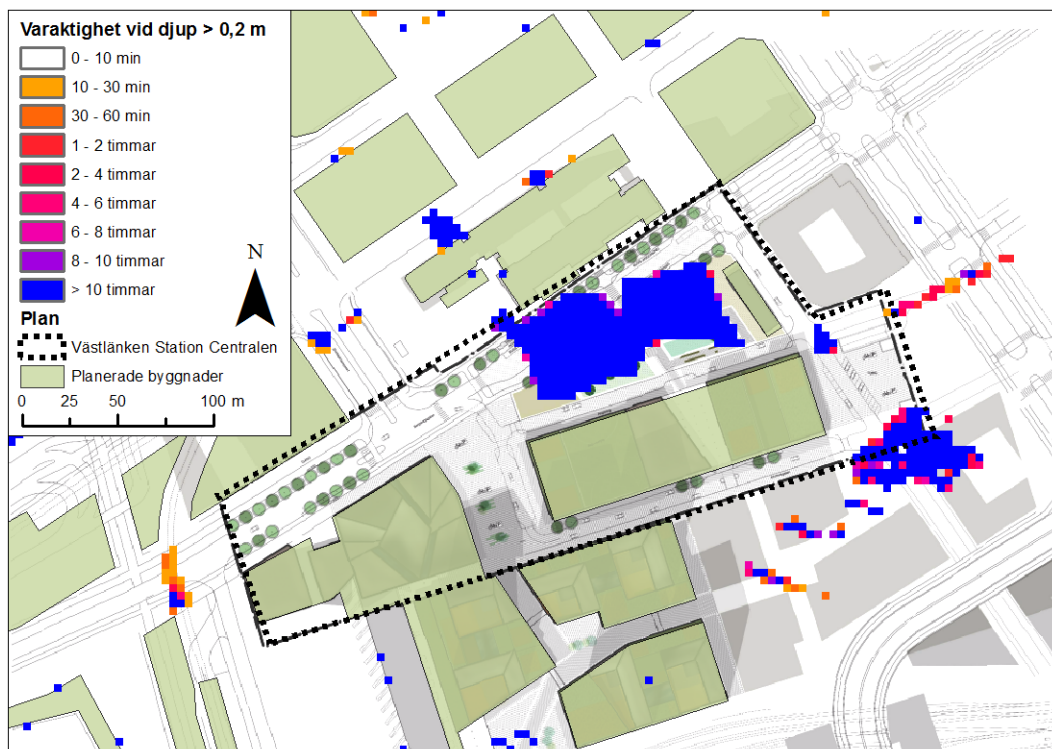
Figur 12. Översikt över flödesriktning för framtida situation.

10(22)

RAPPORT
2018-09-24

KOV_CENTRALENGULLBERGSVASS

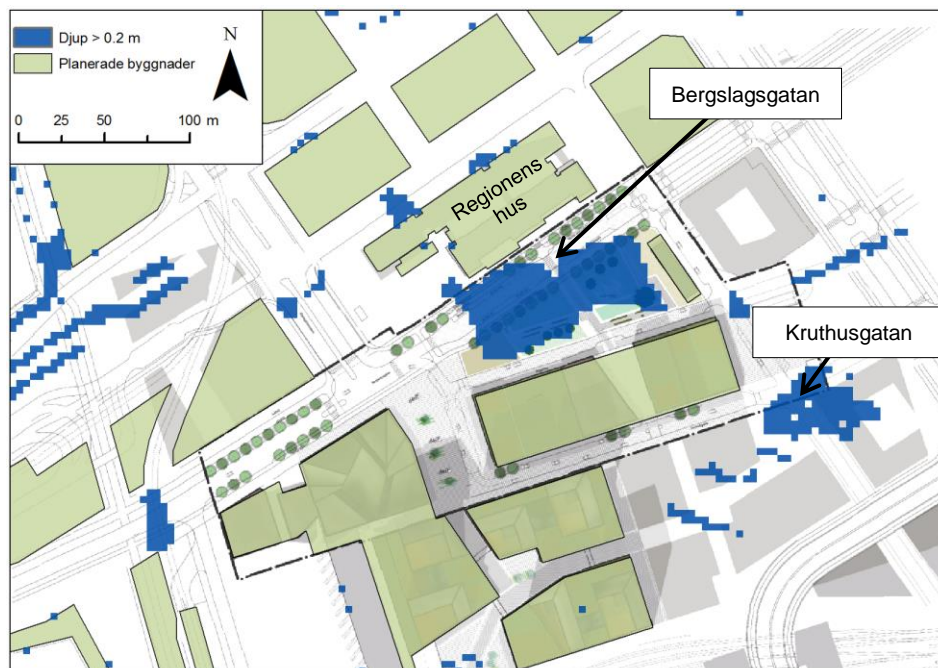
Figur 13 visar varaktigheter för översvämningarna. Blå ytor (bl.a. Bergslagsparken) indikerar att lågpunkterna saknar utlopp.



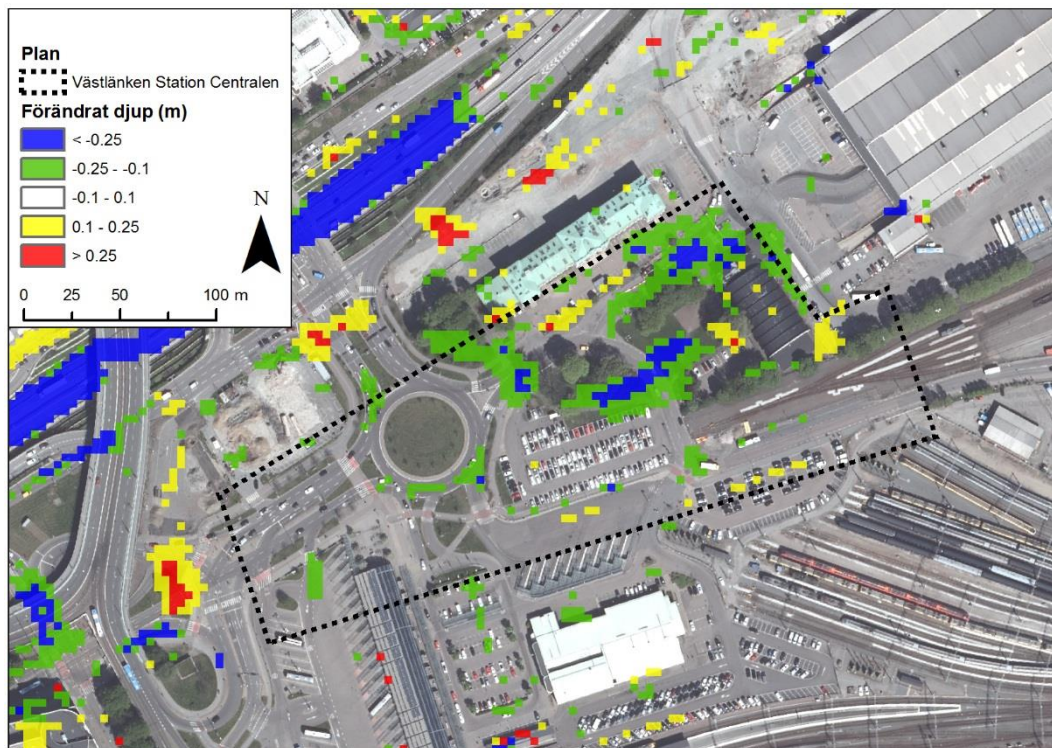
Figur 13. Översvämningensvaraktighet.

3.2.1 Riskanalys för framtida situation vid skyfall

Bedömning av framkomlighet: Figur 14 visar att vattendjupet överstiger 0,2 meter på Kruthusgatan och Bergslagsgatan i anslutning till Regionens hus. Framkomlighet till byggnader inom planområdet vid skyfall är god, med undantag för Regionens hus där den är begränsad från Bergslagsgatan.

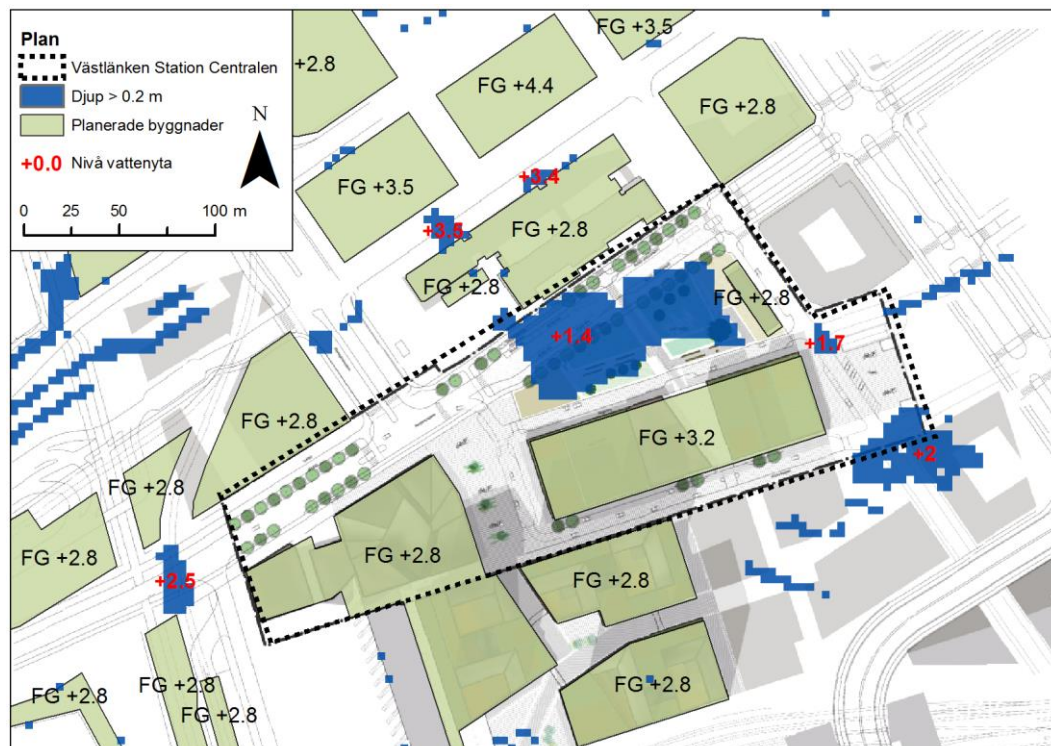


Bedömning av påverkan på befintlig bebyggelse: I Figur 15 visas den förändrade översvämningsskild jämfört med dagens situation. Som framgår av figuren medför planen ej allvarliga försämringar för befintliga byggnader inom eller i anslutning till planen.



Figur 15. Jämförelse av översvämningdjup med befintlig situation (med 2011 års höjdsättning). Negativa värden (blå och gröna ytor) indikerar ett minskat vattendjup och positiva värden (gula och röda ytor) indikerar ett ökat vattendjup.

Bedömning av säkerhetsmarginaler för ny bebyggelse: Figur 16 visar att planerad bebyggelse inom planområdet uppfyller kravet på säkerhetsmarginal mellan vattenyta och färdigt golv om minst 0,2 m.



Figur 16. Nivå vattenyta och nivåer för färdigt golv för planerad bebyggelse.

3.3 Framtida situation vid högvatten (på medellång sikt)

Staden planerar att hantera högvatten på medellång sikt med hjälp av älvkantskydd och dämmen. Skydden ska klara högvatten på c:a +2,3 m samt vågeffekter från och med 2040. På lång sikt, från och med 2070, ska staden hantera högvatten över c:a +2,3 m med hjälp av så kallade yttre skydd (portar i älvmyning). Trafikverket skyddar redan idag sina anläggningar upp till +2,5 m; detta sker delvis med hjälp av tillfälliga skydd. (Staden och Trafikverket har inlett samarbete kring högvattenskyddsfrågor i Centralenområdet och Gullbergsvass).

Om stadens mål nås så skyddas alltså detaljplaneområdet från 2040 för högvatten upp till +2,3 m, och från 2070 för högvatten över +2,7 m. Detta förutsätter backventiler på dagvattenledningarna. Om stadens mål inte kan nås skulle situationen bli enligt nedan:

Vid vattennivå +2,27 m i centrala staden år 2070, kan Bergslagsparken, Bergslagsgatan och Kruthusgatan komma att översvämmas eftersom marknivåerna understiger vattennivån (se Figur 17). Bergslagsparken omges av marknivåer som överstiger +2,27 m, vilket innebär att översvämningsrisken ej beror på ytledes tillrinning utan uppstår om det finns eller anläggs dagvattenförande ledningssystem som kommunicerar med en yta som översvämmas vid högvatten. Inlopp från Bergslagsparken till ledningsnätet ska därför förses med backventil för att förhindra bakvatteninträngning i parken vid högvatten.

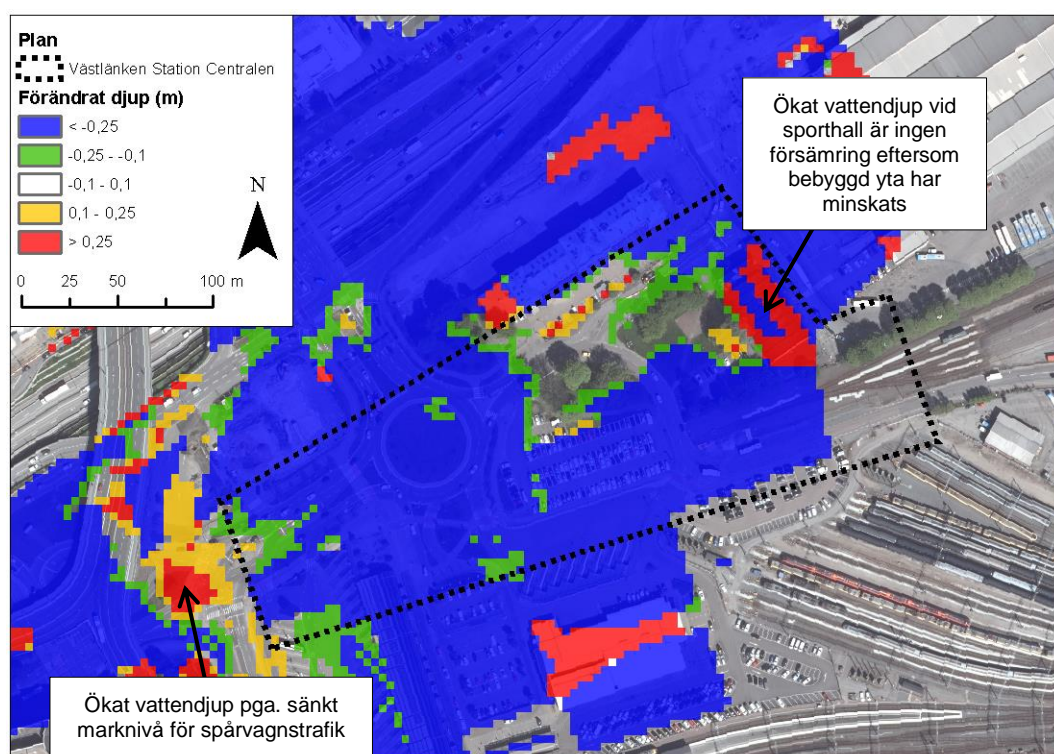
Orsaken till att området sydost om planområdet påverkas av högvatten beror på att vid nivån +2,0 m börjar vatten ta sig in från väg E6 om endast befintliga markhöjder beaktas, och översvämma större delen av Gullbergsvass (se Figur 18). Med den nya höjdsättningen i området blir situationen dock bättre än om samma händelse inträffar idag (jmf med Figur 10). Som nämnts ovan så skyddar Trafikverket bl.a. väg E6 upp till +2,5 m via bland annat tillfälliga skydd. Det innebär att hela planområdet då kan skyddas från översvämning via markytan.

3.3.1 Riskanalys för framtida situation vid högvatten (på medellång sikt)

Bedömning av framkomlighet: Som framgår av Figur 17 uppfyller ej Bergslagsgatan och Kruthusgatan krav för framkomlighet då vattendjupet överstiger 0,2 m. Framkomlighet till byggnader inom planområdet försämras ytterligare för Regionens hus samt byggnader öster och söder om Bergslagsparken.

Bedömning av påverkan på befintlig bebyggelse: Den nya höjdsättningen i området medför att översvämningsdjupet generellt har minskat inom planområdet med undantag för sporthallen (Figur 19). Det till synes ökade vattendjupet beror på att bebyggd yta har minskat (rivning av befintlig sporthall pågår). Ett ökat djup uppstår även väster om planområdet, vilket beror på att marknivån i denna punkt har sänkts för att möjliggöra framtida spårvagnstrafik. Det ökade översvämningsdjupet orsakas därmed ej av detaljplanen för Västlänken Station Centralen.

Bedömning av säkerhetsmarginaler för ny bebyggelse: Figur 17 visar att lägsta marginal om 0,5 m mellan vattenyta (+2,27 m) och nivåer för färdigt golv uppfylls för samtliga planerade byggnader.



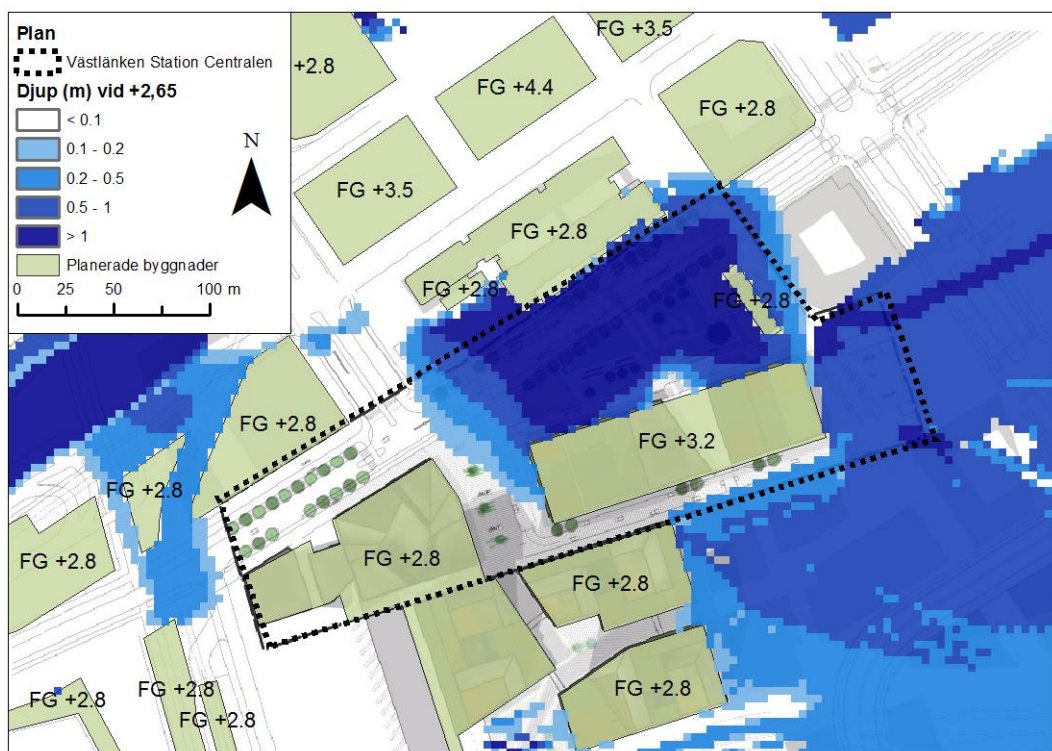
Figur 19. Jämförelse av översvämningsdjup med befintlig situation (med 2011 års höjdsättning). Negativa värden (blå och gröna ytor) indikerar ett minskat vattendjup och positiva värden (gula och röda ytor) indikerar ett ökat vattendjup.

3.4 Framtida situation vid högvatten (på lång sikt)

En framtida högvattensituation på lång sikt (Figur 20), dvs med vattennivå +2,65 m i centrala staden år 2100, kan ge en omfattande översvämning inom planområdet eftersom nuvarande förslag till högvattenskyddet för medellång sikt har lägsta höjd på ca +2.3 m.

I Göteborgs Stad pågår ett arbete för att på lång sikt ta fram ett älvkantsskydd som kan skydda innerstaden upp till nivån +2,7 m. För närvarande har dock inte slutlig strategi för skydd mot högvatten beslutats.

Detaljplanen kan inte uppfylla dimensionerande nivån +2,65 m på lång sikt utan åtgärder utanför detaljplanen.



Figur 20. Utbredning vid högvatten på lång sikt utifrån nuvarande kända förutsättningar.

3.5 Förslag till åtgärder för skyfall och högvatten fram till år 2070

Vid skyfall påverkas planområdet av översvämning i Bergslagsparken, på Bergslagsgatan och på Kruthusgatan.

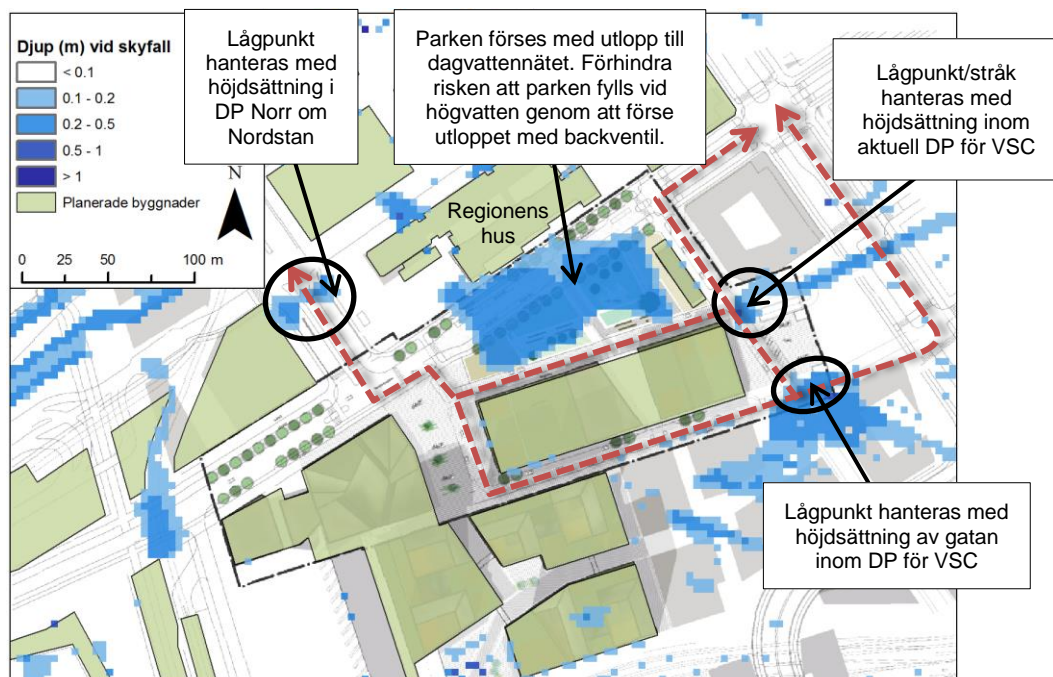
Framkomlighet till byggnader inom planområdet vid skyfall är god, med undantag för Regionens hus där den är begränsad från Bergslagsgatan. Regionens hus är åtkomligt via andra entréer, bl.a. i byggnadens östra del, varför inga ytterligare åtgärder föreslås.

Framkomlighet på vägar inom planområdet är vid skyfall begränsad på Bergslagsgatan och Kruthusgatan där översvämningsdjupet överstiger 0,2 meter. Ingen av dessa gator är utpekade som prioriterade vägar enligt det förslag från Stadsbyggnadskontoret som presenteras i Figur 6. Eftersom det finns möjlighet att säkra alternativa vägar till Bergslagsgatan (se rödstreckade linjer i Figur 21) genom att hantera tre utpekade lågpunkter föreslås inga ytterligare åtgärder för att minska översvämningen på Bergslagsgatan.

Den lågpunkt som enligt underlag skapas väster om Regionens hus påverkar framkomligheten till planområdet. Lågpunkten hanteras med höjdsättning inom pågående detaljplan Norr om Nordstan. Eftersom planområdet för Västlänken Station Centralen enligt rödstreckade linjer är åtkomligt från andra håll är inte detaljplanen beroende av att lågpunkten inom detaljplan Norr om Nordstan hanteras. Det förbättrar dock framkomligheten för bägge detaljplanerna.

För övriga två markerade lågpunkter inom planområdet för Västlänken Station Centralen rekommenderas att höjdsättningen ses över. För att säkra framkomligheten ska vattenansamlingar på gatan ej överstiga 0,2 meter djup.

Bergslagsparken förses med ett utlopp till dagvattennätet (utloppets dimension avgörs av ledningsnätets kapacitet). För att förhindra inläckage av vatten till Bergslagsparken vid en högvattensituation förses utlopp med backventil.



Figur 21. Alternativa vägar för Bergslagsgatan vid skyfall (röd streckad linje).

För att skydda för en högvattensituation på medellång sikt fram till år 2070 föreslås antingen att marknivån höjs närmast den östra fasaden på byggnaden söder om Bergslagsparken, eller att fasaden på annat sätt säkras upp till nivån +2,3 m (se Figur 22).

4 Referenser

Göteborgs Stad, Byggnadsnämnden. (2017). *Förslag till översiktsplan för Göteborg - Tillägg för översvämningsrisker (Utställningshandling)*. Göteborg.

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (2015). *PM - Översvämningsrisker - framkomlighet inom detaljplan Centralstationen*.

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

White. (den 21 06 2016). *Illustrationsritning*. Hämtat från Göteborgs Stad, Plan och byggprojekt, Västlänken - station Centralen:

<http://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planobygg.nsf/vyFiler/V%C3%A4stl%C3%A4nken%20-%20station%20Centralen-Plan%20-%20granskning->

[illustrationsritning/\\$File/03_illustrationsritning_A3_160824.pdf?OpenElement](http://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planobygg.nsf/vyFiler/V%C3%A4stl%C3%A4nken%20-%20station%20Centralen-Plan%20-%20granskning-illustrationsritning/$File/03_illustrationsritning_A3_160824.pdf?OpenElement)

22(22)

RAPPORT
2018-09-24

KOV_CENTRALENGULLBERGSSVASS