

PM Översvämningsrisker för detaljplan för spårväg Frihamnen – Lindholmen 2020-11-20

Inledning

Byggnadsnämnden i Göteborg har gett stadsbyggnadskontoret i uppgift att ta fram en ny detaljplan för sträckan Frihamnen (Hisingsbrons anslutning) – Lindholmen. Detaljplanen ingår i trafikkontorets exploateringsprojekt för spårutbyggnad i ovan nämnd sträckning. Spåren ingår inom Sverigeförhandlingen och skall ha stadsbanekvalitéer. Inom projektet finns också trafik- och utformningsförslag (TRF) och genomförandestudie (GFS) vilka båda omfattar större områden än detaljplanegränsen.

Stadsbyggandet i centrala Göteborg står inför stora förändringar. Staden kommer att förtätas och områden i närheten av älven tillgängliggöras och bebyggs. Många av dessa platser ligger vattennära, lågt och i urbana områden med hög andel hårdgjord yta. Detta ställer särskilda krav på den fysiska planeringen och byggandet. Med utgångspunkt i ovanstående och att delar av befintlig stad redan ligger i översvämningskänsliga delar är det av största vikt att staden fortsätter och växlar upp arbetet med sitt klimatanpassningsarbete.

Lindholmen och Frihamnen ligger lågt och påverkas därmed av översvämning från olika källor både vid höga flöden i älven och vid höga vattennivåer. Flera utredningar/underlag finns framtagna som beskriver översvämningsrisker för Lindholmen. I dessa utredningar framkommer att delar av Lindholmen riskerar att drabbas av översvämningar redan vid dagens förhållanden och situationen kommer att förvärras i takt med förväntade klimatförändringar i form av stigande havsnivå, ökade flöden i vattendrag och kraftigare skyfall. Området är därför beroende av åtgärder på kort respektive medellång och lång sikt. Lindholmen som helhet är i stor utsträckning beroende av tekniska lösningar och där framkomlighetskravet vid högvatten är utmanade då befintliga strukturer ligger lågt.

Göteborgs stads trafikstrategi

Trafikstrategin för en nära storstad antogs februari 2014 och fokuserar på tre områden – resor, stadsrum och godstransporter. Trafikstrategin ska vara ett verktyg för att skapa ett lättillgängligt regioncentrum med attraktiva stadsmiljöer samt att staden ska fungera som Nordens logistikcentrum.

Göteborgs översiktsplan har pekat ut tyngdpunkter och resmöjligheterna till, från och mellan dessa och viktiga målpunkter ska stärkas. En struktur som är baserad på stadens tyngdpunkter gör det möjligt att erbjuda en snabb och pålitlig kollektivtrafik med stor kapacitet och ett högklassigt cykelnät som är lätt att nå från hela staden. Samtidigt stöds utvecklingen av utpekade knutpunkter till områden med tät blandstad. För att detta ska kunna bli en verklighet så krävs en satsning på kollektivtrafiken som syftar till att korta restiderna, öka kapaciteten och höja pålitligheten, framförallt i ett snabbnät mellan tyngdpunkterna och till viktiga målpunkter. I de utpekade stråken ska framkomligheten och en kapacitet som möter behovet under högtrafik och resten av dygnet, oavsett om det gäller buss, båt eller spårbunden trafik säkerställas. Detta är kopplat till ett effektmål om maximalt 30 minuters restid mellan två tyngdpunkter eller målpunkter och är inte låst till en viss teknisk lösning.

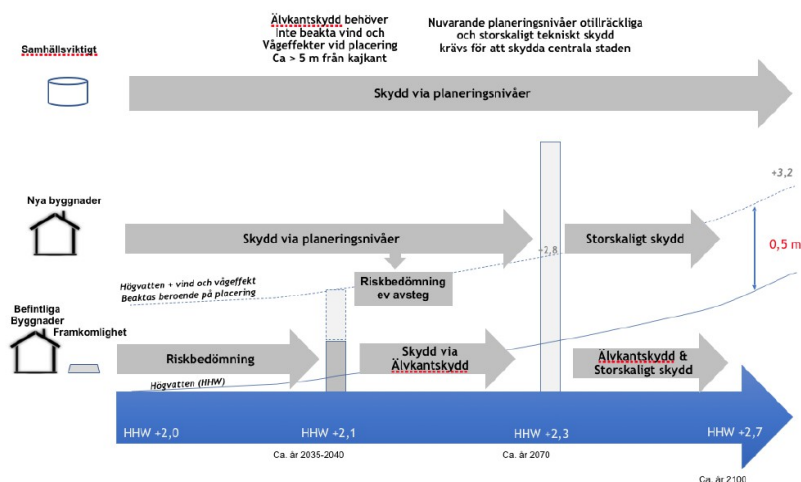
En attraktiv kollektivtrafik ger fler tillgång till hela stadens utbud av arbete, utbildning, kultur, service, mötesplatser och rekreation och möjliggör en integration av stadens olika områden och av dem som bor där. Buss- och spårvagnstrafik ska prioriteras i stråk som ingår i övriga delar av stomkollektivtrafiknätet. Det syftar till att öka både framkomlighet och komfort och omfattar både körvägar och hållplatser. I knut- och bytespunkter måste särskild omsorg läggas på möjligheten till effektiv, trygg och bekväm omstigning mellan färdmedel och mellan olika kollektivtrafikslag.

Översvämningssrisker - Tematiskt tillägg till översiktsplan

Stadsbyggandet i centrala Göteborg står inför stora förändringar. Staden kommer att förtätas och områden i närheten av älven tillgängliggöras och bebyggas. Många av dessa platser ligger vattennära, lågt och i urbana områden med hög andel hårdgjord yta. Detta ställer särskilda krav på den fysiska planeringen och utformning av ny bebyggelse. Göteborg stad har under en längre tid arbetat med vattenfrågorna och hur staden ska anpassas till ett förändrat klimat och extrema väderhändelser. I det tematiska tillägget för översvämningssrisker (TTÖP godkänd KF 2019-04-25) beskrivs stadens strategier för skydd av staden på kort, medellång och lång sikt. Det tematiska tillägget ger vägledning om hur översiktsplanens intentioner om en hållbar och robust stad ska uppnås med hänsyn till översvämningssrisker.

Huvudprincipen för stadens byggande är att undvika risker med översvämningssproblematik genom att bygga på säker nivå vid exploatering och förtätning. I undantagsfall kan avsteg från det tematiska tilläggets rekommendationer ske utifrån nedanstående motiv;

- Påverkan på kulturhistoriska värden
- Påverkan på miljövärden
- Samhällsekonomiska avvägningar
- God stadsmiljö



Figur 1: Illustration från tematiska tillägget för översvämningssrisker över föreslagen översvämningssstrategi för högvatten i havet exemplifierat med vattenståndsangivelser avseende högvatten med 200års återkomsttid i centrala Göteborg (RH 2000).

Beredskapsorganisation för att hantera översvämningssituationer

Staden har påbörjat ett arbete med att ta fram en beredskapsplan. I det ingår att tydliggöra beredskap i en situation där spårbanan svämvas över. Det är ett pågående arbete som berör både befintlig stad och planerad utbyggnad.

Detaljplan för spårutbyggnad

Detaljplanen för projektet spårväg i Lindholmsallen omfattar och anläggs i befintlig infrastruktur och planen innefattar inga nya eller befintliga byggnader. Två spårvägsspår ger en bredd på cirka 10 meter. Hela planområdet omfattas av bestämmelsen allmän plats GATA utöver de E-områden som krävs för likriktarstationer. Detta gör att det är mycket begränsad övrig allmän plats och ingen kvartersmark inom planområdet. Där planområdet är större beror det på att det behövs ytor för att anordna slänter och geotekniska förstärkningsåtgärder. Spårvägen utgör en tidig del i utvecklingen av Frihamnen och vid kommande bebyggelseutveckling i området möjliggör denna detaljplan att gator anläggs inom de delar av planområdet som inte nyttjas för spårväg.

Tidplan:

Samråd	december 2020
Granskning	september 2021
Antagande	juni 2022
Laga kraft	fem veckor efter antagande

Spårvägsstopp vid skyfall, höga flöden och högvatten

Höjdsättningen för spårvägen är inte anpassad efter höjderna i TTÖP eftersom en annan höjdsättning skulle innebära svårigheter med anpassning till befintlig bebyggelse och vägnät och generera höga kostnader för anpassning. Höjdsättningen kan medföra att spårvagnar inte kan framföras när det blir ett intensivt skyfall eller vid högt vatten. I nuläget och de närmaste åren ser trafikkontoret en risk för att detta sker vid enstaka tillfällen. Bedömningen är att det är kortvariga händelser och spårvagnstrafiken kan återupptas efter avbrottet. Tillkommande tekniska anläggningar till spårvägen, såsom likriktarstationer, kommer att byggas på rekommenderade höjder enligt TTÖP för att vara skyddad från skyfall och högvatten. Om staden i framtiden väljer att inte bygga skydd mot klimatförändringar kommer områden vid Göta Älv och andra vattenvägar vara kraftigt påverkade av höga havsvattennivåer. Det påverkar inte bara spårvägen utan även områden runt omkring.

I *PM skyfall*, Afry 2020-06-23, görs bedömningen att den förhöjda spårvägen på södra benet delar några lågpunkter i Frihamnen och avbryter därmed vissa avrinningsvägar. Påverkan av detta bedöms dock som försumbar. Volymen i de befintliga lågpunkterna är större än volymen som tillkommer vid ett 100-årsregn. Detta innebär att inga viktiga avrinningsvägar påverkas inom Frihamnen. Spårvägen orsakar framförallt en minskning i den tillgängliga volymen i dessa lågpunkter. Det kompenseras med en djupare vattenyta skillnaden är dock obetydlig.

Översvämning och klimatanpassning

I befintligt underlag framkommer att delar av Lindholmen riskerar att drabbas av översvämningar redan under dagens förhållanden och situationen kommer att förvärras i takt med förväntade klimatförändringar i form av stigande havsnivå, ökade flöden i vattendrag och kraftigare skyfall. Lindholmen som helhet är i stor utsträckning beroende av tekniska lösningar och där framkomlighetskravet vid högvatten och höga flöden är utmanade då befintliga strukturer ligger lågt.

Då arbetet med etablering av högvattenskydd för klimatsäkring som tekniskt skydd är i planeringsskedet och tidplan och genomförande inte klarlagt behöver programförslaget tydligt visa på områden/etapper som kan

klara en höjdsättning och framkomlighet enligt TTÖPen och vilka som är beroende av tekniskt skydd i form av högvattenskydd för att klara klimatsäkring och framkomlighet på medellångsiktig

Höjdsättningskrav och krav gällande framkomlighet vid översvämning



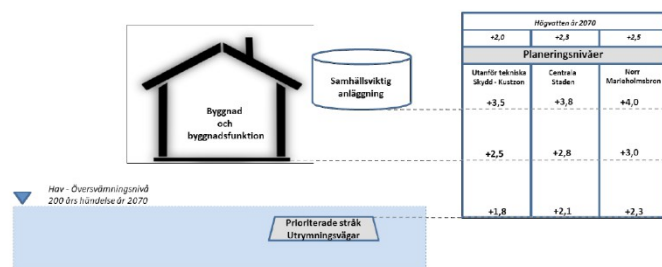
Figur 2: Principer för högstråk (+2,1) och framkomlighet vid skyfall. Bild: stadsbyggnadskontoret, arbetsmaterial.

Rekommenderad säkerhetsnivå med hänsyn till översvämning från framtida havsnivåer är +2,8 möh för färdigt golv och öppningar i byggnader. På Lindholmen kommer situationer uppstå där nybyggda strukturer som höjdsätts enligt klimatanpassningskravet ska möta befintliga strukturer som ligger lägre. I dessa fall kan tekniska skydd i delar av det nybyggda behövas för att en god stadsmiljö och tillgänglighet ska uppnås. Enligt stadens förslag till översvämningsstrategier gäller max 0,2 meter översvämning som utgångspunkt för att skapa förutsättningar för framkomlighet.

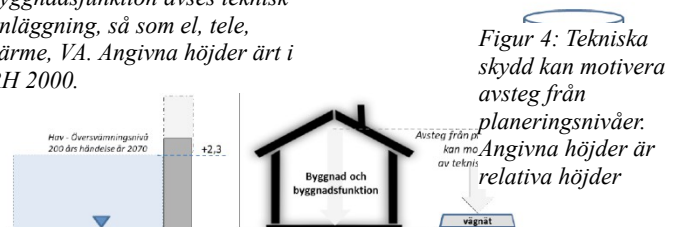
Framkomlighet ska i första hand säkras för räddnings- och utryckningsfordon men också ge åtkomst via bil eller till fots. Framkomlighet på medellång sikt, år 2070, innebär att klara en ökning av medelvattenstånd med 0,3 meter och ett dimensionerande högvattenstånd på +2,3.

Lindholmens befintliga strukturer, främst söder om Lindholmsallén, ligger i stor uträkning lägre än vad höjdsättningskravet för nivåerna anger i TTÖPen för att vara klimatsäkrad. Framkomlighetskravet är svårt att säkra då befintliga mark- och vägstrukturer ligger lågt och inte klarar max djupet på översvämning om 0,2 m.

Planeringsnivåer hav



Figur 3: Planeringsnivåer för att säkra objekt till 2070 för funktioner vid en högvattenhändelse i havet. Med byggnadsfunktion avses teknisk anläggning, så som el, tele, värme, VA. Angivna höjder är i RH 2000.



Figur 4: Tekniska skydd kan motiveras avsteg från planeringsnivåer. Angivna höjder är relativa höjder

Höga flöden

Göta Älv

Översvämningseffekten som uppstår av högt flöde i älven beror till stor på rådande havsnivå. De simuleringar av höga flöden som genomförts baseras på ett vattenstånd som motsvarar dagens extrema högvattensituationer och som kan antas motsvara ett medelhögvatten år 2100. Flöden inom gällande

vattendom (1030 m³/s) kan påverka en mindre del av planområdet i sydväst. Effekten är liknande men förvärras vid högre flöde, 1200 m³/s resp. 1400 m³/s.

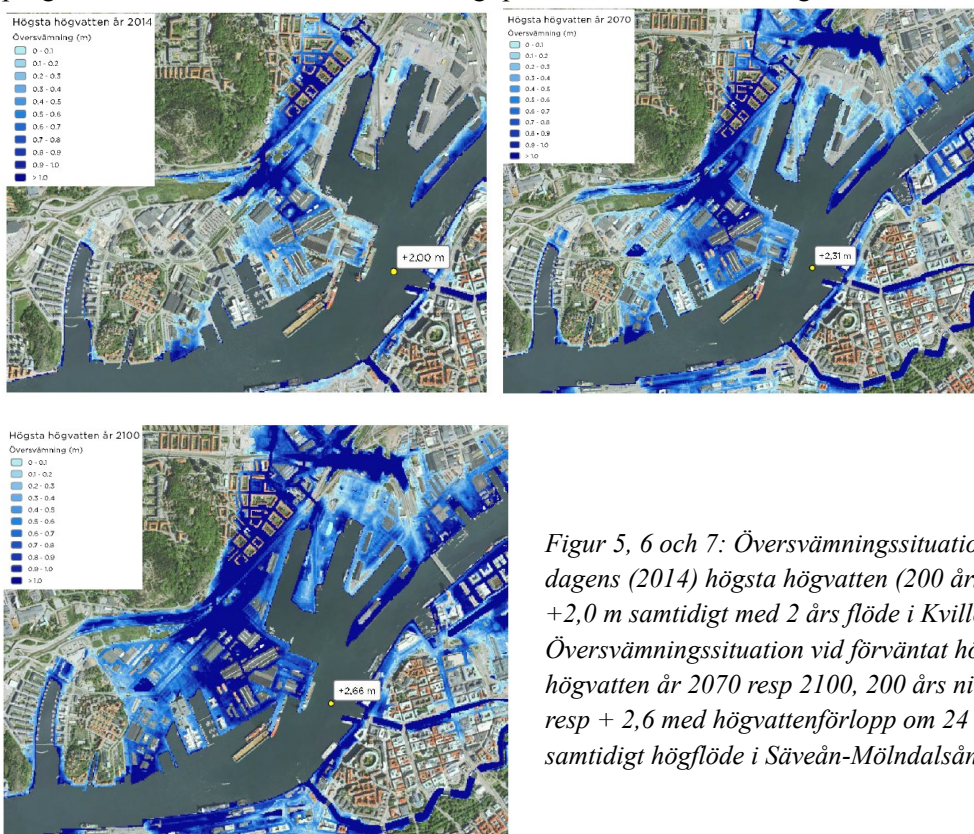
Kvillebäcken

I det tematiska tillägget till översiktsplan översvämningsrisk anges att för normalt byggande ska det dimensioneras efter en klimatanpassad händelse vad gäller flöden på 200 års återkomsttid. För Kvillebäcken innebär detta ett flöde på 2,6 kbm/sek. En stor del av Lindholmen i öster påverkas av översvämningar vid ett sådant tillfälle. Lundbyleden som ingår i det högprioriterade vägnätet är det enda område som klassas som samhällsviktigt i berört område. En särskild studie behöver göras för vilka åtgärder uppströms som kan minimera översvämningsens utbredning. Mest effektivt är troligen att göra åtgärder norr om Hjalmar Brantingsgatan.

Högvattennivåer

Göta älv

Framtida översvämningsrisker har studerats och resultaten visar att dagens extremnivåer i havet, högvatten med 200 års återkomsttid kan ge omfattande påverkan i programområdet. Under en sådan händelse kan stora områden drabbas av ett par decimeters översvämning men effekten kan lokalt överstiga 0,5-1 m i lågpunkter. Genomförda hydrauliska simuleringar av framtida vattenstånd (+2,3 m år 2070, +2,65 m år 2100) visar att programområdet kan förväntas bli kraftigt påverkat av översvämningar framöver.



Figur 5, 6 och 7: Översvämningsituation vid dagens (2014) högsta högvatten (200 års nivå) +2,0 m samtidigt med 2 års flöde i Kvillebäcken. Översvämningsituation vid förväntat högsta högvatten år 2070 resp 2100, 200 års nivå +2,3 resp + 2,6 med högvattenförlopp om 24 tim vid samtidigt högflöde i Sävåån-Mölnålsån.

Kvillebäcken

Lindholmen ligger lågt och påverkas av flera olika översvämningsvatten. Dels älvens vatten men även när älvens vatten tränger upp i Kvillekanalen och vidare upp i Kvillebäcken och sedan genom låglänta delar genom Brämaregården når Lindholmen. I arbetet med detaljplaner kopplat till utvecklingen av området vid Pumpgatan har utredningar med analyser utifrån höjddata indikerat att översvämning uppstår i planområdet då vattenståndet överskrider nivåer runt +1,6. Detta indikerar en kraftig tröskeeffekt runt dessa nivåer.



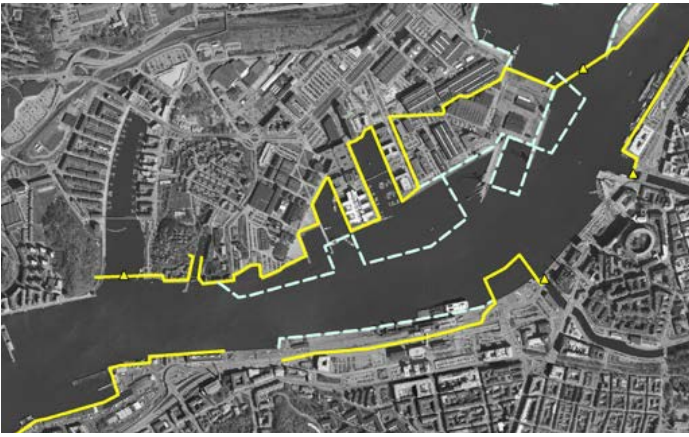
Figur 8: Översvämningsutbredning vid nivå +1,59 Figur 9: Översvämningsutbredning vid nivå +1,61

I arbetet med utvecklingen av Frihamnen studeras olika lösningar som skulle innebära skydd i form av slussportar och andra åtgärder för att hantera/minska översvämningsriskerna kopplat till Kvillebäcken. Här finns ett tydligt beroende gällande utvecklingen av de påverkade områden av Kvillebäckens översvämning på Lindholmen och hanteringen av frågan i Frihamnen.

Högvattenskydd

Områdena kring älven är i behov av ett högvattenskydd vilket har påvisats i de modelleringar och studier som gjorts. Tidpunkten för när ett högvattenskydd behöver vara på plats avgörs av översvämningshot och förekommande skyddsvärden. Det bör vara rimligt att ett högvattenskydd är på plats runt år 2035–2040 då medelvattenytan utifrån dagens kunskap har stigit med cirka 0,1 meter. Ett skydd längs älvkanten behövs även vid etablering av en yttre barriär eftersom stängningsbehovet av dessa minskar. Syftet med ett högvattenskydd är följande:

- Göra marken lämplig för stadens planering med avseende på högvatten
- Skydda befintlig stad på medellång sikt
- Skapa förutsättningar för långsiktigt skydd.



Figur 5: Från FÖP centrala staden. - Vid Lindholmen/Götaverken kan skyddet antingen följa kajkanten eller dras längre in i området.

Längs älven föreslås i FÖP centrala staden att det ska reserveras ett 15 meter brett markområde med höjd marknivå i anslutning till älven för att möjliggöra skydd för stigande vatten i Göta älv. På delar av sträckan kan skyddet alternativt placeras längre in för att bättre passa in i stadsmiljön, minimera påverkan av vinduppstuvning och vågeffekter, av geotekniska skäl eller om det av andra skäl är mer lämpligt, och omfatta en bredd om 10 meter där den vita streckade linjen på kartorna nedan utgör centrum.

Inom den reserverade ytan ska inga byggnader/anläggningar placeras som förhindrar syftet med ett högvattenskydd. För att garantera skyddets funktion över tid är det viktigt att de placeras på allmän mark så att de kan tas om hand av en långsiktig förvaltare. Utformning av skydd längs älven ingår i fortsatt arbete. Eventuellt kan skyddet samordnas med till exempel broar, gång- och cykelstråk och parker. Det är av största vikt att reservatet för högvattenskyddet möjliggör utvecklingen av ett sammanhängande stråk längs älven med offentliga rum som kan välkomna folkliv och medverka till attraktiva områden där inte bara de boende utan hela staden ges goda möjligheter att möta vattnet.

Samlad bedömning

Med anledningen av att TTÖP inte klassar kollektivtrafik som samhällsviktig anläggning, att spårvägen inte är en utrymningsväg samt att Lindholmsallén inte är en räddningsväg anses avsteg mot den rekommenderade höjden kunna göras i planen. Omfattande ombyggnad av Lindholmsallén samt omkringliggande områden skulle krävas om marken för spårutbyggnad ska höjas till TTÖPens rekommenderade höjd +2,1 möh.

Utöver spårvägen är gatunät till största del befintligt vilket gör att anslutningar till befintliga verksamheter, parkeringsytor, befintliga brokonstruktioner skulle behöva tillgängliggöras och anpassa vilket inte bedöms vara ekonomiskt försvarbart. Det är heller inte rimligt att enbart höja spårvägen då det finns befintliga konstruktioner som skulle behöva anpassas/byggas om. Även passager för fotgängare, cyklister och fordon över spårväg skulle bli utmanande utifrån tillgänglighet och trafiksäkerhet om enbart spårvägen höjs. En omfattande ombyggnad och anpassning av TTÖPns höjder av Lindholmsallén och dess omgivning skulle även få stor påverkan på befintliga träd i allén.-

Framtida scenarier med risk för mer omfattande skyfall, stormar och högt vatten kan medföra att spårvagnstrafiken kommer behövas stängas allt oftare och att avbrotten blir allt längre. Nuvarande och framtida bebyggelse och infrastruktur är på längre sikt beroende av ett högvattenskydd byggs. Att i det här läget anpassa endast spårvägen skulle ge mer problem inom området än de problem att spårvägen blir översvämmad vid enstaka tillfällen. Vignolspår eller så kallade hybridspår med slipersspår och räl klarar att översvämmas utan att ta skada. Om spårvägen däremot skulle behöva läggas med betongplatta finns risk för sättningar om konstruktionen översvämmas.

De två likriktarstationer som uppförs till förmån för spårvägen kommer att uppföras enligt Energimyndighetens riktlinjer och klarar därmed yttre påverkan från klimatförändringar. Det är inte heller en verksamhet som behöver skötas på plats och den är inte allmänt tillgänglig för icke verksamma.

Staden arbetar med att se över vilken infrastruktur som riskerar att drabbas av översvämningar. Inom arbetet ingår även att ta fram en beredskapsplan för åtgärder. Åtgärder omfattar både ombyggnader och hantering av översvämningar på annat sätt.

Åtgärder för när älvens vatten tränger upp i Kvillekanalen och vidare upp i Kvillebäcken och sedan genom låglänta delar genom Brämaregården som når Lindholmen och hanteringen av höga flöden i Kvillebäcken behöver bestämmas och tidsättas. En särskild studie behöver göras för vilka åtgärder som kan minimera översvämningarnas utbredning. Mest effektivt är troligen att göra åtgärder norr om Hjalmar Brantingsgatan för höga flöden och en slussport i Frihamnen för att hantera att vatten inte tränger upp i Kvillebäcken och når Lindholmen. Fortsatt arbete behöver göras inom ramen för planprogrammen Frihamnen, Lindholmen och Backaplan.

Underlag Källor

COWI. *Guide för analys av översvämningsrisker*. Göteborg: SBK, 2016-1.

COWI. *Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker - Bakgrund, förutsättningar och ansatser för utveckling av metod för riskhantering*. Rapport, Göteborg: SBK, 2016-2.

Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, *Översiktsplan för Göteborg - Tillägg för översvämningsrisker*. Antagandehandling, Göteborg: SBK, 2019.

Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret. *Handledning - Hantering av översvämningsrisker i planprocessen*. Koncept 2017-04-04, Göteborg: SBK, 2017.

Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret. *PM – Delområdesbeskrivning Klimatrisker Lindholmen*, arbetsmaterial/koncept 160701.

Hydrosense, Utredningar detaljplanering vid Pumpgatan - *Översvämningsrisker och Fördjupad riskbedömning*, 2017-12-15 resp 2018-03-19

Ramböll. *Hydromodell för Göteborg - Översvämningskydd längs Göta älv*. Göteborg: SBK, 2014.

Ramböll. *Älvskydd Lindholmen*. Förstudie, Göteborg: Älvstranden Utveckling AB, 2015.

Sweco. *Utformningsaspekter högvattenskydd*. Göteborg: SBK, 2017.

Afry. PM Skyfall, GFS – Frihamnen, Detaljplan. 2020-10-30