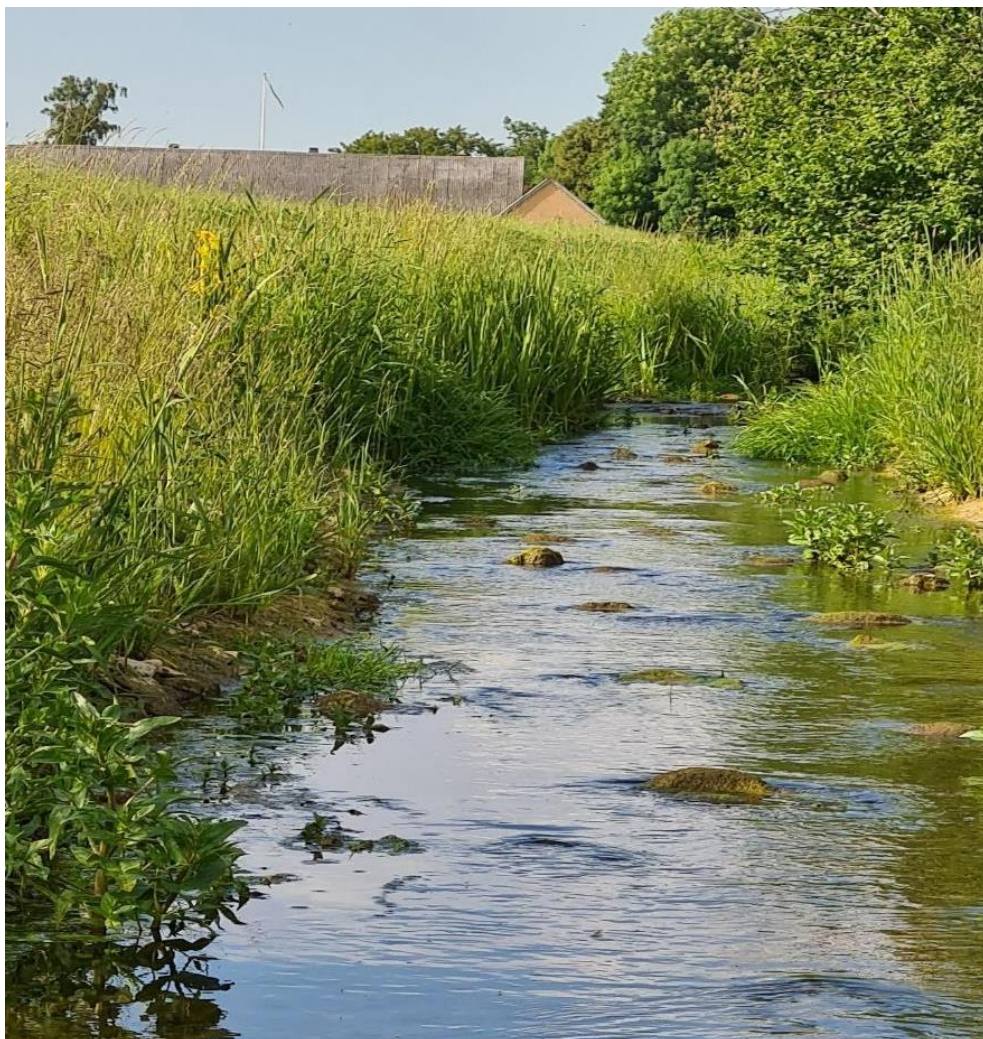


Utvärdering av våtmark vid Tågarp 6:12, "Ebbes våtmark"



Detta arbete är finansierat av Länsstyrelsen Skåne, via LOVA-bidrag. Rapporten och dess innehåll i form av illustrationer och bilder får fritt användas och spridas av Länsstyrelsen och andra aktörer.

Länsstyrelsen Skåne Län och
Trelleborgs Kommun

Rapport

Maj 2023

Denna rapport har tagits fram inom DHI:s ledningsystem
för kvalitet certifierat enligt ISO 9001 (kvalitetsledning) av Bureau Veritas

ISO 9001
Management System Certification

BUREAU VERITAS
Certification Denmark A/S



Utvärdering av våtmark vid Tågarp 6:12, ”Ebbes våtmark”



Framtagen för Länsstyrelsen Skåne Län och Trelleborgs Kommun
Kontaktperson Jan-Åke Persson



Ståstorpsån, foto Ståstorpsån ekonomiska förening

Projektledare	Christofer Karlsson
Kvalitetsansvarig	Christofer Karlsson
Handläggare	Suzie Béasse

Projektnummer	12805101-01
Godkänd datum	2023-05-12
Version	Slutversion
Klassificering	Öppen

© DHI. All rights reserved. No parts of this document may be reproduced, transmitted or otherwise disseminated in any form or by any means outside the recipient's organisation without the prior written permission of DHI.

Sammanfattning

Det befintliga våtmarksområdet på fastighet Tågarp 6:12 planeras att byggas om. Syftet för ombyggnationen är att kunna rena större mängder vatten, gynna biologisk mångfald samt minska översvämningsproblem i både dagens och framtidens klimat. Utöver sitt vattenvårdande ändamål kommer våtmarksområdet att bidra med en central funktion i Trelleborgs skydd mot höga havsnivåer. I en tidigare utredning kopplat till urbana översämningsrisker vid Ståstorpsåns mynning "Översvämningsrisker längs nedre Ståstorpsån" (DHI 2021), har våtmarksområdet vid Tågarp 6:12 identifierats som en central fördröjningsåtgärd med god potential att reducera översämningsdjup och översvämningsutbredning inom tätorten i samband med hot från höga nivåer i havet. Våtmarkens fördröjningspotential beror på hur stor volymkapacitet den får vid utformning. Dessutom föreligger risk att om inte våtmarken utformas på lämpligt vis ut fördröjningssynpunkt, finns det en risk att framtida kostnadsdrivande och potentiellt reningsförsämrade schaktarbeten i våtmarksområdet kommer att behöva utföras.

I denna utredning har vattenhållande kapacitet i våtmarken vid Tågarp 6:12, "Ebbes våtmark", tillsammans med ett nedströms dämme utvärderats med stöd av en hydraulisk modell. Utvärderingen har baserats på funktion samt hydrauliska effekter på flödesdämpning och utjämning vid en högvattensituation i havet genom att jämföra översvämningsituationen med och utan våtmark. I uppdraget har även en situation med ytterligare dämme/slussport i kombination med etablerade våtmarker längre nedströms i åsystemet, i höjd med Ståstorp, utvärderats.

De situationer med översvämningsåtgärder som har studerats har haft följande förutsättningar: en kombinerad händelse med normalhögvatten i havet, medelhögvatten i Ståstorpsån samt ett långvarigt 1-årsregn över Trelleborgs tätort. Händelsen antas ha en varaktighet på 12 timmar. Scenariot har klimatanpassats för en situation fram till år 2100.

Studien visar bland annat att:

- planering för utläggning av schaktmassor vid Ebbes damm ur syftet att maximera potentiella fördröjningsvolymerna bedöms som väl genomtänkt. Våtmarksområdet Ebbes våtmark, tillsammans med en slusslucka nedströms, dimensioneras för att kunna inrymma 70 000 m³ upp till bräddnivå.
- effekten av stängd slusslucka vid Ebbes våtmark har en responstid på ca 10 timmar innan flöden minskar nere i Trelleborg tätort vid studerat scenario. Detta då våtmarker, tvåstegsdiken och svämplan nedströms Ebbes våtmark fyllts upp under högflödessituationen och när uppströms flöde stryps börjar dessa att tömmas av och höga flöden bibehålls under en längre tid. Vattenvolym som belastar tätorten minskar enbart med 10 000 m³ över de studerade 12 timmarna, från 115 000 m³ till 105 000 m³.
- slusslucka nedströms våtmarker vid Ståstorp stor potential att reducera flödesbelastning mot Trelleborg tätort. Denna struktur kommer dämna vatten till uppströms våtmarker. Vattenvolym som belastar tätorten minskar då med 65 000 m³ över de studerade 12 timmarna, från 115 000 m³ till 50 000 m³.
- Den långa responstiden mellan stängd slusslucka i Ebbes våtmark och flödesreducering ned mot Trelleborg tydliggör behovet av beredskaps- och styrrutiner för när slusslucka ska stängas utifrån rådande flödessituation. Hur mycket och när luckor ska stängas och i vilken ordning kommer att bero på situationen.
- Fördröjningsåtgärder i övre Ståstorpsån kan utformas för att minska kapacitet på en framtida pump i tätorten. Detta genom att reglera flödet som rinner ned mot tätorten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	7
2	Förutsättningar	8
2.1	Koordinat- och höjdssystem	8
2.2	Ståstorpsåns avrinningsområde	8
2.3	Vattenvårdsprojekt längs Ståstorpsån	9
2.3.1	Våtmarker och tvåstegsdike vid Ståstorp	10
2.3.2	Tvåstegsdike vid Västervång	12
2.3.3	Våtmark vid Ståstorp 17	13
2.3.4	Åtarmeandringar och våtmarker vid Tågarp	14
2.3.5	Planerad våtmark vid Tågarp 6:12.....	15
3	Metodik.....	16
3.1	Studerade situationer.....	16
3.1.1	Situation 0: ingen fördröjning uppströms tätorten	17
3.1.2	Situation 1: Våtmark med sluss vid Ebbes våtmark	18
3.1.3	Situation 2: En sluss vid Tågarp, och en vid Ståstorp	19
3.2	Hydraulisk modell.....	20
3.2.1	Dagvattenledningsnät	20
3.2.2	Vattendrag	20
4	Resultat	21
4.1	Situation 0: översvämningssituation utan fördröjning uppströms tätorten.....	21
4.2	Situation 1: översvämningssituation med en slusslucka vid Tågarp och föreslagen utformning för våtmarksområde	23
4.2.1	Fördröjning inom våtmarksområde vid Tågarp 6:12.....	23
4.2.2	Flöde och volym vid Ståstorp.....	25
4.3	Situation 2: översvämningssituation med ytterligare en slusslucka nedströms Ståstorp	28
4.3.1	Fördröjning inom våtmarksområde vid Ståstorp	28
4.4	Jämförande analys av resultat vid studerade situationer	31
5	Slutsatser och diskussion	34
6	Referenser.....	36

FIGURER

Figur 2-1. Ståstorpsåns avrinningsområdet markeras med röd polygon medan urbant avrinningsområde som avvattnas till ån via dagvattenledningsnät visas som semitransparent grön.	8
Figur 2-2. Naturvårdsåtgärders placering längs Ståstorpsån. Områden där fördröjnings- och reningsåtgärder har byggts markeras med rosa polygoner. Våtmarksområdet vid Tågarp 6:12 markeras med orange polygon. Delar av Trelleborg tätorts dagvattennät kopplade till Ståstorpsån ses i grönt ..	9
Figur 2-3. Vattenvårdsåtgärder vid Ståstorp. Närmast i bild ses den norra våtmarken, därefter Ståstorpsån och den södra våtmarken till höger om åfåran längst bort i bild. Källa: Ståstorpsån Ekonomisk Förening.	10
Figur 2-4. Våtmarker och tvåstegsdike vid Ståstorp. Åfåran markeras med en blå linje och inloppledningar samt dagvattenledningar med gröna linjer. Ytlig bräddning från våtmarker mot ån sker vid orange inringade områden.	11
Figur 2-5. Tvåstegsdike vid Västervång. Svämzoner som anläggs vid åfåran visas med rosa linjer, och schaktmassor med ljusgröna linjer. Befintliga höjdkurvor visas i rött. (Naturvårdsingenjör, 2021-02-20).	12
Figur 2-6. Återmeandring, svämzoner och våtmark vid Ståstorp 17. (Naturvårdsingenjör, 2019-09-26)	13
Figur 2-7. Återmeandringar, kantavplanning och våtmarker vid Tågarp.	14
Figur 2-8. Återmeandring och våtmarksområde vid Tågarp. (Ståstorpsån ekonomisk förening, 2022)	14
Figur 2-9. Projekterad våtmark vid Tågarp 6:12. (Naturvårdsingenjör, 2023-04-18)	15
Figur 3-1. Varaktighet av respektive händelser.	16
Figur 3-2. Slussluckornas placering vid situation 1. Avrinningsområde för våtmarksområde i Tågarp 6:12, Ebbes våtmark, visas i orange. Delavrinningsområde från Ebbes våtmark till åmynning visas i grönt.	18
Figur 3-3. Avrinningsområde till de olika slussluckorna vid situation 2.	19
Figur 4-1. Översvämningsutbredning och maximala vattendjup vid våtmarksområde Ebbes våtmark utan sluss (situation 0). Fastighetsgräns för Tågarp 6:12 illustreras med svartstreckad linje.	22
Figur 4-2. Vattennivå i våtmarksområde Ebbes våtmark, vid Tågarp 6:12.	23
Figur 4-3. Utflöde från våtmarksområde (Ebbes våtmark) vid stängd sluss.	23
Figur 4-4. Översvämningsutbredning och maximala vattendjup vid våtmarksområde Ebbes våtmark, Tågarp 6:12. Fastighetsgräns för Tågarp 6:12 illustreras med svartstreckad linje.	24
Figur 4-5. Flöde i Ståstorpsån nedströms Ståstorp vid situation 1 (blå linje) jämfört med utflöde från Ebbes våtmark (orange linje).	25
Figur 4-6. Vattennivåer för våtmarker i Ståstorp vid situation 1	26
Figur 4-7. Översvämningsutbredning och maximala vattendjup vid våtmarker i Ståstorp, situation 1.	27
Figur 4-8. Flöde genom slussen nedströms Ståstorp vid situation 2	28
Figur 4-9. Vattennivå i södra (orange) respektive norra (blå) våtmarken vid Ståstorp vid situation 2	29
Figur 4-10. Översvämningsutbredning och maximala vattendjup vid Ståstorp i situation 2.	30
Figur 4-11. Flöde via ån till centrala Trelleborg. Flöde vid situation 0 visas i grått, vid situation 1 i orange och vid situation 2 i blått.	31
Figur 4-12. Volym inom norra våtmarken vid Ståstorp i situation 1 (blå kurva) respektive i situation 2 (orange kurva).	32
Figur 4-13. Volym inom södra våtmarken vid Ståstorp i situation 1 (blå kurva) respektive i situation 2 (orange kurva).	32
Figur 4-14. Översvämningsutbredning vid Ståstorp utan sluss (vänster) och med sluss (höger).	33

TABELLER

Tabell 2-1. Planerade och delvis även genomförda åtgärder längs Ståstorpsån.	9
Tabell 3-1. Kombinerade händelser som studeras i framtaget scenario.	16
Tabell 4-1. Studerade situationer	21
Tabell 4-2. Resultaterande vattennivå och volymer vid ån som ackumulerats i slutet av studerat scenario.	31

1 Inledning

Det befintliga våtmarksområdet inom fastighet Tågarp 6:12 planeras att byggas om. Ombyggnaden bidrar till att kunna rena större mängder vatten, gynna biologisk mångfald och minska problem med översvämning i både nuläge och som klimatanpassning i framtida klimat. Utöver en vattenvårdande uppgift kommer våtmarksområdet att ha en central funktion i Trelleborgs skydd mot höga havsnivåer.

I ett framtida klimat med stigande havsnivåer riskerar delar av centrala Trelleborg att översvämmas och planering av ett kustskydd för hela tätorten har påbörjats. För att hindra att högvatten i havet skapar en uppdamning i Ståstorpsån och orsakar översvämning i centrala Trelleborg planeras ett kustskydd vid åns mynning, detta ska hindra havsvatten att trycka upp i vattendraget. Ett förslag på utformning av detta skydd är en slusslucka. Till följd av en hög havsnivå stängs slussluckan vid Ståstorpsåns mynning. När detta sker riskerar dock de volymer som ackumulerats uppströms slussluckan, från flödet i ån samt via dagvattenutlopp, att orsaka översvämningar inom tätorten. För att minska översvämningens risker vid stängt utlopp mot havet behövs fördröjningsåtgärder för att härbärgera vattenvolymer i Ståstorpsån innan dessa når tätorten.

En tidigare utredning kopplad till urbana översvämningens risker vid Ståstorpsåns mynning gjordes år 2021, "Översvämningens risker längs nedre Ståstorpsån" (DHI 2021). I utredningen identifierades våtmarksområdet vid Tågarp 6:12 som en central fördröjningsåtgärd med god potential att reducera översvämningens djup och utbredning inom tätorten vid en högvattensituation i havet.

Fastigheten Tågarp 6:12 har köpts av kommunen och en våtmark har projekterats, i rapporten benämnd Ebbes våtmark. Det är viktigt att våtmarkens potential att verka som ett robust översvämningsskydd för tätorten säkras och utvärderas vid utformningen. Våtmarkens funktion som översvämningsskydd är en av anledningarna till kommunens angelägna intressen kring våtmarksområdet i tillägg till att dessa erbjuder vattenvårdande kvalitéer med näringsrening, bättre ekologi, minskning av flödestoppar och höjning av basflöde. Om ny våtmark inte utformas på lämpligt vis för att tillskapa kvarhållande översvämningens volymer, så finns det en risk att framtida schaktarbeten i våtmarksområdet kommer att behöva utföras. Ur aspekter som näringsreduktion och biotopförbättring är det absolut bäst om området får sin rätta utformning från början.

Syftet med denna utredning är att:

- Utvärdera våtmarkens funktion samt hydrauliska effekt på flödesdämpning och utjämning vid en högvattensituation i havet kombinerat med ett medelhögvattenflöde i Ståstorpsån.
- Säkerställa en god masshantering och planering för utläggning av schaktmassor vid Ebbes damm ur syftet att maximera potentiella fördröjningsvolymer.
- Översiktligt identifiera ytterligare enklare åtgärder för att optimera översvämningens funktion hos andra vattenvårdande anläggningar längs Ståstorpsån.

Förslag på våtmarksutformning tas fram i ett parallellt uppdrag av Naturvårdsingenjörerna på uppdrag av Ståstorpsåns ekonomiska förening. I utredningen som presenteras i denna rapport utvärderas projekterad våtmarks funktion i en hydraulisk modell som beskriver vattendraget och markyta samt ledningsnät inom Trelleborgs tätort med dagvattenutlopp mot Ståstorpsån.

Utredningen har delfinansierats med LOVA-stöd från Länsstyrelsen. Rapporten och dess innehåll i form av illustrationer och bilder får fritt användas och spridas av Länsstyrelsen och andra aktörer.

2 Förutsättningar

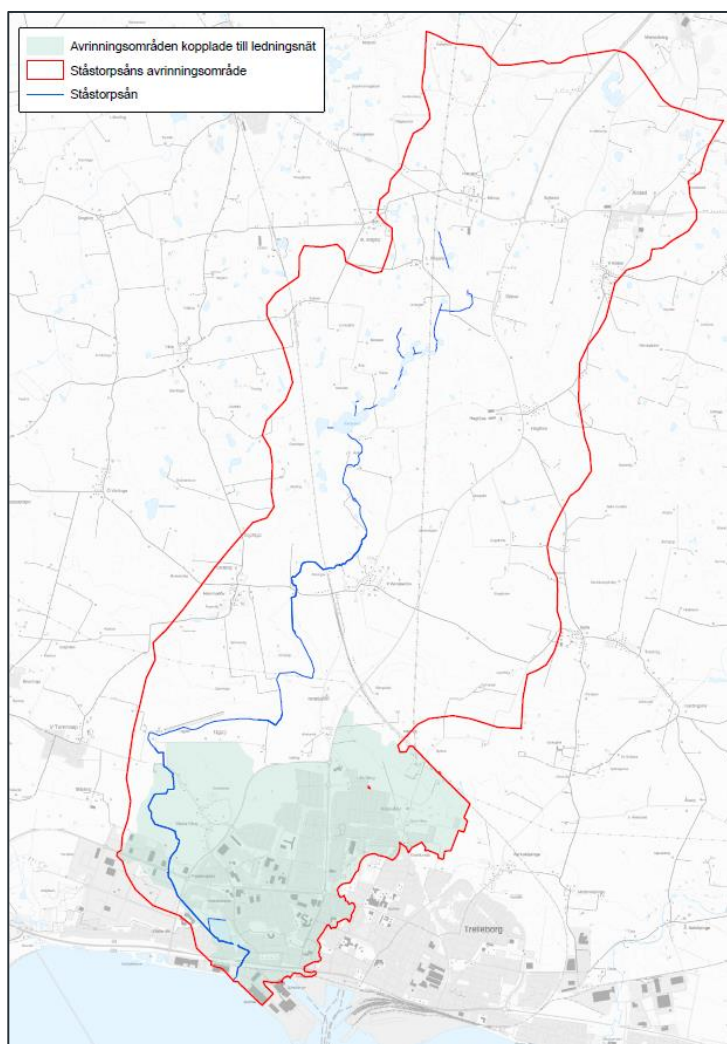
2.1 Koordinat- och höjdssystem

Utredningen har utförts i SWEREF99 13:30 och RH 2000.

2.2 Ståstorpsåns avrinningsområde

Ståstorpsån rinner genom ett flackt jordbrukslandskap från Alstarp i norra delen av Trelleborgs kommun till Östersjön inom Trelleborg stad. Vattendragets avrinningsområde, Figur 2-1, sträcker sig över nästan 40 km².

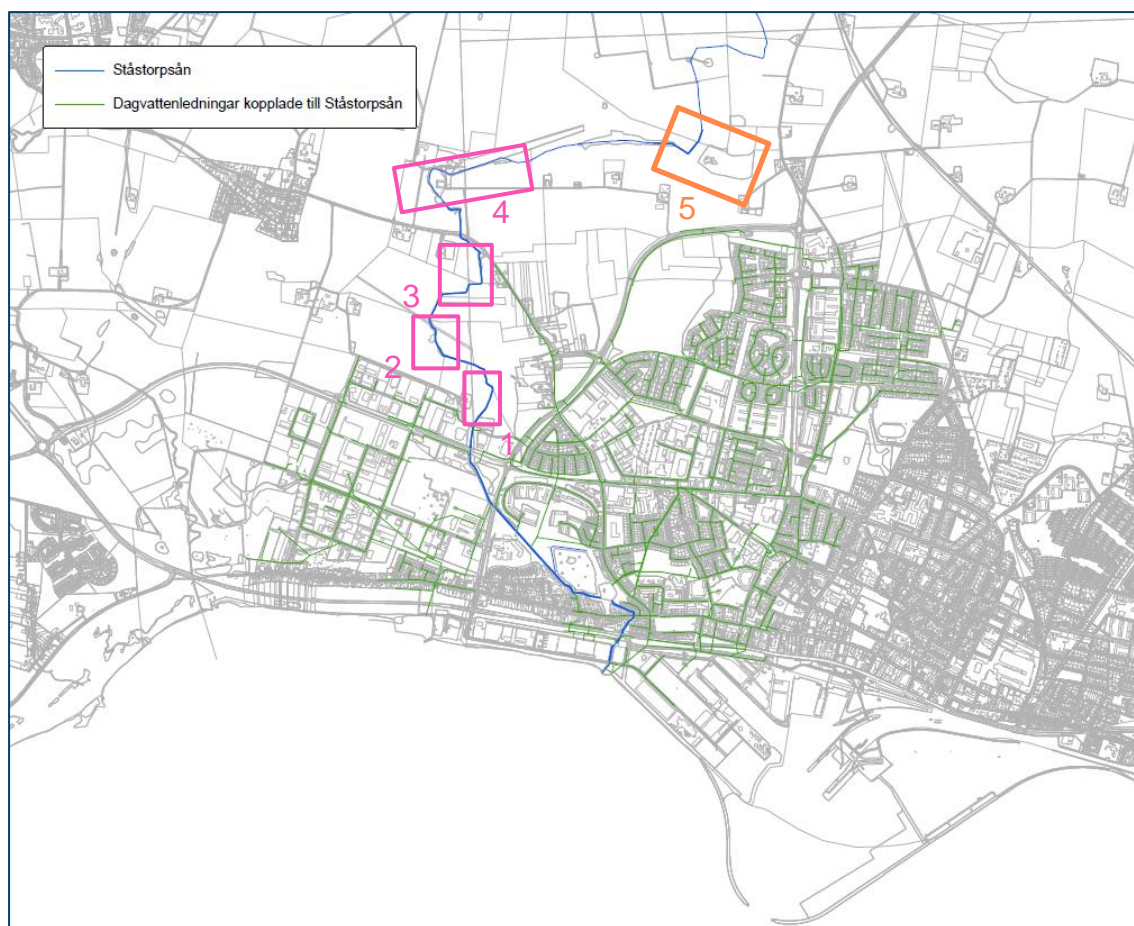
Övre delen av vattendraget avvattnar omkringliggande åkermark samt ett 30-tal dikningsföretag enligt Naturvårdsingenjörernas utredning (NVI, 2018). Nedre delen av vattendraget fungerar även som recipient för en stor del av Trelleborgs dagvattenledningsnät. Områden som avvattnas mot ån visas i Figur 2-1 nedan.



Figur 2-1. Ståstorpsåns avrinningsområdet markeras med röd polygon medan urbant avrinningsområde som avvattnas till ån via dagvattenledningsnät visas som semitransparent grön.

2.3 Vattenvårdsprojekt längs Ståstorpsån

Som ett led i arbetet för att uppnå förbättrad status i Ståstorpsån har ett vattenvårdsprojekt startats av Ståstorpsån Ekonomisk Förening (SEF). Inom ramen för detta projekt har fördröjnings- och reningsåtgärder tagits fram på ett antal platser längs Ståstorpsån. Inom arbetet inbår även ombyggnad av våtmarksområdet vid Tågarp 6:12, Ebbes våtmark. Placering av åtgärderna redovisas i Figur 2-2 och beskrivs i Tabell 2-1.



Figur 2-2. Naturvårdsåtgärders placering längs Ståstorpsån. Områden där fördröjnings- och reningsåtgärder har byggts markeras med rosa polygoner. Våtmarksområdet vid Tågarp 6:12 markeras med orange polygon. Delar av Trelleborg tätorts dagvattennät kopplade till Ståstorpsån ses i grönt

Tabell 2-1. Planerade och delvis även genomförda åtgärder längs Ståstorpsån.

Åtgärd	Namn	Beskrivning
1	Ståstorp	Våtmarker
2	Västervång	Tvästegsdike
3	Ståstorpsån 17	Våtmark med svämzon
4	Tågarp	Våtmarker och meandring
5	Våtmarksområde vid Tågarp 6:12	Utökad våtmark

Åtgärder presenteras översiktligt i avsnittet nedan. En mer detaljerad beskrivning görs för våtmarksområde vid Tågarp 6:12 och våtmarker vid Ståstorp för vilka fokus ligger på i uppdraget.

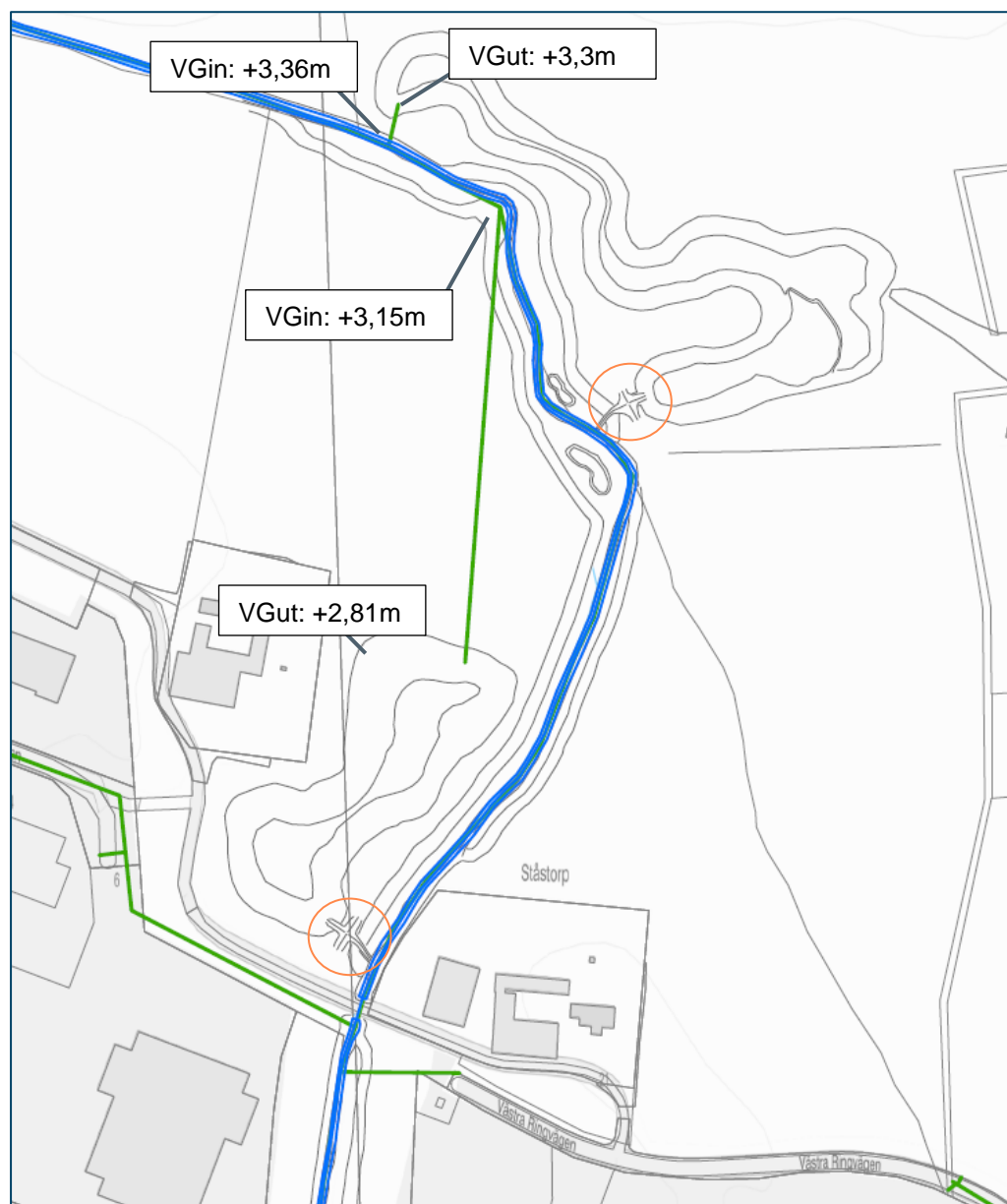
2.3.1 Våtmarker och tvåstegsdike vid Ståstorp

Under hösten 2022 har Trelleborgs kommun anlagt två våtmarker vid Ståstorp (område 1 i Figur 2-2). Åfåran har även ändrats till ett tvåstegsdike. I Figur 2-3 presenteras en bild av de anlagda åtgärderna.



Figur 2-3. Vattenvårdsåtgärder vid Ståstorp. Närmast i bild ses den norra våtmarken, därefter Ståstorpsån och den södra våtmarken till höger om åfåran längst bort i bild. Källa: Ståstorpsån Ekonomisk Förening.

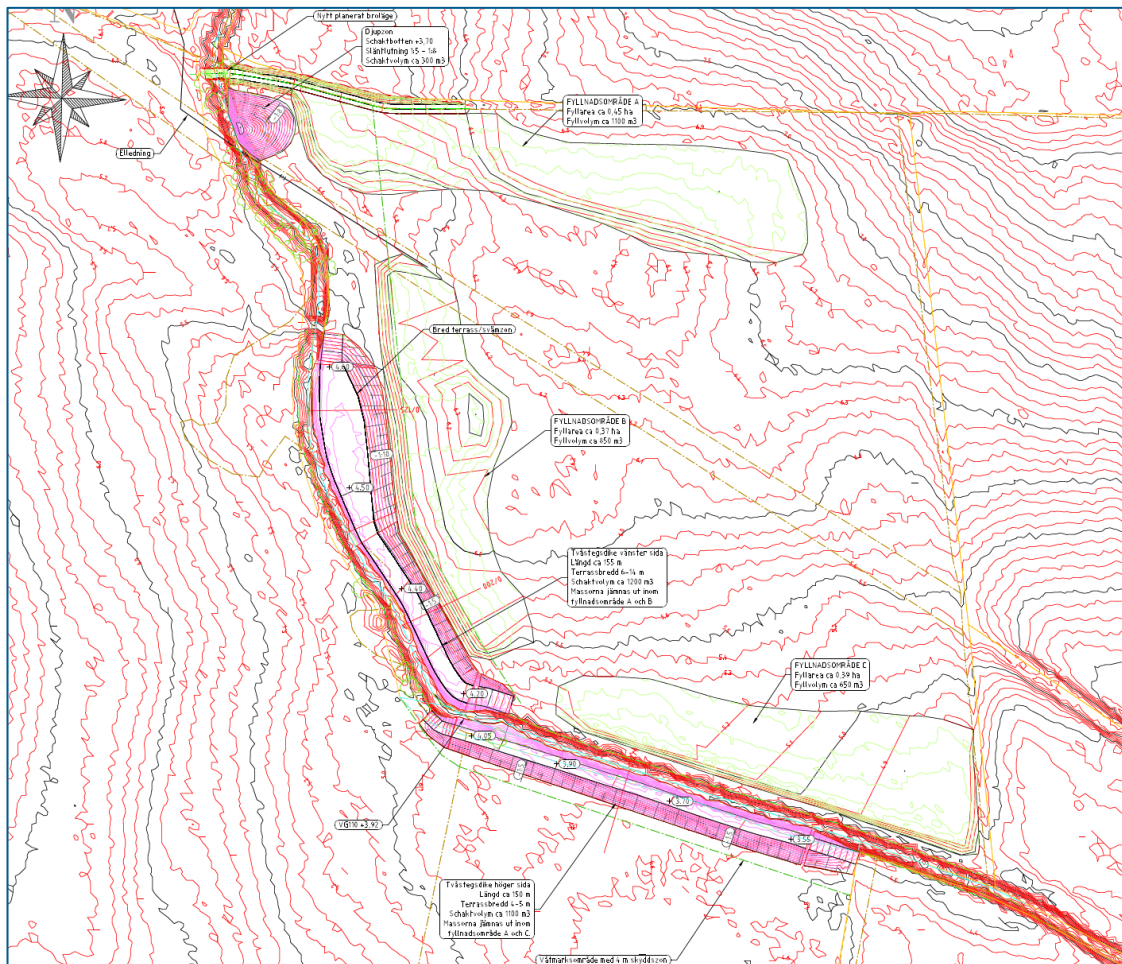
Placering av inloppsledning som leder vatten från ån till våtmarker visas i Figur 2-4. När våtmarkerna är fyllda bräddar dem yttligt till ån vid inringade områden i figur nedan. Inloppsledning från Ståstorpsån till norra våtmarken ligger på +3,36, vilket är 0,76 m ovan åfårans bottennivå i detta läge. Inloppet till den södra våtmarken ligger på +3,15, vilket är 0,55 m ovan åfårans bottennivå vid denna punkt.



Figur 2-4. Våtmarker och tvåstegsdike vid Ståstorp. Åfåran markeras med en blå linje och inloppsledning samt dagvattenledningar med gröna linjer. Yttlig bräddning från våtmarker mot ån sker vid orange inringade områden.

2.3.2 Tvåstegsdike vid Västervång

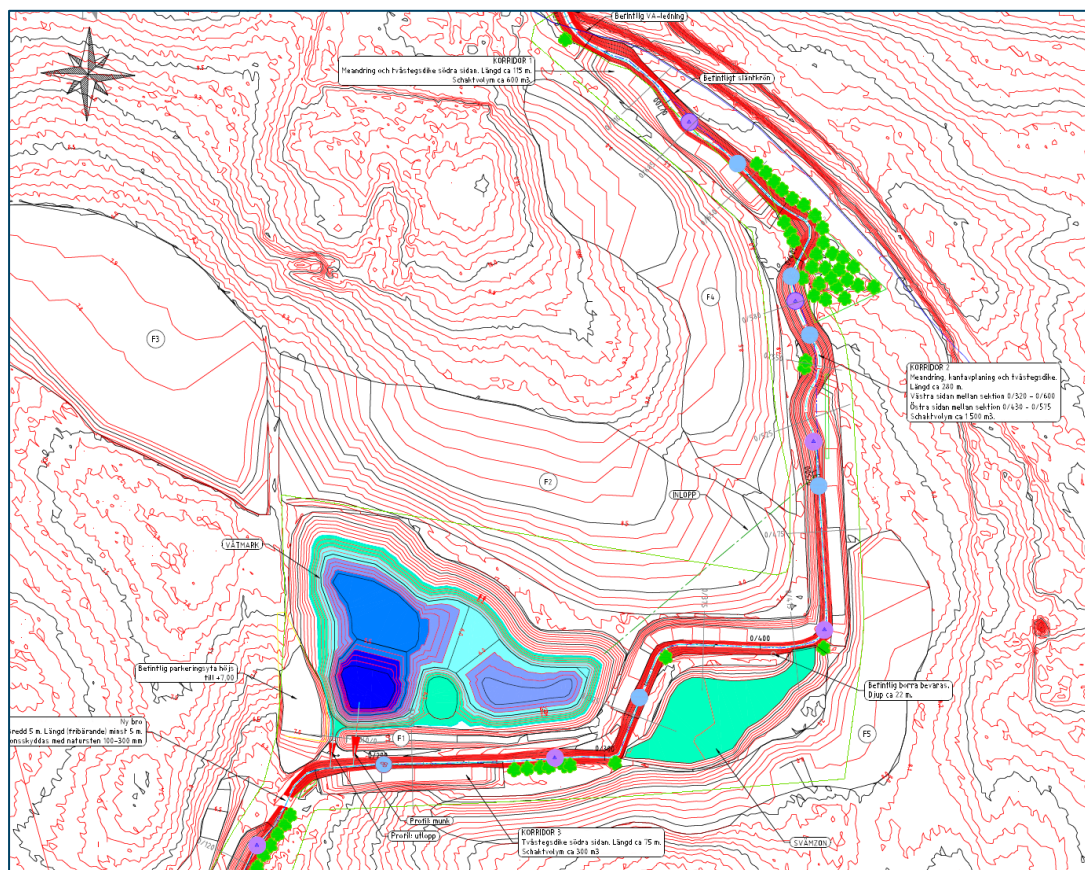
Ett tvåstegsdike har anlagts vid Västervång, precis uppströms de två våtmarkerna i Ståstorp. Svämzoner som anläggs vid befintlig åfåra visas i Figur 2-5.



Figur 2-5. Tvåstegsdike vid Västervång. Svämzoner som anläggs vid åfåran visas med rosa linjer, och schaktmassor med ljusgröna linjer. Befintliga höjddkurvor visas i rött. (Naturvårdsingenjör, 2021-02-20).

2.3.3 Våtmark vid Ståstorp 17

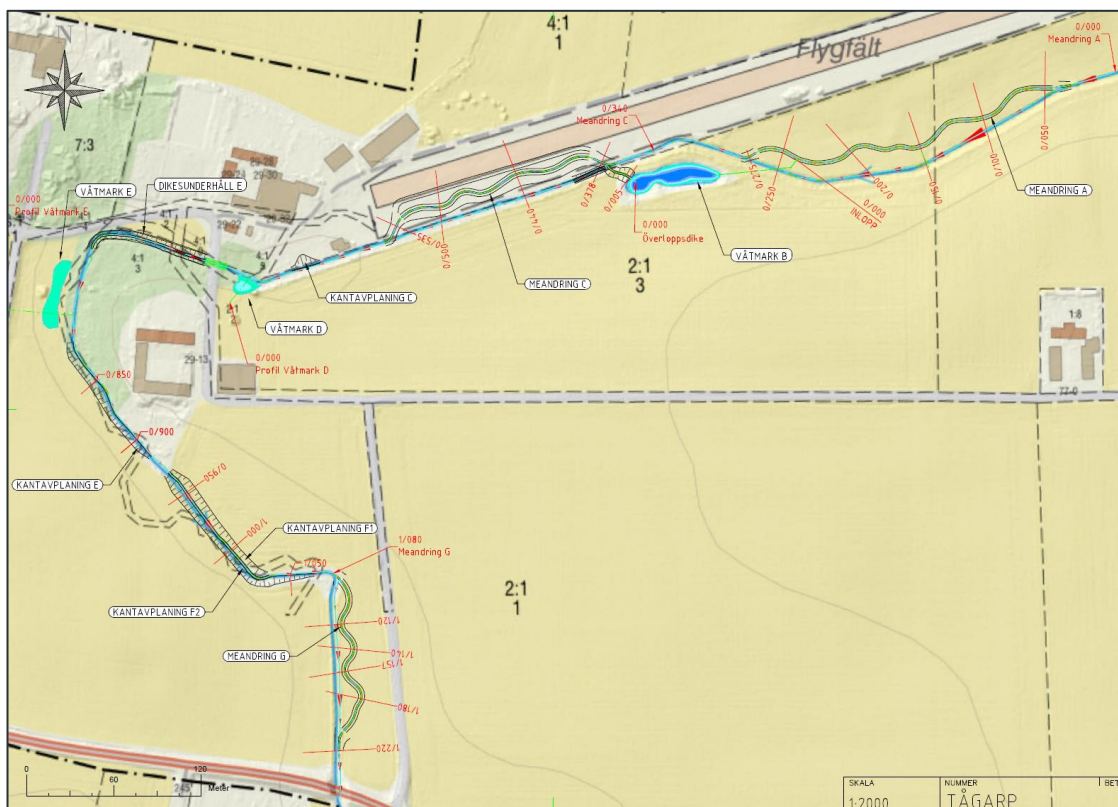
Vid Ståstorp 17 har det etablerats en våtmark, svämzoner längs ån och återmeandering av åfåran. Åtgärdernas utformning visas i Figur 2-6.



Figur 2-6. Återmeandering, svämzoner och våtmark vid Ståstorp 17. (Naturvårdsingenjör, 2019-09-26)

2.3.4 Återmeandringar och våtmarker vid Tågarp

Under hösten 2022 anlades våtmarker och återmeandringar av Ståstorpsån vid Tågarp, norr om Tågarpsvägen. Placering av åtgärder visas i Figur 2-7. Ett flygfoto från återmeandringen och våtmarker visas även i Figur 2-8.



Figur 2-7. Återmeandringar, kantavplaning och våtmarker vid Tågarp.



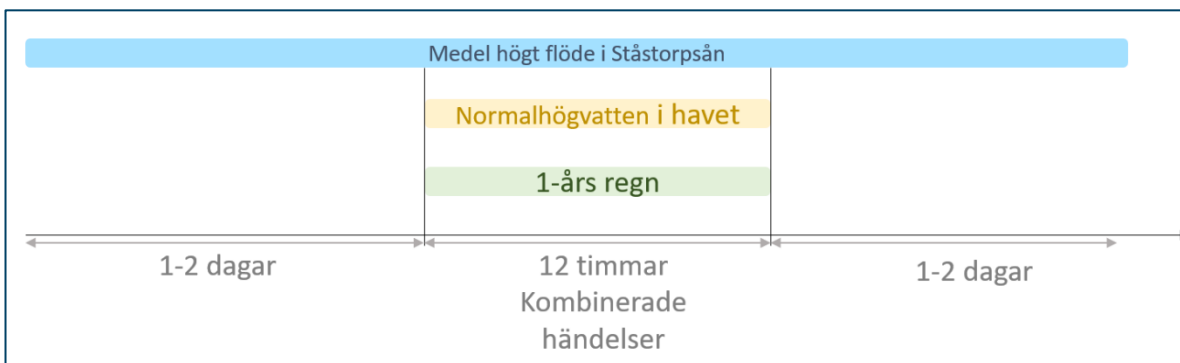
Figur 2-8. Återmeandring och våtmarksområde vid Tågarp. (Ståstorpsån ekonomisk förening, 2022)

3 Metodik

3.1 Studerade situationer

Studerade situationer baseras på scenario framtaget i tidigare utredning, "Översvämningsrisker längs nedre Ståstorpsån" (DHI, 2021). Detta scenario är en kombinerad händelse och innebär normalhögvatten i havet, medelhögvattenflöde i Ståstorpsån samt ett långvarigt 1-årsregn över Trelleborg tätort. Scenariot har klimatanpassats för en situation fram till år 2100.

Normalt högvatten i havet har en varaktighet av 12 timmar medan medelhögvattenflöde (MHQ) i Ståstorpsån i regel pågår under flera dygn. I studerat scenariot antas MHQ i vattendraget ha pågått omkring 1 dag innan högvattennivån som orsakar stängning av slussluckor inträffar. Vidare antas MHQ pågå under hela normalhögvattensituationen med stängda slussluckor. Det antas även ett konstant 1-årsregn under hela högvattentillfället. En systembild av varaktigheten för de olika kombinerade händelserna presenteras i Figur 3-1.



Figur 3-1. Varaktighet av respektive händelser.

Simuleringen genomförs för en 12-timmars händelse med stängd slusslucka mot havet. Tiden baseras på normalhögvattnets maximala varaktighet. Stängning av utloppslucka mot havet sker när vattennivå i anslutning till denna når +1,65. Sammanfattning av antaganden för respektive händelse som kombineras i studerat scenario redovisas i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Kombinerade händelser som studeras i framtaget scenario.

Dimensionerande händelse	Intensitet/Magnitud	Återkomst tid	Varaktighet
Klimatanpassat medelhögflöde i ån (MHQ)	Hela avrinningsområdet	3,29 m ³ /s	2-3 år
	Avrinningsområde till Ebbes våtmark	2,42 m ³ /s	
Normalhögvatten i havet år 2100	+2,47	1 år	12 timmar
Klimatanpassat 1-årsblockregn	3,2 mm/h	1 år	12 timmar

Klimatanpassat MHQ i Ståstorpsån vid åmynning är 3,29 m³/s. Detta flöde har relaterats till avrinningsområdesstorlek för att beskrivas flödet i ån vid Ebbes våtmark. Ca 70% av Ståstorpsåns avrinningsområdet är beläget uppströms Ebbes våtmark, vilket betyder att medelhögt flöde i ån (MHQ) vid Ebbes våtmark beräknas till 2,42 m³/s.

Definierat scenario har studerats vid tre situationer för att kunna utvärdera våtmarkernas potential att nyttjas som magasin för översvämningsskydd i Trelleborgs tätort.

- Situation 0: Ombyggnad av Ebbes våtmark vid Tågarp 6:12 utan sluss
- Situation 1: Ombyggnad av Ebbes våtmark vid Tågarp 6:12 med sluss
- Situation 2: Ebbes våtmark och kompletterande slusslucka i anslutning till våtmarker vid Ståstorp

I alla situationer inkluderas genomförda fördröjnings- och reningsåtgärder längs Ståstorpsån inom pågående vattenvårdsprojekt enligt beskrivning i avsnitt 2.3.

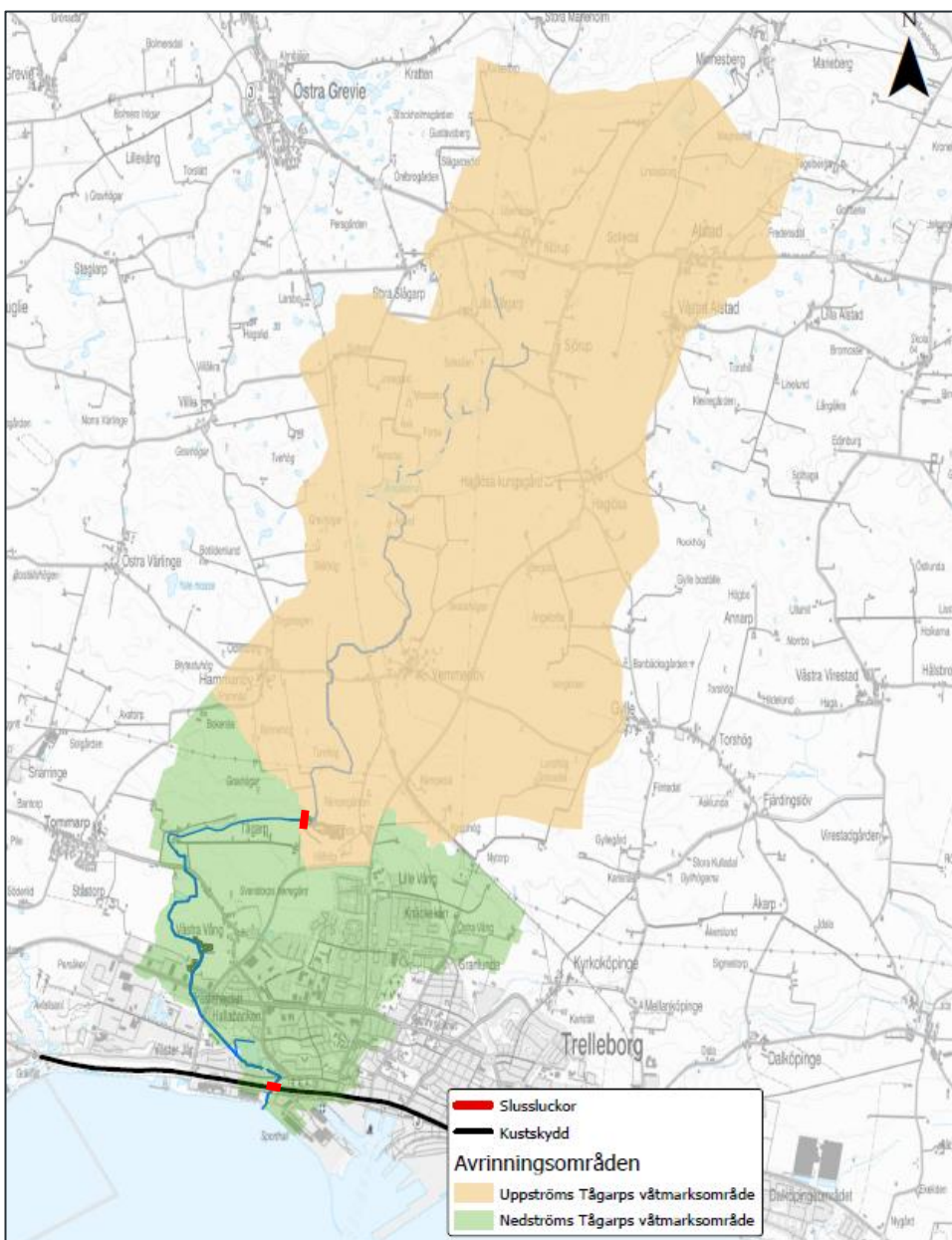
3.1.1 Situation 0: ingen fördröjning uppströms tätorten

Situation som beskriver situation med utökning av Ebbes våtmark men utan nedströms slusslucka som kan skapa extra fördröjning samt med slussport mot havet. Våtmarken har beskrivits enligt erhållet projekteringsunderlag. Slussport under E6:an stänger på +1,65 varpå effekten av en stängd port mot havet studeras om inga åtgärder i Ståstorpsån genomförs.

3.1.2 Situation 1: Våtmark med sluss vid Ebbes våtmark

I denna situation studeras funktionen av en slusslucka vid utlopp från Ebbes våtmark. Våtmarken har beskrivits enligt erhållat projekteringsunderlag. Lucklösningen aktiveras samtidigt som lucka vid åmynning, den antas helt tät utan att släppa igenom något basflöde och med en bräddnivå på +16,5.

Slussluckornas placering visas i Figur 3-2 tillsammans med dess tillhörande delavrinningsområde. Delavrinningsområde för Ebbes våtmark visas i orange och delavrinningsområdet nedströms slussluckan vid Ebbes våtmark ned till åmynning visas i grönt. Det är ungefär 70 procent av Ståstorpsåns avrinningsområde som ligger uppströms våtmarksområdet Ebbes våtmark i Tågarp.

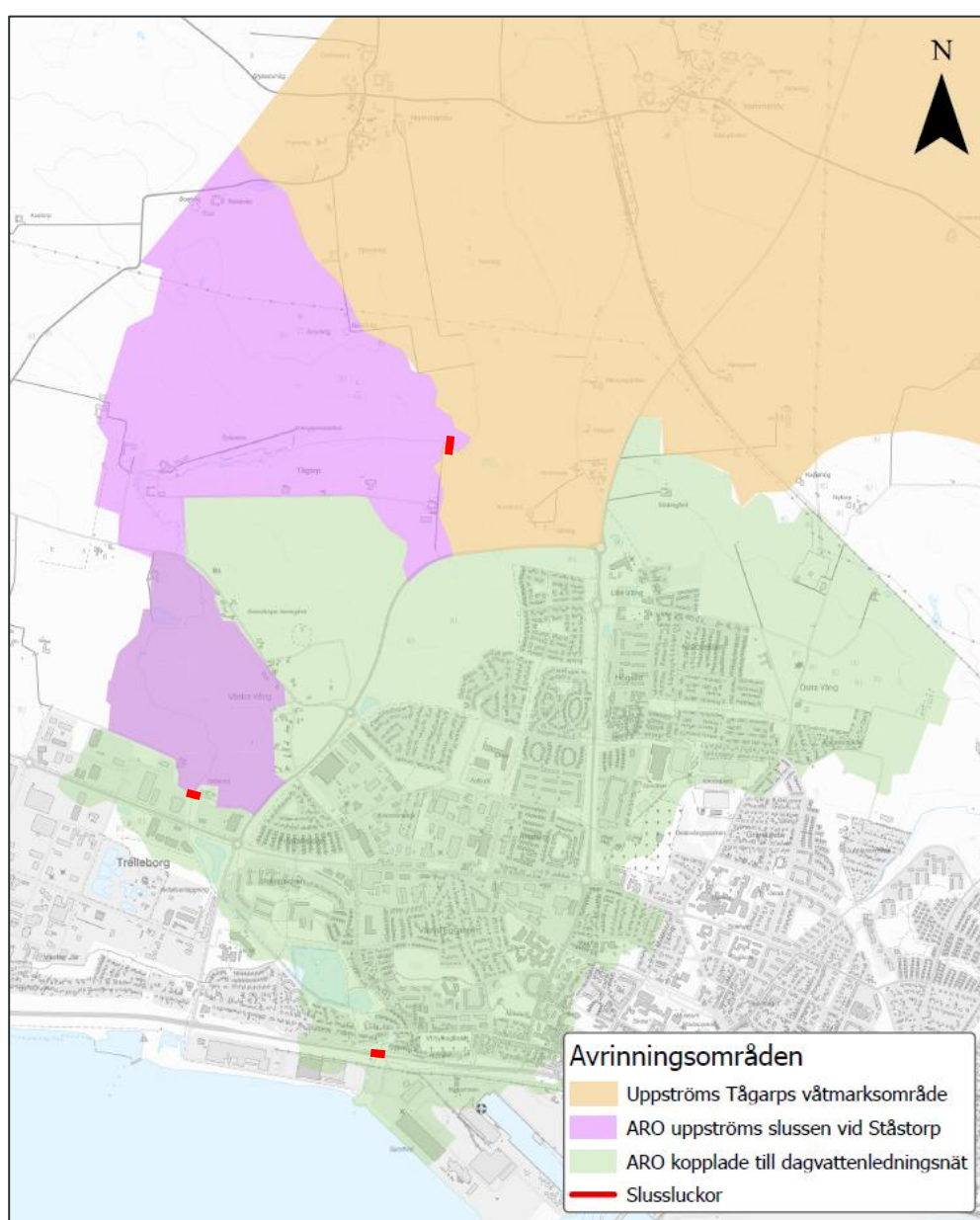


Figur 3-2. Slussluckornas placering vid situation 1. Avrinningsområde för våtmarksområde i Tågarp 6:12, Ebbes våtmark, visas i orange. Delavrinningsområde från Ebbes våtmark till åmynning visas i grönt.

3.1.3 Situation 2: En sluss vid Tågarp, och en vid Ståstorp

I denna situation ingår både våtmark och sluss nedströms Tågarp 6:12, såsom i situation 1, samt en sluss nedströms våtmarker vid Ståstorp. Våtmarker vid Ståstorp har sina inlopp högt placerade relativt bottenivå av åfåran. Detta betyder att våtmarkerna bara fylls från Ståstorpsån vid stora flöden och vattennivåer. För att potentiell magasineringens volym i våtmarker ska utnyttjas på ett bättre sätt behövs en slusslucka som placeras uppströms vägtrumma. Genom att optimera volymkapacitet i våtmarkerna är syftet att flödet mellan Tågarps våtmarksområde och Ståstorp ska kunna fördröjas.

Aktuella slussluckors placering visas i Figur 3-3. Slusslucka i Ståstorp aktiveras samtidigt som nedströms lucka vid åmynning, på samma sätt som för Ebbes våtmark. Luckan antas helt tät utan att släppa igenom något basflöde och med en bräddnivå på +3,3. Bräddnivån har ansatts i syfte att slussen inte ska orsaka översvämning på fastigheten bredvid slussluckan (Ståstorp 4:2). Detta medför dock att bräddnivån ligger under inloppsnivå till norra våtmarken, som ligger på +3,36, se Figur 2-4.



Figur 3-3. Avrinningsområde till de olika slussluckorna vid situation 2.

3.2 Hydraulisk modell

Våtmarksområdenas kapacitet till flödesutjämning och flödesdämpning har studerats med en hydraulisk modell. Modellen från tidigare utredning "Översvämningsrisker längs nedre Ståstorpsån" (DHI 2021) har uppdaterats för att inkludera vattenvårdande åtgärder som har byggts längs åsträckan. Modellerat område har även utökats upp till Tågarp 6:12.

3.2.1 Dagvattenledningsnät

Ledningsnätmodellen har byggts upp i MIKE+ CS, utifrån kommunens dagvattenledningsnät. Det tekniska avrinningsområdet har begränsats till Ståstorpsån. Antaganden har gjorts för ledningar som saknade dimensioner eller material.

Modellen sträcker sig från Tågarp 6:12 i norr till Ståstorpsåns mynning i havet. Ledningsnätmodellen begränsas till dagvattenledningar som har utlopp till ån, se Figur 2-2. Samtliga dagvattenutlopp till ån har utrustats med backventil i modellen, detta för att inte riskera att åvatten trycker in i ledningsnätet och översvämmar instängda lågpunkter inom tätorten. Bräddningsledningen som kopplar ån till Östersjön ska tas bort i framtiden och har därför inte inkluderats i modellen. Nederbörd över Trelleborg tätort belastar ledningsnätmodellen. I ledningsnätmodellen har både snabb avrinning från hårdgjorda ytor samt långsam avrinning från grönytor inkluderats. Avrinningskoefficienter är baserade på hårdgörningsgrad beräknad utifrån byggnadslager och vägar i primärkartan.

3.2.2 Vattendrag

Ståstorpsån beskrivs med hjälp av tvärsektioner utifrån ritningsunderlag från Naturvårdsingenjörerna samt utifrån ritningar från dikningsföretag. Inom modellområdet återfinns flertalet naturvårdande åtgärder längs Ståstorpsån vilka beskrivits i modellen. Ingående åtgärder består av våtmarker vid Ståstorp, tvåstegsdike vid Västervång och våtmark samt svämzon vid Ståstorpsån 17. Norr om Tommarpsvägen finns även våtmarker och återmeandring, se kapitel 2.3.

I modellen ansätts ett inkommande flöde, motsvarande ett klimatanpassat medelhögvattenflöde. Vattendraget beskrivs med en åsektion till strax ovan Ebbes våtmark. I denna punkt läggs belastning av inkommande flöde skalerat till att motsvara storleken för uppströms avrinningsområde (70 % av Ståstorpsåns avrinningsområde). För resterande avrinningsområde läggs belastningen som ett lateralt bidrag till Ståstorpsån via naturmarksavrinning.

4 Resultat

Flöden och volymer som rinner till tätorten vid stängning av Ståstorpsån mynning till Östersjön har studerats för tre situationer:

- Situation 0: Ombyggnad av Ebbes våtmark vid Tågarp 6:12 utan sluss
- Situation 1: Ombyggnad av Ebbes våtmark vid Tågarp 6:12 med sluss
- Situation 2: Ebbes våtmark och kompletterande slusslucka i anslutning till våtmarker vid Ståstorp

Studerade situationer sammanfattas i Tabell 4-1.

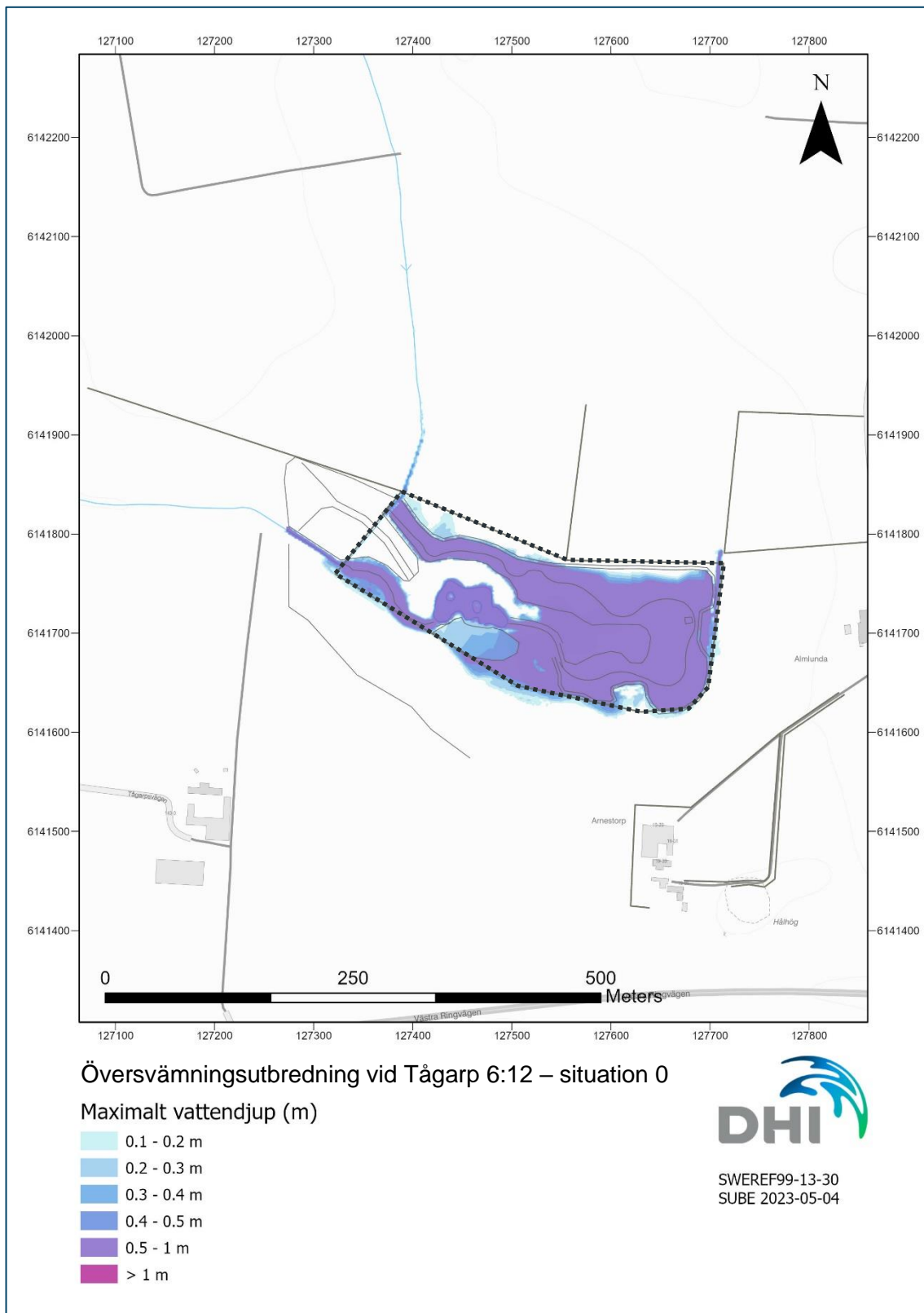
Tabell 4-1. Studerade situationer

	Situation 0	Situation 1	Situation 2
Vattennivå i Ståstorpsån vid utloppslucka vid stängning	+1,65	+1,65	+1,65
Slusslucka vid Tågarp 6:12	Nej	Ja	Ja
Slusslucka vid Ståstorp	Nej	Nej	Ja

4.1 Situation 0: översvämningssituation utan fördröjning uppströms tätorten

I situation 0 sker ingen fördröjning med hjälp av slussar i övre delen av Ståstorpsån. Med ett MHQ i Ståstorpsån beräknas nivå i våtmarken stiga till +15,77, vattenutbredningen visas i Figur 4-1 nedan. Som framgår av figuren är vattenutbredningen begränsad till Ebbes våtmark och därmed inom den egna fastigheten.

Under det simulerade 12h-förloppet rinner 115 000 m³ från Ståstorpsån till centrala Trelleborg.



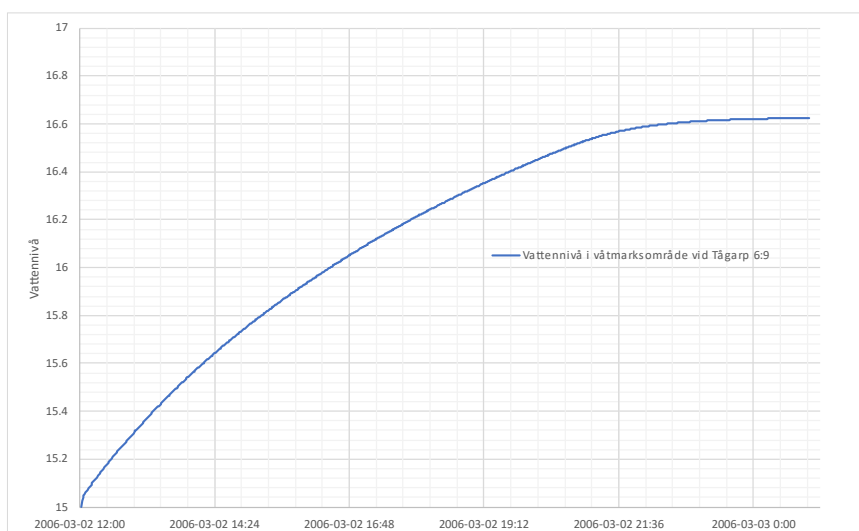
Figur 4-1. Översvämningsutbredning och maximala vattendjup vid våtmarksområde Ebbes våtmark utan sluss (situation 0). Fasthetsgräns för Tågarp 6:12 illustreras med svartstreckad linje.

4.2 Situation 1: översvämningssituation med en slusslucka vid Tågarp och föreslagen utformning för våtmarksområde

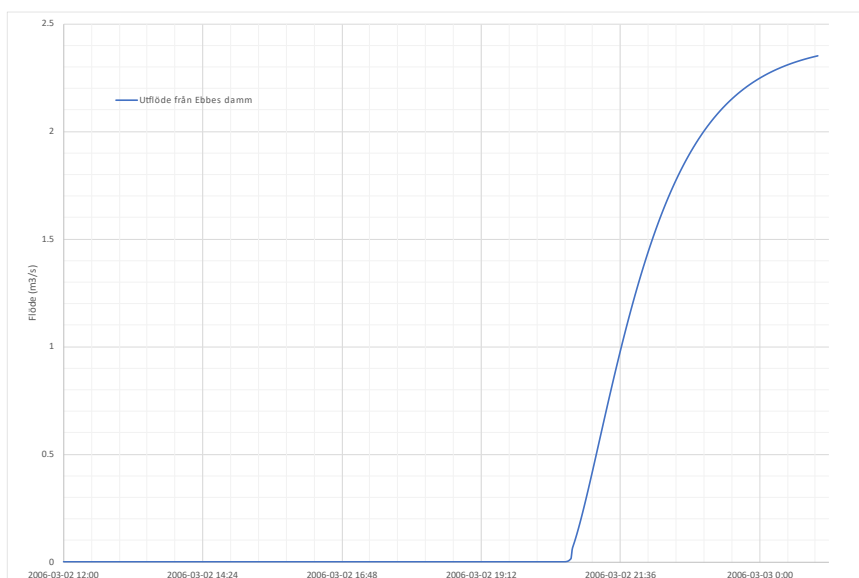
4.2.1 Fördröjning inom våtmarksområde vid Tågarp 6:12

När slussluckan stängs vid Ebbes våtmark, Tågarp 6:12, fylls våtmarksområdet tills vattennivån når +16,5 vilket innebär att projekterad volymkapacitet inom våtmarken utnyttjas helt. Ytterligare vatten bedöms dessutom kunna fördröjas genom dämningen även uppströms våtmarken.

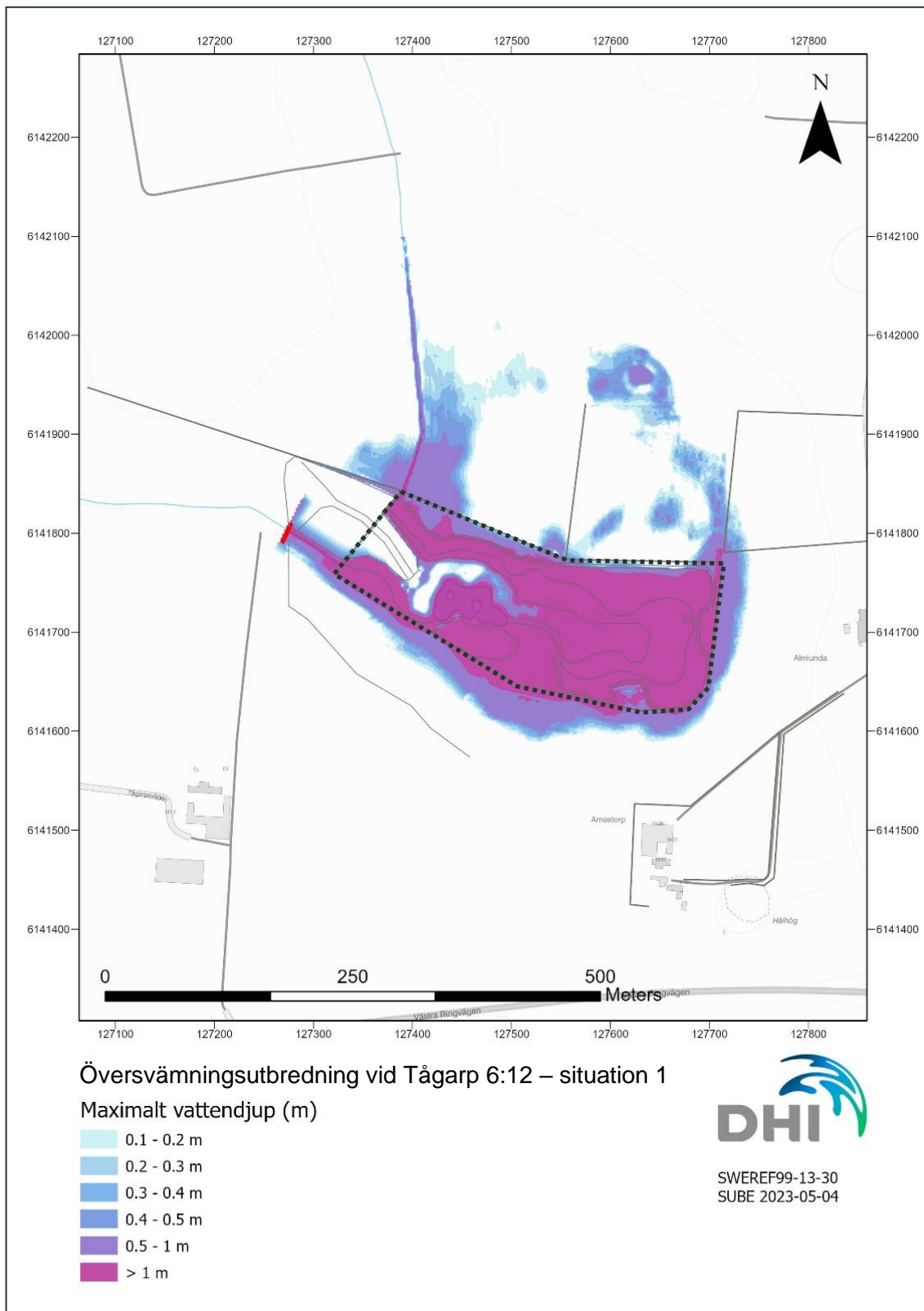
Det dröjer 8,5 timmar innan vattennivån i våtmarksområdet når +16,5 vid studerat scenario, se Figur 4-2. När vattennivån når över +16,5 börjar vattnet brädda över slussen, se utflöde från Ebbes våtmark i Figur 4-3. Även efter 8,5 timmar fortsätter vattennivån att stiga inom våtmarksområdet men långsammare. Detta då inflöde är större än flödet som rinner över slussluckan. Maximal vattennivå i våtmarksområdet är drygt +16,6. Totalt är det 25 000 m³ som bräddar över slussen och rinner vidare mot Ståstorp (Figur 4-3) och centrala delen av tätorten, medan 88 000 m³ fördröjs inom våtmarksområdet. Översvämningssutbredning vid Tågarp 6:12 visas i Figur 4-4.



Figur 4-2. Vattennivå i våtmarksområde Ebbes våtmark, vid Tågarp 6:12.



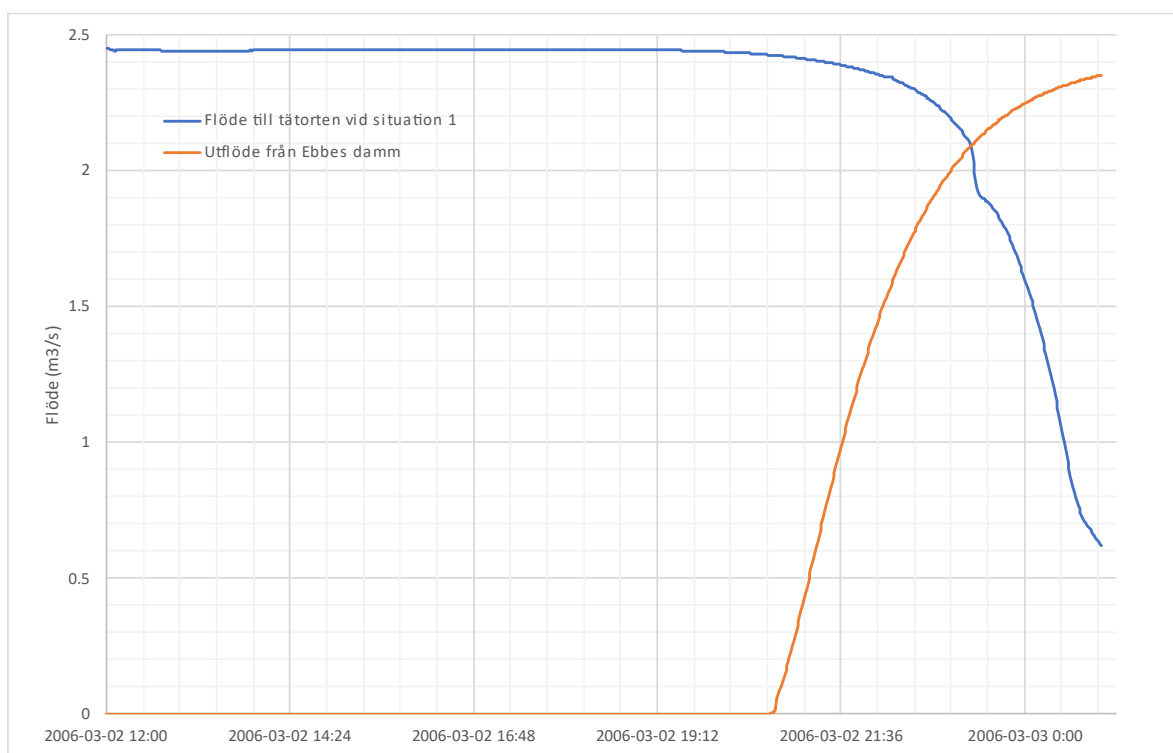
Figur 4-3. Utflöde från våtmarksområde (Ebbes våtmark) vid stängd sluss.



Figur 4-4. Översvämningsutbredning och maximala vattendjup vid våtmarksområde Ebbe's våtmark, Tågarp 6:12. Fasthetsgräns för Tågarp 6:12 illustreras med svartstreckad linje.

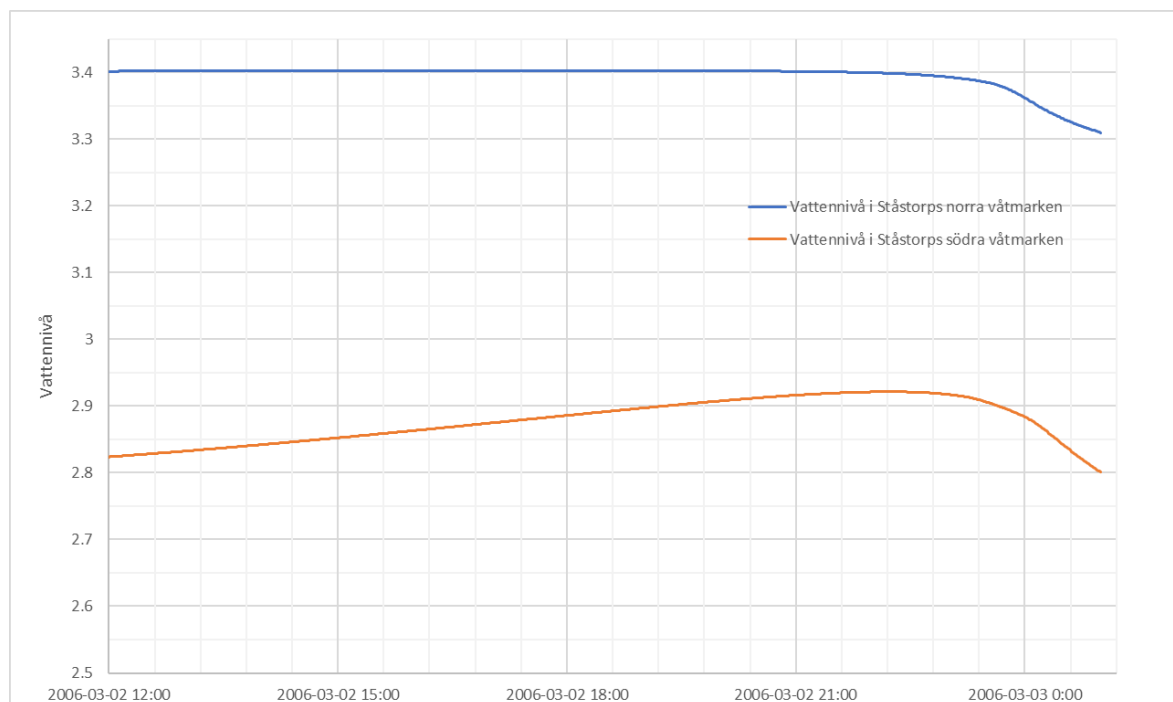
4.2.2 Flöde och volym vid Ståstorp

Med anlagt våtmarksområde och slusslucka vid Ebbes våtmark, Tågarp 6:12, stoppas utflöde mot Ståstorsån till dess att våtmarkområdet kapacitet överskridits. Då MHQ föregått högvattensituationen har övriga vattenvårdande magasin nedströms Tågarp 6:12 fyllts på och en stor volym finns redan i åsystemet ned till tätorten. När slussen nedanför Ebbes våtmark stängs kommer vatten i nedströms åsystem rinna vidare mot tätorten. Det tar ca 10 h innan strypningen av flödet vid Tågarp har en betydande påverkan på flödet i ån vid Ståstorp, strax uppströms centrala Trelleborg, Figur 4-5. Vid situation 1 rinner 105 000 m³ via ån till centrala Trelleborg, det vill säga 10 000 m³ mindre än vid situation 0.

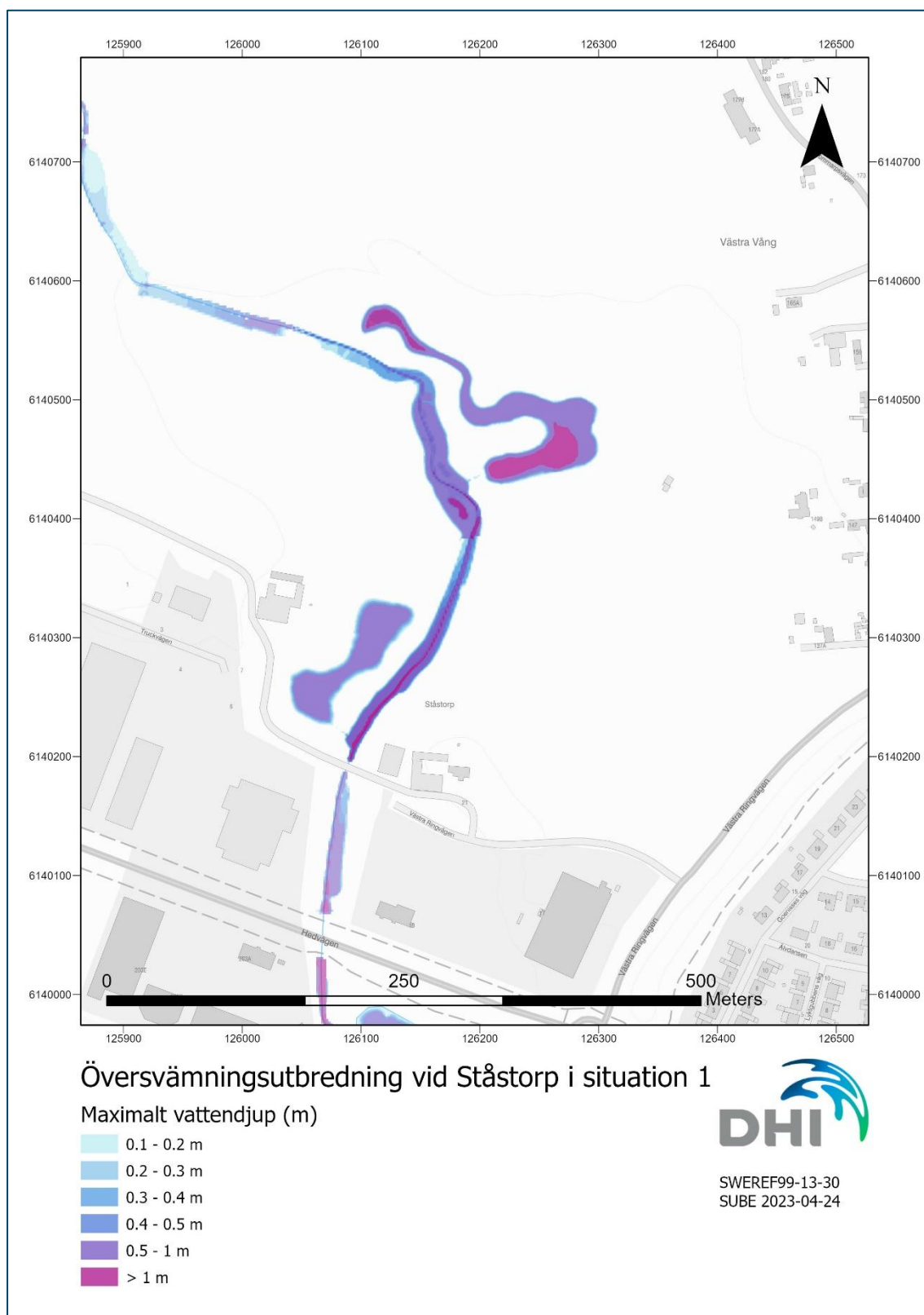


Figur 4-5. Flöde i Ståstorsån nedströms Ståstorp vid situation 1 (blå linje) jämfört med utflöde från Ebbes våtmark (orange linje).

Vattennivå i norra respektive södra våtmarken i Ståstorp vid situation 1 visas i Figur 4-6. Norra våtmarken är fylld upp till +3,4 i början av studerat scenariot och töms av när flödet i ån minskar. Denna effekt ses ca 10h efter att slussen vid Ebbes våtmark har stängts. Södra våtmarken vid Ståstorp fortsätter stiga så länge flödet i ån är högt och börjar sedan på motsvarande sätt som norra våtmarken att tömmas när flödet i ån minskar efter ca 10h. Översvämningsutbredning som motsvarar dessa vattennivåer visas i Figur 4-7.



Figur 4-6. Vattennivåer för våtmarker i Ståstorp vid situation 1



Figur 4-7. Översvämningsutbredning och maximala vattendjup vid våtmarker i Ståstorp, situation 1.

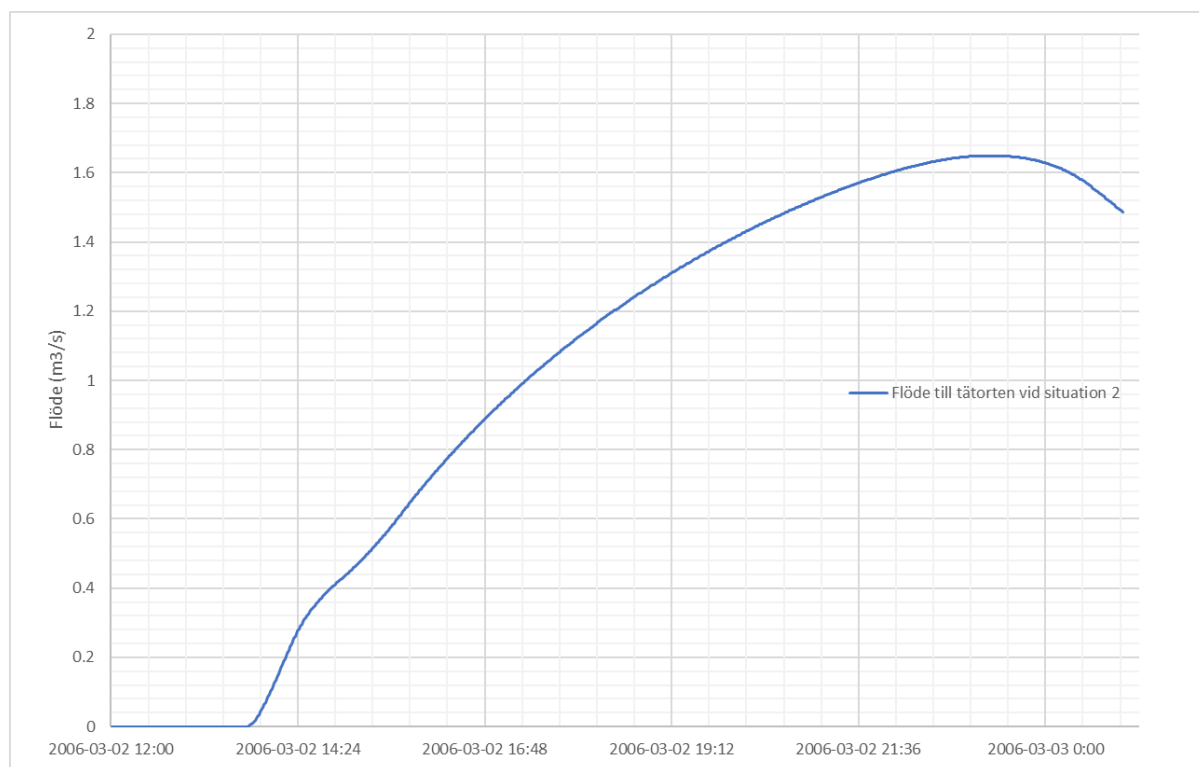
4.3 Situation 2: översvämningssituation med ytterligare en slusslucka nedströms Ståstorp

Fördröjning vid Tågarps våtmarksområde sker på samma sätt som i situation 1 och beskrivs i avsnitt 4.2.1. Vidare har ytterligare en sluss anlagts nedströms våtmarker i Ståstorp. Denna struktur syftar till att nyttja fördröjningskapacitet som finns i våtmarker och tvåstegsdike vid Ståstorp och därmed härbärgera volymer i åsystemet mellan Ebbes våtmark och Ståstorp.

4.3.1 Fördröjning inom våtmarksområde vid Ståstorp

När slussluckan stängs vid Ståstorp fylls södra våtmarken och tvåstegsdiket tills vattennivån når +3,3. Därefter börjar vattnet brädda över slussen.

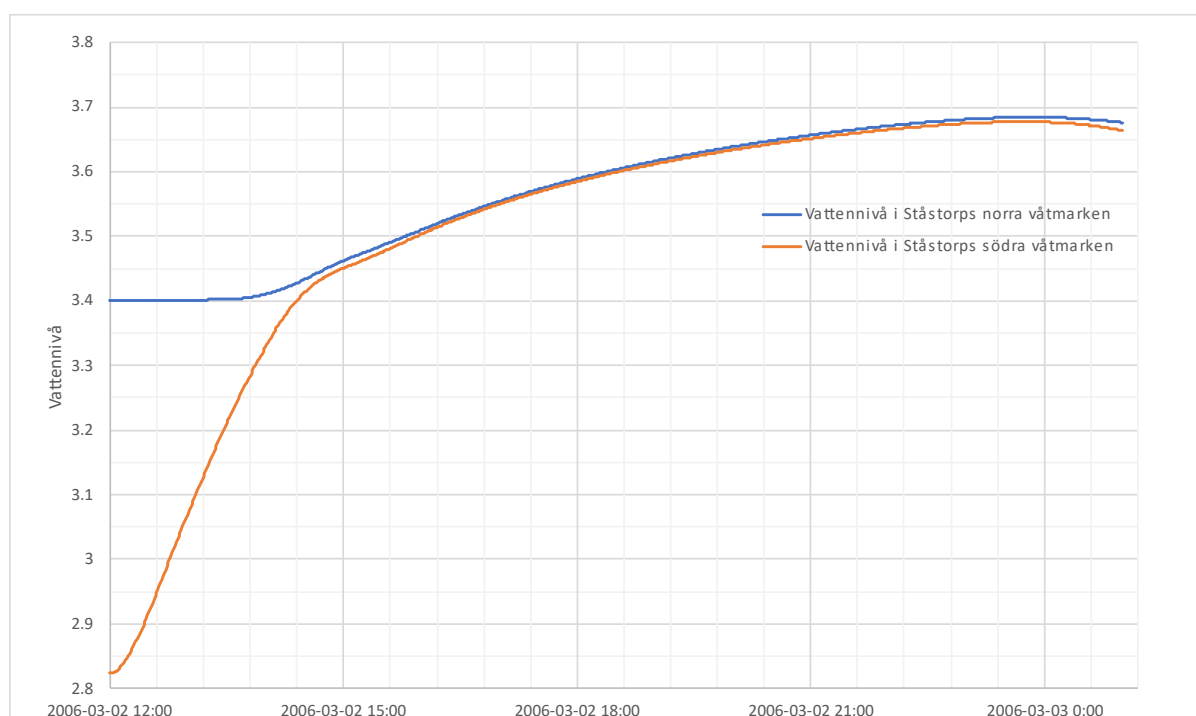
Flödet i ån nedströms Ståstorp redovisas i Figur 4-8. Det dröjer 2 timmar innan vattennivån når +3,3 och vattnet börja brädda över slussen. Totalt är det 50 000 m³ som rinner via ån till centrala Trelleborg under simulerad händelse, det vill säga 65 000 m³ mindre än vid situation 0, och 55 000 m³ mindre än vid situation 1.



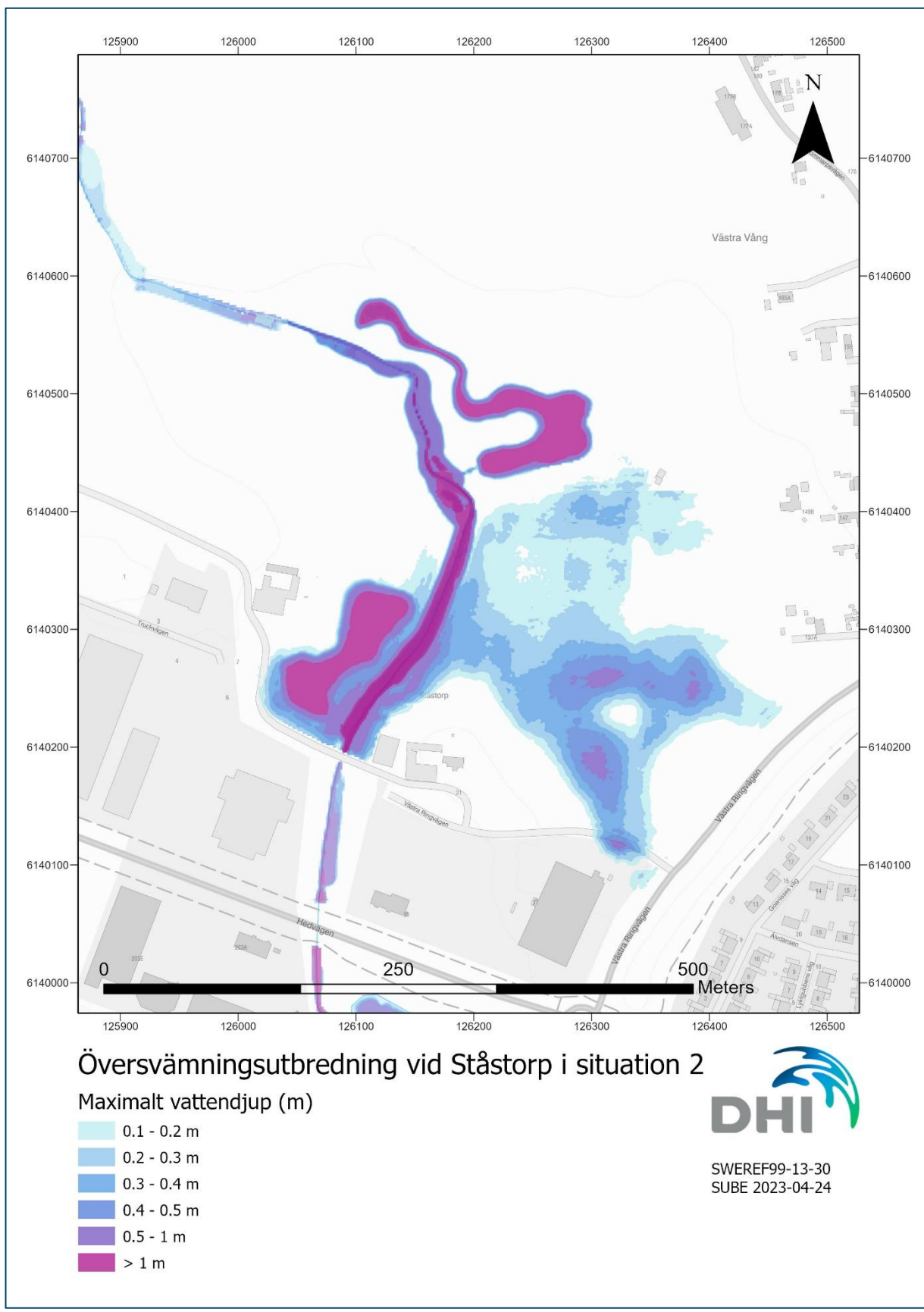
Figur 4-8. Flöde genom slussen nedströms Ståstorp vid situation 2

Vattennivå i våtmarkerna uppströms slussen visas i Figur 4-9. Likt situation 1 är norra våtmarken redan fylld upp till +3,4 i början av studerad händelse. Stängning av nedströms sluss ger ökning av vattendjup och fördröjd volym i våtmarkerna vid Ståstorp. Vattennivån stiger till knappt +3,7 i både våtmarker. Vattennivån stiger tillräckligt högt för att lågpunkten som ligger öster om Ståstorsån översvämmas och används för fördröjning av åvatten, se Figur 4-10. Det framgår att översvämningen inte begränsas till våtmarkerna.

I resultaten framgår att den flödesstryppande effekten av slusslucka vid Ebbes våtmark påverkar flödet i ån vid Ståstorp drygt 11 h efter stängning av luckorna. Detta ses genom att flöde över sluss minskar och likaså vattennivåer i våtmarkerna vid Ståstorp.



Figur 4-9. Vattennivå i södra (orange) respektive norra (blå) våtmarken vid Ståstorp vid situation 2



Figur 4-10. Översvämningsutbredning och maximala vattendjup vid Ståstorp i situation 2.

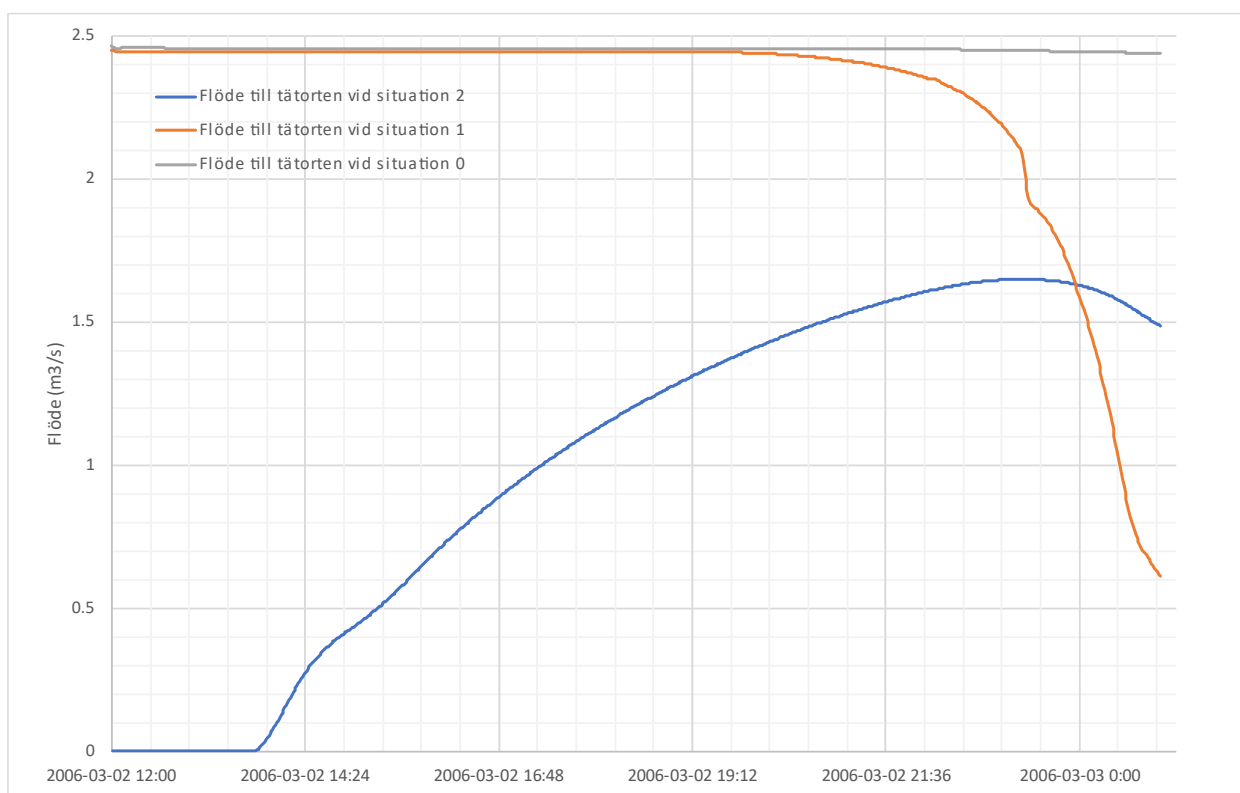
4.4 Jämförande analys av resultat vid studerade situationer

Effekten av slussluckor i anslutning till våtmarker inom Ståstorpsån kan utvärderas genom att jämföra situation 0 med situation 1 respektive situation 2, se Figur 4-11 och Tabell 4-2. Uppströms fördröjning bidrar till att kraftigt minska flödet i ån, men översvämningsvolym som når tätorten inom de kommande 12 timmarna beror främst på den vattenvolym som finns i åsystemet nedströms slussportarna vid stängning. Redan anlagda vattenvårdande anläggningar bidrar till en tröghet och magasinering av flödet i ån, vilket betyder att det dröjer innan effekten av strypt flöde vid Tågarp når centrala Trelleborg.

Vattennivå tillsammans med flöde i Ståstorpsån i början av studerad händelse har stor betydelse för översvämningsvolym som rinner till centrala Trelleborg via ån. I studerat scenario är vattennivå i ån hög när slussportar stängs, då MHQ i ån redan antas ha pågått under mer än ett dygn. När resultaten analyseras är det viktigt att ha detta i åtanke, vid scenario med lägre flöde och mindre vatten i åsystemet kommer detta generera andra volymer.

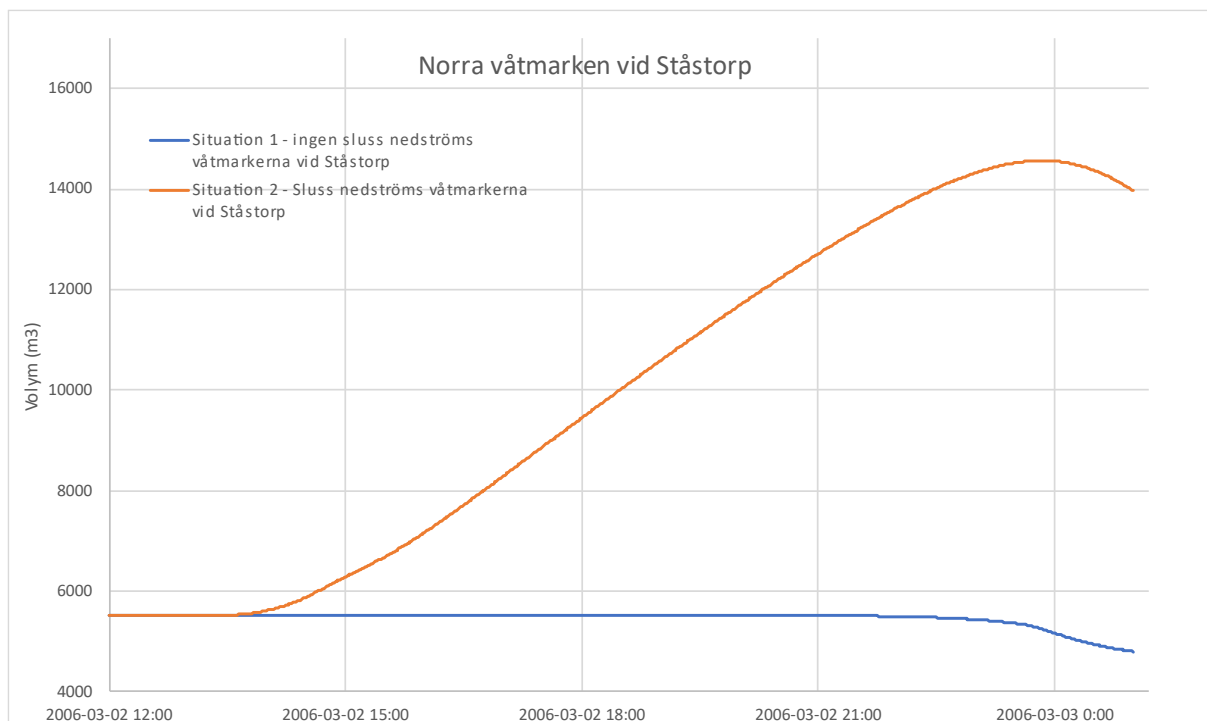
Tabell 4-2. Resulterande vattennivå och volymer vid ån som ackumulerats i slutet av studerat scenario.

	Vattennivå vid utloppslucka i Ståstorpsån vid stängning (m)	Volym som rinner till centrala Trelleborg från ån (m ³)
Situation 0	+1.65	115 000
Situation 1	+1.65	105 000
Situation 2	+1.65	50 000

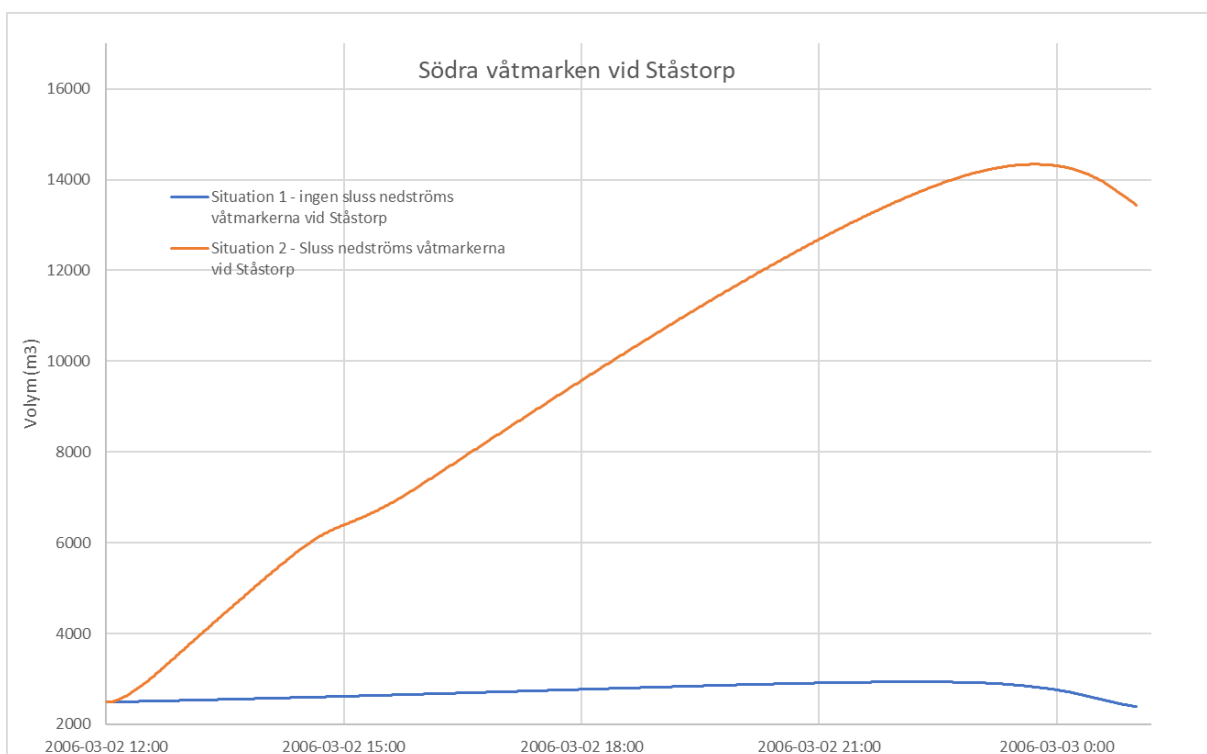


Figur 4-11. Flöde via ån till centrala Trelleborg. Flöde vid situation 0 visas i grått, vid situation 1 i orange och vid situation 2 i blått.

I Figur 4-12 och Figur 4-13 visas hur mycket vatten som fördröjs i den norra respektive södra våtmarken vid Ståstorp med och utan nedströms sluss. I situation 2 ökar volymen som fördröjs i våtmarkerna kraftigt jämfört med situation 1.

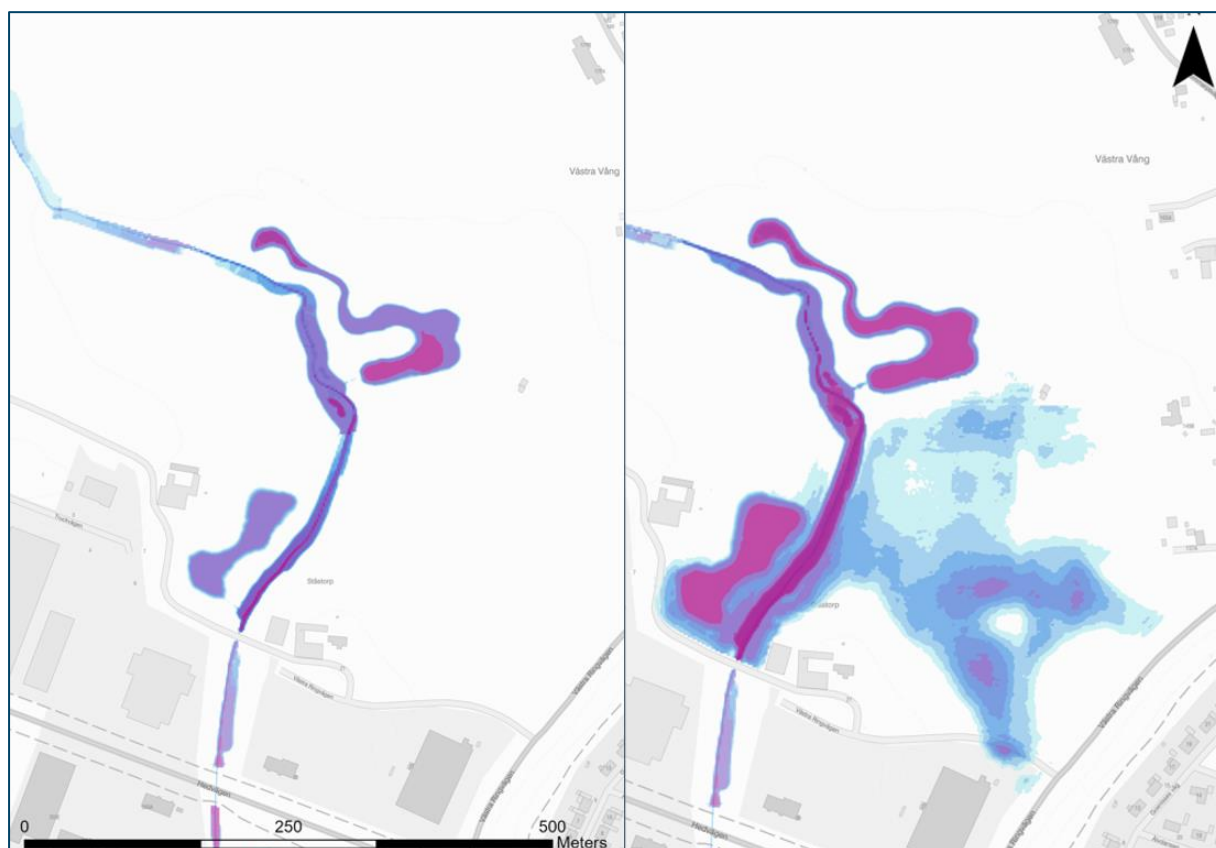


Figur 4-12. Volym inom norra våtmarken vid Ståstorp i situation 1 (blå kurva) respektive i situation 2 (orange kurva).



Figur 4-13. Volym inom södra våtmarken vid Ståstorp i situation 1 (blå kurva) respektive i situation 2 (orange kurva).

Översvämningsutbredning vid Ståstorp visas i Figur 4-14 för situation 1 (vänster) och situation 2 (höger). Slussen nedströms våtmarkerna maximerar fördröjning av vatten i södra våtmarken och tvåstegsdiket men även intilliggande jordbruksmark samt del av väg översvämmas.



Figur 4-14. Översvämningsutbredning vid Ståstorp utan sluss (vänster) och med sluss (höger).

Det framgår av beräkningsresultaten för situation 2 att dämnet vid Ståstorp fyller en viktig funktion som översvämningskydd. Anläggningen utgör ett komplement till Ebbes våtmark. För studerad situation med MHQ kombinerat med sluss och ett överfall framgår att nivåerna uppströms sluss växer långt över nivå för bräddning, detta då tillrinningen är större än bräddflödet. I detta fall kan både den norra och södra våtmarken nyttjas. Vid lägre tillrinning kommer inte dämningens nivå stiga till samma nivåer och i detta fall bedöms norra våtmarken få en betydligt mindre effekt, då inloppsledningarna dels ligger över nivå för bräddnivå på slusslucka och dessutom högt jämfört med åfårans botten nivå. Dessutom riskerar beräknad översvämningsnivå vid Ståstorp i situation 2 att påverka intilliggande fastighet och väg, vilket kan utgöra ett problem. För att bättre kunna nyttja potentialen i den norra våtmarken vid lägre vattenföring samt minska risken med översvämnning av fastigheten rekommenderas en slusslucka närmare våtmarkernas inlopp. Placeringen av slussluckan i denna utredning är baserad på var denna bedömts enklast att anlägga med minst ingrepp på vattendraget.

Att responstiden mellan stängd slusslucka i Ebbes våtmark och flödesreducering ned mot Trelleborg är lång betyder inte att åtgärden inte har någon effekt för tätortens översvämningsrisker. Det pekar däremot på att det är viktigt att ha kunskap om detta och lägga upp beredskaps- och styrrutiner för när slusslucka ska stängas utifrån rådande flödessituation. Vid en högflödessituation såsom MHQ kommer det finnas mycket vatten i åsystemet som töms av under längre tid. Detta som ett resultat av det gedigna arbete man gjort med vattenhållande åtgärder inom åfåran. Vid en situation med lägre flöden skulle det också påvisas en fördröjningsaspekt i respons men det skulle röra sig om helt andra volymer.

5 Slutsatser och diskussion

Förslagen utformning av våtmarksområde Ebbes våtmark vid Tågarp 6:12 enligt projektering av Naturvårdsingenjörerna uppvisar god potential att härbärgera tiotusentals kubikmeter vatten. Utvärderat förslag visar på en genomtänkt planering för utläggning av schaktmassor ur syftet att undvika att reducera potentiella fördröjningsvolymerna. Kapacitet i våtmarksområdet bedöms till omkring 70 000 m³ vid vattennivå upp till slussluckans krön på +16.5. Ytterligare några tusentals kubikmeter fördröjs genom slussluckans dämningseffekt båda inom våtmarken och uppströms våtmarken, storleken på den extra volymen beror på hur stort inkommande flöde är i relation till utloppsflödet.

Basen för utvärderingen har varit en konstruerad kombinationshändelse för vintersäsongen med medelhögvattnenflöde, ett långvarigt 1-årsregn över tätort och normalhögvattnen i havet. Händelsen antas ha en varaktighet på 12 timmar. Scenariot har klimatanpassats för en situation fram till år 2100. Motsvarande scenario har även tidigare studerats mer övergripande i utredningen "Översvämningsrisker längs nedre Ståstorpsån" (DHI, 2021). Kombinationshändelsen har studerats vid tre situationer varav två som anpassats för att härbärgera vatten:

- Situation 0: Ombyggnad av Ebbes våtmark vid Tågarp 6:12 utan sluss
- Situation 1: Ombyggnad av Ebbes våtmark vid Tågarp 6:12 med sluss
- Situation 2: Ebbes våtmark och kompletterande slusslucka i anslutning till våtmarker vid Ståstorp

Med framtaget förslag för våtmarksområde vid Tågarp 6:12 samt en slusslucka nedströms område minskar volymen som når nedre delen av ån från 115 000 m³ till 105 000 m³. För att reducera denna volym mer kan en till slusslucka placeras nedströms våtmarker vid Ståstorp. På så sätt är det bara 50 000 m³ som rinner från ån till staden. Den begränsade effekten för belastning mot tätorten som ses av att enbart slusslucka vid Ebbes våtmark byggs är starkt sammanlänkat med hur mycket vatten som upphåller sig i åsystemet nedströms slussluckan vid stängning. Vid en högflödessituation som pågått över längre tid har våtmarker, tvåstegsdiken och svämplan nedströms Ebbes våtmark fyllts upp och när uppströms flöde stryps börjar dessa att tömmas varför effekten av stängd slusslucka inte ses nere i tätorten förrän efter 10 h. Vid ett lägre flöde kommer denna effekt inte att vara lika framträdande.

Översvämningsrisken inom Trelleborg tätort samt belastande volymer via ån styrs av hur och när slussluckorna stänger. Den initiala vattennivån i Ståstorpsåns mynning då utloppsluckan stängs är en viktig aspekt. Risken för översvämning i Trelleborg ökar med nivån i Ståstorpsåns nedre del när stängning sker, eftersom det påverkar tillgänglig volym inom vattendraget. En för låg nivå för stängning medför dock att luckorna kommer hållas stängda oftare, vilket dels betyder att tiden med stängd lucka kan vara längre än de antagna 12 timmarna samt att Ebbes våtmark och våtmarker vid Ståstorp bara delvis eller inte alls töms mellan stängningarna, vilket minskar den potentiella volymen för fördröjning.

Alternativ på lösningar för att begränsa volymen som rinner till centrala Trelleborg kan vara, så som studerats i denna utredningen, att lägga till ytterligare en sluss närmare staden. En annan effektiv lösning är att stänga slussen vid Ebbes våtmark innan slussen vid åmynning, så att vattenvolym i åsystemet nedströms Ebbes våtmark kan "tömmas av" innan åmynningens port mot havet stängs.

För att bestämma en optimal stängningsnivå rekommenderas att en mer detaljerad studie utförs. I denna bör sambandet mellan stängning av luckor vid utloppet, Ebbes våtmark och Ståstorp utredas, samt hur ofta och hur länge de behöver stängas. Även funktionen i befintligt samt framtida dagvattennät bör utredas utifrån olika nivåer i Ståstorpsån tillsammans med det framtida behovet av pumpning. En viktig komponent i den detaljerade studien är flödes- och nivåmätning i Ståstorpsån för att kunna kalibrera etablerad modell. Potentiellt kan detta få stora konsekvenser på resultaten.

För att vidare utreda behovet av åtgärder föreslås att man i fortsatt arbete gör en mer detaljerad utredning av konsekvenser av olika dimensionerande händelser och för olika tidshorisonter. I en sådan utredning bör även planerad exploatering inkluderas. På detta sätt är det lättare att identifiera ett dimensionerande scenario och tydligare kunna koppla olika översvämningsnivåer och behov av åtgärder till en kostnads-nytto-analys.

Analysen i utredningen baseras på en högvattensituation 2100. På längre sikt kommer det föreligga ett pumpbehov för att säkerställa att vatten från ån och dagvattensystem når ut i havet. För att inte behöva överdimensionera denna pump kan utredda dämningstrukturer i Ståstorpsån anpassas för att vara flödereglerande och därmed kontrollera maximal vattenföring i ån istället för att helt strypa utflödet.

Vid anläggning av olika slussluckor eller dylikt i Ståstorpsån skapas en aktiv reglering av Ståstorpsån. Om detta görs är det viktigt att ha uppsatta styrstrategier för hur de flödesreglerande strukturerna ska hanteras. Hur mycket och när luckor ska stängas och i vilken ordning kommer att bero på situationen. Etablerad modell tillsammans med ett realtidssystem och prognosystem för nederbörd, flöden och vattenivåer är nödvändigt för att etablera sådant system.

6 Referenser

DHI, 2021, Översvämningsrisker längs nedre Ståstorpsån

Ekologigruppen, kontrollmätning av våtmarker vid Ståstorp, erhållit 2022-11-16.

Naturvårdsingenjör, Utformning av våtmarksområde vid Tågarp 6:12, erhållit 2023-01-13

Naturvårdsingenjör, Utformning av vattenvårdande åtgärder vid Tågarp och Västervång, erhållit 2023-01-13

Ståstorpsån ekonomisk förening, bilder av vattenvårdande åtgärder utförda längs Ståstorpsån, hämtat från hemsida 2023-03-05, <https://stastorpsan.se/karta/bilder>