



Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret



Detaljplan för Gamlestadstorg

Tillägg till dagvattenutredning: Bedömning av högvattenstånd i Säveån

Preliminärhandling

2011-08-24

Detaljplan för Gamlestadstorg

Tillägg till dagvattenutredning: Bedömning av högvattenstånd i Säveån

2011-08-24

Beställare: Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret
Box 2554
403 17 GÖTEBORG

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Emma Nilsson Keskitalo
Handläggare: Jaan Kiviloog

Uppdragsnr: 102 15 73

Filnamn och sökväg: n:\102\15\1021573\0-mapp\beskrivningar utredningar
pm\utredningar - pm\högvatten\pm högvatten detaljplan
för gamlestadstorg.docx

Kvalitetsgranskad av: Emma Nilsson Keskitalo

Tryck: Norconsult AB

Innehåll

1	Bakgrund	5
1.1	Allmänt om Sävån och Göta älv	5
2	Befintliga utredningar om högvattenstånd	7
3	Bedömning av högvattenstånd i Sävån i höjd med Gamlestaden	9
3.1	Klimatförändringar med stigande havsnivå och ökad nederbörd ..	9
3.2	Broarnas dämmande effekt	10
4	Översvämningens utbredning samt åtgärdsförslag	11
5	Referenser	13

Bilaga 1. Översvämning med 100 års återkomsttid

Bilaga 2. Översiktliga åtgärdsförslag

1 Bakgrund

Som en del i detaljplanearbetetena med Gamlestadstorg och Gamlestadens fabriker har Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad, gett Norconsult AB uppdraget att utarbetat föreliggande bedömning av de vattennivåer som kan uppstå vid en högvattenhändelse med återkomsttiden 100 år.

1.1 Allmänt om Säveån och Göta älv

Säveån avvattnar ett ca 1 848 km² stort område och är ett biflöde till Göta älv. Mynningen i älven är lokaliserad intill Tingstadstunneln strax norr om centrala Göteborg.

Flödet i Säveån är, liksom i Göta älv, reglerat av vattenkraftsföretag. Marken i den nedre delen av Säveån, från Gamlestadens ner till mynningen är flackt och flödet i Säveån sker med relativt låg flödes hastighet, s.k. subkritiskt flöde. Vattenståndet styrs därför av nivån i Göta älv som i sin tur styrs av havsvattenståndet.

Vattenståndet i havet och Göta älvs mynning styrs av vinden till styrka och riktning, lufttryck och tidvatten. På lång sikt förutspås även en permanent höjning av havsnivå till följd av klimatförändringar.

2 Befintliga utredningar om högvattenstånd

Högvattenstånd i Göta älv och utbredningen av översvämningar i centrala Göteborg har under senare år utretts i relativt stor omfattning. SMHI (Lindal, Sture m.fl., 2006) har utfört en sårbarhetsanalys för Göteborg där högsta vattenstånd med en återkomsttid på 100 år uppskattas till nivån +12,00 m vid Rosenlund. Denna nivå gäller utan beaktande av en permanent havsnivåhöjning. Vid en förväntad havsnivåhöjning om 0,1 till 0,9 meter adderas höjningen till vattenstånden i Göta Älv och Säveån.

Om vattenytans lutning mellan Rosenlund och Lärjeholm approximeras som konstant kommer högsta vattenståndet med en återkomsttid på 100 år vid Säveåns mynning att uppgå till ca +12.1 m, utan beaktande av en eventuell höjning av havsnivån.

I den studie av extrema väderhändelser som Göteborgs stad (2009) låtit göra redovisas bedömda nivåer för Göta älv, inklusive beslut om skydds nivåer. Dessa redovisas här i tabell 1.

Tabell 1. Bedömda högvattennivåer i Göta älv (Göteborgs stad, 2009)

	Utanför Älvsborgsbron	Centrala Göteborg	Norr Marieholmsbron
Normalvattenstånd 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
Samhällsviktiga funktioner (2 m över dagens extrema högsta högvatten)	+ 13,5 m	+ 13,8 m	+ 14,0 m
Myndighetsbeslut, färdigt golv bör ej understiga	+ 12,5 m	+ 12,8 m	+ 13,0 m

Inför bygget av Partihallsförbindelsen har Vägverket låtit göra en beräkning av de karaktäristiska vattenstånden i Säveån. Dessa redovisas i tabell 2 tillsammans med SMHI:s beräknade värden för vattenstånden norr om Marieholmsbron (i Göta älv).

Tabell 2. Beräknade högvattennivåer vid Partihallsförbindelsen och Marieholmsbron för 120, 100 och 50 års återkomsttid, SMHI.

	Partihallsförbindelsen Norr Marieholmsbron	
Högsta högvatten, HHW120	+12,50 m	-
Högsta högvatten, HHW100	-	+12,00 m
Högsta högvatten, HHW50	+11,90 m	-
Medelhögvattenstånd, MWH	+11,35 m	+11,30 m
Medelvattenstånd, MW	+10,20 m	+10,20 m

3 Bedömning av högvattenstånd i Sävån i höjd med Gamlestaden

Den f.d. fastighetschefen på SKF i Göteborg, Henrik Söderström, bevakade vattenstånden i Sävån vid SKF:s huvudkontor i Gamlestaden under höglödena vintern 2006 för att kunna sätta in skyddsåtgärder vid behov. Vid detta tillfälle kulminerade nivån vid SKF på ca +11,50 m enligt Henriks observationer. Vid Vattenfalls kraftstation i Jonsered tappades det uppskattningsvis ca 110 m³/s, 2006-12-11. Detta kan jämföras med beräknad högvattenföring med 100 års återkomsttid (HHW100) för ett reglerat flöde i sjön Aspens utlopp till Sävån, om ca 125 m³/s som dygnsvärde (SMHI, 2008).

Havsvattennivån var vid tillfället för höglödena år 2006 relativt hög på grund av stark vind och höga vågor. I Torshammen var vattennivån ca 86 cm över medelnivån kl 9 den 12/12, (SMHI:s uppgift). Om medelvattenståndet i Göta älv i höjd med Marieholm är ca +10,2 m och belägen ca 1 km uppströms Sävåns mynning kan man approximativt anta att vattennivån vid Sävåns mynning i Göta älv vid samma tillfälle var ca +11,0. Detta skulle innebära en nivåskillnad på ca 50 cm mellan SKF och Sävåns mynning.

Om vattenytans lutning antas vara konstant i Göta älv mellan Marieholm och centrala Göteborg (Rosenlund) kan man ur tabell 1 uppskatta vattennivån vid Sävåns mynning vid dagens högsta högvatten (HHW100) till ca +11,95 m. Med samma nivåskillnad som uppskattats för höglödena 2006 mellan Sävåns mynning och SKF skulle vattennivån vid SKF för ett vattenstånd med 100 års återkomsttid uppgå till ca **+12,45 m**. Rätlinjig interpolation ger utifrån dessa värden ett grovt uppskattat vattenstånd vid de nya Partihallsbroarna på ca **+12,3 m**, vilket kan jämföras med värdena för 50 och 120 års återkomsttid i tabell 2.

3.1 Klimatförändringar med stigande havsnivå och ökad nederbörd

Enligt flera forskningsrapporter befaras klimatförändringar leda till högre havsvattennivåer i framtiden. Det rapporteras om höjningar på mellan 0,2 till 2 meter inom 100 år (Göteborgs stad, 2009). Vid antagande om en stigande havsnivå enligt samma storleksordning som antagits vid Göteborgs Stads utredning om extrema väderhändelser vid Guldbergsvass, bör ytterligare en meter adderas till dagens högsta högvattenstånd vid planering av ny bebyggelse i Gamlestaden.

Även avrinningen i Sävån kan förväntas öka med anledning av klimatförändringar (SMHI, 2008). Enligt modellberäkningar med olika scenarier för olika hastigheter och storlekar på förändringsutvecklingen, har SMHI uppskattat ökningen av ett 100-årsflöde i slutet av innevarande sekel till mellan +20 och +70 %, jämfört med dagens 100-årsflöde.

Effekterna av en mycket högre tillrinning, än som det finns observationer för, är svårare att uppskatta utan att en modellberäkning utförs. Det krävs dock en kombination av extrem vind i sydvästlig riktning med den högre tillrinningen för att högvattennivåerna i Sävån ska överskrida de ovan uppskattade nivåerna. Som en fingervisning om effekterna av en klimatpåverkad högvattenföring kan modellberäkningar utförda av Norconsult (2008) på Sävån i Partille utgöra. Jämfört med dagens 100-årsflöden beräknades de klimatpåverkade flödesscenerierna (+20 till +70%) ge vattenståndshöjningar på mellan ca +0,5 och +1,5 meter längs den modellerade sträckan. Effekten av extremt hög nivå i havet ingick inte i denna modell, som även var en stationär modell.

3.2 Broarnas dämmande effekt

Flera broar längs sträckan från Gamlestaden till Sävåns mynning i Göta älv har en segelfri höjd på 2,2 m. För dessa (låga) broar räknas segelfri höjd från medelvattenståndet utan säkerhetsmarginal. Detta innebär att broöverbyggnaden inte kommer att dämna flödet vid dagens förväntade högsta högvattenflöde (HHW100). Däremot kommer t.ex. en permanent havsnivåhöjning överskridande ca 10 cm att ge vattenstånd som riskerar att nå upp till broöverbyggnaderna vid 100-årsflöden. Sker detta ökar strömningsförlusterna vid respektive bropassage och därmed fås än högre vattenstånd uppströms. Förlusterna vid enskilda bropassager kan vid ogynnsamma förhållanden uppgå till flera decimeter, beroende på tvärsnittsarean och utformningen av bron.

Någon bedömning av de totala förlusterna för broarna nedströms aktuellt utredningsområde har inte ingått i denna studie. En mycket översiktlig inventering av broarna längs sträckan nedströms utredningsområdet till Sävåns mynning har utförts. Längs denna sträcka bedöms tre broar vara av låg typ med en segel fri höjd på ca 2,2 m. Inom utredningsområdet finns idag ytterligare två till fyra låga broar.

4 Översvämningens utbredning samt åtgärdsförslag

I bilaga 1 redovisas översiktligt utbredningen av ett flöde i Säveån med 100-års återkomsttid utan skyddsåtgärder. Som underlag för bedömningen har höjduppgifter från grundkartan använts samt erhållen ledningsplan. Vattenståndet med 100-års återkomsttid och utan klimatpåverkan har uppskattas grovt, ur resonemanget ovan, till ca **+12,30** m på nedströmssidan av utredningsområdet och **+12,45** m i höjd med SKF:s huvudkotor, dvs i höjd med den östra gränsen av utredningsområdet.

Stora delar av det befintliga utredningsområdet översvämmas troligen vid vattennivåer kring +12,40 m, då vattnet rinner över mark och tränger upp genom ledningsnätet. Översvämningarna koncentreras främst till de sydvästra delarna av området. Även låglänta områden i de nordvästra delarna riskerar att översvämmas via dagvattenledningsnätet.

För att förhindra att Säveån svämmas över, vid ovan redovisade vattenstånd, i områden med befintlig eller planerad bebyggelse föreslås att marknivån höjs eller att permanenta eller tillfälliga murar eller liknande skyddsbarriärer anläggs. Behovet av åtgärder omfattar den södra strandlinjen mellan nuvarande spårvagnsbroar och Gamlestadsvägens vägbro. Dessutom bör strandlinjen söder om den planerade reseknutpunkten skyddas med en barriär. Där otäta fyllnadsmassor använts kan spontning krävas för att förhindra att vatten leds genom massorna. Detta kan även gälla banvallar för spårbunden trafik. Åtgärdsförslag redovisas översiktligt i bilaga 2 samt beskrivs översiktligt nedan.

Den planerade gång- och cykelpassagen under spårvagnsspåren i södra delen av planområdet planeras i ett mycket låglänt område. Att skydda passagen för 100-års vattenstånd kan kräva alltför omfattande åtgärder. Det föreslås att passagen förbereds för ett temporärt skydd för att hindra att vatten tar sig in mot det låglänta området vid Gamlestadens fabriker.

Banvallarna i de sydvästra delarna av området fungerar i vissa delar som barriär mot översvämning av de sydvästra delarna av planområdet. Dessa kan dock vara permeabla och tätheten bör undersökas för att säkerställa barriärfunktionen.

Låglänta områdena som blir instängda bakom skyddsåtgärder behöver förses med pumpningskapacitet till högflödestillfällena. Dag- och bräddledningar med

myrning i Sävån och som avvattnar låglänta områden eller fastigheter med lågt belägna källare, föreslås utrustas med backventiler för att förhindra uppsträngning via rännstensbrunnar och i källare. Det krävs då även pumpstationer för att få bort vatten som rinner till under översvämningen. Därutöver finns ytterligare dagvattenledning som bör behöva åtgärdas men som med hög sannolikhet tas bort vid den planerade exploateringen av området.

Då delar av omgivande markområden är låglänta, riskerar vattnet även att rinna in från markområden som angränsar till utredningsområdet. Tillrinning kan främst ske från Sävån via de sydvästra delarna (Partihallarna). Men tillrinning kan även ske från Waterloogatan och Slakthusgatan, speciellt via den gångpassage under banvallen som planeras mellan Waterloogatan och den nya knutpunkten för kollektivtrafik. Eventuellt kan även tillflöde ske norrifrån från Göta älv, via mark och/eller ledningsnät.

Åtgärder för skydd mot vatten som tränger in från omgivande områden har inte ingått i föreliggande utredning. En jämförelse av kostnaden att vidta föreslagna skyddsåtgärder mot redovisade vattennivåer mot vinsterna med dessa har inte heller ingått i utredningen.

5 Referenser

Göteborgs Stad, 2009, Extrema väderhändelser Fas 2, Rapport.

Lindal, Sture m fl, 2006, Klimatunderlag för sårbarhetsanalys Göteborgs Stad – Etapp2, sannolikhets- och riskbedömningar, SMHI Rapport 2006-16.

Norconsult AB, 2008, Översvämningsmodellering av Säveån, Partille kommun, Rapport.

Vägverket Region Väst, 2005, Väg 45/E20 Partihallsförbindelsen – Teknisk beskrivning av vattenverksamhet och arbete inom Natura 2000-område. Rapport.

Norconsult AB

Jaana Kiviloog
jaana.kiviloog@norconsult.com

Emma Nilsson-Keskitalo
Emma.n.keskitalo@norconsult.com



Norconsult AB
Theres Svensson gata 11
Box 8774, 402 76 Göteborg
031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10
www.norconsult.se