



PM - Delområdesbeskrivning Klimatrisker

Gullbergsvass– arbetsmaterial 150807 - Rev 1



Översvämning 11 jan 2015 efter stormen Egon. Foto: Tora Lindberg Ramböll

Strategiska avdelningen

Niklas Blomquist



Innehåll

Allmän del.....	3
Läsanvisning	3
Strategier klimatförändringar.....	4
Tillgängligt underlag	5
Områdesspecifik del	6
Områdesförutsättningar.....	6
Dimensionerande Scenarier	7
Dagens risker	9
Framtida risker	18
Utgångspunkter för vidare arbete.....	19
Befintliga skyddsvärden och funktioner.....	19
Nyexploatering	20
Fortsatt utredning	20
Underlag	21

Bilaga:

1: Resultat skyfallsmodellen – 100 och 500 års regn

2: Handläggarens stöd - Översvämningsrisk höga havsnivåer 150305

Revision 1 - genomförda ändringar

- Sid 8-9: Kompletterande text om MSB översvämningskartering för Göta älv
- Sid 9-11: Ny figur 4b – översvämnings effekter orsakade av höga flöden i Göta älv
- Sid 9 och 11: Kompletterande text – planerade översvämnings skydd Gullbergsån
- Sid 12: Figur 5 om dagens högvatten utbytt och tillhörande text reviderad
- Sid 21-22: Underlag – kompletterat med skyfallsmodellen
- Ny Bilaga 1 – Resultat skyfallsmodellen



Allmän del

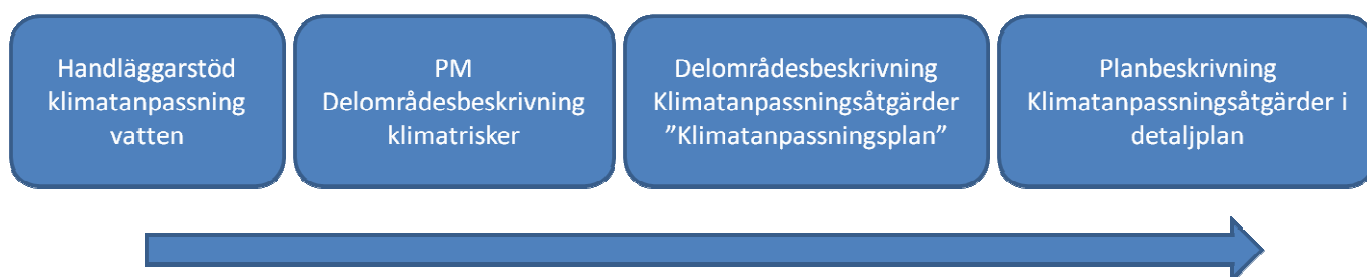
Läsanvisning

Föreliggande PM utgör en övergripande sammanfattning av dagens och framtida klimatrisker för ett delområde inom Göteborg stad. Syftet är att fungera som stöd i Stadsbyggnadskontorets planeringsarbete med avseende på hantering av klimatrisker och ge underlag för framtagande av planbeskrivning. PM:et kan inte alltid förutsättas ge tillräckligt underlag utan kan behöva kompletteras med mer detaljerade beskrivningar av risker och åtgärdsbehov för respektive detaljplan. PM:et presenterar en sammanställning av befintligt underlag som bedöms relevant och utgörs i stor utsträckning av resultat från projekt "hydromodellen". I särskilt avsnitt hänvisas till källmaterial i form av kartor och rapporter som underlag för mer detaljerad beskrivning av riskbilden i lokal skala.

Anvisningar för klimatanpassning återfinns i Stadsbyggnadskontorets PM "Handläggargstöd klimatanpassning vatten".

Utifrån föreliggande PM som utgör en beskrivning av den klimatrelaterade riskbilden för delområdet samt SBK:s handläggargstöd är tanken att en delområdesvis beskrivning av klimatanpassningsåtgärder - klimatanpassningsplan ska utarbetas för området. Klimatanpassningsplanen ska ge en övergripande beskrivning och plan för nödvändiga åtgärder för att klimatsäkra området på medellång sikt. Viktiga frågor att beskriva i klimatanpassningsplanen:

- lokalisering och principer för hur ett älvkantskydd bäst anpassas i området,
- hur strategier i handläggargstöd avses tillämpas bla hur nödvändiga funktioner under en översvämningssituation ska säkras
- övergripande identifiera principer för hantering av skyfall tex i form av prioriterade vattenstråk



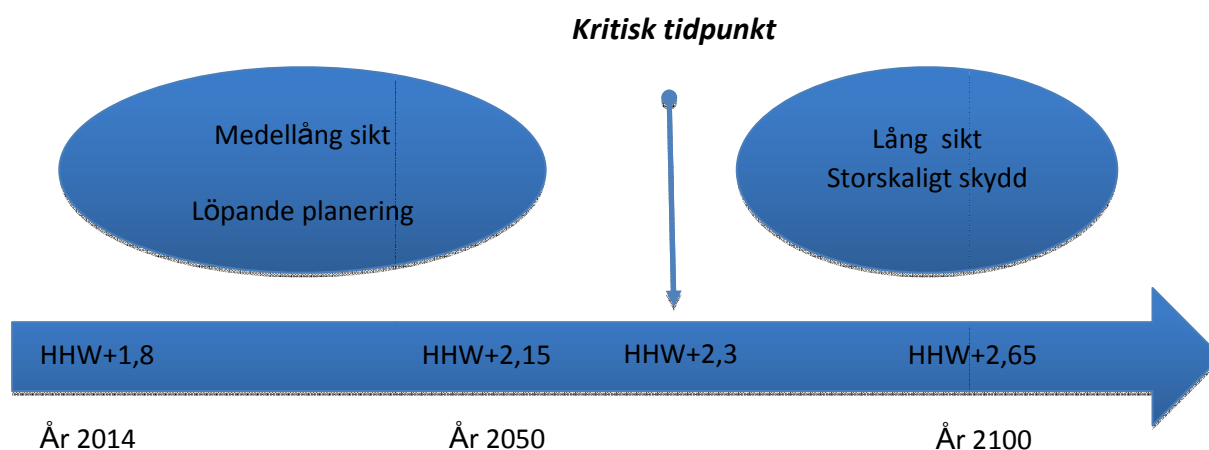
Figur1: Schematisk bild av underlag för klimatanpassningsarbete och utredningsprocess

Klimatanpassningsplanen ska övergripande beskriva nödvändiga åtgärder för klimatanpassning utifrån områdets befintligheter och utvecklingsplaner. Utan en övergripande plan finns annars en risk att enskilda åtgärder inte medverkar till en samhällsmässigt god helhetslösning av klimatanpassningsåtgärder. I detaljplaneskedet ska i det i planbeskrivningen finnas ett särskilt avsnitt som redovisar hur klimatriskerna avses hanteras.

Strategier klimatförändringar

Översvämningar från havet

IPCC, FN:s klimatpanel anger ett intervall mellan 0,3 m upp till 1 m till 2100 som de yttre gränserna för havsnivåhöjningen. Bakgrunden till dessa siffror är olika utsläppsscenarioer och hur högt jordens medeltemperatur förväntas stiga som ett resultat av dessa. För klimatpanelens värsta scenario anges medelvärde för förväntad havsnivåstigning till 0,7 m med en maxnivå på 0,98 m. Göteborg stad har utifrån IPCC:s senaste rapport (2013) bedömt att gällande planeringskyddsnivåer är tillräckliga för att säkra skydd och ge tillräckligt god framförhållning för att planera för ett långsiktigt skydd mot stigande havsnivåer. Utifrån gällande planeringsnivåer och förväntad klimatutveckling har staden utvecklat en strategi mot stigande havsnivåer som är uppdelad i skydd på medellång respektive lång sikt där den grundläggande utgångspunkten är att ha 0,5 m marginal till en översvämningsnivå med 200 års återkomsttid (figur 2). Utifrån dagens kunskap kommer takten på havsnivåökningen innebära att marginalen i dagens planeringsnivåer försvinner år 2070, vilket innebär att det då finns ett behov av ett mer långsiktigt tekniskt skydd för att skydda staden. Staden fortsatta förhållningssätt är att löpande följa utvecklingen och bedöma behovet av anpassning efter SMHI:s bedömningar av framtida havsnivåer i Göteborg baserat på IPCC:s resultat.



Figur 2: Illustration över strategi för översvämningskydd på kort till medellång sikt respektive lång sikt

Anvisningar för hur översvämningsrisker ska beaktas i den löpande planeringen finns beskrivet i Stadsbyggnadskontorets handläggarstöd – klimatanpassning vatten.

Oavsett utformning av långsiktig teknisk lösning kommer staden behöva etablera skydd mot högvatten längs älvkant. Även om behovet utifrån gällande klimatscenario idag inte anses akut så behövs skyddet på sikt och framför allt behövs det för att säkerställa markens lämplighet som prövas inom ramen för PBL process. En förutsättning för exploatering av lågt liggande älvnära områden är därför att det finns en konkret genomförandeplan där respektive delområde ansvarar för att visa hur man säkerställer acceptabel risknivå fram tills att ett långsiktigt skydd finns på plats. Utan en konkret genomförandeplan finns överhängande risk att den exploatering som planeras inom Älvstaden inte är genomförbar då markens lämplighet inte kan anses säkerställd. Ett skydd bör planeras till minst nivå +2,3 m och möjligheten till 1 m påbyggnadsbarhet ska beaktas.



Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret

Skyfall och Höga flöden i vattendrag

Ett förändrat klimat innebär ökad risk för översvämningar orsakade av nederbörd och höga flöden i vattendrag. Staden arbetar under 2015 med framtagande av strategier för hur dessa risker ska beaktas i den löpande planeringen. Till dess att strategier är tillämpbara är den övergripande principen att riskerna ska beskrivas och att konsekvenserna ska vara hanterbara. För nederbörd ska effekter av klimatanpassat 100 års regn beaktas och för samhällsviktiga funktioner ska även 500 års regn. För höga flöden i vattendrag gäller tills vidare Länsstyrelsens riktlinjer i publikation "Stigande Vatten"¹. Detta innebär att 100, 200 års flöden samt beräknat högsta flöde ska beaktas.

Tillgängligt underlag

I avsnitt "Underlag" redovisas en sammanställning av allt tillgängligt underlag som kan vara till hjälp för arbetet med klimatanpassningsåtgärder. Nedan redovisas tillgängligt kartunderlag.

Översvämningsrisker hav

- Dagens översvämningsituation +2,0 m i centrala staden
- Översvämning år 2070 – nivå +2,3 i centrala staden
- Översvämning år 2100 – nivå +2,65 i centrala staden

Nederbörd

Staden har genomfört en skyfallsmodellering för stora delar av centrala staden, den sk. "mellanstaden" där effekterna av ett klimatanpassat regn studerats. Underlag finns tillgängligt för klimatanpassade 100 respektive 500 års regn.

Höga flöden

Höga flöden har studerats inom ramen för projekt "hydromodellen" som genomförts av Stadsbyggnadskontoret. Inom projektet har kombination av högvatten i havet med "normalhöga" (2 års) flöden i vattendrag (Kvillebäcken, Säveån, Mölndalsån) studerats. Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) har genomfört översvämningskartering för Säveån, Mölndalsån och Göta älv. Detta underlag bygger på höga flöden i vattendrag kombinerat med en nivåsituation i havet som motsvarar dagens högst högvatten. MSB:s underlag beskrivs mer i detalj i avsnitt "Dimensionerande scenarier". Vid klimatanpassningsåtgärder i anslutning till vattendrag behöver både effekter av högvatten i havet och höga flöden beaktas samt en kombination av dessa.

¹ Länsstyrelserna i Värmlands och Västra Götalands län 2011: Stigande vatten - En handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden.



Områdesspecifik del

Områdesförutsättningar

Planeringsnivåer

Göteborg stad tillämpar planeringsskyddsnivåer för att minska risken för översvämningar orsakade av havet och dessa är uppdelade i tre geografiska områden. Detta eftersom vattennivån mellan kusten och längs älven varierar. Dessa områden utgörs av:

- Kusten och området utanför Älvsborgsbron
- Centrala staden (mellan Älvsborgsbron och Marieholmsbron)
- Norr om Marieholmsbron

Planeringsnivåer för Gullbergsvassområdet är +2,8 för färdigt golv och +3,8 för samhällsviktiga anläggningar.

I SBK:s handläggarstöd (bilaga) anges principer för vidare arbete med översvämningssäkring. Utöver planeringsnivåer för byggnader ska även funktioner i form av evakueringsvägar och framkomlighet för Räddningstjänst garanteras under en översvämningssituation. För att säkra evakueringsfunktion krävs GC-vägar med som mest 0,2 m vattendjup till och från planområdet och för räddningstjänst gata med max 0,5 m djup. Vidare måste strategiskt viktiga vägar och kommunikationsstråk säkras. Ovanstående utgör övergripande utgångspunkter för översvämningssäkring men det krävs en mer detaljerad riskanalys av respektive område för att i detalj fastställa skyddsbehov.

Topografiska förhållanden

Längs Kruthusgatan och omkring Nils Ericsonsterminalen ligger markytan på ca +2,0 m till +2,5 m och inom parken framför Regionens hus ligger markytan på nivåerna ca +1,2 m till +1,7 m.

Avsnitt om höjdförhållanden kompletteras vid behov av planhandläggare

Befintliga skyddsvärden och funktioner

- Samhällsviktiga anläggningar i form av NN
- E45 - vägtrafik
- Götatunnel –vägtrafik
- Lilla Bommen – Hållplats älvtrafik
- Nils Ericsonsterminalen - knutpunkt för lokal och regionaltrafik
- Centralstationen – järnvägsstation

Området kännetecknas av näringsverksamhet i form av kontors och industrilokaler, vägar och knutpunkter inom transport och kommunikation. Området rymmer få fasta boende.

Rekommendation för planbeskrivning

Planhandläggare beskriver förekommande skyddsvärden och funktioner enligt exempel för området ovan. Planhandläggare kompletterar med övergripande info om skyddsvärden och befintliga funktioner. En viktig fråga gäller risken för samhällsviktiga anläggningar. Planhandläggare ansvarar för att inhämta beskrivning om anläggningens skydd och sårbarhet från anläggningsägare.

- *Har anläggningens sårbarhet mot översvämningssrisker beskrivits*



- Vilka åtgärder har vidtagits
- Till vilken nivå är anläggningen översvämningssäkrad
- Vilka åtgärder planeras

Information om vilka anläggningar som berörs kan erhållas från GDA via GIS analys, Strategiska kan ge info om anläggningstyp då detta är sekretessklassad information.

Dimensionerande Scenarier

Tillgängligt kartunderlag baseras på MSB:s kartering kombinerat med hydromodellens resultat där MSB visar effekt av höga flöden i Säveån och hydromodellen visar effekten av högvatten i havet år 2100 (HHW2100).

MSB:s översvämningsskartering Säveån-Mölnalsån

I föreliggande rapport redovisas översvämningsskarteringens resultat gällande höga flöden i vattendrag från MSB:s översvämningsskartering². Översvämningseffekter redovisas för tre flöden:

- klimatanpassat flöde med 100 års återkomsttid (100-årsflödet)
- klimatanpassat flöde med 200 års återkomsttid (200-årsflödet)
- Beräknat högsta flöde (BHF)

100-årsflödet och 200-årsflödet har klimatanpassats för att motsvara förväntade flöden med samma återkomsttid år 2098. 50 årsflödet är inte klimatanpassat och motsvarar därmed dagens förhållanden.

Beräknat högsta flöde bygger på Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering (dammar i Flödesdimensioneringsklass I), beräknat i en hydrologisk modell. Beräkningen bygger på en systematisk kombination av kritiska faktorer som bidrar till ett flöde (regn, snösmältning, hög markfuktighet, högt vattenstånd i sjöar samt magasinsfyllning i reglerade vattendrag). Någon återkomsttid kan inte anges för detta flöde, den ligger dock i storleksordningen 10 000 år.

Vid det simulerade 50 års-flödet har havets nivå vid Torshamnen antagits vara +1,04 meter (MHW1 dagens klimat) och vid 100 års-flödet och 200 års-flödet har havets nivå antagits vara +1,74 meter vid Torshamnen (MHW1 2100 års klimat). Vid det simulerade BHF-flödet har havets nivå antagits vara +1,81 meter (HHW2 dagens klimat). Alla nivåer i höjdsystem RH2000. Mindre fallförluster i Göta älv till mynningen i havet gör att vattenståndet i Göta älv vid Säveåns mynning är något högre än angivna havsvattenstånd för respektive beräkning.

MSB:s översvämningsskartering Göta Älv

I föreliggande rapport redovisas översvämningsskarteringens resultat gällande höga flöden i vattendrag från MSB:s översvämningsskartering³. I föreliggande PM redovisas översvämningseffekter för följande flöden:

- Q1200 m³/s avser tappning vid Vargön som inträffade år 2001 när Vänerens nivå var hög. Flödet har kombinerats med en tillrinning i Säveån och Mölndalsån som motsvarar en återkomsttid på 50 år.

² MSB 2013: Översvämningsskartering utmed Säveån, Rapport nr 10, 2013-11-22

³ MSB 2013: Översvämningsskartering utmed Göta Älv och Nordre Älv, Rapport nr 8, 2013-11-22



Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret

- Q1400 m³/s motsvarar den beräknade högsta tappning som bedömts kunna hanteras tekniskt vid Vargön. Flödet har kombinerats med förväntade klimatanpassade (år 2098) tillrinningar i Säveån och Mölndalsån motsvarande en återkomsttid på 100 år.
- Vid flöde 1200 m³/s från Vargön har havets nivå antagits vara +1,74 meter (MHW1 2100 års klimat).
- Vid det simulerade flödet 1400 m³/s från Vargön har havets nivå antagits vara +1,81 meter (HHW2 2100 års klimat). Alla nivåer i höjdsystem RH2000.

Hydromodellen

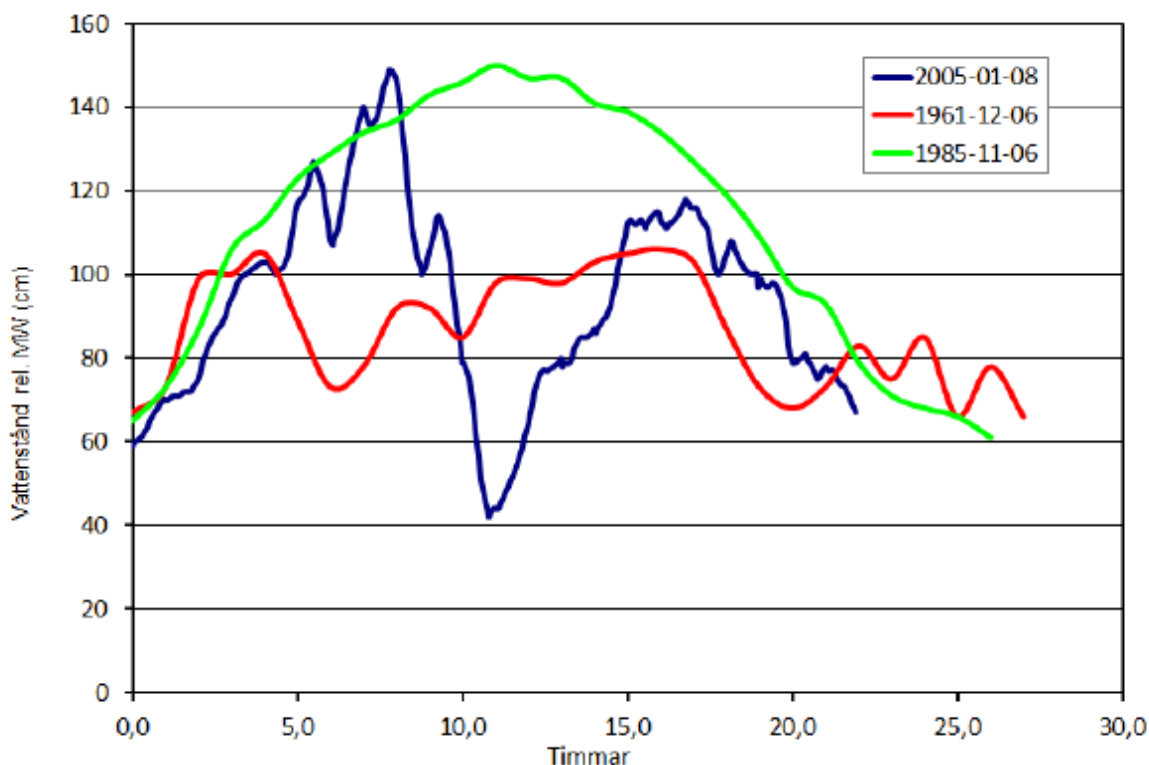
Hydromodellens resultat visar effekten av en nutida och framtida (år 2100) högvattensituation utifrån SMHI:s scenarier gällande framtida havsvattenstånd⁴. Nivåerna som modellerats är +2,0 respektive +2,65 i centrala staden utifrån SMHI:s angivna värde i Torsviken med kompensation för att älven lutar 0,3 m på sträckan Torsviken - centrala Göteborg. Modellerade scenarier bygger på en verklig översvämningshändelse i samband med ett stormtillfälle 1985-11-06 som motsvarar ett högvattenförlopp på 24 timmar (fig 3). Baserat på dagens kunskap finns inget underlag för att anta att högvattenförloppens karaktär kommer att ändras i framtiden men att de kommer att inträffa oftare. De scenarier som bedömdes relevanta att studera inom ramen för hydromodellen var en 200 års händelse i havet och 2 års högflöde i vattendrag. Detta skulle motsvara effekten av att en extremsituation i havet (200 års händelse) inträffar en regning höst (2 års flöde i år).

Samvariation mellan höga flöden och högvatten i havet har översiktligt studerats⁵. Slutsatsen är att det finns ett sådant samband men det bedöms inte rimligt att dimensionera åtgärder för ett scenario där extremhändelser kombineras, dvs extremt högvatten i havet och extremflöden i år. I de översvämningsskartor som presenteras från hydromodellen har inte effekten av regn beaktats. En korrelationsstudie mellan regn och havsnivå har utförts men resultatet visar inte på något samband⁶.

⁴ SMHI Rapport nr 2011-45: Uppdaterad klimatanalys av havsvattenstånd i Västra Götalands Län

⁵ Ramböll 2014-12-03: Hydromodell för Göteborg Kostnads-nyttoanalys gällande översvämningsskydd för centrala Göteborg – Simuleringsuppdrag 5.

⁶ Ramböll 2014-02-20: Hydromodell för Göteborg. Analys av huruvida där är någon korrelation mellan nederbörd och extrem havsnivå i Göteborgsområdet. Simuleringsuppdrag 1E



Figur 3: Tre exempel på höga vattenstånd i Göteborg. Den blå linjen visar vattenståndet under stormen Gudrun från det att vattennivån passerade 60 cm över medelvattenståndet. Den gröna linjen visar förloppet under stormen 1985. Den röda linjen visar ett tillfälle då vattenståndet var högt under lång tid

Dagens risker

Befintliga skyddsåtgärder

Befintliga översvämningsåtgärder i området avser skydd mot högvatten för Tingstadstunneln och Götatunneln och finns dokumenterade i rapporter av Ramböll⁷ och Trafikverket⁸. Skydden omfattar både permanenta åtgärder i form av vallar och barriärer och temporära åtgärder i form av mobila skydd. Både Götatunneln och Tingstadstunneln är skyddad till nivå +2,4 men är delvis beroende av mobila skydd.

Det planeras att i samband med byggandet av Västlänken upprätta översvämningskydd längs Gullbergsån. I dagsläget är utformningen i detalj oklar men dessa kan påverka de översvämningsbeskrivningar som redovisas i detta PM avseende Gullbergsån-Mölnålsån.

Höga flöden

Planområdet kan påverkas av höga flöden i Säveån och Mölnålsån. Vilka översvämnings effekter som uppstår av höga tillflöden från åarna beror till stor del på rådande havsnivå. För 100 års, 200 års och beräknat högsta flöde (BHF) baseras resultaten på att nivån i havet motsvarar dagens extrema högvatten. Även om å-flödena som tillämpats är klimatanpassade och avspeglar ett framtida scenario

⁷ Ramböll 2014-02-20: HYDROMODELL FÖR GÖTEBORG INBYGGNAD AV EXISTERANDE SKYDDSBARRIÄRER AV INFRASTRUKTUR I HÖJDMODELLEN FÖR OMRÅDE C, SIMULERINGSUPPDRAG 1C

⁸ Trafikverket 2012: Ver 0.9 Förhandskopia 2012-10-01, Instruktioner åtgärder för högt vatten och hård vind



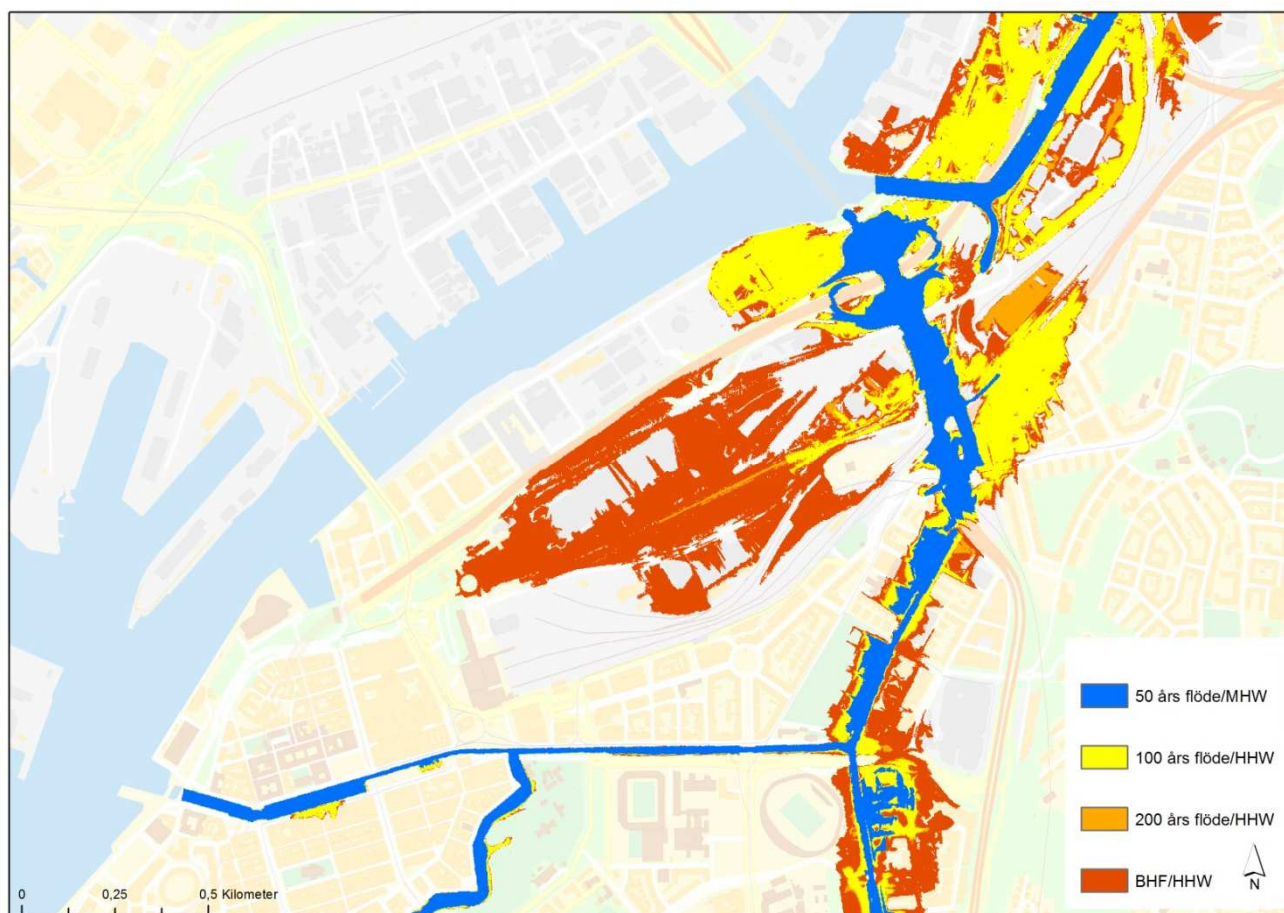
Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret

runt år 2100 så kan den havsnivå som tillämpats grovt anses spegla en framtida medelhögvattensituation om medelnivån i havet stiger med ca 0,7-1 m.

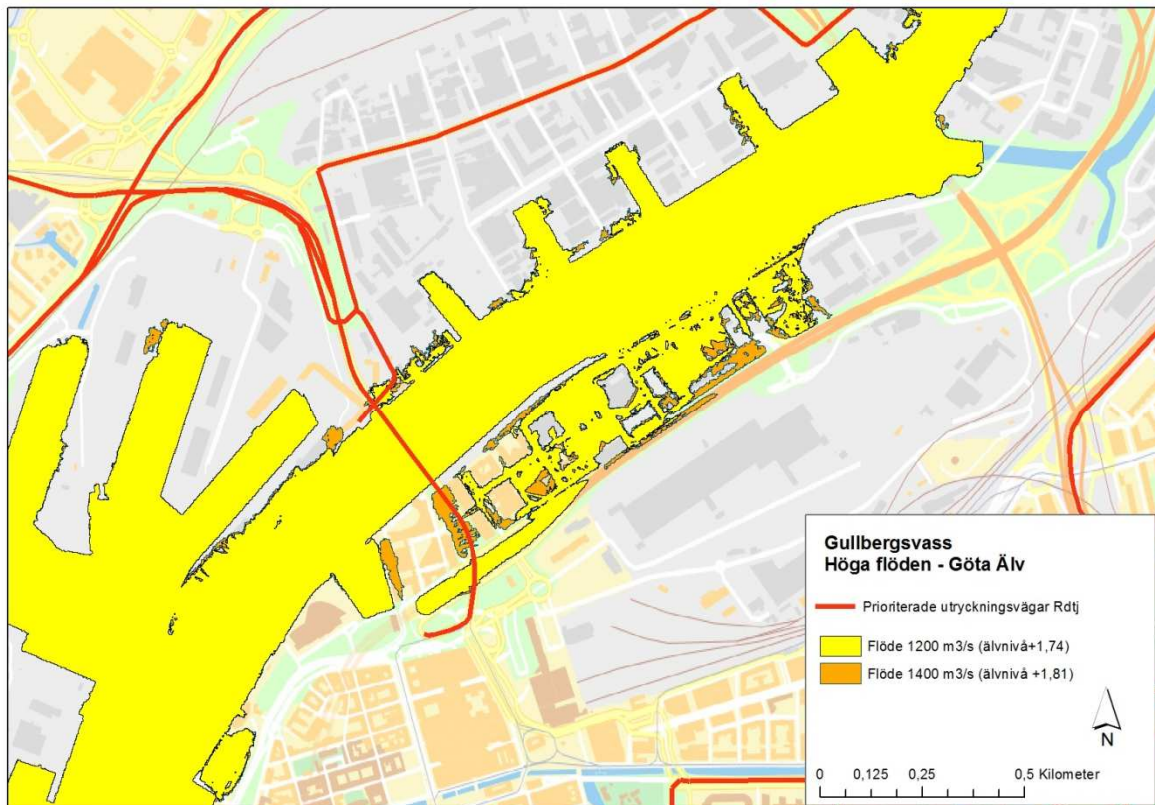
Resultaten (fig 4a) visar att området löper stor risk att påverkas av höga flöden i Mölndalsån-Gullbergsån. Risken kopplat till höga flöden i Säveån är mindre och berör mindre områden i norra delen.

I figur 4b redovisas effekten om höga flöden i Göta älv uppstår samtidigt med en högvattensituation i havet motsvarande dagens högsta högvatten. Inom ramen för projekt Västlänken planeras högvattenskydd i anslutning till Gullbergsån vilket sannolikt kommer minska effekten i figur 4a men i vilken omfattning måste studeras vidare.

Vid värdering av olika typer av översvämningseffekter är det viktigt att beakta att höglödesperioder i år tenderar att vara långvariga (veckor) medan högvattensituationer i havet är kortvariga förlopp. Det finns därför en risk att högvattensituationer i havet kan inträffa under en höglödesperiod. Särskilt då förutsättningarna för båda dessa händelser kan sammanfalla under höst-vinterperiod.



Figur 4a: Översvämningseffekter orsakat av höga flöden i åar vid olika flödessituationer enligt MSB:s översvämningsskartering (MSB 2013)



Figur 4b: Översvämningseffekter orsakat av höga flöden i Göta älv vid olika flödessituationer enligt MSB:s översvämningsskartering (MSB 2013)

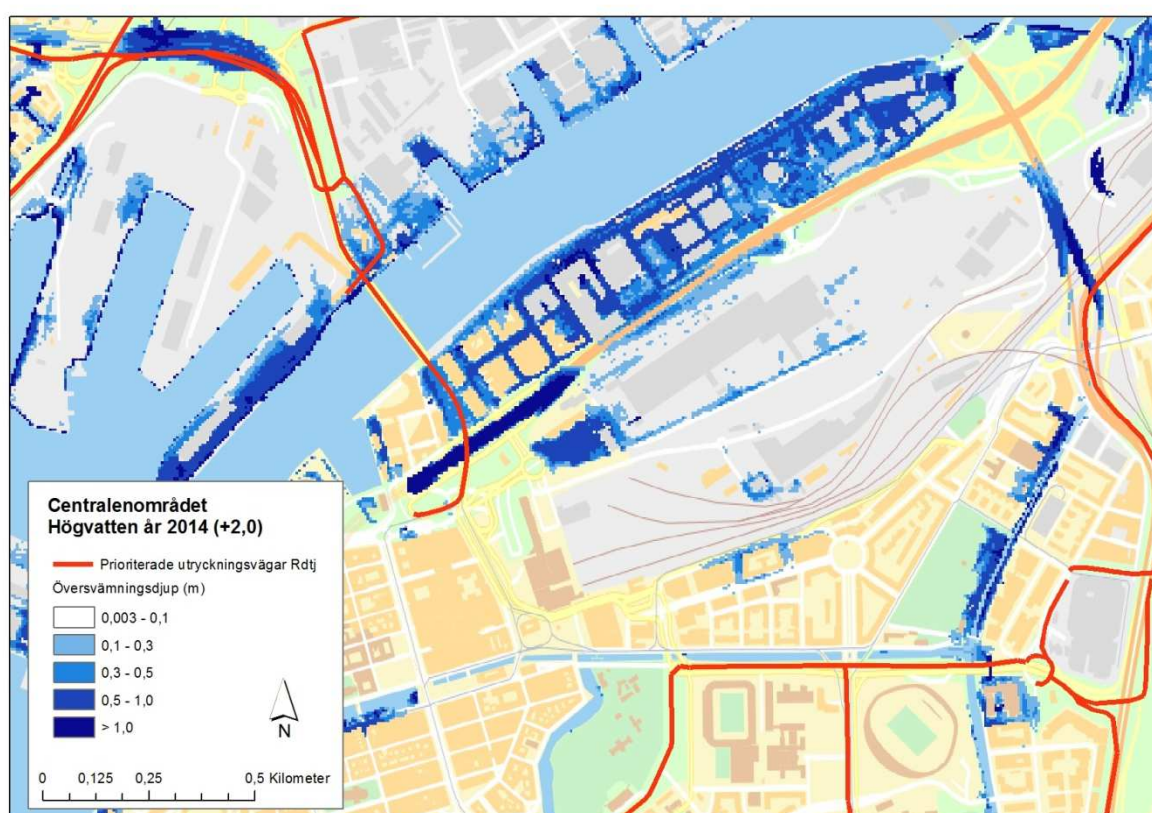


Högvatten

Framtida översvämningsrisker har studerats inom projekt "hydromodellen". Resultaten visar att dagens extremnivåer i havet (högvatten med 200 års återkomsttid) påverkar området.

Ett högvatten motsvarande dagens 200 års händelse (+2,0 m) kan förutom området norr om E45 förväntas påverka området öster om rondellen på Bergslagsgatan och Gullbergsvassgatan med översvämningsdjup varierande mellan 0,3-0,8 m.

Räddningstjänststationen i Gårda riskerar att vara påverkad av högvatten men åtkomst till området kan även ske från stationen i Frölunda (Grimmeredsvägen) även om insatstiden då blir något längre. Åtgärder för att översvämningssäkra Gårda brandstation har vidtagits som inte beaktats i översvämningsmodellen och det är därför osäkert vilken påverkan som kan förväntas.



Figur 5: Översvämningsituation vid dagens högsta högvatten (200 års nivå) +2,0 m samtidigt med 2 års flöde i Säveån-Mölnålsån (HQ2).



Kraftig nederbörd

Inom ramen för projekt hydromodellen har effekterna av nederbördsrelaterade översvämningar studerats för hela centrala staden för regn med 10, 100 respektive 500 års återkomsttid (CDS regn). Hydromodellen bygger på en dynamiskt kopplad modell som omfattar vattenflöden och vattenmassor i ledningsnät och vattendrag/älv och hav. Inom ramen för hydromodellen genomfördes skyfallsstudier men begränsade till centrala Göteborg. Därefter har en skyfallsmodell upprättats som omfattar en större del av staden, den sk mellanstaden där stadens huvudsakliga exploatering planeras. Skyfallsmodellen bygger på en mer avancerad beskrivning av markmagasinerings/markavrinning men har en förenklad hantering av ledningsnät. Detta gör att skyfallsmodellen inte tar hänsyn till effekter orsakade av höga vattenstånd i recipienter och att översvämningar kan spridas via baktryck i ledningsnätet. Resultat från skyfallsmodellen presenteras i bilaga 1.

Ett extremt regn innebär alltid en risk att lågpunkter och inestängda områden översvämmas. Nedan redovisas en sammanställning av resultaten. Mer information hittas i respektive delrapport^{9, 10, 11} enligt nedan. Observera att den statistisk som redovisas från hydromodellen avser hela centrala staden och därmed omfattar ett område som är större än bara Gullbergsvass. Översvämningseffekterna av ett regn beror på nivån i Göta älv pga möjligheten att få ut dagvatten i utloppen.

10 års regn

Resultaten visar på förekomst av översvämningar men av relativt begränsad omfattning och djup. På och omkring Bergslagsgatan simuleras en översvämning som sträcker sig ut till rondellen norr om Nils Ericssons Terminalen. På mitten och i den västliga delen av Gullbergs strandgata uppstår översvämningar som sträcker sig längs Kämpegatan, Trollhättegatan. Mårten Krakowgatan är delvis översvämmad likaså delar av Gullbergsvassgatan.

⁹ 10 och 500 års regn: Ramböll 2014-02-21: HYDROMODELL FÖR GÖTEBORG [KONSEKVENSER PÅ CENTRALA GÖTEBORG VID 10 OCH 500 ÅRS REGN SAMT VID HÖGVATTEN FRÅN HAVET SIMULERINGSUPPDRAG 1B](#)

¹⁰ 100 års regn: Ramböll 2014-02-20: HYDROMODELL FÖR GÖTEBORG, [KONSEKVENSER PÅ CENTRALA GÖTEBORG VID 100 ÅRS REGN SIMULERINGSUPPDRAG 1A](#)

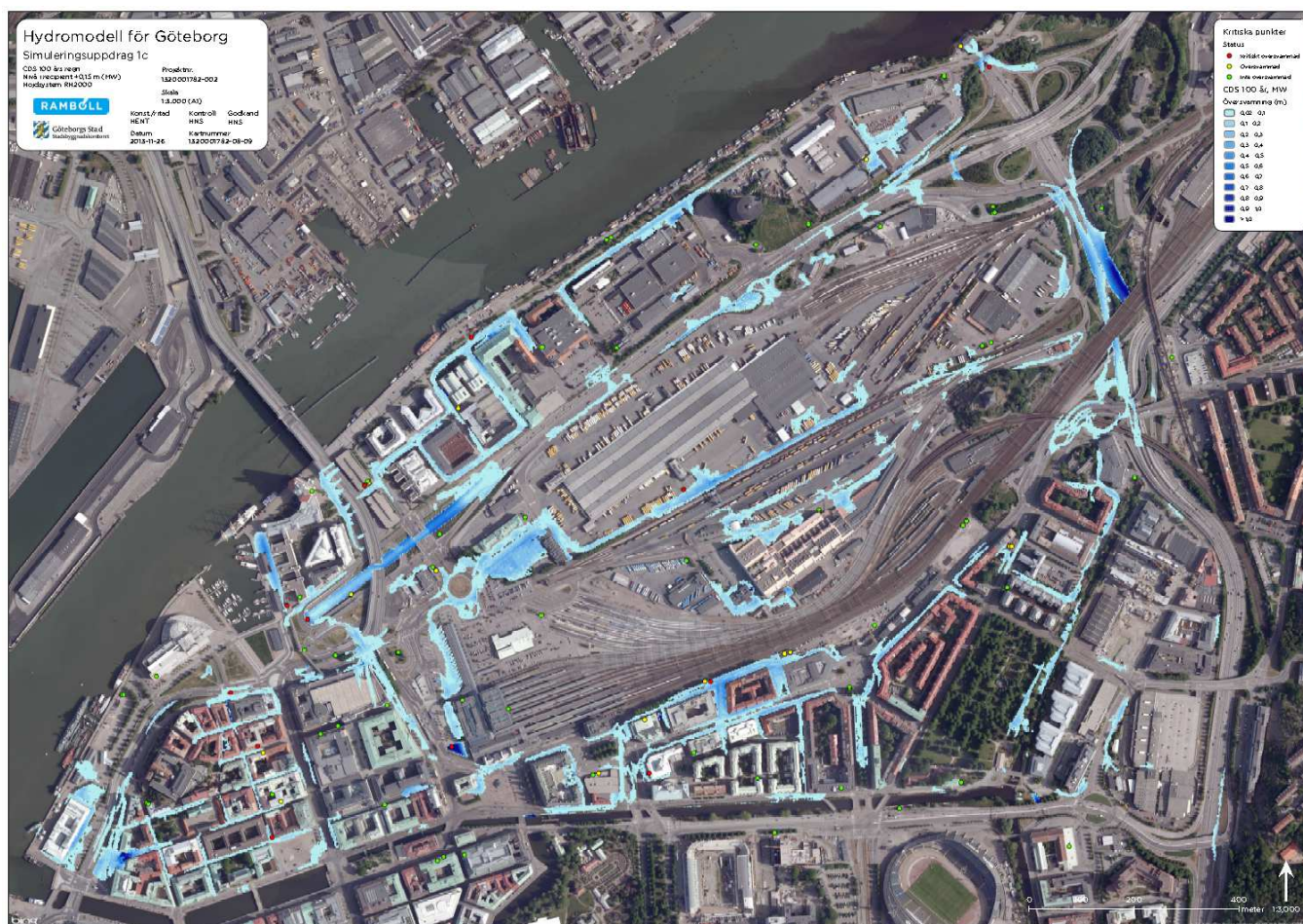
¹¹ Sweco/DHI: Skyfallsmodellering för Göteborg. Rapport 2015-03-18



Figur 6: Översvämningssituation vid ett 10 års regn

100 och 500 års regn

Ett 100 års regn då vattennivån i Göta älv är omkring det normala innebär stor risk för översvämning av Götatunneln, Nils Ericsonterminalen, Mårten Krakowgatan, Kombiterminalen, E6/E20 och Tingstadstunneln. Flera av de mindre lokalvägarna blir också översvämmade, och framkomligheten blir därmed begränsad.



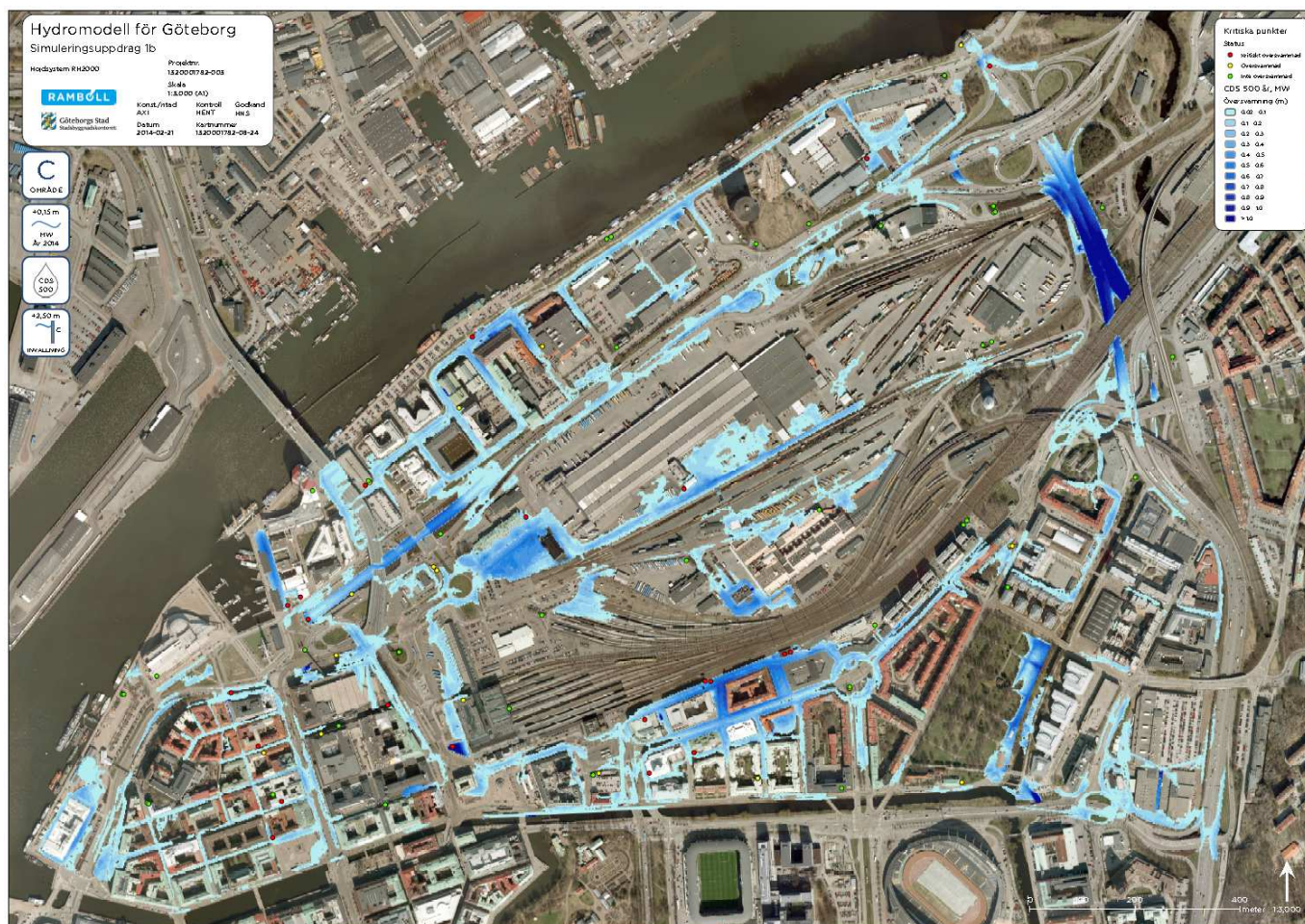
Figur 7: Översvämningssituation vid ett 100 års regn – hydromodellen

Vid rampen upp på Götaälvbron simuleras en översvämning som sträcker sig längs den östra sidan om Nordstan. Alla uppställningsplatser intill Nils Ericssonsterminalen är översvämmade, liksom tunneln mellan Centralstationen och Nordstan. Lilla Bommens torg översvämmas helt.

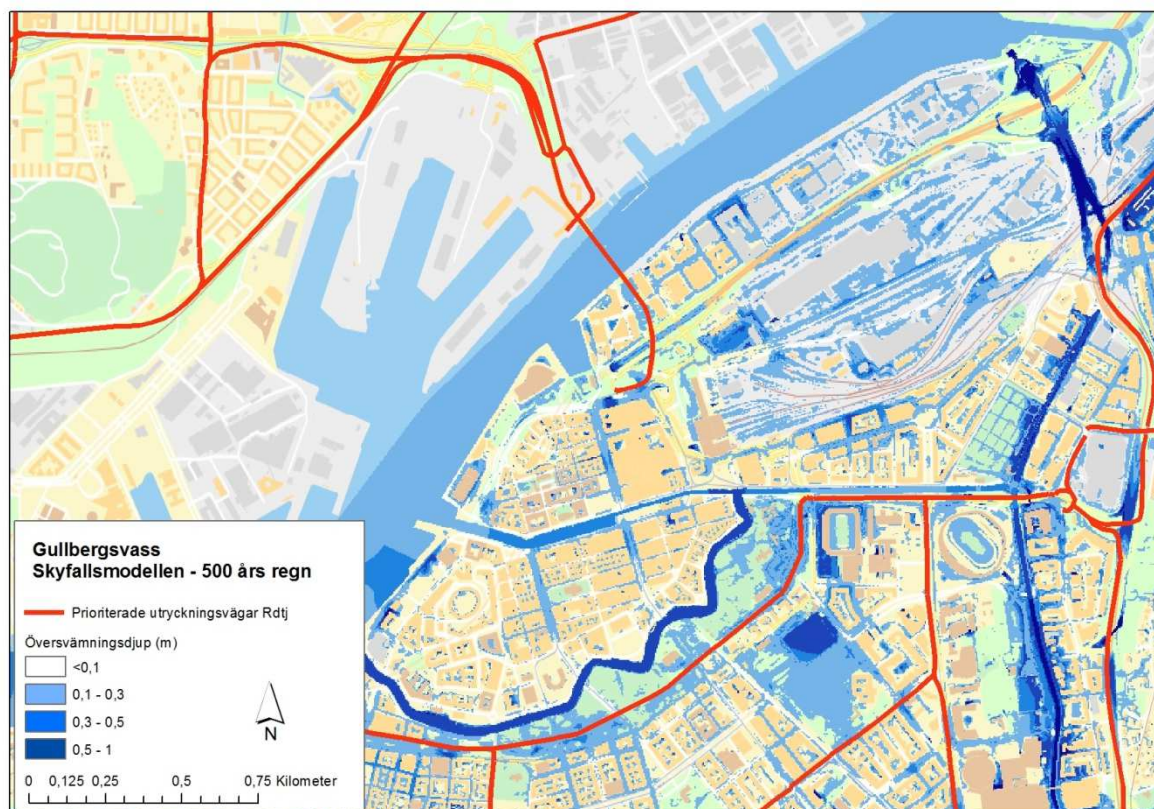
Nedkörningsrampen till Götatunneln blir översvämmad, även om översvämningdjupet troligen är något överskattat då tunneln har en större volym än vad som beskrivs av höjdmodellen. Vägarna blir översvämmade i de sydvästra delarna av industriområdena kring Gullbergs strandgata.

Översvämningarna täcker hela vägytan och området blir svårframkomligt. Även parken mellan Bergslagsgatan och Kruthusgatan, liksom den stora rondellen norr om Centralstationen i Bergslagsgatans förlängning blir översvämmad. Flera av vägarna kring kombiterminalen blir översvämmade. Exempelvis blir Gullbergsvassgatan helt översvämmad och på mitten av vägsträckningen simuleras en djup översvämning. Delar av Gullbergs strandgatan och Mårten Krakowgatan blir översvämmad. Längs Mårten Krakowgatan är det dock mindre översvämningar utspridda längs vägsträckningen, men några täcker ändå hela vägbredden.

Stora delar av Stampen översvämmas, störst blir översvämningen på Burggrevegatan och Barnhusgatan. På E6/E20 simuleras en stor översvämning i höjd med Olskroken, längs Kungsbackaleden. Simuleringen visar också att vatten rinner ner i Tingstadstunneln.



Figur 8: Översvämningssituation vid ett 500 års regn (150 mm/2 tim) – hydromodellen





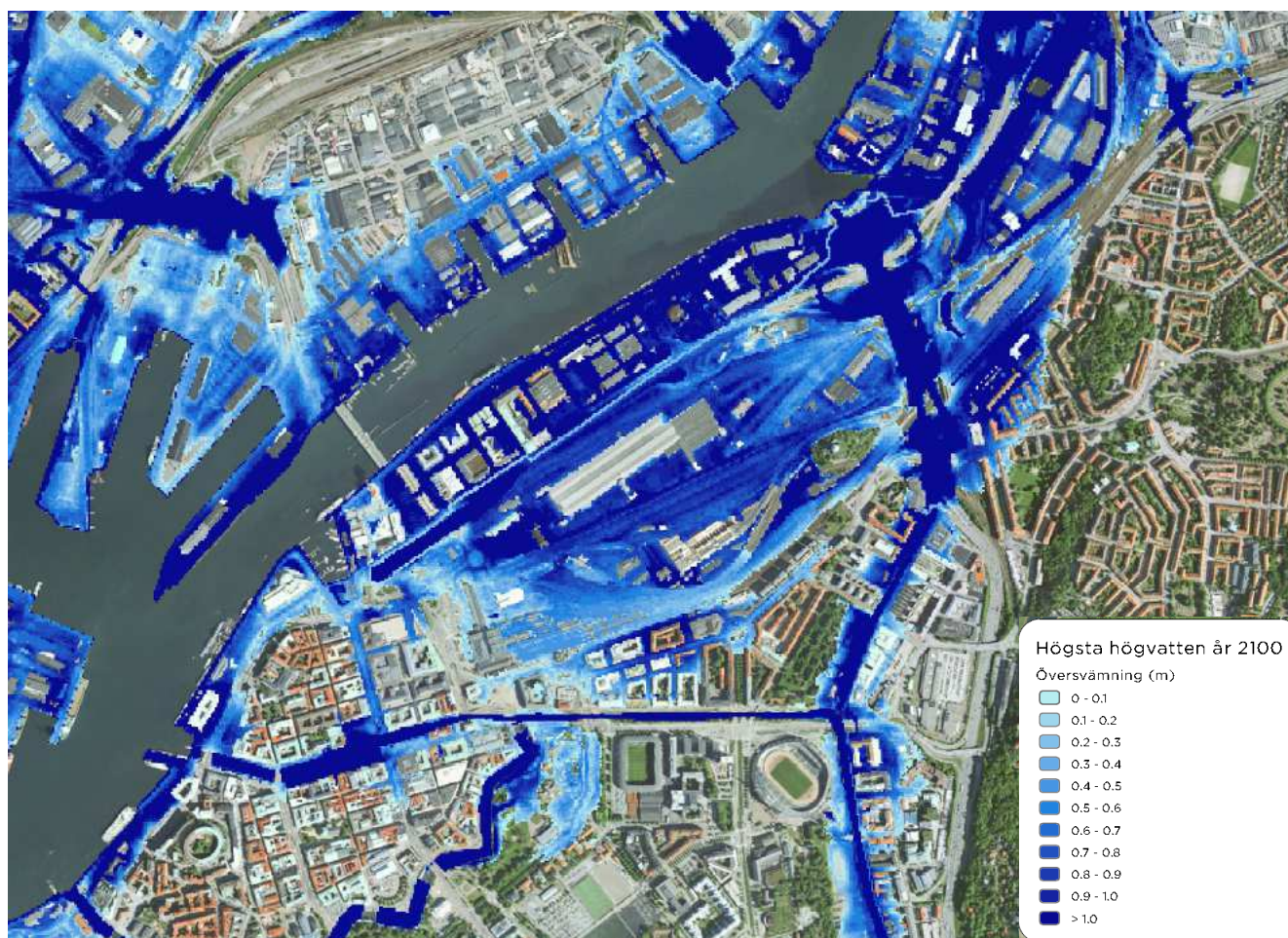
Framtida risker

Höga flöden

Genomförda hydrauliska simuleringar visar att höga flöden i Säveån inte utgör en risk för planområdet även med beaktande av förväntade klimatförändringar.

Stigande vatten

Planområdet ligger i stora delar under stadens antagna planeringsnivå för normalt byggande. Genomförda hydrauliska simuleringar av framtida vattenstånd (+2,65 år 2100) visar att planområdet kan förväntas bli kraftigt påverkat av översvämningar.



Figur 9: Översvämningssituation vid förväntat högsta högvatten år 2100, 200 års nivå +2,65 med en högvattenförlopp om 24 tim vid samtidigt högflöde (HQ2) i Säveån-Mölndalsån.

Kraftig nederbörd

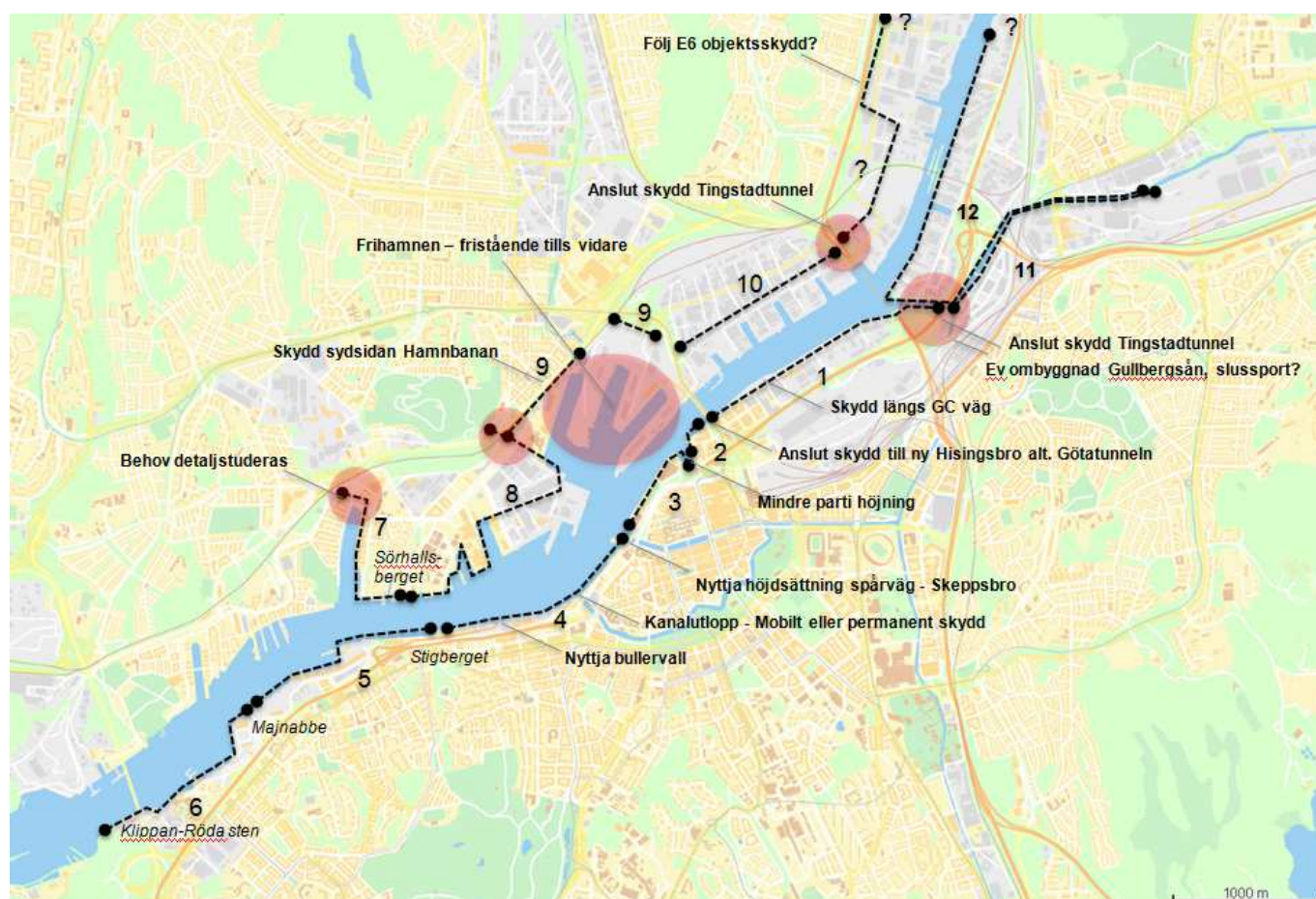
Framtida extrema nederbördstillfällen kan antas medföra samma effekter som idag dvs att lågpunkter översvämmas. Effekterna för framtida skyfall kan därför anses finna beskriva avseende dagens förhållanden, skillnaden är att extremhändelser kommer inträffa oftare i framtiden. Staden avser i de fall det är möjligt vidta åtgärder för att på sikt minska konsekvenser av både dagens och framtida skyfall. En viktig del i detta är att identifiera och ge plats för vattenstråk vid kraftig nederbörd då ledningssystemet är fullt.



Utgångspunkter för vidare arbete

Befintliga skyddsvärden och funktioner

Planområdet ligger lågt och måste på sikt åtgärdas för att minska sårbarheten mot både nederbördsrelaterade översvämningar och översvämningar orsakade av högvatten i havet. Det bedöms att exploateringen av Gullbergsvassområdet kommer kräva att översvämningsskydd etableras för att skydda befintliga skyddsvärden och funktioner. Ett sådant skydd är prioriterat och behöver utföras innan en storskalig lösning för att skydda staden mot stigande havsnivåer finns på plats. Ett sådant skydd bör etableras i takt med med områdets exploatering. Exempel på möjlig sektionering av ett älvkantskydd redovisas i figur 10. Ansvar för genomförande av älvkantskydd tilldelas Älvstadens delområden¹² vilka ansvarar för lokal anpassning och en övergripande plan för hur delområdet ska översvämningssäkras.



Figur 10: Förslag sektionerings älvkantskydd utifrån planerad exploatering inom Älvstaden

¹² Stadsbyggnadskontoret Arbetsmaterial 2015-02-20: Roll- och ansvarsfördelning för Göteborgs stads klimatanpassningsarbete inom Älvstaden – Modell för etablering av älvskydd



Anläggning av översvämningsskydd mot havet innebär ökad risk nederbördsrelaterade översvämningar då det skapas instängda områden. Riskavvägning och hur sådan risk kan hanteras får studeras i vidare arbeten. Utformning av områdets framtida dagvattenhantering är en stor utmaning.

Nyexploatering

Befintliga planeringsnivåer bedöms tillräckliga för att skapa god robusthet dvs samhällsviktigt +3,8 och underkant golvbjälklag för bostäder +2,8. För nya transportstråk bör utgångspunkten vara att dessa i första hand översvämningssäkras via höjdsättning och i andra hand via älvkantskydd. Det bedöms dock ofrånkomligt att övervägande delen av det befintliga transportnätet och befintliga byggnader kommer att behöva förlita sig på tekniskt skydd i form av älvkantskydd.

Västlänken kommer översvämningssäkras via fristående skydd till nivå 4,0 med möjlig påbyggnadsbarhet till +5,5 (tabell 1)¹³. Vid nedsänkning av E45 kommer denna skyddas till nivå +2,85. Översvämningsskydd planeras att etableras runt Gullbergsån i samband med Västlänken.

Tabell 1: Permanent skyddsnivå för Västlänken station Centralen med avseende på högvattenskydd

Område:	Driftskede år 2028-2100. Permanent skyddsnivå (m)	Driftskede år 2100-2150. Permanent skyddsnivå (m)
Station Centralen	4,0	5,5

Gällande korttidsnederbörd så baseras Västlänkens översvämningsskydd för driftskedet år 2028-2100 motsvarande ett dimensionerande regn 175 mm på två timmar och för år 2100-2150 180 mm på två timmar.

Fortsatt utredning

Viktiga punkter för fortsatt utredning i en "klimatanpassningsplan"

- Lokal anpassning av älvkantskydd/skydd längs älven (utformning, lokalisering)
- Översvämningssäkring Mölndalsån-Gullbergsån
- Hantering av instängda områden
- Dagvattenhantering efter etablering av älvkantsskydd
- Prioriterade vattenvägar vid skyfall
- Prioriterade väg-/gatustråk för att säkra evakueringsvägar och framkomlighet
Räddningstjänst
- Säkring av strategiskt viktiga transport och kommunikationsstråk
- Plan för säkring av samhällsviktiga funktioner

¹³ Trafikverket Västlänken PM AKF 12-01: Översvämningssäkring. 2013-03-12



Göteborgs Stad

Stadsbyggnadskontoret

Underlag

Kartor

Sökväg: K:\Strategiska\Projekt\Underlag klimatanpassning\Kartor\

Översvämning Säveån: 1320001782-08-107_Plannivåer_Gullbergsån_Säveån.pdf

Högvatten 2014: 1320001782-08-118_A_310_HQ2014_HHW2014.pdf

Högvatten år 2070: 1320001782-08-119_A_320_HQ2070_HHW2070.pdf

Högvatten år 2100: 1320001782-08-120_A_330_HQ2100_HHW2100.pdf

10 års regn: 1320001782-08-23_C_212_CDS10MW_0_15.pdf

100 års regn: 1320001782-08-01_C_200_CDS_100_år_MW_0_15.pdf

500 års regn: 1320001782-08-24_C_212_CDS500MW_0_15.pdf

Skyfallsmod 100 års regn: Resultat_Skyfallsmodell_100årsNdb.png

Skyfallsmod 500 års regn: Resultat_Skyfallsmodell_500årsNdb.png

Visualiseringar

Sökväg: K:\Strategiska\Projekt\Underlag klimatanpassning\Visualiseringar\

Scenarier: Högvatten Gbg C Dagens 100 års händelse (+1,85)

Högvatten Gbg C 200 års händelse år 2100 (+2,55)

Nederbörd 500 års regn Gbg C (150 mm på 2 tim)

Högvatten Mölndalsån år 2100 (+2,55)

Högvatten Säveån år 2100 (2,55)

Rapporter

Sökväg: K:\Strategiska\Projekt\Underlag klimatanpassning\Text\

Skyfallsmodellen: Rapport-GBG Skyfall 2015-03-18+Bilagor.pdf

100 års regn: 1320001782-05-001-3_Simuleringsuppdrag_1a.pdf

10 och 500 års regn: 1320001782-05-006-1_Simuleringsuppdrag_1b.pdf

Befintliga barriärer: 1320001782-05-004-2_Simuleringsuppdrag_1c.pdf



Göteborgs Stad

Stadsbyggnadskontoret

Översvämning Säveån SBK: 1320001782-05-022_1_Planeringsnivåer_längs_åarna.pdf

Översvämning MSB: Säveån_Göteborg.pdf

Göta älv och Nordre älv_Göteborg.pdf

Mölnålsån_Göteborg.pdf

TRV Västlänken: Trafikverket-Västlänken-PM AKF12 - 001.pdf

TRV bef skyddsåtgärder: Åtgärder vid högt vatten och hård vind - version 0.9 - 2012-10-01.pdf

SBK Handläggartöd: Handläggartöd klimatanpassning vatten 150220-arbetsmaterial.docx

Ger anvisningar för hantering av översvämningsrisker i löpande planering. I nuvarande form omfattas enbart översvämning orsakad av hav en kommer kompletteras med likande strategier för skyfall och höga flöden. Dokumentet är avsett att användas av handläggare som stöd under planprocess. Dokumentet är i arbetsversion och uppdateras löpande. Avsnitt gällande nederbörd och höga flöden är i nuläget inte avsedda att tillämpas.

PM översvämningsrisker: PM-1st Gbg hantering översvämningsrisker 141027-slutversion.docx

Beskriver stadens arbete med översvämningsrisker, framtaget för Länsstyrelsen i samband med överprövning av detaljplaner för Götaverksgatan och Skeppsbron hösten 2014.

PM Genomförbarhet: PM Genomförbarhetsstudie skydd på kort till medellång sikt141028-slutversion.docx

Övergripande beskrivning av möjliga principer för att genomföra älvkantskydd framtaget för Länsstyrelsen i samband med överprövning av detaljplaner för Götaverksgatan och Skeppsbron hösten 2014.

GIS-Underlag

MSB Översvämningskartering:

K:\Strategiska\Projekt\Dnr07-0464_Hydromodellen\Underlag\MSB översvämningskartering\GIS

Skyfallsmodellen:

K:\Strategiska\Projekt\Underlag klimatanpassning\GIS\Skyfall



Bilaga 1 – Resultat Skyfallsmodellen

