

TIDAHOLMS KOMMUN

ÖVERSVÄMNINGSKARTERING TIDAN

2017-03-06



wsp

ÖVERSVÄMNINGSKARTERING TIDAN

Tidaholms Kommun

Tidaholms kommun
Peter Lann
vxl. 0502-60 60 00
Org.nr: 212000-1736
Torggatan 26A
522 83 Tidaholm

KONSULT

WSP Bro & Vattenbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Sofia Thurin
010-722 83 05
sofia.thurin@wsp.com

Frida Torén
010-722 95 71
frida.toren@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Översvämningskartering Tidaholm

UPPDRAGSNUMMER
10246998

FÖRFATTARE
Sofia Thurin

DATUM
2018-03-06

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Hanna Portin

Godkänd av
Sofia Thurin

INNEHÅLL

1	INLEDNING	4
1.1	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
1.2	LEVERERAT MATERIAL	4
2	METOD	4
2.1	UNDERLAG	5
2.2	INMÄTNING	5
2.3	HYDRAULISK MODELL	6
2.3.1	Flöden	6
2.3.2	Nedströms randvillkor	6
2.3.3	Sektioner	6
2.3.4	Dammar	7
2.3.5	Broar	7
2.3.6	Kalibrering	8
2.3.7	Utförda beräkningar	8
3	RESULTAT	8
3.1	2D-OMRÅDEN	9
4	DISKUSSION	10
5	SLUTSATS	11

1 INLEDNING

WSP har fått i uppdrag av Tidaholms kommun att utföra översvämningskartering längs Tidan och Vamman inom kommunens gräns. Denna rapport beskriver översvämningskarteringen längs Tidan inom Tidaholms kommun.

Tidan ligger i Västra Götaland och åns totala längd är 178 km. Ån mynnar i Värnen. Tidan är reglerad av många dammar, inom Tidaholms kommun finns 18 dammar (inklusive överfallen inom Tidaholms tätort).

Syftet med utredningen är att förbättra den kartering som MSB har tagit fram för Tidan för att den ska kunna användas i arbetet med utformning av nya detaljplaneområden inom kommunen. I uppdateringen av modellen har inmätning av samtliga dammar inom Tidaholms kommun utförts och den endimensionella modellen har dessutom kompletterats med en tvådimensionell modell som täcker Tidaholms tätort. WSP har beräknat vattennivåer och vattenutbredning vid ett 100-årsflöde och ett beräknat högsta flöde (BHF).

1.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Modellen har satts upp i koordinatsystemet SWEREFF 13 30, vilket är det koordinatsystem som Tidaholms kommun använder. Höjdsystemet i den hydrauliska modellen samt de höjder som anges i rapporten är i RH2000.

1.2 LEVERERAT MATERIAL

WSP har inom ramen för detta uppdrag levererat följande material utöver denna rapport.

- Vattenutbredningsskikt för ett 100-årsflöde
- Vattenutbredningsskikt för ett Beräknat högsta flöde (BHF)
- Punkter med beräknade vattennivåer

Materialet har levererats i ESRI-shp format i koordinatsystemet Sweref 99 13 30 och höjdsystemet RH2000.

2 METOD

Extrema vattennivåer i vattendrag beräknas generellt med hydrauliska modeller vilka beskriver vattennivåer i både sjöar och vattendrag för olika vattenföringar. Bottendata och höjddata utgör grunden för den hydrauliska modellen.

Översvämningskarteringen för Tidan har utförts inom Tidaholms kommun med det hydrauliska beräkningsprogrammet MIKE11 för majoriteten av sträckan. Inom Tidaholms tätort har en kombinerad modell satts upp i MIKE11 och MIKE21 och kopplats ihop med MIKEFlood. Detta för att få en bättre beskrivning av hur vattnet transporteras inom Tidaholms tätort vid en översvämningsituation eftersom det inte är fördefinierat hur vattnet kommer att transporteras.

2.1 UNDERLAG

Det underlag som använts i denna studie är:

1. Hydraulisk beräkningsmodell (MSB)
En hydraulisk modell i beräkningsprogrammet MIKE11 från SWECO har erhållits via MSB.
2. Detaljerad höjddata (Lantmäteriet)
Detaljerad höjddata i ascii-grid format med en upplösning på 2x2 m
3. Broar (Trafikverket)
Sammanställningsritningar från Trafikverkets portal BatMan för broar över Tidan.
4. Inmätningpunkter inom Tidaholms tätort som har levererats av kommunen (bland annat inmätta nivåer på spegeldammarna och vattennivåer).
5. Ortofoto över Tidaholms tätort

2.2 INMÄTNING

Tidaholms kommun utförde tillsammans med WSP inmätning av samtliga dammar i Tidan 2017-04-26, se lista nedan. Vid dammarna mättes tröskelnivåer samt bredd på utskov och trösklar.

- Brokvarn
- Herrekvarn
- Vättaks såg
- Madäng
- Holma
- Baltak
- Vulcan A
- Vulcan B
- Tidaholms Bruk
- Spegeldammar inom tätorten
- Kullö
- Prästbolet
- Annefors Övre
- Annefors Nedre

Vid inmätningstillfället mättes även vattennivå samt bottennivå vid ett fåtal platser längs Tidan, exempelvis vid Bälteberga. Dessutom mättes ett fåtal broar in. Det som mättes in bedömdes ha betydelse för vattennivåerna i vattendraget. Vid inmätning av broarna mättes bredd, höjd på brobana samt enstaka bottennivåer in.

2.3 HYDRAULISK MODELL

MSB:s hydrauliska modell som SWECO har tagit fram över Tidan har uppdaterats med följande data:

- Inmätning av dammar
- Sektioner
- Broar
- Modifierad branch

Dessutom har modellen konverterats från koordinatsystemet SWEREFF 99 TM till SWEREFF 13 30.

2.3.1 Flöden

De flöden som simulerats är ett 100-årsflöde och ett beräknat högsta flöde (BHF). 100-årsflödet är klimatanpassat (antas gälla år 2098). Flöden för Tidan har tagits från MBS:s översvämningsskartering från år 2015. Tillflödet längs Tidan har satts som ett distribuerat flöde (dvs. tillkommande flöden fördelas jämt på sträckan). I Tabell 1 sammanställs de dimensionerande flöden för Tidan som använts vid översvämningsskarteringen.

Tabell 1 Dimensionerande flöden för Tidan.

Flöde	Inflöde till modellen (m ³ /s)	Distribuerat tillflöde (m ³ /s)	Totalt flöde nedströms modellen	Källa
Medelflöde	5	2,7	7,7	MSB:s modell 2015
100-årsflöde	52	49	101	MSB:s modell 2015
BHF	218	86	304	MSB:s modell 2015

2.3.2 Nedströms randvillkor

MSB:s modell för Tidan har klippts vid Blikstorp för att inte få onödigt långa beräkningstider. Eftersom information om dammen vid Blikstorp saknas har nedströms randvillkor hämtats från de vattennivåer som beräknats för MSB:s modell för Tidan i sektionen där modellen klippts. En känslighetsanalys har utförts för hur lång stäcka uppströms i Tidan som påverkas av vilken vattennivå som anges som nedströms randvillkor. Påverkan har bedömts som liten/ringa inom Tidaholms kommun.

Tabell 2 Nedre randvillkor, vattennivå vid Blikstorp från MSB:s modell.

Vattennivå nedströms Tidaholm vid Blikstorp (m)	
100-årsflöde	+119,7
BHF	+121,4

2.3.3 Sektioner

Den hydrauliska modellen för Tidan beskrivs av ca 300 beräkningssektioner med ett medelavstånd mellan sektionerna på 200 m och ett maximalt avstånd på 1000 m. Mannings tal som beskriver råheten är satt till 25 på hela sträckan.

2.3.4 Dammar

Samtliga dammar som finns längs Tidan inom Tidaholms kommun har beskrivits i den hydrauliska modellen utifrån underlag från inmätning samt punktdata (avseende inmätta spegeldammar, bottennivåer och vattennivåer inom Tidaholms tätort) från Tidaholms kommun. För förteckning över vilka dammar som beskrivits i modellen samt i vilket chainage de är placerade i den hydrauliska modellen, se Tabell 3. Samtliga dammar är beskrivna som broad crested wiers. I beräkningarna är samtliga luckor öppna och inget vatten antas gå via kraftstationerna. Det finns, utöver dammarna, en tröskel nedströms Holma som har beskrivits som en sektion i modellen (utifrån inmätt nivå och bredd från terrängmodell).

Tabell 3 Förteckning över samtliga dammar i den hydrauliska modellen, med läge längs branch och koordinater.

Namn	Chainage i branch Tidan	x- koordinat	y-koordinat
Brokvarn	11207,7	171829	6436957
Herrekvarn	11875,2	171833	6437590
Vättaks såg	15988,4	172821	6440730
Madäng	25969,8	175337	6446428
Holma	26843,8	175066	6447142
Baltak	28941,2	175151	6448801
Vulcan A	22,6*	176947	6451257
Vulcan B	33001	177119	6451333
Tidaholms Bruk	33327,5	177265	6451556
Spegeldamm 1 Tidaholm	33373	177285	6451599
Spegeldamm 2 Tidaholm	33427	177336	6451628
Spegeldamm 3 Tidaholm	33499	177405	6451641
Spegeldamm 4 Tidaholm	33585	177483	6451658
Kullö	34590,1	177686	6452434
Prästbolet	45452,9	180507	6459056
Annefors Övre	46074,8	181000	6459114
Annefors Nedre	46439,8	181290	6459294

*Vulcan A ligger i en separat branch inom Tidaholms tätort, Vulcan A

2.3.5 Broar

Samtliga broar som var beskriva i MSB:s modell är också beskrivna i den nu uppdaterade modellen för Tidan. För de broar det har funnits underlag för, från Trafikverkets portal BatMan, har de broar som bedömts vara dämmande för flödet beskrivits i modellen. Det kan därmed finnas mindre broar som är dämmande för flödet som inte är beskriva i modellen då underlag för dessa saknas/inte varit tillgängliga för WSP.

Namn	Chainage	x- koordinat	y-koordinat
16-241-1	11270	171824	6437015
16-309-1	15874,2	172898	6440670
16-325-1	20429,5	174295	6443520
16-329-1	29181,7	175346	6448925
Bälteberga	30084,1	176025	6449364
16-591-1	31888,3	176688	6450522
16-330-1	45124,3	180218	6459220
16-598-1	33918,2	177736	6451841

2.3.6 Kalibrering

Modellen har inte kalibrerats eftersom kalibreringsunderlag inte har funnits tillgängligt. Däremot har beräknade vattennivåer vid de studerade flödessituationerna jämförts med angivna högvattennivåer på tillgängliga broritningar.

2.3.7 Utförda beräkningar

Två beräkningar har utförts i den hydrauliska modellen, ett klimatanpassat 100-årsflöde och ett beräknat högsta flöde (BHF). Båda flödessituationerna har beräknats som konstanta flöden.

3 RESULTAT

Resultatet av översvämningskarteringen för Tidån presenteras som GIS-skikt i form av shape-filer över översvämningsutbredningen och som ett punktskikt med beräknade vattennivåer för beräkningssektionerna vid ett 100-årsflöde samt vid ett beräknat högsta flöde (BHF). Skikten är klippta för att täcka in Tidaholms kommun. För ett utsnitt över översvämningsutbredningen inom Tidaholms tätort, se Figur 1.



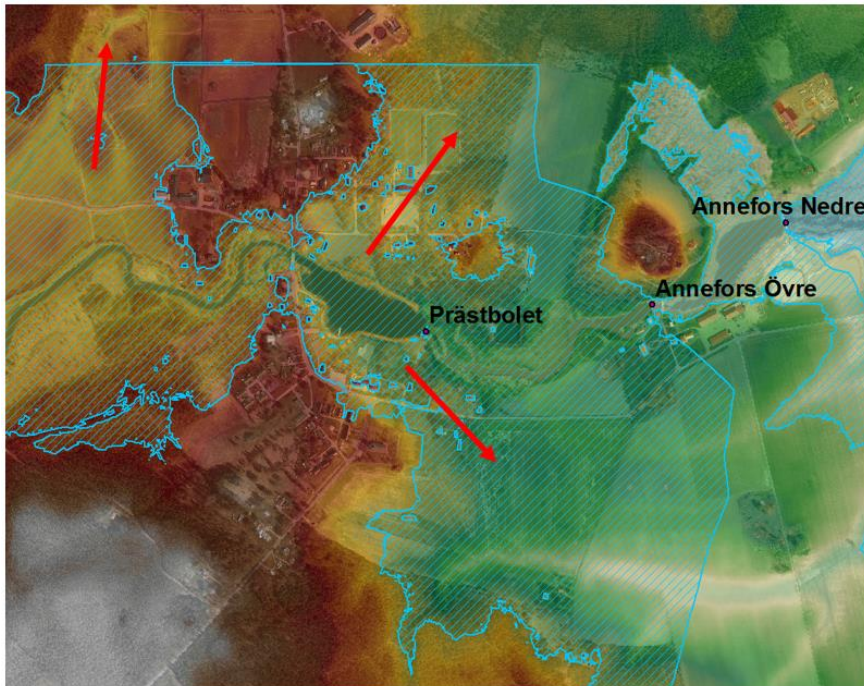
Figur 1 Översvämningsutbredning inom Tidaholms tätort vid ett beräknat högsta flöde (BHF).

Översvämningsutbredningen precis kring dammarna bör inte studeras i detalj eftersom det blir interpoleringar mellan sektionerna uppströms och nedströms dammarna.

3.1 2D-OMRÅDEN

Kring några av dammarna längs Tidan kommer vattnet kunna ta en annan väg än den väg som definierats i den 1D-hydrauliska modellen. Det vill säga, för att kunna beskriva översvämningsutbredningen på ett korrekt sätt skulle det behöva utföras en 2D-beräkning i en kombinerad modell såsom har gjorts för Tidaholms tätort. De områden som har identifierats som 2D-områden är:

- Prästbolet
- Holma
- Kullö
- Annefors övre
- Annefors nedre



Figur 2 Den skrafferade blå ytan redovisar översvämmad yta vid Prästbolet (dock avklippt) som skulle översvämmas om nivån som beräknats ovan dammen karterades över området utanför dammen, de röda pilarna visar åt vilka håll vattnet potentiellt kan breda ut sig när dammen i Prästbolet överströmmas.

Översvämningsutbredningen i området kring Prästbolet är osäker och vidare studier krävs för att analysera den egentliga översvämningsutbredningen.

4 DISKUSSION

Den hydrauliska modellen beskriver de dammar som finns inom Tidaholms kommun, vilket är avgörande för att erhålla trovärdiga beräkningsresultat. Dock saknas kalibreringsdata för både normalflödessituationer och högflödessituationer vilket medför att modellen inte har kunnat kalibreras. Dessutom beskrivs bottendata i modellen endast översiktligt utifrån de nivåer från broritningar mm som varit tillgängliga. Detta bedöms dock ha mindre påverkan vid de högflödessituationer som har simulerats då det generellt på sträckan är dammarna som i första hand bestämmer vattennivåerna. Skulle modellen användas för simulering med flöden med en lägre återkomsttid än 100-år behöver Tidans bottenografi mätas in.

För att förbättra den hydrauliska modellen ytterligare bör avbördningen genom dammarna kontrolleras ytterligare. I modellen är bredder och nivåer på utskov och överfall samt omkringliggande terräng beskriven men information kring verklig avbördning vid olika flödessituationer saknas för dammarna vilket gör att beräknad avbördning inte verifierats.

Åfåran antas ha konstant geometri genom beräkningarna och påverkas alltså inte av erosion eller tillfälliga fördämningar. Dessutom har det antagits att samtliga dammar och broar står kvar och inte går till brott varken vid 100-årsflödet eller vid beräknat högsta flöde. Detta är en modellosäkerhet som skulle kunna innebära att de faktiska vattennivåerna vid de scenarier som beräknats både skulle kunna bli högre och lägre.

Både 100-årsflödet och det beräknade högsta flödet har beräknats som konstanta flöden då det är dessa som funnits att tillgå i MSB:s hydrauliska modell. Beräkning med ett konstant 100-årsflöde är enligt praxis och bedöms ge tillförlitliga resultat då det inte heller längs Tidans finns några stora sjöar som kan ge en dämpande effekt. Även det beräknade högsta flödet har simulerats som ett konstant

flöde, vilket kan ge ett konservativt resultat. Dock ställer den hydrauliska modellen in sig relativt snabbt då det bland annat det inte finns några större sjöar längs Tidan varmed WSP har gjort bedömningen att det är realistiskt att köra med ett konstant beräknat högsta flöde. Skillnaderna i översvämningsutbredning skulle troligen bli liten om modellen kördes med en hydrograf för beräknat högsta flöde.

5 SLUTSATS

Den uppdaterade modellen som uppförts för Tidan är en klart förbättrad kartering, särskilt inom Tidaholms tätort, jämfört med den hydrauliska modellen som MSB uppfört för Tidan. Modellberäkningar medför dock alltid vissa osäkerheter varför beräknade vattennivåer ska ses som en indikation på vilka vattennivåer som kan uppkomma vid översvämningssituationer. I de områden som har pekats ut särskilt bör vidare analys göras om området ex ska exploateras.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
[wsp.com](http://www.wsp.com)

