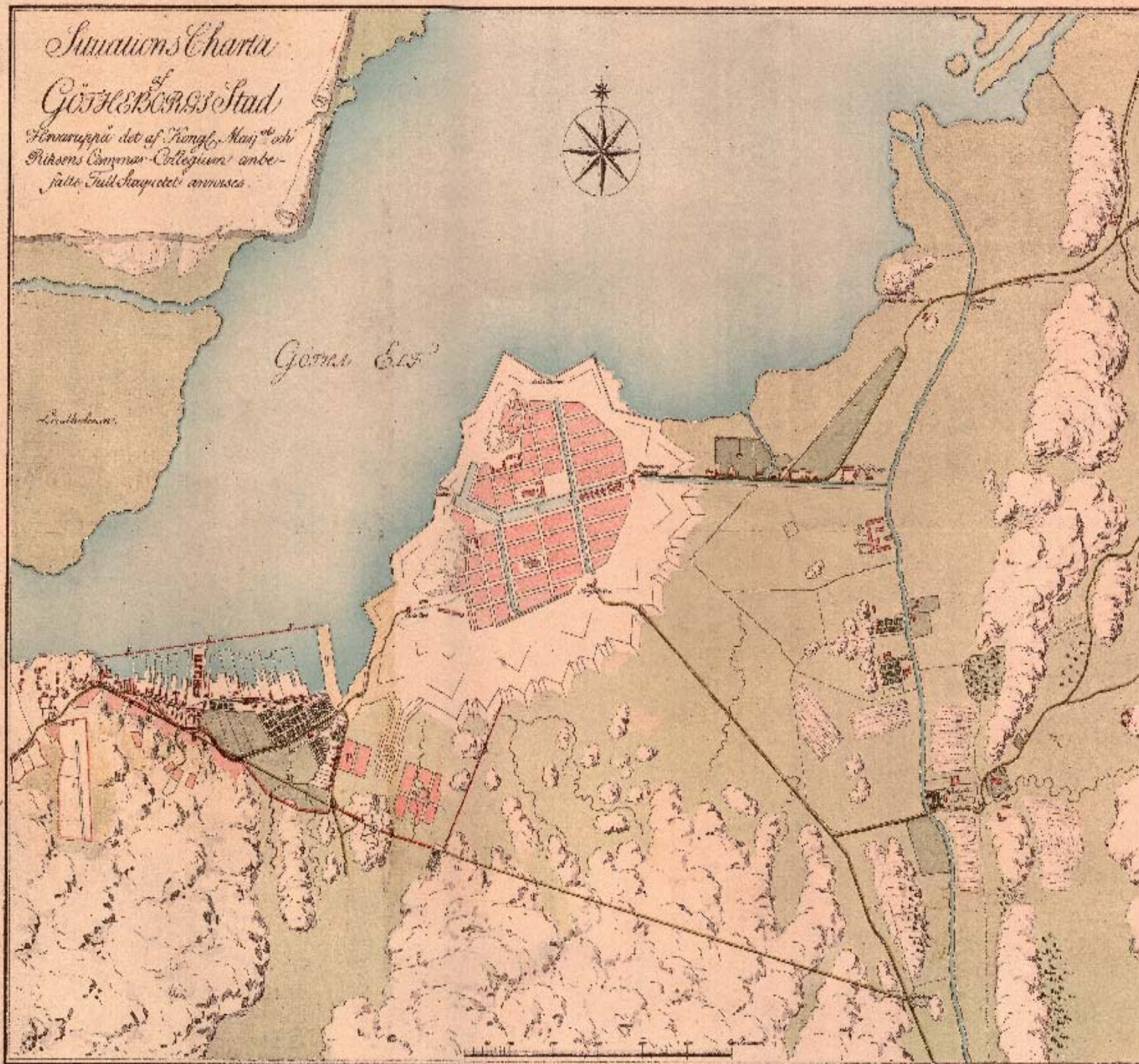




EXTREMA VÄDERHÄNDELSE FAS 2 GULLBERGSSVASS, DECEMBER 2008



Göteborgs
Stad

INTRODUKTION

Denna rapport ingår i materialet Extrema väderhändelser fas 2

- Hur väl rustat är Göteborg?

Förutom huvudhandlingen finns bilagor samt en databas med kartor.

Till grund för arbetet har rapporten Extrema väderhändelser legat presenterad i KS 2006-06-21.

Arbetet har samordnats av stadsbyggnadskontoret med en arbetsgrupp bestående av

Namn	Förvaltning/Bolag/Verk
Ulf Moback	Stadsbyggnadskontoret
Karin Bergdahl	Stadsbyggnadskontoret
Max Falk	Trafikkontoret
Henrik Kant	Göteborg Vatten
Johan Jansson	Göteborg Vatten
Lennart Bernram	Göteborg Energi
Jakob Andreasson	Park- och naturförvaltningen
Agneta Sander	Kretsloppskontoret
Olle Lindqvist	Älvstrandsbolaget
Göran Huseby	Miljöförvaltningen
Carl Forsström	Miljöförvaltningen
Kent Olsson	Fastighetskontoret
Lennart Holmgren	Banverket
Björn Johansson/Hans Linderstad	Stadskansliet
Leif Isberg	Räddningstjänsten

Under arbetets gång har även kontakter tagits med Vägverket och Länsstyrelsen. För avsnittet om myndighetsbeslut har Martin Öbo fastighetskontoret samt Sven Boberg stadsbyggnadskontoret svarat.

Omslag 1777 års karta visande att större delen av Gullbergsvass låg under vatten, denna motsvaras av extremt högsta högvatten plus ½m havshöjning, se kartor under bakgrund, ur stadsbyggnadskontorets arkiv

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	SIDAN
HUVUDRAPPORT	
SAMMANFATTNING	4
SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	8
BAKGRUND	11
MYNDIGHETSBESLUT	15
SKYDD MOT ÖVERSVÄMNINGAR	17
GEOLOGI OCH GEOTEKNIK	20
ENERGIFÖRSÖRJNING OCH OPTO	23
TRANSPORTNÄT	27
VATTEN OCH AVLOPP	31
GÖTEBORGS CENTRAL	35
PARKER GRÖNT OCH HALKBEKÄMPNING	39
FÖRORENADE OMRÅDEN OCH MILJÖFARLIG VERKSAMHET	41
 BILAGOR	
HAVSNIVÅHÖJNING	
KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING	
INVENTERING VATTENNIVÅMÄTNING	
TEMPORÄRA SKYDDSVALLAR	
GÖTEBORG ENERGIS VERKSAMHET	
TRAFIKKONTORETS ANLÄGGNINGAR	
GÖTEBORG VATTENS VERKSAMHET	
PARK OCH NATURFÖRVALTNINGENS VERKSAMHET	
MILJÖFÖRVALTNINGENS UTREDNING	
RENOVA HOLMEN	

SAMMANFATTNING

HAVSHÖJNING

FN:s klimatpanel beräknade i sin februarirapport från 2007 att havet globalt skulle stiga med 0,2-0,6 m beroende på ökande temperatur i havet. De angav vidare att Nordsjön skulle stiga upp till 0,8 m. Sedan dess har ett flertal forskningsrapporter från olika håll i världen publicerats som anser att dessa siffror är en underskattning. Med hänsyn taget till havsströmmar och den islossning som pågår på Arktis är en mer trolig siffra 0,8 m upp till 2 m på 100 år. I vår rapport har vi valt att redogöra för kostnader för att säkra dagens extrema högsta högvatten respektive ½ m och 1 m havshöjning. Eftersom scenarierna för framtida havshöjning är osäkra bör åtgärder som vi gör nu vara enkelt påbyggnadsbara till en högre nivå. Dessutom anger vi att för samhällsviktiga funktioner bör ambitionen vara att säkra dessa mot en nivå 2 m över dagens extrema högsta högvatten. Det senare har inte kostnadsberäknats.

	Utanför Älvsborgsbron	Centrala Göteborg	Norr Marieholms- bron
Normalvatten- stånd idag	+ 10,0 m	+ 10,1 m	+ 10,2 m
Dagens extrema högsta högvatten	+ 11,5 m	+ 11,8 m	+ 12,0 m
½ m över dagens extrema högsta högvatten	+ 12,0 m	+ 12,3 m	+ 12,5 m
1 m över dagens extrema högsta högvatten	+ 12,5 m	+ 12,8 m	+ 13,0 m
ÖP beslut (1 m över dagens extrema högsta högvatten)	+ 12,5 m	+ 12,8 m	+ 13,0 m
Samhälls- viktiga funktioner (2 m över dagens extrema högsta högvatten)	+ 13,5 m	+ 13,8 m	+ 14,0 m
Myndighets- beslut, färdigt golv bör ej understiga	+ 12,5 m	+ 12,8 m	+ 13,0 m

I rapporten har kostnader beräknats för nivåer markerade med fetstil.

Utredningen har heller inte utrett geotekniken i detalj, eller studerat översvämningstillfällena i en tredimensionell modell där markytans förhållande med rör under mark kan studeras. Utredningen konstaterar också behovet av en vattenståndsmätare centralt i Göteborg. Vidare konstateras att tydligheten i organisationen för kommunens parter bör preciseras. Detta så att det klaras ut vem har ansvar för vad vid översvämningstillfällena.

KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING GULLBERGSVASS

Kostnader för att säkra Gullbergsvass så att vatten inte tränger in från vattendragen och skadar anläggningar.

Nivå	+11,8	+12,3	+12,8
Kostnad	[Mkr]	[Mkr]	[Mkr]
Göteborg Energi	(15)	(66)	(77)
Trafikkontoret	15-30	50-80	800-1 400
Göteborg Vatten	180**	180**	180**
Park- och naturförvaltningen (3**)		(3**)	(3**)
Miljöförvaltningen	***	***	***
Summa	195-210	230-260	980-1580

() kostnad som undviks om trafikkontor och Göteborg vatten skyddar området

**kostnad densamma oavsett nivå

*** Fastighetskontoret har tillsammans med miljöförvaltningen gjort en uppskattning av kostnader för undersökningar och efterbehandling av förorenade jordmassor inom hela modellområdet. Bedömda kostnader är 700 - 1700 miljoner kronor. Dessa är preliminära och osäkra siffror. Vid byggnation kan det tillkomma ytterligare kostnader för saneringar av föroreningar i området.

Kostnadsuppskattningen är mycket grov. Ett ännu grövre överslag är att säkra Göteborgs centrala delar, från Älvsborgsbron till Tingstadstunneln till en halv respektive 1m havshöjning. För säkring av Göteborg till en ½ m ligger kostnaden på mellan 3 000 -3 400 Mkr. Läger vi nivån på 1m hamnar kostnaden på 5 100-10 000 Mkr.

I dessa kostnader ligger inte säkring av områden utanför Älvsborgsbron såsom hamnen, och lågt liggande villaområden i Älvsborg, Tynnered Askim samt Torslanda. Inte heller åtgärder uppströms Tingstadstunneln som säkring av vattenintag respektive kajerna /stranden utefter Marieholm och Backa industriområde.

Göteborgs kommun är ägare av tomträttsupplåten mark inom området. Rättsläget är i vissa avseenden oklart vad gäller ansvarsfördelningen mellan markägare och tomträttsinnehavare vid undersökning och sanering av förorenade områden.

Ett förslag till fördelning av kostnader mellan det allmänna, kommun och stat, och det privata är en 50-50 finansiering.

Referens: Bilagan kostnader inom modellområdet i Gullbergsvass

KOMMUNCENTRALT ARBETET

Åtgärder på kort sikt

På kort sikt, inom ett till två år, bör följande göras:

Datamodellering av översvämningstillfällena. Medel behöver snarast anslås för att bygga upp en sådan modell. Den är värdefull vid såväl planering, varningar och drift och är en nytta för flera förvaltningar och bolag. Förslagsvis är SBK den som bör ansvara för denna.

Vattenståndsmätare utse vem som skall få i uppgift att sätta upp och driva ytterligare en vattenståndsmätare. Lämplig ansvarig kan vara Göteborgs hamn i samarbete med Sjöfartsverket

Web-sida med uppgifter om vattenståndsmätare och dess mätvärden. Är troligen lämpligt att trafikkontoret ansvarar för denna. Kostnad för web-sida och vattenståndsmätare är c:a 500 kkr. Kostnaden för driften av web-sidan är osäker, beroende på att kommunen får betala för vattenståndsmätarens värden som staten ansvarar för.

Matrialdepåer för semitemporära skydd är förmodligen lämpligt att samma organisation svarar för som idag svarar för halkbekämpning.

Organisation för kris/riskhantering. Det är lämpligt att dagens krishanteringsorganisation fattar beslut om när åtgärder för att sätta upp tillfälliga skydd samt att på längre sikt de svarar för att evakueringsplaner upprättas.

Kommunen bör också påtala för staten om åtgärder som staten bör göra enligt särskild lista som handlar om förändrad lagstiftning, ökade bidrag för åtgärder, förbättrade underlag samt utredande av ansvarsfrågan stat - kommun - enskild.

Åtgärder på längre sikt

På medellång sikt bör detaljerade utformningar av skydd göras som är skräddarsydda till respektive plats med tillhörande kostnadsberäkningar. Detta för att successivt kunna påbörja arbetet med att sätta upp skydd



Kartläggning befintliga väder- vattennivåmätningsstationer i Göteborgsregionen

SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

KOMMUNALT ANSVAR

En tredimensionell modell för hur ett högvattentillfälle beter sig i tid är nödvändigt för att rätt dimensionera skydd, för att kunna upprätta ett varningssystem och för att kunna avgöra ändrade strömförhållanden i Älven som kan ge oväntad erosion. Medel behöver anslås centralt för att bygga upp en sådan modell. Den är värdefull för såväl planering, varningar och drift och rör flera nämnder och bolag.

Utred vem i kommunen som skall utfärda varningar för risk för höga vattenstånd, dvs vem som skall besluta om att tillfälliga skyddsåtgärder skall sättas in samt vem som skall svara för att websida över befintliga vattenståndsmätare upprättas och vem som skall få i uppgift att sätta upp och driva ny vattenståndsmätare liksom temporära skydd.

Öka samarbetet med stat länsstyrelse, region och kommun i klimatrelaterade frågor

Förstärk organisationen med resurser och rutiner för tillfälliga åtgärder, exempelvis avstängning av trafik och uppsättning av temporära skydd.

Dokumentera anläggningar för att vid utbyte kunna flytta eller säkra anläggningen som ligger i riskzonen för högt vatten.

Upprätta evakueringsplaner för människor, bofasta och verksamma som befinner sig i riskzonen för högt vatten. (Eventuellt framtidsfråga)

Upprätta projekterings och utförandeanvisningar med uppgifter om dimensionerande nivåer med typåtgärder.

Utred geotekniken där permanenta som temporära skydd beräknas sättas upp

Definiera vilka typer av åtgärder som skall användas för olika områden. Dvs skräddarsy åtgärder för respektive plats på motsvarande sätt som de gjort vid floden Clyde i Glasgow.

STATLIGT ANSVAR

Föreslå att miljödepartementet initierar ändrad lagstiftning så att ändring av vattendomar respektive markavvattningsföretag kan ske på ett snabbare och rationellare sätt, men ändå med respekt för långsiktigheterna i dessa regleringar.

Kräv ökade anslag av myndigheten för samhällsskydd och beredskap för åtgärder för att möta framtida havsvattenstånd. MSB bör upprätta en fördelningsmodell för bidrag, där hårt drabbade kommuner i Syd- och Västsverige bör få högre statsbidrag för åtgärder än mindre drabbade i Norr- och Mellansverige.

Staten via SMHI, bör sätta upp dimensionerande nivåer för olika

delar av landet med tanke på framtida klimatscenarier. Idag krävs att kommunerna själva följer forskning och nya rön. Grannkommuner kan ha olika nivåer.

Med tanke på framtida ökade regnmängder bör staten, via SGI, upprätta nya direktiv för beräkning av slänstabilitet

Justitiedepartementet bör utreda ansvarsfrågan enskild-kommun-stat

SMHI:s taxa för mätvärden bör tas bort. Idag tar de bra betalt av kommunerna för att lämna ut uppgifter.

SMHI bör kunna göra säkrare prognoser för tillfällen med högt vattenstånd.



Modellområdets avgränsning

BAKGRUND

UPPDRAGET

Extremt väder, fas 1

Kommunstyrelsen har på Kommunfullmäktiges uppdrag utrett ett antal frågeställningar om beredskap, kunskaper, risk och åtgärder i anslutning till extrema vädersituationer. Stadskansliet har i samverkan med Stadsbyggnads-kontoret, Kretslopp, Trafikkontoret, Göteborg Energi och Göteborg Vatten utarbetat Extrema vädersituationer – hur väl rustat är Göteborg (maj 2006). Utredningen godkändes i Kommunfullmäktige den 14 sept 2006. Arbetet återfördes därmed till linjeorganisationen.

Extremt väder, fas 2

Behov om fortsatt samordning över förvaltningsgränserna väcktes från flera håll. Därför tog Byggnadsnämnden ett initiativ (2007-04-17) om att erbjuda berörda nämnder och styrelser ett åtagande av samordningsansvaret för en fördjupad sårbarhetsanalys med tillhörande åtgärdsplanering med anledning av extrema väderhändelser. Inbjudna var Kretsloppskontoret, Trafikkontoret, Göteborg Energi, Göteborg Vatten, Stadskansliet, Älvstranden Utveckling AB, Park- och naturförvaltningen, Fastighetskontoret och Miljöförvaltningen sedermera har även Räddningstjänsten och Banverket deltagit. Dessutom har kontakter hållits med Vägverket.

HAVSHÖJNING

FN:s klimatpanel angav i sin februarirapport 2007 att havet globalt beräknas stiga med 0,2-0,6 m på 100 år. För Nordsjön beräknades en havshöjning på 0,8 m. Sedan dess har det kommit forskarrapporter från Tyskland, England, Skottland, Australien och USA som hävdar att klimatpanelen inte tagit tillräcklig hänsyn till havsströmmarna och den isavsmältning som faktiskt redan pågår på Arktis. Läger man samman dessa rapporter ligger intervallet mellan 0,8-2 m på 100 år. Vi har i vårt modellområde valt att studera dagens nivå, samt nivåerna ½ respektive 1 m havshöjning. I beslut i anslutning till översiktsplanen har vi också angett att vi bör ha en säkerhetsmarginal på 1 m i förhållande till dagens extrema högsta högvatten. För det som kan definieras som samhällsviktigt har vi i anslutning till detta arbete sagt att vi bör på sikt försöka nå nivån 2 m över dagens extrema högsta högvatten. De åtgärder vi vidtar nu bör således vara förberedda för att enkelt byggas på till en högre höjd, eftersom det råder en osäkerhet om framtida havsnivåer

GÖTEBORG OMVANDLAS

Göteborg är byggt av Holländare på 1600 - talet i en rutnätsplan med befästringsverk och kanaler. Stadens placering är medvetet vald med tanke på en god hamn i väst samt i en våtmark för att enkelt kunna skydda området från landsidan vid eventuellt anfall. (Det är svårt för en trupp att ta sig igenom ett kärr och därför var de lätta mål för stadens försvarare) Vid senare expansion av staden utanför vallgraven har tidigare stora vassområden fyllts ut och bebyggts med såväl verksamheter som bostäder. De ursprungliga namnen på områdena lever

dock kvar och berättar om hur Göteborg en gång såg ut, exempelvis Gullbergsvass, Tingstadvassen, Ringön, Lundbyvassen med flera.

Dessa lågt liggande utfyllnadsområden står nu åter i fokus inför en stadsomvandling. Tidigare verksamhetsområden omvandlas nu till blandade områden med bostäder och icke miljöstörande verksamheter. I anslutning till denna omvandling måste områdena säkras mot framtida högre vattenstånd i havet samt föroreningar i mark och ges en geotekniskt säker grundläggning. Genom att planera för nybyggnation i de låga delarna av staden kan vi också säkra en del av det befintliga byggnadsbeståndet mot tänkbar högre vattennivåer.

MODELLOMRÅDE

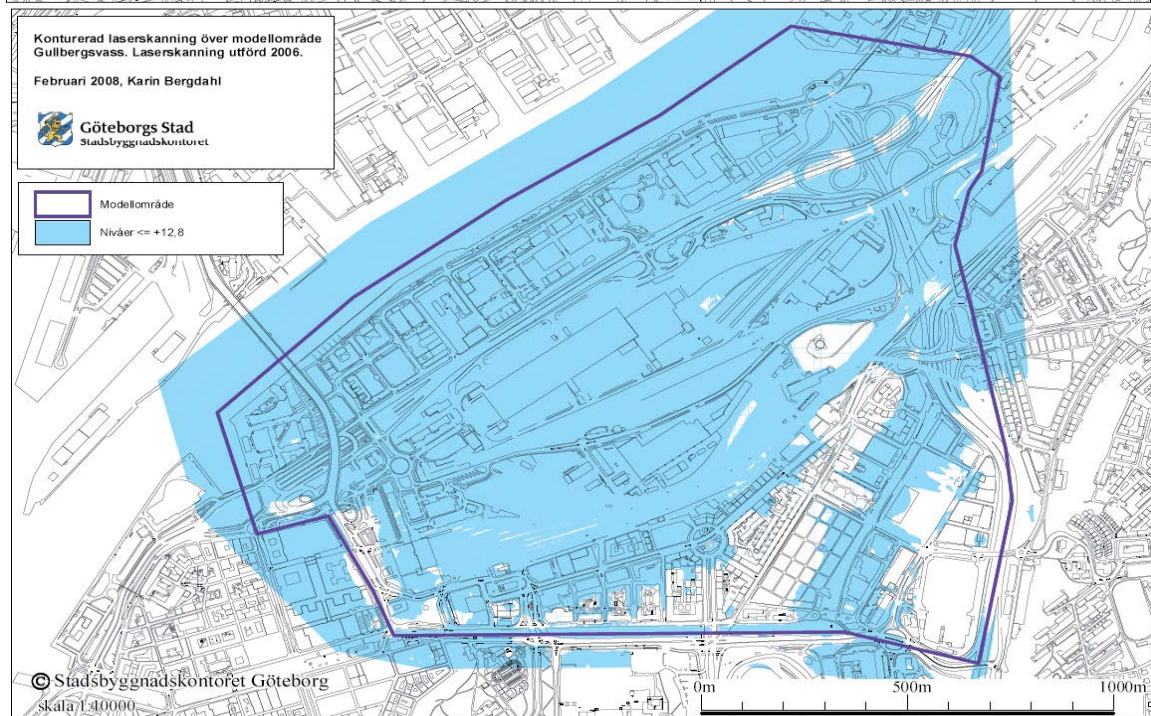
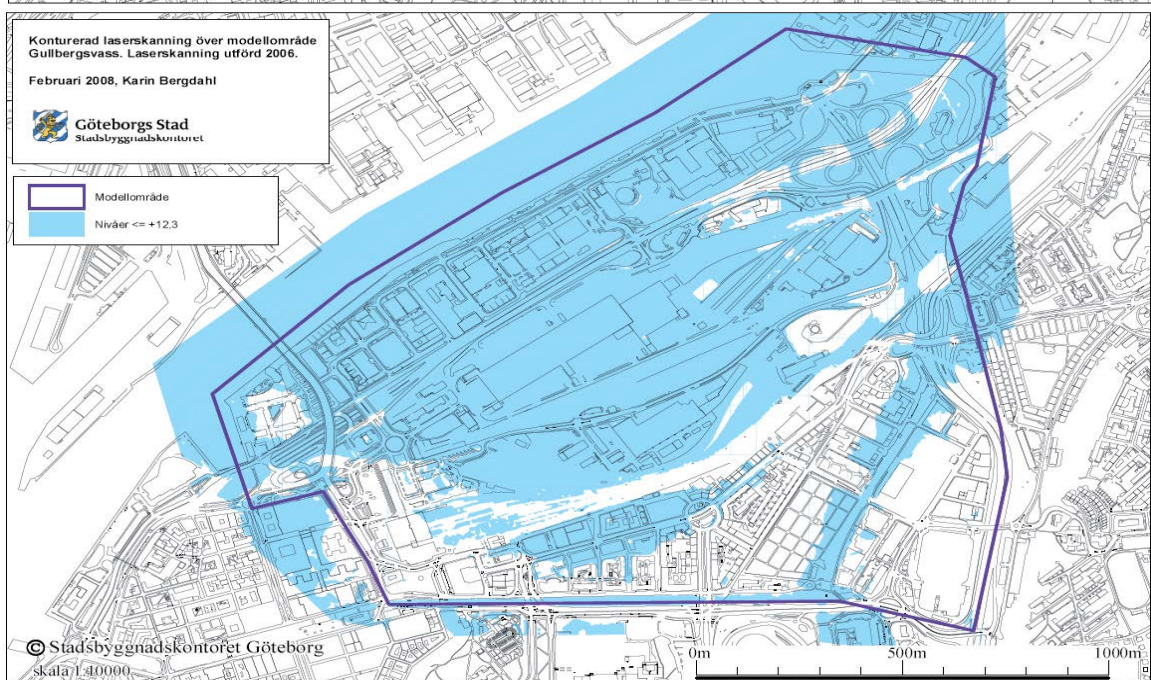
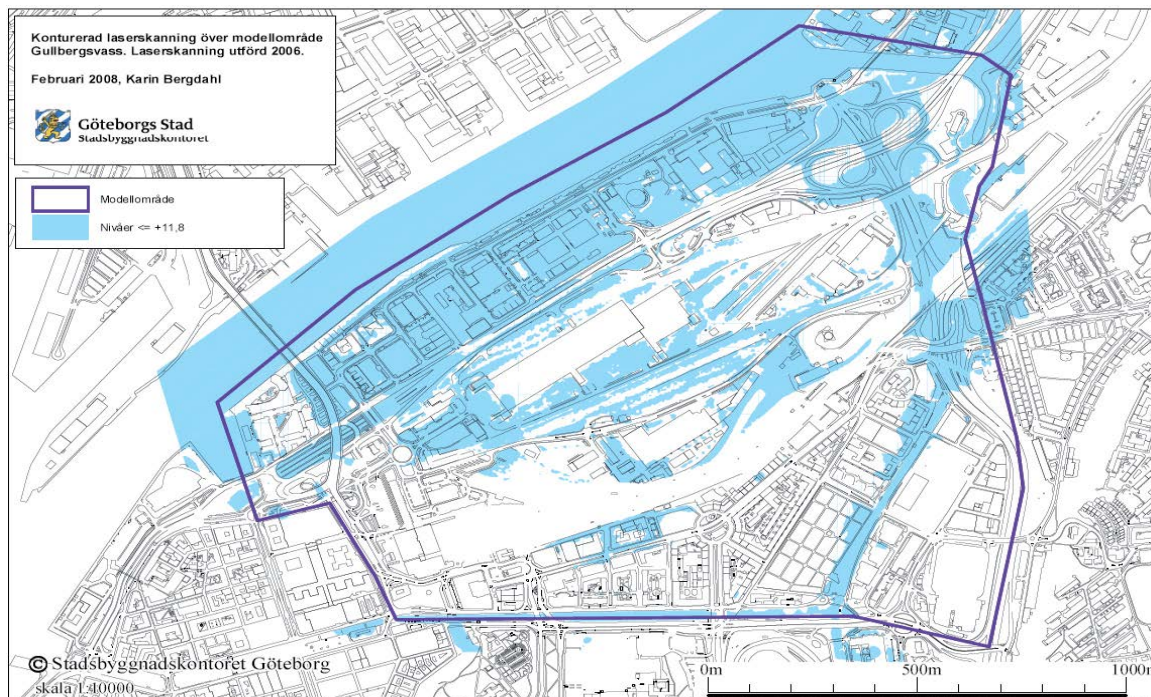
Förutom erfarenhets/informationsutbyte förvaltningarna emellan har det diskuterats kriterier för ett tänkt modellområde. Syftet med ett sådant område är att ge en mer fördjupad bild av vilka skador en extrem vädersituation skulle kunna åstadkomma och vilka åtgärder som kan tänkas krävas för att minimera skadorna samt vad dessa överslagsmässigt kan kosta. Ansvar för åtgärder fördelas på tre parter - stat, kommun och enskilda. Utifrån en sådan förstudie är tanken att kunna göra ett överslag av kostnaderna för att klimatsäkra Göteborgs Stad.

Kriterier som diskuterats fram för området är:

- Aktuellt för förändring inom en någorlunda snar framtid.
- Inte alltför stort, men samtliga bolags/förvaltningars verksamheter bör vara representerade där.
- Känsligt för höga vattenstånd, dels från havet, dels från älven.
- Utsatt för annan väderpåverkan än höga vattenstånd.
- Bör innehålla befintliga byggnader, anläggningar med stora värden.
- Bör ingå i Älvstranden Utveckling AB:s intresseområde.
- Det är en fördel om några förvaltningar/bolag redan har vidtagit åtgärder för att minska negativ påverkan inom modellområdet.

Gruppen kom fram till att Gullbergsvass utvidgat ned mot Fattighusån är ett lämpligt område. Här kommer förändringar att ske i framtiden och planeringen har inte gått för långt.

Respektive verksamhetsområde har beräknat kostnader för att säkra området utifrån dagens högsta högvatten, en halv meters havsnivåhöjning, respektive en meters havsnivåhöjning. Beräkningarna har utgått från att dynamiken är densamma som idag, samt enbart utefter markens nivåer. Det vill säga vi har vare sig tittat på vad som händer i tid vid översvämningar eller hur marken förhåller sig relativt underytans rörsystem. För detta krävs en tredimensionell modell, vilket vi ännu inte genomfört av kostnadsskäl. Däremot har vi beräknat effekten av att vatten ter sig in bakvägen via rörsystemet in i bangårdsområdet.





MYNDIGHETSBESLUT

Redan idag råder en situation i Göteborg som innebär stor risk för skador på egendom vid extremt väder. Både stormen Gudrun och det höga vattnet i februari 2008 innebar mycket höga vattenstånd i centrala delarna i Göteborg.

Mot bakgrund av rådande situation och vad som framkommit i FN:s klimatpanel innebär att lämplig nivå för färdigt golv, vid meddelande av bygglov, i området mellan området utanför Älvsborgsbron och Marieholmsförbindelsen är lägst 12,8 meter i höjd, 13 meter norr Marieholmsbron och 12,5m för havsområdet utanför Älvsborgsbron.

Vid myndighetsutövning kan byggnadsnämnden och Göteborgs Stad bli skadeståndsskyldig om inte korrekt hänsyn tas till omständigheterna i varje ärende. Det innebär att med den kunskap som nu finns ska inte bygglov beviljas med en höjd understigande angivna nivåer för färdigt golv. För att undantag skall medges måste tillräckliga skyddsanordningar villkoras, såsom exempelvis skärmar vid entréer och inga öppningar utifrån ner till källare. Om det finns en angiven byggrätt med en viss lägre höjd angiven bör anstånd meddelas i bygglovärendet och en ändrad detaljplan framtagas.

Vid detaljpanelläggning är situationen likartad. I detaljplaner måste föreskrivas en höjd som inte understiger tidigare nämnda höjd. Om så inte sker riskeras att en bebyggelse tillåts som inte uppfyller bestämmelserna i 2 kap 3§5. PBL angående risken för översvämningar och erosion.



SKYDD MOT ÖVERSVÄMNINGAR

ALLMÄNT

Skydd mot översvämning kan se ut på olika sätt. Byggnader kan skyddas genom att de läggs på godtagbar höjd, genom att materialval och verksamhet väljs så att de tål en översvämning, genom att byggnaden är tät upp till beräknad översvämningsnivå eller genom att fastigheten eller ett större område förses med permanenta skydd och dagvattnet pumpas ut.

PERMANENTA SKYDD

Permanent skyddsvallar mot översvämningar, i form av jordvallar och murar, har funnits sedan människor lämnade nomadlivet och blev bofasta. I valet mellan temporära skydd och permanenta lösningar är, ur säkerhetssynpunkt, permanenta skydd att föredra. De bör dock vara väl dimensionerade för sin uppgift. Skydden bör också utformas på ett för platsen estetiskt tilltalande sätt, en fördel är om de kan fungera för fler funktioner än som skydd mot högt vatten, exempelvis sittplatser, för att dela upp en yta i flera rum osv. Eftersom klimatscenarierna är osäkra är det väsentligt att se till att skydden är enkla att bygga på om så skulle behövas. På vissa platser är permanenta lösningar svåra att genomföra bland annat eftersom det är trist att behöva blockera människors vattenkontakt. I de fallen får temporära åtgärder förberedas.

TEMPORÄRA SKYDD

Under de senaste 20 åren har ett flertal olika temporära skyddsvallar utvecklats. De kan i huvudsak delas in i två huvudgrupper, mobila respektive platsbundna. Skillnaden mellan grupperna är att de platsbundna kräver mer eller mindre omfattande förberedelser på plats, som fundament, förankringspunkter eller liknande, medan de mobila oftast inte behöver mer än en fri markremsa som är tillräckligt stabil för att bära lasten av det specifika skyddet. Teknikutvecklingen på området har varit snabb, och pågår fortfarande. Flera produkter har lanserats för att senare försvinna igen, medan nya har tillkommit. Att en produkt eller ett företag försvunnit behöver dock inte bero på att produkten varit dålig, utan på att marknaden för översvämningskydd ännu inte är etablerad. Den svala marknaden har också lett till att produkter som utvecklats av ett företag nästa år övertagits av ett annat, kanske under ett nytt namn. Att teknikområdet är nytt innebär också att det inte finns några allmänt accepterade standarder, och att erfarenheterna från användning av produkterna vid riktiga översvämningar är begränsad. Brukare av skydd är alltså i stor utsträckning hänvisad till sin egen bedömningsförmåga när det gäller att värdera de olika produkterna, vad de klarar och inte klarar, vilka situationer de är lämpliga eller olämpliga för osv.

För Göteborgs räkning där temporära skydd kan bli aktuella, är platsbundna skydd att föredra. Detta innebär att platsen är noga studerad utifrån vilket skydd som kan vara aktuellt. Det innebär också att geotekniken och andra förutsättningar blir väl belysta för dessa åtgärder. Prag är den stad i Europa som har en lång sträcka med platsbundna

skydd, över ½ mil, som sätts upp innan floden svämmar över. Deras erfarenheter är intressanta på många sätt. De har utfört en tredimensionell modellering så att de vet hur översvämningen beter sig i tid. Modellen har använts såväl för projektering av skydd, på olika nivåer på olika sträckor, som för att ta fram ett fungerande varningssystem. Vid översvämningstillfällena stängs biflöden till floden via portar och på portarna sätts ytterligare temporära skydd upp. Flödet kan pumpas ut, men portarna har glipor under vattnet som gör att biflödet kommer ut ändå. Prag har en organisation för övervakning av översvämningstillfällena och en beredskap för åtgärder. De har övningar för att se hur beredskapen fungerar vid uppsättning. De har testat sina skydd i skarpt läge då cirka 600 man och ett antal maskiner satte upp skydden på 16 timmar. I organisationen deltar såväl staten som staden. För sina åtgärder har staden dessutom fått statsbidrag med 95 procent. Det förebyggande arbetet med skydd i Prag sattes igång först efter en kraftig översvämning där tunnelbanan var utslagen i sex månader. (En viktig skillnad mellan Prag och Göteborg är att Göteborg är helt beroende av havets nivå vid extrema höga högvatten, vilket gör att prognos för högvatten än så länge är svårare att ställa.)

I bilagan finns exempel på olika typer av skydd som fanns på marknaden sommaren 2008.

ÖPPNINGSBAR BARRIÄR

Om havet närmar sig nivåer 2,5 m över dagens normalvattennivå kan det bli aktuellt med barriärer. Då har vi alltför lite marginal i de skydd vi planerar nu. För situationen i Göteborg så krävs två stycken, en vid förgreningen Göta - Nordre Älv samt en utanför Älvsborgsbron. De skall vara öppningsbara och i normalfallet stå öppna för att vid extrema väderhändelser stängas. Barriären vid Älvmynningen bör placeras långt ut för att den skall kunna magasinera vatten från de tre åarna (Lärjeån, Säveån och Mölndalsån) vid stängt läge. Barriären vid förgreningen får konsekvenser för Natura 2000 området vid Göta Älv, samt även för lågt liggande delar av Kungälv. Om en barriär fallerar innebär det stora konsekvenser för hela Göteborgs lågt liggande delar.

I dagsläget är prognoserna från SMHI för osäkra för att vi idag skall kunna stänga en öppningsbar barriär i tid, när det höga vattnet inträffar.

För närvarande anser vi att vi klarar framtida höga vatten genom att höja vid älvkant och eventuellt pumpa ut å/dagvatten vid extremtillfällena. Vi har bett Chalmers studera frågan i anslutning till examensarbeten och doktorsavhandlingar.

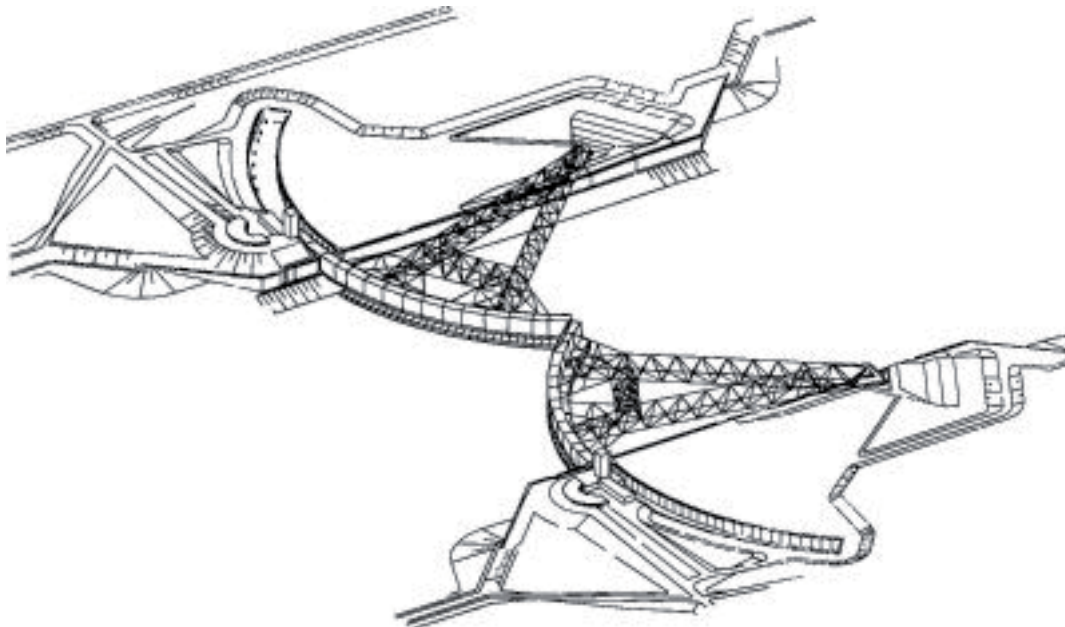
Exempel på öppningsbara barriärer finns vid S:t Petersburg, men även i Rotterdam och London.

EJ ÖPPNINGSBAR BARRIÄR

Permanent barriärer vid Älvsborgsbron respektive förgreningen är alternativ som diskuterats. De skulle innebära att Mölndalsån, Säveån och Lärjeån fick pumpas kontinuerligt vilket medför stor energiåtgång.

gång. Storskaliga lösningar är dessutom alltid fascinerande men inte särskilt robusta, om något fallerar så innebär det stora konsekvenser för staden. Att Natura 2000 intressena i Nordre Älv spolierades, att sjöfarten, till och från Väneren, får längre väg till hamnen, att råvattenintaget fick flyttas och saltvattenspärren i Nordre Älv fick skrotas, att det skulle lukta illa i stadens vallgrav och hamnkanal med stillastående vatten, att konsekvenserna för Kungälv blir betydande, att konsekvenserna är svåra att överblicka samt att förvandla Göta Älv till Götalången, en lång insjö nog inte är något som Göteborgarna önskar.

Permanenta barriärer är således inget vi i kommunen förordar.



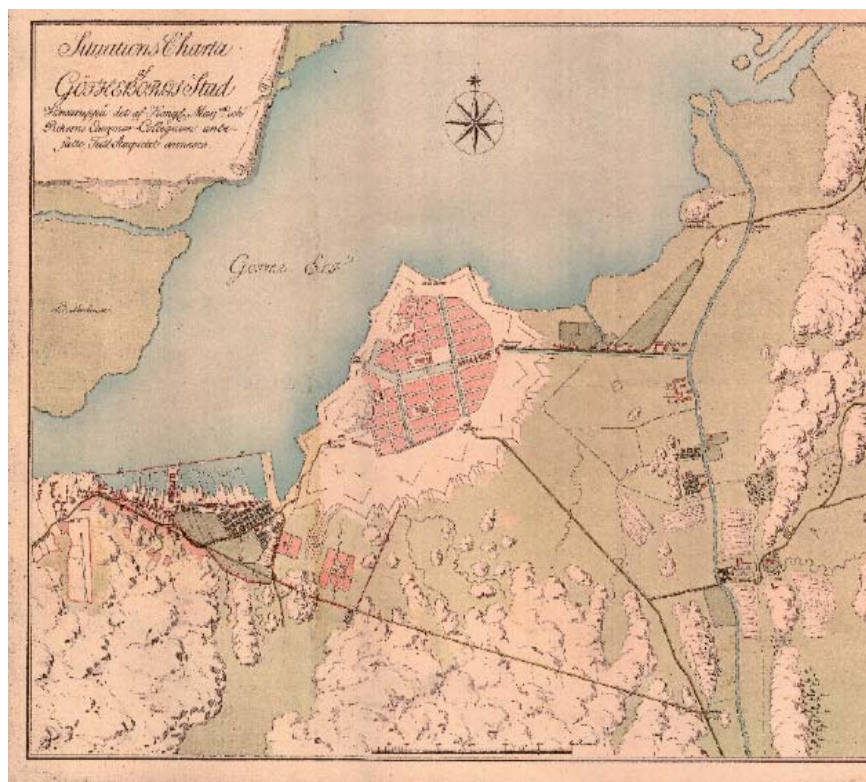
Exempel från Rotterdam, öppningsbar barriär, Maestlantsbarriären, två flytdockor sätts ut vid översvämningstillfällena i flodmynningen och vattenfylls

GEOLOGI OCH GEOTEKNIK

Gullbergsvass var fram till mitten av 1800-talet ett grunt vassbevuxet vattenområde. Strandlinjen följde i stort sett nuvarande stadsdelgräns söder om järnvägsområdet, se figur X. Från 1842 till 1870-talet fylldes hela området ut med muddermassor från älven och avfall från staden. Utfyllnaden startade längs älven från nuvarande Gullbergs strandgata mot Mårten Krakowgatan och från stranden ut i vassområdet. Slutligen torrlades och utfylldes norra delen av nuvarande bangårdsområde. Fyllningens tjocklek är 2-4 m. Mudderyfyllningen är relativt vattentät. Norr om skansen består fyllningen av siltig sand, sandig silt och siltig lera med tegelrester. Denna typ av fyllning kan vara flytbenägen och vattenförande. Fördelningen av olika fyllningstyper inom området är inte närmare känd. Inom ban- och gatuområden består fyllningen överst av sandigt grus och makadam för ban- eller vägkropp.

De naturliga jordlagren består av lera med stor mäktighet inom övervägande delen av området. Endast vid skansen Göta lejon går berget i dagen. Norr om Odinsplatsen och strax öster därom är lerdjupet mindre än 20 m. Vanligen är djupet till fast botten större än 40 m och inom områdets västra halva större än 80 m. Vid centralstationen finns en sondering som avbrutits på 96 m djup. I allmänhet finns friktionsjord med varierande mäktighet under leran. Leran tycks närmast under fyllningen ha mycket tunn torrskorpa, därunder är leran lös. Sand- och siltskikt förekommer i leran.

Inom området pågår sättningar på grund av fyllnadsmassor och annan ytbelastning. Ytterligare sättningar kan förväntas uppstå vid all form av belastning.

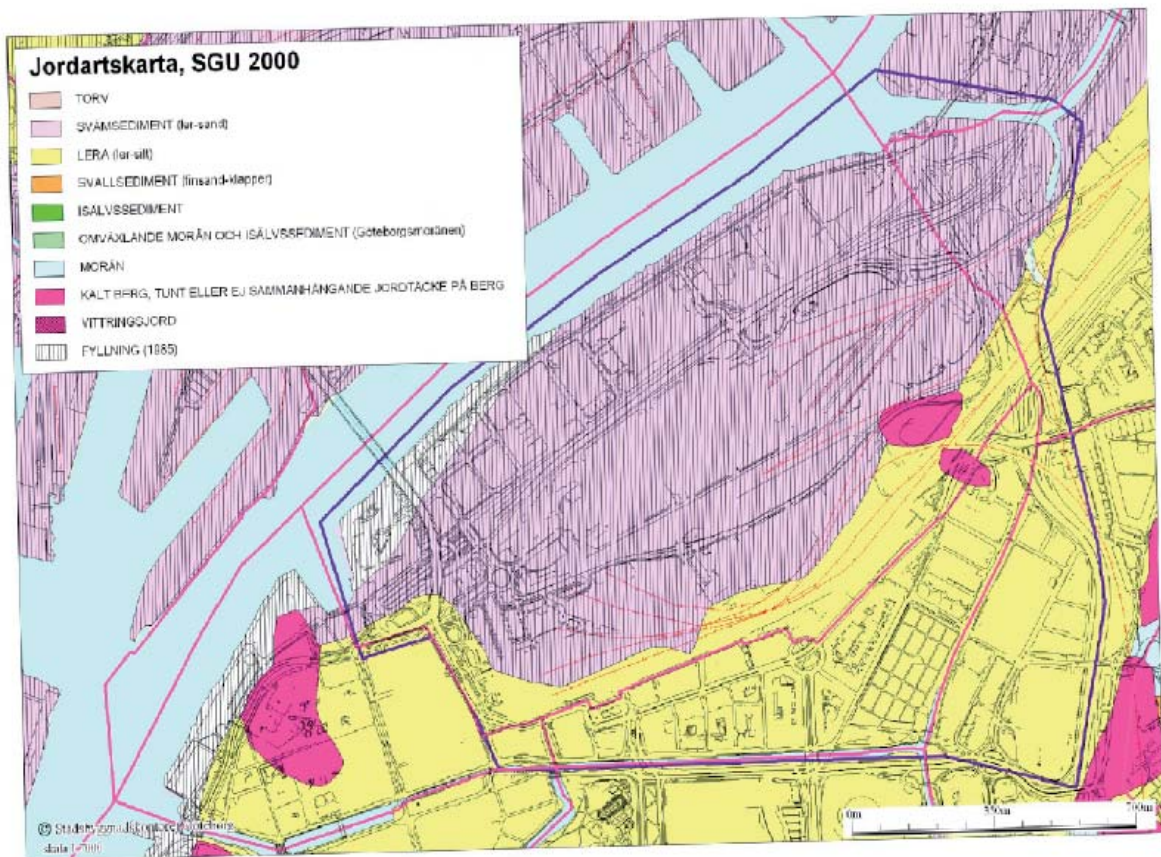


Stabilitet

Modellområdet omgärdas till stora delar av vatten. I norr av älven, i söder Fattighusån och del av Hamnkanalen, och i öster Mölndalsån och dess förlängning Gullbergsån som går i kulvert innan utloppet i Säveån. Längs vattendragen finns i allmänhet konstruktioner i form av kajer och stensatta murar och i mindre utsträckning strand. Beroende på bl.a. vattendjup och kajernas konstruktion, grundläggning och kondition finns det förutsättningar för stabilitetsproblem längs dessa. Förändringar på landsidan som exempelvis översvämningsskydd i form av vallar och murar kan förväntas försämra stabiliteten om inte åtgärder vidtas. Fördjupning av botten kan också försämra stabiliteten. Stabilitetsförbättrande åtgärder kan exempelvis vara stödfyllningar i vattnet, grundförstärkning eller avlastning.

Lermarksområden med stora nivåskillnader finns vid Gullbergsmotet och Olskroksmotet samt längs trafikleden som ansluter till Göta tunneln. Även i anslutning till dessa områden måste hänsyn tas till stabilitetsförhållandena.

De geotekniska förutsättningarna och markstabiliteten måste inom nämnda områden alltid utredas i samband med förändringar av marknivåer och/eller belastning.



Förstorat kartutsnitt över modellområdet från SGU:s jordartskarta producerad för skala 1:50 000.



ENERGIFÖRSÖRJNING OCH OPTO

GAS

Vi kommer att klara distributionen av gas bra.

Visserligen slås Holmens blandningsstation ut redan vid en vattennivå på +11.8 meter, men all matning kan ske från Arendal, varför gasleveransen till kunderna inte kommer att störas.

Från 2011 kommer vi enbart att ha ett naturgasnät. Stadsgasnätet skall då vara avvecklat, vilket gör att problemet försvinner, eftersom vi då inte behöver någon blandningsstation.

Vid översvämning kan vi komma att få problem med gasleveranserna inne i fastigheterna, men de flesta kunder kan då inte heller bedriva sin verksamhet, som till exempel restauranger

EL

Inom området finns totalt 31 nätstationer och 20 kundstationer samt ca 120 kabelskåp.

De flesta nätstationerna är byggda i markplan med några undantag som ligger under markplanet. I de centrala delarna av Göteborg är det relativt vanligt att denna typ av anläggningar är förvisade till underjordiska lägen vilket kan få förödande konsekvenser för elförsörjningen vid översvämningar.

I området norr om Odinsgatan kan elnätet sägas vara relativt glest med i huvudsak olika typer av verksamheter medan bostäder dominerar söder om Odinsgatan och här är elnätet mer utbyggt.

Det första som kan störas i nät- och kundstationer är sensorer för överström och jordfel som är monterade på högspänningskabel under ställverken. Stationer behöver inte tas ur drift om denna utrustning störs ut. Oisolerade och normalt spänningssatta delar i nät- och kundstationers hög- och lågspänningsställverk ligger oftast minst ca 0,5 m över stationens golv som i regel är lika med marknivå.

För kabelskåp kan man anta ett avstånd på ca 0,4 m från markyta till oisolerad och normalt spänningssatt – känslig – del.

Om vattennivån stiger till +11,8 meter

Vid denna nivå kan problem börja uppstå och den kan sägas vara en kritisk nivå.

Två stationer ligger speciellt illa till. Vid nerfarten till Tingstadstunneln, på den östra sidan, finns en kundstation som ligger på nivån + 9 m och en kundstation vid Lilla Bommen som ligger under markplan och dessa kan riskera att översvämmas vid +11,8 meter.

I övrigt är det troligen störst risk för de tre stationerna vid Bergslagsgatan samt Hamntorgsgatan då dessa ligger på ca +11 meter. Dessutom kommer ca 15 kabelskåp att komma under vatten.

I detta skede kan ca 50 kunder bli utan ström. En kundstation räknas som en kund.

Kostnad för att höja säkerheten för dessa anläggningar kan uppskattas till ca 10 miljoner kr.

Om vattennivån stiger till +12,3 meter

Med denna nivå blir konsekvenserna betydligt större. Förutom tidigare nämnda stationer är det stor risk att ytterligare ca 10 nätstationer och ca 13 kundstationer måste tas ur drift. Cirka 70 % av kabelskåpen kan bli översvämmade. Närmare 1000 kunder kan bli utan ström. Nätstationen vid Centralstationen, som ligger under marknivå, kan översvämmas.

Kostnaden för att höja säkerheten för dessa anläggningar kan uppskattas till ca 50 miljoner kr.

Om vattennivån stiger till +12,8 meter

Ytterligare tre nätstationer och två kundstationer översvämmas och 80-90 % av kabelskåpen inom modellområdet kan bli översvämmade. Nu kan totalt ca 2 500 kunder bli utan ström.

Kostnad för att höja säkerheten för dessa anläggningar kan uppskattas till ca 10 miljoner kr.

Spårvägen drabbas troligen inte av strömavbrott inom modellområdet.

FJÄRRVÄRME

Rören i fjärrvärmepumpstationens källare som ligger i P huset under Göta Älvbron vid Skanskaskrapan finns på plushöjden +10.90. Fjärrvärmepumparna står på plushöjd: +12.50.

Distributionsanläggningar:

Fjärrvärmerören och -kamrarna i mark kommer att dränkas vid de olika scenarierna, vilket medför reparationer av el-utrustning i fjärrvärmekamrarna. Men det är inget som vi gör någon åtgärdsplan för eller byter till mer "vattensäkra" installationer. Vi gör reinvesteringar i fjärrvärmenätet baserat på andra kriterier. Vi ser inte att värmeleveransen till kunderna påverkas i dessa scenarier.

Produktionsanläggningar/pumpstationer:

Pumputrustningen kommer efter en tid att bli förstörd. Pumpstationen har i dagsläget ingen avgörande funktion för att distribuera värme. Kunderna kommer att få sin värme även om pumpstationen blir översvämmad.

OPTO

Vi har planerat att flytta befintliga noder till nya utrymmen som klarar 12,8 meter.

Drabbade noder vattenstånd på + 11,8 meter

Fem noder drabbas vid ett vattenstånd på + 11,8 meter.

Kostnad för att säkra dessa blir 5 miljoner kr.

Drabbade noder vattenstånd på + 12,3 meter

Vid ett vattenstånd på + 12,3 meter drabbas ytterligare en nod.

Kostnad för att säkra denna nod blir knappt 1 miljon kr.

Drabbade noder vattenstånd på + 12,8 meter

Här tillkommer två noder.

Kostnad för att säkra dessa blir drygt 1 miljon kr.

TELE

Kostnader för att säkra telenätet har inte beräknats i denna utredning.

Referens: Bilagan Höga vattenstånds påverkan på Göteborg Energis verksamheter inom modellområdet i Gullbergsvass



TRANSPORTNÄT

GENERELLT

En översiktlig beskrivning av konsekvenser och möjliga åtgärder för Trafikkontorets anläggningar och områden i syfte att hantera extrema vattennivåer i Göta Älv.

Modellområdet genomkorsas av ett flertal mycket viktiga infrastrukturstråk. E6 går genom området i nord-sydlig riktning. E45 går genom området väst-östlig riktning. Tingstadstunneln finns i områdets nordöstra hörn och norra tunnelmynningen på Götatunneln finns i sydvästra hörnet. E6 och E45 förvaltas av Vägverket. Järnväg kommer in i området från norr/öst till centralstationen samt godstrafik till godsterminalen. Järnvägen förvaltas av Banverket. Dessutom ligger Västsveriges viktigaste kollektivtrafikknutpunkt Nils Ericsonterminalen/Nordstan/Drottningtorget inom området som trafikeras i Västtrafiks regi.

Trafikkontoret förvaltar övriga trafikytor, spårväg och anläggningar på allmän plats. Gäller även Göta Älvbron som ligger i modellområdets nordvästra hörn.

De anläggningar utöver gator, vägar, gc och spårväg som förvaltas är broar, tunnlar, dagvattenpumpstationer, belysningsanläggningar, kajer, hissar, rulltrappor, teknikhus, likriktarstationer mm

Trafikkontoret förvaltar även Mölndalsån, Gullbergsån och Fattighusån. Vid stora flöden i Mölndalsån och extrema vattennivåer (över +11,6m) i Göta Älv kommer inte Mölndalsån att kunna avvattnas vilket sannolikt innebär att vattennivåerna kring dessa åar blir betydligt högre än i Göta Älv.

I alla föreslagna åtgärder förutsätts det att dagvattensystemet säkras så att vatten ej tillförs via dessa ledningar. Dessutom förutsätts det att dagvatten tas om hand på lämpligt sätt.

Vallar och barriärer vid Göta älvs mynning samt vallar vid avgreningen Göta älv/Nordre älv har ej beaktats i denna rapport.

OPERATIV ORGANISATION

Trafikkontoret behöver se över sin organisation för att hantera extremt väder och då speciellt extrema vattenstånd. Främst när det gäller arbete med temporära åtgärder eller åtgärder som måste manuellt regleras tex. avstängning Gullbergsåns kulvert, manuellt uppfällbara översvämningsskydd mm. Kostnader för skötsel av dessa anläggningar tillkommer. Detta kommer att innebära ökade kostnader för den operativa drift- och underhållsorganisationen på Trafikkontoret.

Även Vägverkets operativa drift- och underhållsorganisation berörs i högsta grad. Vi har idag ett väl fungerande samarbete när det gäller störningshantering och trafikstyrning i allmänhet. Här ser vi stora fördelar av att utveckla samarbetet till att gälla även översvämningsfrågorna.

DRIFT - OCH UNDERHÅLL

I tider med långvarigt höga vattenstånd måste Trafikkontoret se över rutiner för drift- och underhåll. För kajer kan höga vattenstånd och eller i kombination med höga flöden under lång tid påverkas konstruktionen negativt. Rensning av åfåror mm bör även ske med regelbundna intervall. Detta kommer på sikt att innebära ökade kostnader för drift- och underhåll. För att kunna anlägga framtidens översvämningsskydd delvis på befintliga anläggningar krävs det att drift- och underhåll av kajer mm ej underskattas. Ett utökat arbete för lokalt främja omhändertagande och fördröjning av dagvatten krävs för att minska belastningen på vattendragen. Framtida drift- och underhåll av översvämningsskydd tillkommer.

ÅTGÄRDSSAMMANSTÄLLNING

Vi kan konstatera att i området kring Gullbergsvass finns det anläggningar som får klassas som samhällsviktiga och dessutom svåra att skydda separat. De anläggningar som vi i första hand tänker på är Götatunneln, Tingstadstunneln och Bangården. Alla dessa anläggningar blir utslagna relativt lång tid vid en översvämning eftersom de tekniska systemen som finns installerade inte är enkla att ersätta. Både Vägverket och Banverket ser över sina skydd i anslutning till sina anläggningar. Vägverket har som ambition att klara Tingstadstunneln och Götatunneln till en nivå av 12,5m i dagsläget. Detta klarar de med hjälp av temporära skydd. I modellområdesarbetet har vi bedömt att med tanke på att tunnarna ligger längs längre sträckor och även måste skyddas från två håll funnit att den naturliga åtgärden ligger i en sårad kajkant, vilket naturligtvis även skyddar övriga anläggningar innanför dessa områden. Detta kan utföras på många sätt men sträckan har beräknats och bedömts på en översiktlig nivå för att kunna bilda oss en grov uppskattning av kostnader.

När det gäller hantering av samhällsviktiga anläggningar har vi även gjort tillägget att föreslagna åtgärder ska vara påbyggnadsbara med temporära skydd till nivån +13.8m.

Några övriga specialåtgärder värda att nämnas särskilt är att förutom att se över kajmurar längs Mölndalsån, Gullbergsån, Fattighusån och Stora Hamnkanalen föreslås en pumpning av Mölndalsån via Stora Hamn-/Roselundskanalen över en högvattenspärr mot Göta älv.

ERFARENHETER FRÅN ARBETET MED MODELLOMRÅDET

- Ta fram dimensionerande nivåer vid både nybyggnation och drift- och underhåll uppdelat på de områden som påverkas av vattennivåer från Göta älv samt de områden som påverkas indirekt av vattennivåer av Göta älv som områden kring Mölndalsån och Säveån.
- Definiera vilka åtgärder tillfälliga, permanenta, praktiska, estetiskt tilltalande som skall användas i olika områden.

- Bedöm drift- och underhållskostnader och livslängd för olika typer av åtgärder.
- Förstärk organisationen med resurser och rutiner för att kunna hantera tillfälliga åtgärder.
- Dokumentera anläggningar för att vid utbyte kunna flytta eller säkra anläggningen som ligger i riskzonen för högt vatten.
- Stärk samarbetet mellan Trafikkontoret/Vägverket/Banverket
- Utred vilka områden man kan tillåta kortvariga tillfälliga översvämningar inom den närmaste 20 års perioden samt vilken metod som skall användas som översvämningsskydd.
- Uppdatera TPU (Trafikkontorets projekterings och utförandeanvisningar) med uppgifter om dimensionerande nivåer, typåtgärder.
- Förfin verksamhetssystemen med prognos och varningssystem.
- Arbeta vidare med LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten).

Referens: Bilagan Höga vattenstånds påverkan på Trafikkontorets verksamheter inom modellområdet i Gullbergsvass

FÖRHYRD PARKERING



Göteborgs Stad
Göteborg Vatten

Tel. 62 72 18

VATTEN OCH AVLOPP

Denna förkortade underlagsrapport beskriver konsekvenser för vassystemet av extrema nivåer, +11,8, +12,3 och +12,8 i Göta älv, och de åtgärder som behöver genomföras för att få acceptabla konsekvenser av höga nivåer.

SÄKER DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING

Dricksvattenförsörjning inom modellområdet påverkas inte av höga nivåer i Göta älv. Systemet är helt slutet och inga åtgärder krävs.

SÄKER AVLEDNING AV AVLOPPSVATTEN

Vid nederbörd avleds dagvatten till vattendragen Göta älv, Gullbergsån eller Fattighusån eller via kombinerat system tillsammans med spillvatten till behandling vid Ryaverket. Skydd mot höga nivåer i Göta älv finns i form av dagvattenpumpar, högvattenluckor och sammankopplingar med kombinerat system för att få acceptabel avledningssäkerhet från området med dagens dimensioneringskriterier. Göteborg Vatten har tre pumpstationer som avleder avloppsvatten från delar av Gullbergsvass. Vägverkets pumpstationer avvattnar låga områden vid Götatunneln och Tingstadstunneln och inom Gullbergsvass finns det även några privata pumpstationer för att skydda enskilda fastigheter.

Områden som avvattnas genom modellområdet påverkar och påverkas av flödesförhållanden i Gullbergsvass. Området vid Norra Hamngatan, Östra Hamngatan och Fredsgatan avvattnas via ledningar som sträcker sig genom modellområdet

Händelser vid höga nivåer i GÄ

När vattnet stiger i Göta älv kommer den höga nivån snabbt att påverka nivån i Gullbergsån och Fattighusån så att de vattendragen ställer in sig på en nivå strax över Göta älv.

Vid +11,8 kommer gatorna i den delen av Gullbergsvass som ligger norr om Mårten Kra-kowgatan att vara översvämmade. De skydd som idag finns mot hög nivå i Göta älv kommer att ha begränsad effekt eftersom vattnet står högt över kajkanten. Dagvattensystemet kommer att fyllas genom de rännstensbrunnar som finns i området. När dagvattensystemet fyllts kommer vatten att tränga upp ur brunnar söder om den barriär som Mårten Krakow-gatan utgör. Det innebär att markytan i bangårdsområdet tillförs vatten i de områden som ligger under +11,8. I ett mindre område norr om Kruthusgatan är risken för översvämning mindre, eftersom det är anslutet till kombinerat system som pumpas nedströms modellområdet.

Även lågt belägna byggnader riskerar att översvämmas inom

drabbade områden. I övriga modellområdet blir det begränsade effekter vid +11,8. Spillvattensystemet bedöms klara denna nivå utan störningar.

Vid +12,3 kommer mer vatten att tränga upp i bangårdsområdet och till en högre nivå. Marköversvämningarna blir mer omfattande och tråget vid E6 kommer att tillföras vatten via markytan från bangårdsområdet. Översvämning av gator som avleds till Mölndalsån och Fattighusån kommer att ske, men utan att det påverkar resten av modellområdet. Delar av spillvattensystemet kommer att översvämmas, vilket innebär risk för att lågt belägna byggnader i modellområdet översvämmas via spillvattensystemet. Även byggnader i områden uppströms modellområdet kan påverkas av hög nivå i spillvattensystemet. Det kombinerade avloppssystemet vid Odinsplatsen klarar nivån +12,3 utan att översvämningar sker.

Vid +12,8 kommer merparten av kajerna i området stå under vatten. Tråget vid E6 ner mot Tingstadstunneln kommer att tillföras mycket vatten, både från Gullbergsvass och från Gullbergsåns kant ner mot Vägverkets pumpstation som avvattnar Tingstadsmotet. Göta-tunneln översvämmas både från väster och öster. Avloppssystemet inom modellområdet kommer att fyllas med vatten vilket innebär att alla byggnader, som ligger under nivån +12,80 och inte har intern pumpning, kommer att översvämmas i drabbade områden även uppströms modellområdet. Kodammarnas avloppspumpstation, som avleder delar av dag-vattnet från modellområdet samt stora delar av avloppsvattnet från östra Göteborg, kan påverkas eftersom vallarna runt stationen har en nivå om ca +12,5. I så fall fås långgående konsekvenser för avloppsavledningen i östra Göteborg med avledning av orenat avlopps-vatten som följd även i områden på högre nivå.

Ombyggnader för säker avledning vid höga nivåer i Göta älv

I beskrivningen av åtgärderna för avloppssystemet förutsätts att det finns en vall mot Göta älv som skyddar mot att vatten tillförs via markytan och att Götatunneln och Tingstadstunneln är säkrade så att inte översvämning av marken sker via tunnarna. Det förutsätts också att nivån i Gullbergsån och Fattighusån hålls låg genom barriärer ut mot Göta älv och att vattnet som tillförs från Mölndalsån pumpas ut i älven.

För att dagvatten skall kunna avledas till Göta älv byggs en dagvattenpumpstation, exempelvis vid Gasklockan. Nya anslutningsledningar från det nuvarande dagvattensystemet till pumpstationen och nya utloppsledningar från pumpstationen till Göta älv byggs, totalt ca 1400 m ledningar. Vid pumpstationen byggs en behandlingsanläggning för att förbättra vattnets kvalitet före avledning till Göta älv. En stor yta, ca 2-3 000 m², behövs för att rymma anläggningarna. Åtgärder genomförs som innebär att alla dagvattenutlopp från Gullbergsvass till Göta älv stängs. Då klarar ledningssystemet att Göta älv stiger till +12,8.

Avledning av dagvatten till Fattighusån och Gullbergsån kan ske som idag, eftersom nivån i vattendragen hålls låg genom barriärer och utpumpning av vatten.

De nuvarande dagvattenpumpstationerna Gullbergs Strandgatan och Gullbergsvass kan tas ur drift eftersom funktionen ersätts av den nya pumpstationen vid Gasklockan.

Kostnad för åtgärderna bedöms till ca 180 Mkr.

Referens: Bilagan Höga vattenstånds påverkan på Göteborg vattens verksamheter inom modellområdet i Gullbergsvass





GÖTEBORGS CENTRAL

VERKSAMHET I OMRÅDET

I dag förekommer persontrafik, uppställning av vagnar och fordon samt skötselhallar för motorvagnar modell X-11 och X-12. Av godshanteringen återstår enbart containerhanteringen inom utredningsområdet.

I samband med fjärrblockering och införande av fjärrtågtrafikledare upprättade även en tågledningscentral i verksamhetsområdet samt att Banverket flyttade från Bergslagbanans gamla stationshus vid Bergslagsgatan upprättades även ny byggnad för Banverkets televerksamhet i närheten av Skansen Lejonet.

Tågtrafikledning sker över ett stort geografiskt område med begränsningar i norr Strömstad och till Kil i öster Lidköping, till Skövde, till Nässjö och till Värnamo i söder Kistinge söder Halmstad.

HÄNDELSER VID HÖGT VATTEN

Banverkets verksamhetsområde har i huvudsak anslutning till två olika system. Ett som anslutet till Göteborg Vattens dagvattensystem med utsläppspunkter som mynnar i Göta Älv och det andra till ledningsnätet i Kruthusgatan med en liten del anslutet till ledningssystemet i Stadstjänaregatan. Avledningen av vattnet sker genom infiltration och slutna ledningssystem till det Göteborg Vattens befintliga dagvattensystem.

Nuvarande bangård har en marknivå i huvudsak på höjden +12.00.

Bangården korsas i dag av ett flertal kommunala och privata ledningar i höjd med Odinsplatsen.

I händelse av höga vattenytor i Mölndalsån och Fattighusån kommer Göteborgs Vattens dagvattensystem att fyllas med vatten och bilda vattenytor inne på den centrala delen av bangården som ligger i höjd med Odinsplatsen. Detta kan innebära att problem för järnvägstrafiken kan uppstå tidigare än + 11.80 beroende på ledningsnätets belastning och fyllnadsgrad.

Översvämningsförloppet i övrigt är väl beskrivet genom de övriga verkens beskrivningar.

ÅTGÄRDER PÅ KORT SIKT

Banverket planerar att under tre närmaste åren investera i ett nytt ställverk då det gamla har blivit föråldrat. I samband med detta kommer ny elektronik och ny överföringsteknik att införas på bangården och ställverksområdet. Skåp och kurar (små teknikbyggnader) kommer att placeras med lägsta skåpsbotten/golvhöjd på +12.80 (rekommenderad lägsta höjd av utredningen). Dessa åtgärder kommer att ske i Göteborgs ställverksområde som kommer att innefattas av följande gränsstationer Västra Stambanan – Partille, Norge Vänerbanan – Göteborg Marieholm, Väst kust-

och Kust till kustbanan – Almedal, Bohusbanan – Säve och hela Göteborgs Hamnbana.

Huset för tågtrafikledningen kommer att förses med ett "skalskydd" med hjälp av L-stöd (ök +12.80) för att skydda huset mot översvämningar som kommer via gator och andra öppna ytor. Övrig utrustning som växelmotorer, dvärgsignaler och annan teknisk utrustning i spåren som inte är vattentäta (IP 68 eller bättre) är endast möjliga att skydda genom att höja bangårdsområdet och de befintliga plattformarna på Göteborg Central.

ÅTGÄRDER PÅ LÄNGRE SIKT

Banverket planerar att under nästa år påbörja en utredning som klarlägger vilka delar av järnvägsverksamheten som kommer att påverkas av höga vattenytor i hela Göteborg ställverks område.

Denna bedömning inte är utförd i dagsläget beror på tidsfaktorn och en pågående ombyggnad av Älvsborgsbangården i Älvsborgshamnen och den planerade ställverk ombyggnaden.

Banverket planerar samtidigt upprätta en beredskapsplan för att begränsa och minimera skadan efter en eventuell översvämning.

I samarbete med övrig kommunal verksamhet planera och bygga upp ett mer robust och till rådande situation mer anpassad utformning av infrastrukturen.

KOSTNADER FÖR DEN CENTRALA DELEN AV GÖTEBORG C..

Denna kostandsuppskattning grundar sig på den nivåkarta som tagits fram av Göteborgskommun i samband med utredningsområdet Gullbergsvass.

Denna visar att den centrala delen av Göteborg C: s bangård ligger på en nivå som kan få översvämning vid en nivå + 11,8 eller tidigare. I första hand kommer då några banverksfastigheter, en skötselhall, det låga partiet under "Persontågsviadukten" (spåren mot Västra Stambanan, Norge Vänerbanan och Bohusbanan) och delar av uppställningsbangården att översvämmas.

Vid högre nivåer kommer även den centrala delen av "midjan" (mellan Posthuset och Odinsplatsen) att påverkas av fria vattenytor

Störningar i tågtrafiken kommer således att uppstå vid vattenytor +11, 8 och vid nivån +12, 3 kan ingen järnvägstrafik upprätthållas.

Kostnader som kan uppskattas är således beroende av högsta nivån på vattenytan som uppstår vid översvämningstillfället. Vid den lägre nivån begränsas skadorna från vattenskadorna i fastigheter och att några växelmotorer och dvärgsignaler behöver bytas ut till att vid den högre nivån ett mycket stort antal växelmotorer och dvärgsignaler med tillhörande kablage bytas.

Kostnadsspannet för egendomsskadan är från ca 1,0 till ca 20 miljoner kronor beroende på översvämnings nivå.





PARKER, GRÖNT, HALKBEKÄMPNING

Inom modellområdet i Gullbergsvass ansvarar Park och naturförvaltningen främst för nedanstående värden som riskerar att hamna under vatten vid översvämningar:

- 4 hektar parkmark och vattenområde
- 300 m strandskoning vid Säveåns mynning och 400 m kajer vid Lilla Bommen
- 900 träd
- Göteborgs Stads depå för vinterväghållning

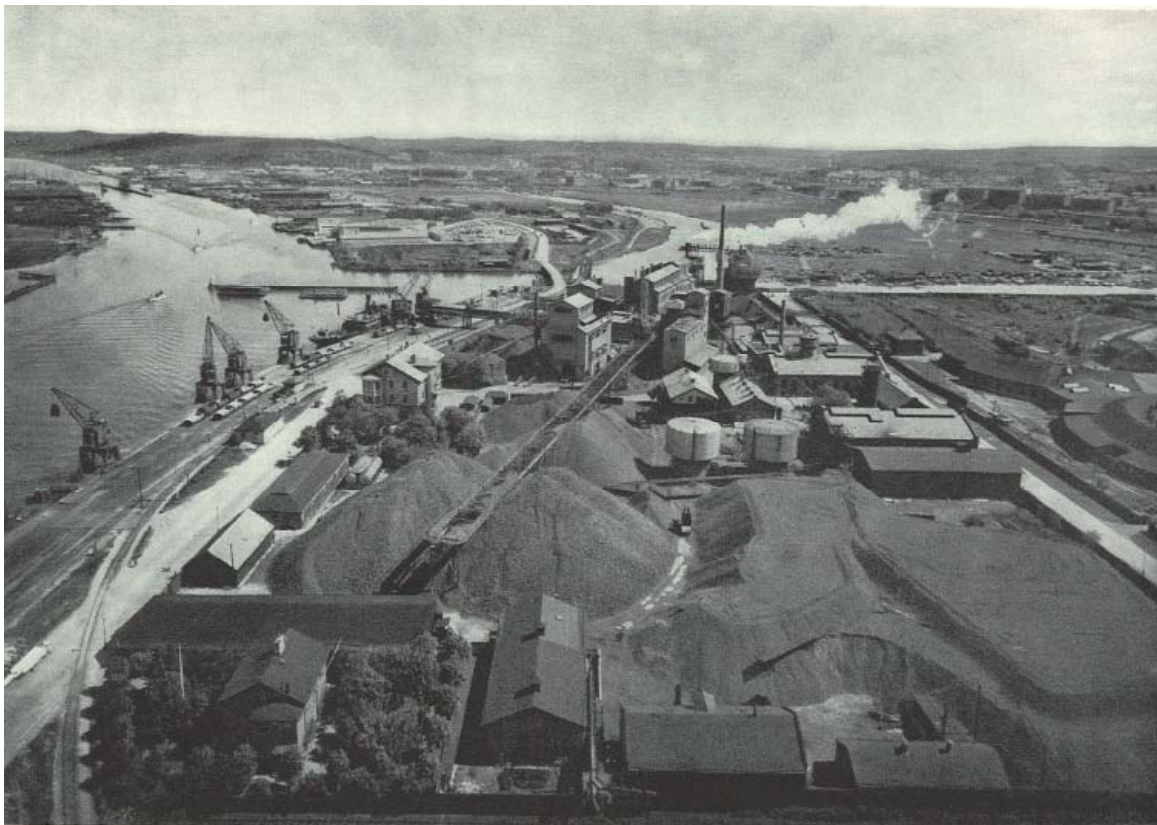
Vid översvämningar av parkmarkerna inom området bedöms inga större skador uppstå förutom behov av en mera omfattande uppstädning av skräp efter avslutad översvämning. Om översvämningen är mycket långvarig, består av förorenat eller salthaltigt vatten kan dock skador uppstå på vegetationsmaterial och träd som behöver ersättas.

Vid översvämning av de strandskoningar och kajer som förvaltningen ansvarar för inom området kommer det att krävas uppstädning, besiktningar och ev mindre underhållsåtgärder efter avslutade översvämningar. För att förhindra erosionsskador kan vissa förebyggande erosionsskyddande åtgärder genomföras längs strandskoningarna.

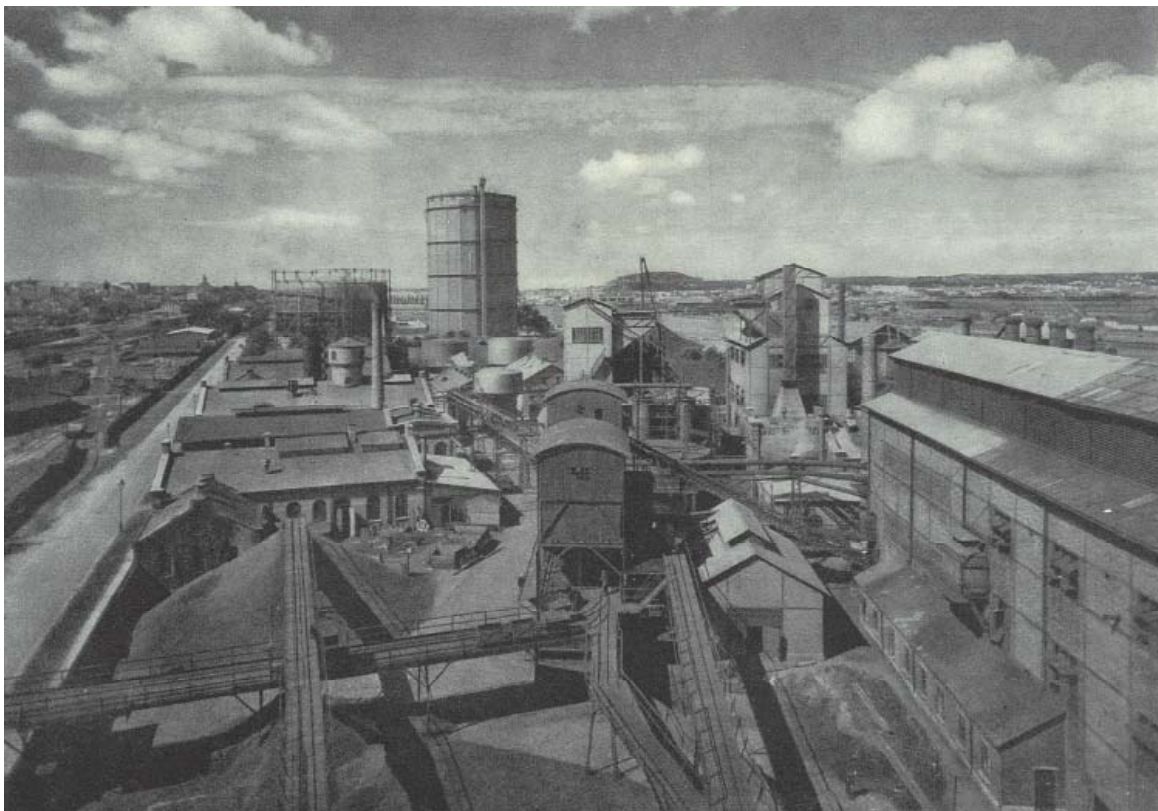
Göteborgs Stads depå för vinterväghållning ligger inom området. Här finns bl a förrådet för vägplogar och saltspridare samt det saltförråd som används till halkpådrag och snöröjning på stadens gatunät under vinterhalvåret. Under en normalvinter görs drygt 80 halkpådrag och 4-7 snöpådrag. Att bara säkra själva fastigheten där depån ligger mot översvämningar bedöms ej ändamålsenligt, då tillgången till fastigheten via gatunätet måste säkerställas dagligen under den tid på året som halkbekämpning och snöröjning behövs på gatunätet. Sannolikt behöver depån, i förebyggande syfte, flyttas till annat område i stan.

Park och naturförvaltningen bedömer kostnaderna för att genomföra förebyggande erosionsskyddande åtgärder längs strandskoningarna till minst 500 tkr. Att omlokalisera Göteborgs depå för vinterväghållning uppskattas till minst 2 000 tkr. Vid eventuella skador på de träd som finns inom området kan stora kostnader uppstå vid behov av nyplanteringar (25 tkr per träd).

Referens: Bilagan Höga vattenstånds påverkan på Park och naturförvaltningens verksamheter inom modellområdet i Gullbergsvass



Gasverket från väster, sett från taket på den stora gasklockan. I bakgrunden sammanflödet mellan Gullbergsån, Säveån och Göta älv. Koksen i förgrunden skulle räcka att hålla bostäder varma för ca 80 000 personer under en vinter.



Gasverket från öster, bilder ur Göteborgs stads gasverk, 1888-1938, Gösta Bodman, Göteborg 1938

FÖRORENADE OMRÅDEN OCH MILJÖFARLIG VERKSAMHET

Miljöförvaltningen har översiktligt granskat konsekvenserna av höga vattennivåer inom Gullbergsvass modellområde vad avser förvaltningens tillsynsområden.

FÖRORENADE OMRÅDEN

För större delen av området saknas undersökningar av mark och grundvatten, endast en tiondel av området är undersökt. Oftast lämnar en verksamhet mer eller mindre spår efter sig i byggnader, mark och grundvatten av de metaller och kemikalier som hanteras. Gasverk, bangårdsområde, kemtvättar, superfosfatfabrik, bensinstationer och verkstäder är exempel på verksamheter som har bedrivits och bedrivs inom området. Ur föroreningssynpunkt är de mest betydande objekten Gasverket Holmen samt bangårdsområdet.

Modellområdet är till stora delar utfyllt med början på 1800- talet med bland annat muddermassor från hamnen. Kunskap saknas över utfyllnadsmassornas eventuella föroreningsinnehåll.

Föroreningar i mark eller grundvatten sprids ofta med vattnets hjälp. Spridningen ökar vid översvämningar eller vid ökade flöden av grundvatten.

Att undersöka och sanera de områden som krävs för modellområdet kan kosta ca 700- 1700 miljoner kr. Kostnaden räknar in undersökningskostnader och efterbehandlingskostnader. Beräkningen är gjord på hela modellområdet och en kostnad på 300-700 kr per kvadratmeter.

Ansvarig för föroreningar i marken är i första hand den som har förorenat om den förorenade verksamheten pågick efter 1969. I praktiken tar ofta fastighetsägare eller exploaterare kostnaderna för undersökning och sanering i samband med att en fastighet exploateras. I vissa fall finns dock möjlighet för en exploatör att föra regresstalan mot ett bolag som har förorenat.

För att ta reda på i vilken omfattning föroreningar finns i mark, grundvatten och byggnader och vad höga vattennivåer innebär i form av spridning av föroreningar behöver undersökningar göras.

VERKSAMHETER

Miljöförvaltningen har inom modellområdet tillsyn över 80 miljöfarliga verksamheter, 10 cisterner och 101 livsmedelsobjekt. Inom området finns även 41 större cisterner samt 36 oljeavskiljare. Om vattnet når upp till +11,8 översvämmas 6 av 10 objekt, vid en vattennivå på +12,8 översvämmas 8 av 10 objekt.

Vid höga vattennivåer kan föroreningar spridas från kemikalier och avfall som lagras, från avfall och från olje- och metallföroreningar på golv samt från installationer som oljeavskiljare mm.

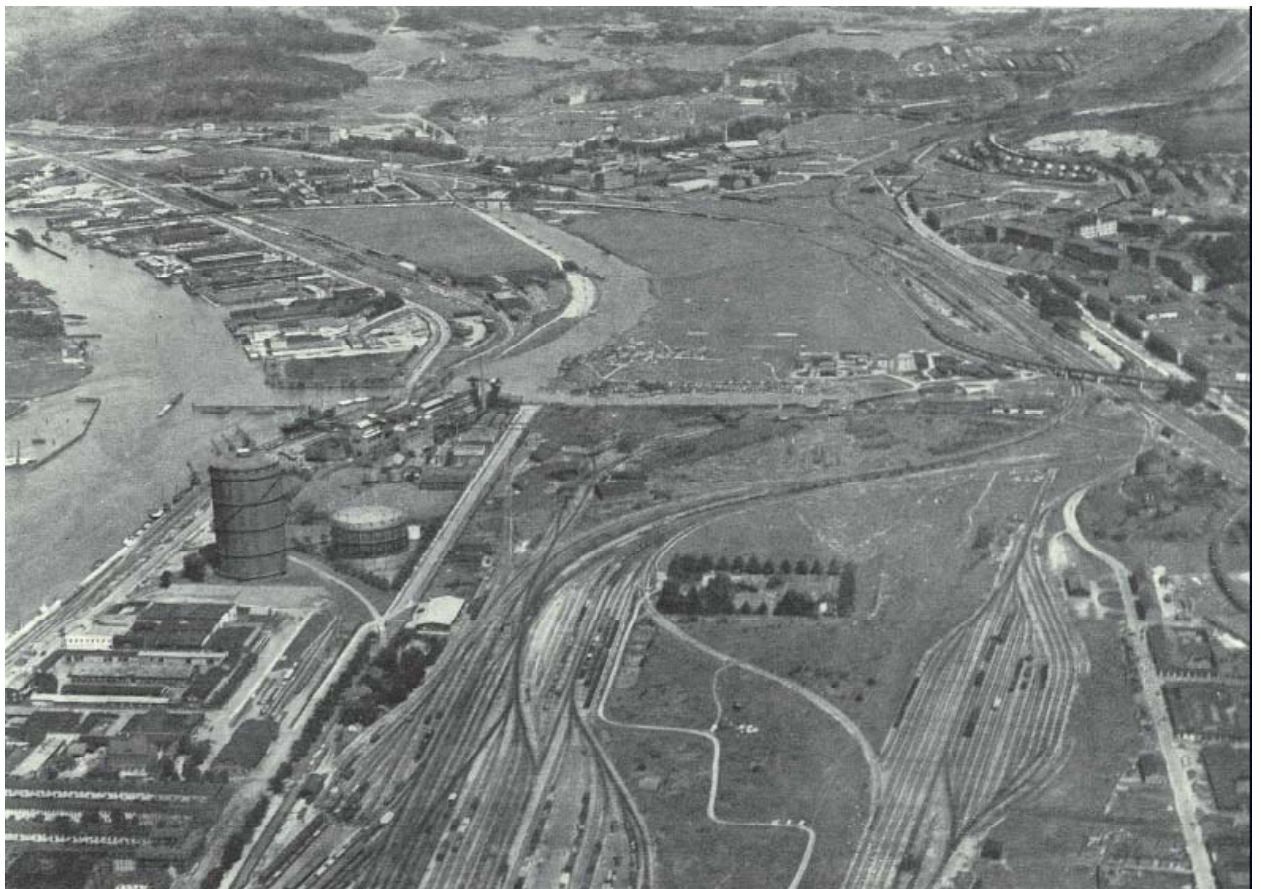
Livsmedelsverksamheter kan få svårt att driva verksamhet och att upprätthålla en god hygien vid en översvämningssituation.

Åtgärder måste vidtas så att avfall och kemikalier lagras på ett säkert sätt och att fasta installationer som oljeavskiljare och reningsutrustning kan fortsätta att fungera även vid höga nivåer på vattnet.

Den som bedriver en verksamhet har ett ansvar att verksamheten inte medför någon skada eller olägenhet för miljön. Miljöförvaltningen har som tillsynsmyndighet möjlighet att ställa krav att åtgärder ska vidtas så att skada inte uppkommer vid t ex högt vattenstånd. Det är oklart hur långtgående krav som kan ställas på skyddsåtgärder för vattennivåer som inte är så ofta återkommande.

Kostnaderna för förebyggande åtgärder ligger på enskilda verksamhetsutövare, likaså kostnader för att sanera eventuella föroreningar som orsakats av utsläpp. Miljöförvaltningen har inte beräknat vad det kostar att säkra verksamheter för höga vattennivåer inom modellområdet. Informationsbehovet till verksamhetsutövare i områden som kan översvämmas redan idag och på sikt är stort.

Referens: Bilagan Höga vattenstånds påverkan på verksamheter inom modellområdet i Gullbergsvass



Flygfotografi över gasverket med omgivningar år 1938.

