

Flödesdämpning i Gullåkra och Vesums mossar

Förutsättningar för förbättrad
magasinskapacitet



2018-08-28

på uppdrag av Höje å Vattenråd

Ekolog
gruppen

Flödesdämpning i Gullåkra och Vesums mossar

Förutsättningar för förbättrad magasinskapacitet

Rapporten är upprättad av: Nina Svenbro
Granskning: Rebecka Nilsson och Johan Krook

Uppdragsgivare: Höje å Vattenråd

Omslagsbild: Flygbilder Gullåkra (ovan) och Vesums mossar (Ekologgruppen 2003)

Landskrona 2018-08-28
EKOLOGGRUPPEN

Totalt antal sidor i huvuddokument (inkl omslag): 20
Antal bilagor: 2

Innehåll

	sidan
Sammanfattning.....	4
Inledning	5
Områdesinformation	5
Flöden i Dynnbäckens avrinningsområde.....	7
Höje ås påverkan på vattennivån i mossarna	8
Metod	9
Resultat från modellering av dämpningspåverkan.....	10
Borggårdsdiket - kritiska nivåer	12
Andra dagvattenutlopp till mossarna.....	13
Fördröjningsmöjligheter.....	14
Åtgärdens nytta?	14
Åtgärdens påverkan på vattennivåer och dagvattenpumpen.....	15
Exempelhändelse: 2-årsregn	16
Åtgärdens effekt på bete och biologisk mångfald.....	17
Möjligheter till ytterligare magasinskapacitet?	18
Slutsatser	19
Referenser	20

Bilagor

- Bilaga 1 - Geografisk omfattning och parameterinställningar för modell i HEC-RAS
Bilaga 2 - Redogörelse för dagvattenutlopp till Gullåkra och Vesums mosse

Sammanfattning

På uppdrag av Höje å vattenråd har Ekologgruppen utrett förutsättningarna för att förbättra magasinskapaciteten i Gullåkra och Vesums mossar, norr om Staffanstorp. Mossarna är recipienter för dagvatten från stora delar av Staffanstorps tätort. Bakgrunden till utredningen har till stor del varit synpunkter från dikningsföretaget i nedströmsliggande Dynnbäcken och Höje å. Lantbrukarna upplever problem med stora flöden från Staffanstorp i samband med kraftig nederbörd och har ställt frågan till vattenrådet om det går att göra något åt situationen.

Möjligheterna att dämna vattenytan i mossarna till en högre nivå har utretts, med hänsyn till att dagvattenavledningen från Staffanstorp fortsatt ska fungera. De flesta dagvattenutlopp till mossarna bedöms vara känsliga för dämning, och kommunen har redan i dagsläget problem med uppbyggnad av tryck i ledningsnätet. Undantaget är Borggårdsdiket som rinner genom Staffanstorps tätort och mynnar ut i Gullåkra mosse. År 2013 installerade Staffanstorps kommun en dagvattenpump i diket, för att säkerställa vattenavledningen vid mycket höga flöden i Borggårdsdiket och höga nivåer i Gullåkra mosse. Pumpen medför en möjlighet att klara vattenavledningen från Staffanstorp även i extrema situationer. I denna rapport redovisas ett förslag på hur ett drygt 6 hektar stort område i Gullåkra mosse skulle kunna utnyttjas för att dämpa flödena från Borggårdsdiket (tillrinningsområde ca 250 ha), genom att reglera utflödet från området. Det föreslagna magasinet påverkar inga andra dagvattenutlopp än Borggårdsdiket. Fördröjningskapaciteten kommer att påverkas av den initiala vattennivån i magasinområdet, och blir störst om förhållandena är torra innan ett högflöde inträffar. Genomförda beräkningar visar att magasinet kan fördröja regn med minst 2-6 års återkomsttid, förutsatt att flödet fördröjs för att motsvara avrinning från naturmark (1.5 liter per sekund och hektar). Om man särskilt betraktar kortvariga, intensiva regn (skyfall) så blir fördröjningsmöjligheterna i det föreslagna magasinet ännu bättre, och kan fördröja regn med större återkomsttid är 2-6 år.

En flödesreglering enligt förslaget kommer att innebära en tätare frekvens av översvämningar i magasinområdet, jämfört med nuvarande förhållanden. Detta kan under begränsade perioder medföra ett ökat behov av pumpning, eftersom nivån i mossen påverkar pumpens styrning. Risken för stora merkostnader bedöms dock vara liten, eftersom driften av pumpen inte är särskilt dyr, sett till energiförbrukning per pumpad kubikmeter. Vid normala flöden bedöms den föreslagna flödesregleringen inte få någon påverkan alls på vattennivån i magasinområdet. En flödesreglering bör ändå utformas så att den på ett enkelt vis kan justeras i sin reglering av flödet, eller periodvis tas ur drift om behov uppstår. Denna möjlighet bedöms vara viktig för att garantera att översvämningar inte blir alltför frekventa, och att betet i magasinområdet kan fortlöpa även i framtiden.

Tidigare utredningar har indikerat att Höje å dämmer upp i Dynnbäcken och till mossarna. Inom ramen för denna utredning har modellering i verktyget HEC-RAS genomförts, för att säkerställa att dämningen inte är ett hinder för ett genomförande av fördröjningsåtgärder. Resultaten visar att höga nivåer i Höje å (motsvarande minst 2 gånger medelvattenföringen) kan ha en viss dämningpåverkan upp i Dynnbäcken och till mossarna. Men ju större flödena är i Dynnbäcken, desto mer kommer bäckens kapacitet att begränsa flödet och bli bestämmande för vattennivån i mossarna. Dämning och höga vattennivåer i mossarna bedöms inte vara ett hinder för genomförande av fördröjningsåtgärder, utan endast i vissa situationer medföra en minskning av den tillgängliga magasinvolymen,

Sammanfattningsvis så bedöms rapportens föreslagna fördröjningsåtgärd vara intressant eftersom den hade medfört en väsentlig flödesdämpning på ett viktigt läge i Höje ås avrinningsområde, utan omfattande schakt eller anläggningsarbeten.

Inledning

Gullåkra mosse och Vesums mosse är belägna norr om Staffanstorps tätort. Områdena är låglänta och används idag för bete och rekreation. Mossarna är recipienter för dagvatten från stora delar av Staffanstorps tätort. Från mossarna leds vattnet vidare via Dynnbäcken till Höje å. Sedan 2013 finns en dagvattenpumpstation där Borggårdsdiket, som rinner genom Staffanstorp, mynnar ut i Gullåkra mosse.

På uppdrag av Höje å vattenråd har Ekologgruppen utrett förutsättningarna för att öka kapaciteten för fördröjning av höga flöden i Gullåkra och Vesums mosse. Bakgrunden till uppdraget är de problem som dikningsföretaget i Höje å och Dynnbäcken beskrivit, med höga flöden från Staffanstorps tätort. Frågan har kommit upp, om det är möjligt att genomföra åtgärder för att öka fördröjningskapaciteten i mossarna. Tidigare utredningar har indikerat att Höje å vid höga flöden dämmer hela vägen upp i mossarna, vilket kan begränsa möjligheterna till fördröjning.

Det är framförallt tre tekniska förutsättningar för fördröjning som har undersökts i denna utredning:

- Dagvattenavledningen via Borggårdsdiket med pumpstationen vid Staffanstorps reningsverk
- Övriga dagvattenutlopp till Gullåkra och Vesums mosse
- Höje ås dämmande inverkan på vattennivån i Gullåkra och Vesums mosse

I rapporten redovisas ett förslag på en möjlig fördröjningsåtgärd. Fördröjningsberäkningar har genomförts för att få en bild av hur stora dagvattenflöden som hade blivit möjliga att fördröja med den föreslagna åtgärden. En diskussion förs också kring vilken påverkan åtgärden kan tänkas få på miljön i mossen och på dagvattenpumpen.

Modellering i HEC-RAS har genomförts för att undersöka sambandet mellan Höje ås vattennivå och vattennivåerna i mossarna. Beräkningar av fördröjningen av dagvattnet har gjorts med hjälp av programmet StormTac. Nödvändig information om bland annat Staffanstorps dagvattenledningsnät och dagvattenpumpstationen har tillhandahållits via Mathilda Jägryd på Staffanstorps kommun, Håkan Alm på Staffanstorps reningsverk samt Patrik Almlöf på Xylem Water Solutions Sweden AB (leverantörer av pumpanläggningen).

Samtliga nivåer i rapporten anges i höjdsystem RH2000.

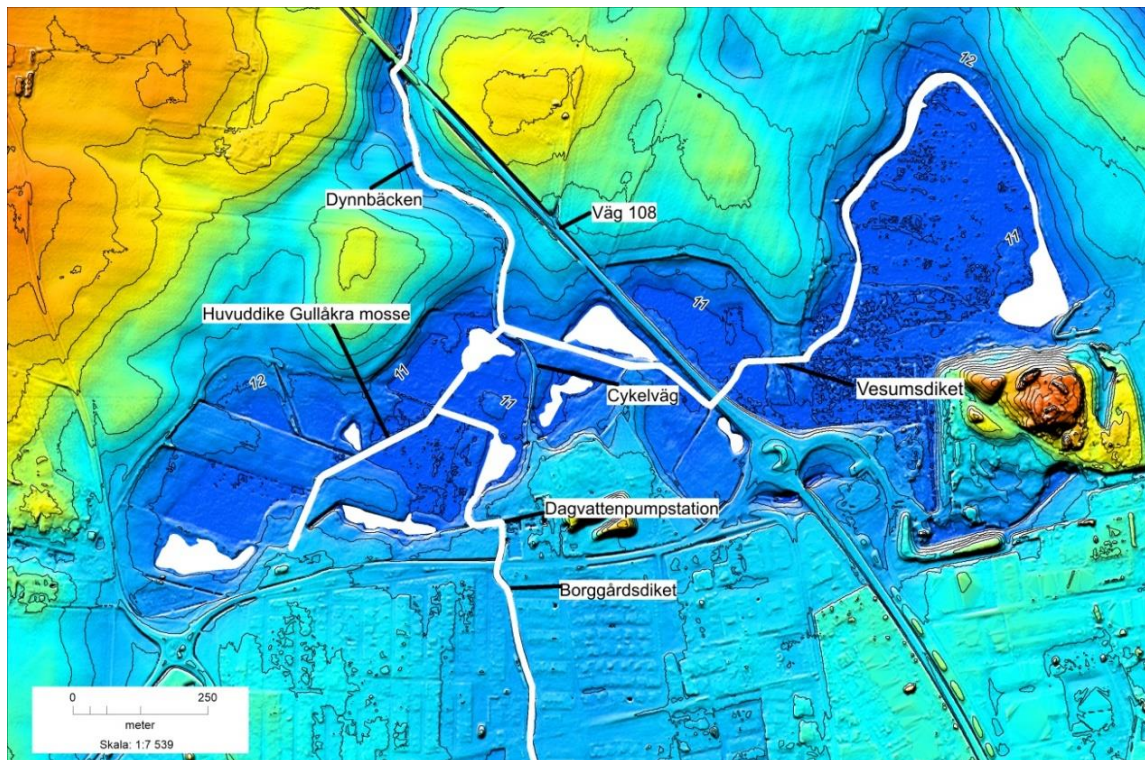
Områdesinformation

Ett omfattande restaureringsarbete genomfördes i mossarna under början av 2000-talet, där ett flertal dammar anlades eller restaurerades och betesdriften återupptogs på områdets fuktängar (Ekologgruppen 2004). Staffanstorps kommun har därefter upprättat en särskild skötselplan för området, med syfte att bevara den biologiska mångfalden och bibehålla områdets rekreativevärden (Staffanstorps kommun 2007). I övrigt berörs mossarna inte av några områdesskydd¹.

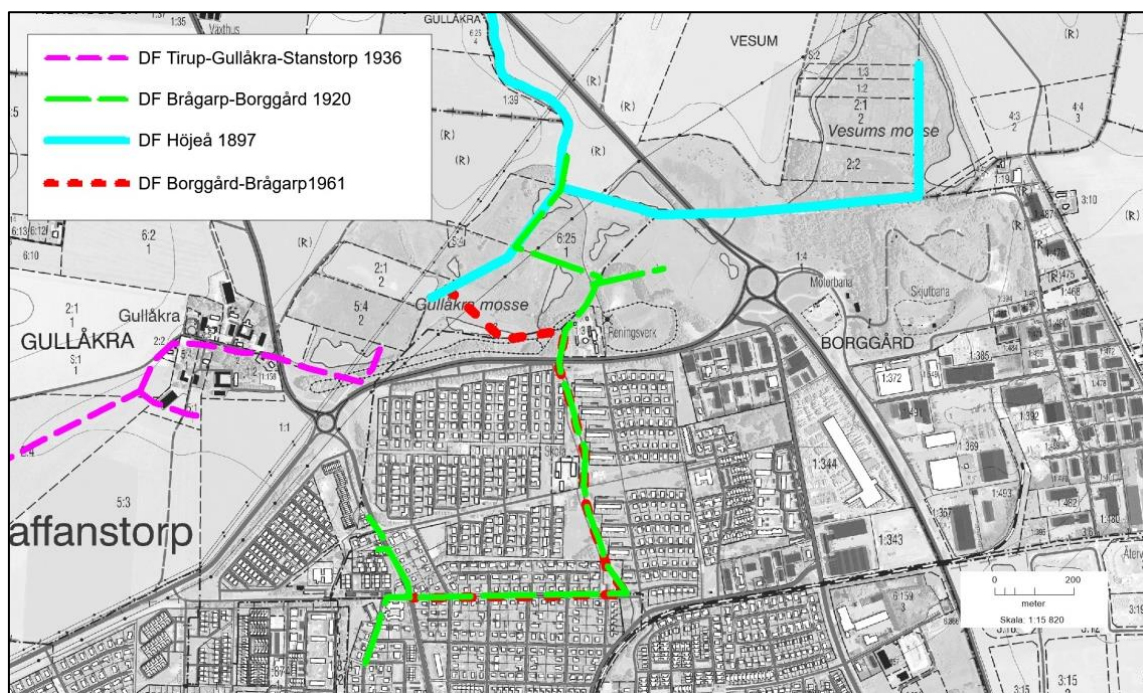
I figur 1 visas huvuddiken samt permanenta dammytor i Gullåkra och Vesums mossar. Även läget för dagvattenpumpstationen anges. Den underliggande terrängkartan visar tydligt hur marknivåerna i mossarna ligger lågt i förhållande till den kringliggande terrängen. Medelmarknivån på de låga mosse-markerna ligger omkring +11 m.

¹ Enligt Naturvårdsverkets kartverktyg ”Skyddad Natur”.

Flera dikningsföretag finns i området (se figur 2). Inget av dikningsföretagen motsvarar helt den nuvarande sträckningen av huvuddikena (jämför figur 1) i Gullåkra eller Vesums mosse. Dikningsföretaget i Dynnbäcken (som ingår i Höje åns dikningsföretag) är ursprungligen dimensionerat för ett flöde motsvarande en så låg avrinning som 0,3 liter per sekund och hektar.

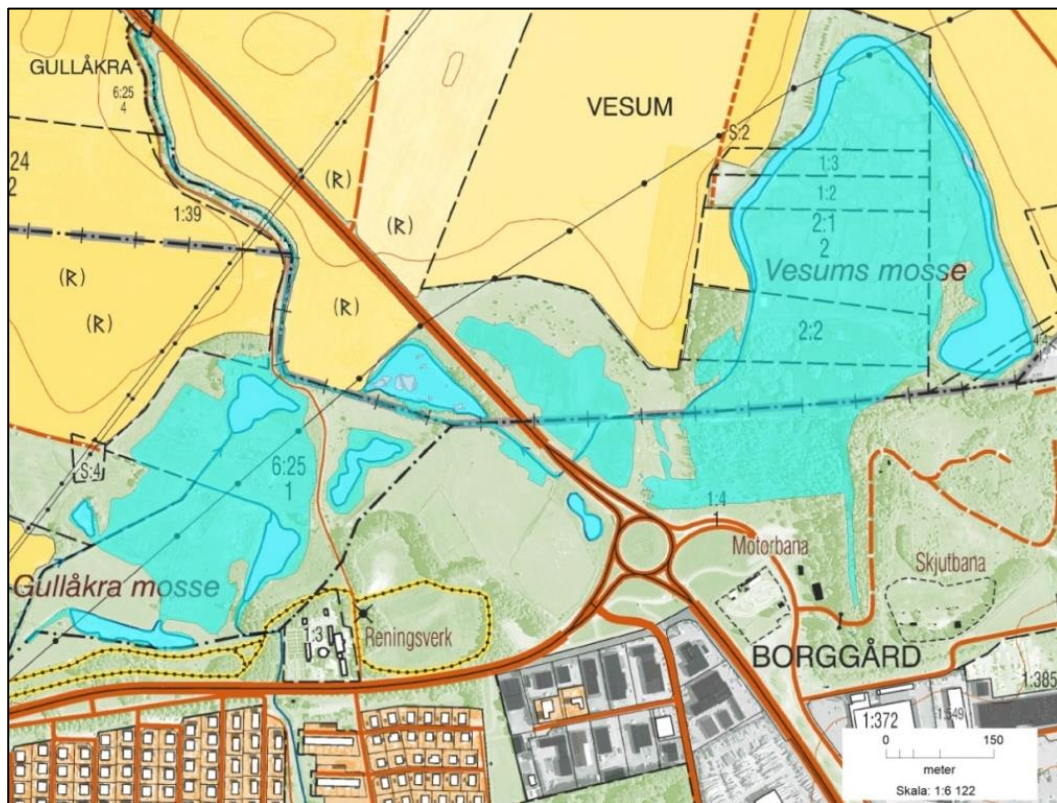


Figur 1. Översiktskarta över Gullåkra mosse (väster om väg 108) och Vesums mosse (öster om väg 108). Huvuddikena och dammytor är vita. Medelmarknivån på de låga mosse-markerna ligger omkring +11 m. Höjdkurvorna har en ekvidistans på en meter.



Figur 2. Översikt över dikningsföretag i Gullåkra och Vesums mossar.

Översvämningar av varierande omfattning är ett återkommande inslag i mossarna. Figur 3 visar översvämningsytor i mossarna från den modellering som gjordes för att återskapa den stora översvämning som uppstod i Höje ås avrinningsområde i juli 2007 (SWECO 2010). Den modellerade översvämningsytan motsvarar en vattennivå på cirka +11,10 m.



Figur 3. Modellerad översvämningsyta (SWECO) i Gullåkra och Vesums mosse för flödeshändelsen i juli 2007. Vattennivån ligger på cirka +11,10 m.

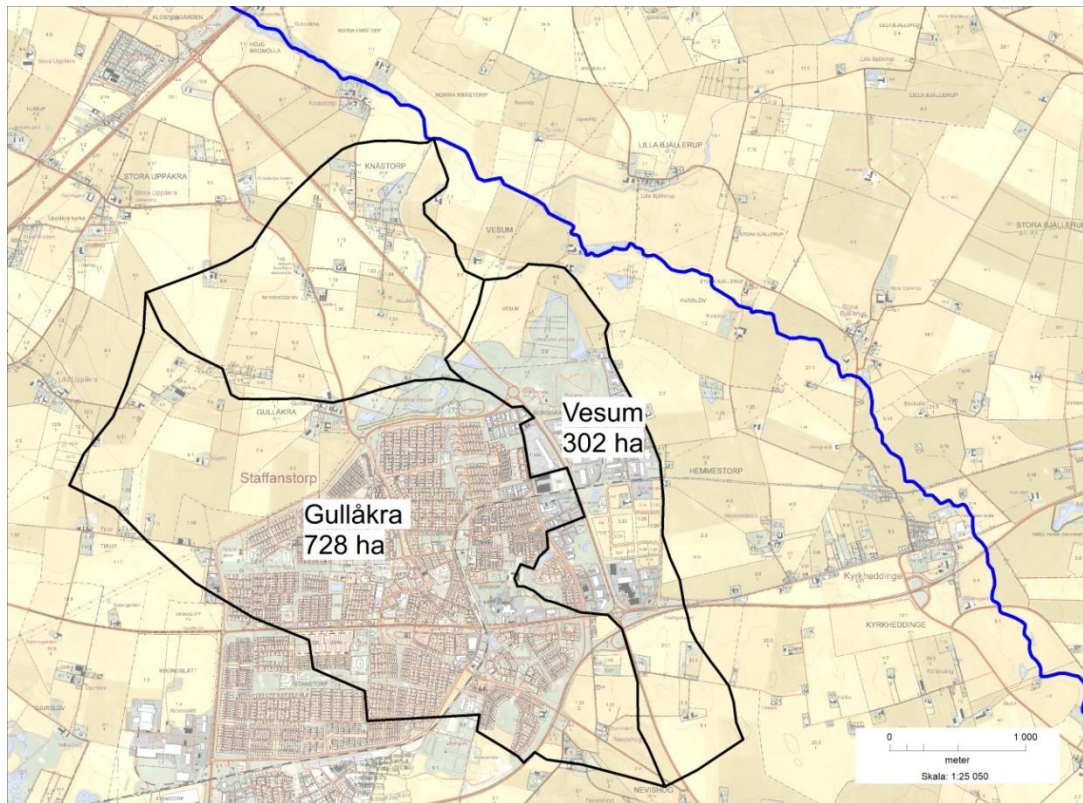
Flöden i Dynnbäckens avrinningsområde

Dynnbäckens avrinningsområde är 13,2 km² stort varav ungefär 5,4 km², det vill säga 40%, består av tätortsområden i Staffanstorp. Gullåkra och Vesums mossar tar emot dagvatten från dessa tätortsområden, samt avrinning från omkringliggande jordbruksmark. Den stora hårdgöringsgraden medför att flödena ut i mossarna kan variera kraftigt och att de momentant kan bli mycket höga. I figur 4 visas Dynnbäckens avrinningsområde samt delavrinningsområdena för Gullåkra respektive Vesums mossar.

I SMHI:s modell för vattenföringsdata, S-Hype, finns ingen god geografisk representation av Dynnbäckens avrinningsområde. Beräkningar av bäckens medelhögvattenföring (MHQ) baserat på data från S-Hype bedöms resultera i en orimligt låg vattenföring (0,5 m³/s). Ett annat sätt att uppskatta en hög vattenföring är att utgå från en specifik avrinning på 1,5 liter per sekund och hektar. Detta är ett vanligt förekommande värde för högvattenföring i avrinningsområden med naturmark, som används vid dimensionering av nya jordbruksdiken. I tabell 1 visas en sammanställning av de beräknade flödena för Dynnbäcken som har använts i denna utredning, till modellering i HEC-RAS. Avrinningen 1,5 liter per sekund och hektar får då motsvara en situation med ihållande höga flöden i avrinningsområdet.

Tabell 1. Uppskattade flöden i Dynnbäcken. Medelvattenföringen (MQ) bygger på data från SMHI:s modellverktyg S-Hype. Den specifika avrinningen 1,5 liter per sekund och hektar används för att beräka ett högt flöde i Dynnbäcken.

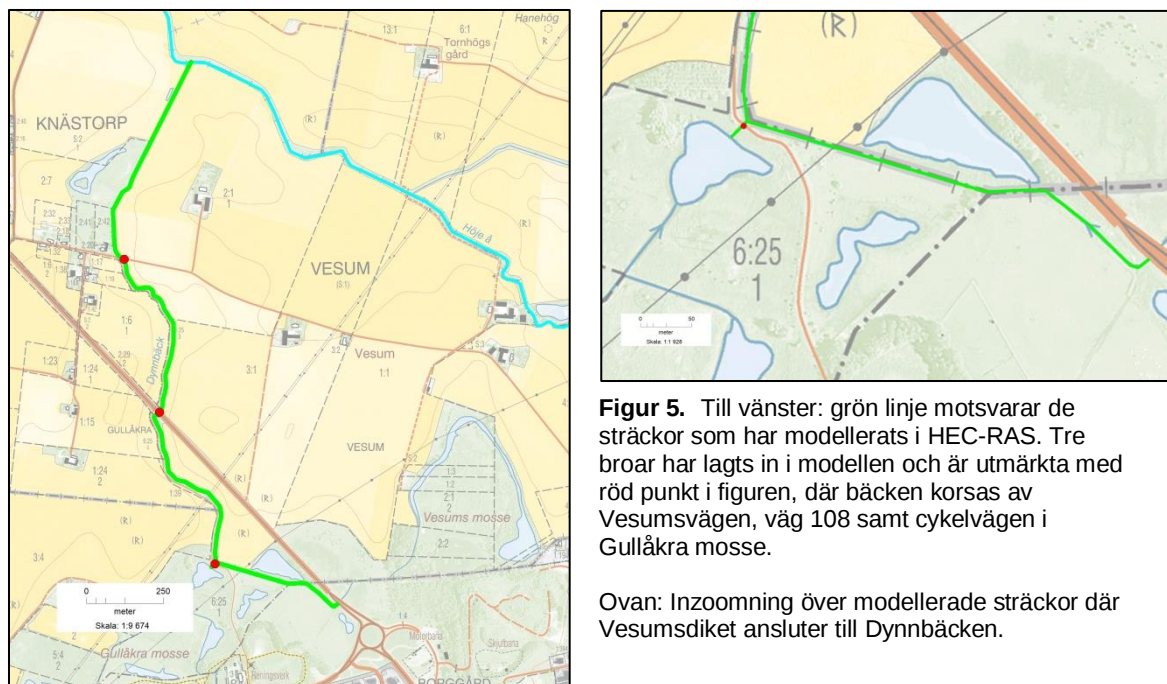
Flödessituation Dynnbäcken	Motsvarar flöde vid mynning till Höje å
MQ baserat på S-Hype	0,1 m ³ /s
1,5 liter per sekund och hektar	2 m ³ /s



Figur 4. Dynnbäckens avrinningsområde, indelat i tre delavrinningsområden. Avrinningsområdet är totalt 13,2 km² (1320 ha) och består av cirka 40% tätortsyta. Karteringen av avrinningsområdet och delavrinningsområdena är gjord av Ekologgruppen, och vissa justeringar är gjorda i tätorten utifrån information om dagvattenledningsnätets utbredning.

Höje ås påverkan på vattennivån i mossarna

Modellering i verktyget HEC-RAS har utförts för att få en bild av hur vattennivåerna i Gullåkra och Vesums mossar påverkas av vattennivån i Höje å och av flödenas storlek i Dynnbäcken. Olika kombinationer av vattennivå i Höje å och flöde i Dynnbäcken har körts i modellen för att illustrera vad som är styrande för vattennivåerna. Modelleringen omfattar Dynnbäcken från Höje å och förbi cykelvägen i Gullåkra mosse, respektive det anslutande Vesumsdiket, upp till väg 108. I figur 5 visas en översikt över den modellerade sträckan. I bilaga 2 finns en sammanställning över modellens sektioner samt parameterinställningar.



Figur 5. Till vänster: grön linje motsvarar de sträckor som har modellerats i HEC-RAS. Tre broar har lagts in i modellen och är utmärkta med röd punkt i figuren, där bäcken korsas av Vesumsvägen, väg 108 samt cykelvägen i Gullåkra mosse.

Ovan: Inzoomning över modellerade sträckor där Vesumsdiket ansluter till Dynnbäcken.

Metod

Tidigare inmätta tvärsektioner för Dynnbäcken och Vesumsdiket från SWECO har använts, tillsammans med kompletterande inmätningar vid broar (2017-10-11). I tabell 2 redovisas beräknade vattennivåer i Höje å vid Dynnbäckens mynning, vid flödena MQ, 2*MQ och MHQ. Flödet 2*MQ får i sammanhanget representera en mer måttlig högflödessituation i Höje å än MHQ. Flödena som redovisas i tabell 2 kommer från S-Hype² och nivåerna har uppskattats med hjälp av den modell som Ekologgruppen upprättade för hela Höje ås huvudfåra inom projektet ”Höje å Helhetsperspektiv” (Ekologgruppen 2017).

Tabell 2. Beräknad vattennivå i Höje å vid Dynnbäckens mynning, för tre olika flöden i Höje å. Beräkning av vattennivå har gjorts med den modell som Ekologgruppen satte upp för Höje ås huvudfåra inom projektet ”Höje å Helhetsperspektiv”.

	Flöde Höje å, vid Dynnbäckens mynning, S-Hype	Beräknad nivå Höje å Helhetsperspektiv
MQ	1,89 m ³ /s	+9,67 m
2*MQ	2*1,89 m ³ /s = 3,78 m ³ /s	+10,15 m
MHQ	9,65 m ³ /s	+10,92 m

Två flödessituationer i Dynnbäcken har modellerats, som vidare benämns ”normalflöde” och ”högflöde”:

- Normalflödessituation: 0,1 m³/s
- Högflödessituation: 2 m³/s (1,5 liter per sekund och hektar)

Flödena gäller vid mynningen till Höje å och är de flöden som presenterades i tabell 1. Mynningsflödena har arealkorrigerats uppströms i modellen. Den modellerade

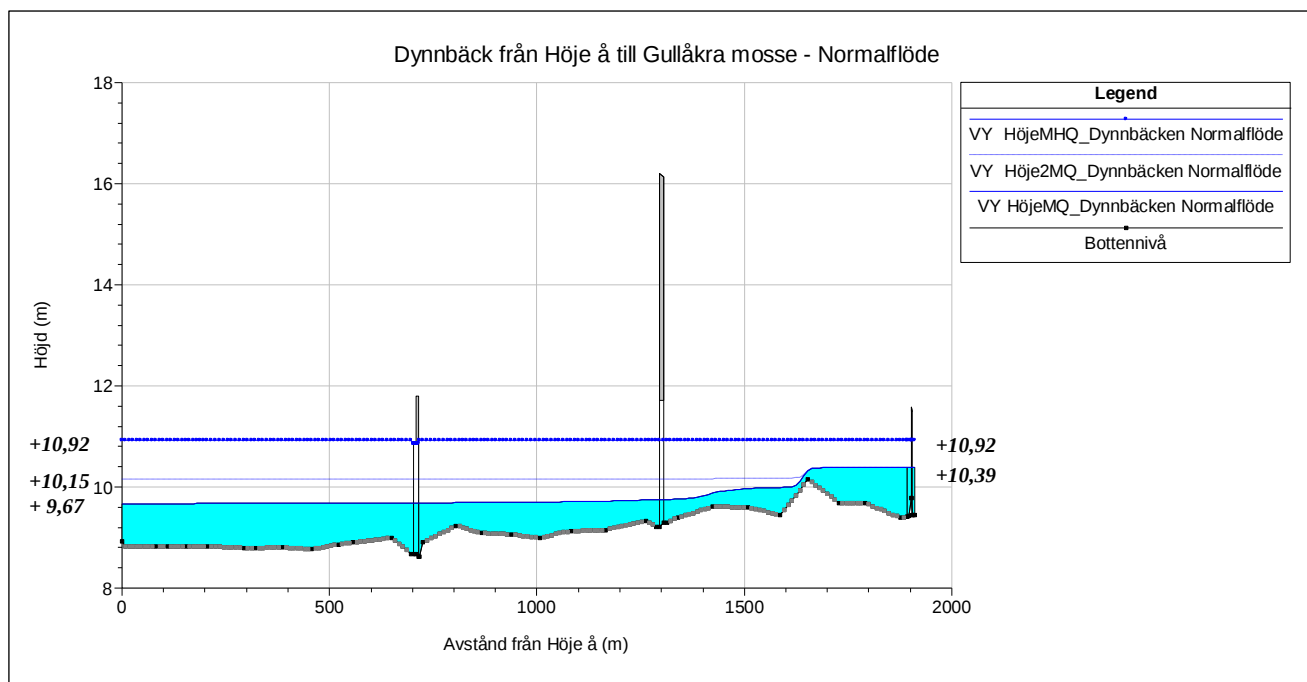
² I S-Hype är Råbydikets mynning i Höje å felaktigt placerat nedströms Dynnbäcken. Flödet vid Dynnbäckens mynning har därför uppskattats genom att summera S-Hypes beräknade flöden för avrinningsområdet uppströms Råbydiket (SUBID 111) och Råbydikets avrinningsområde (SUBID 123).

högflödessituationen bedöms kunna representera en situation av ihållande, höga flöden, där hela avrinningsområdet bidrar till flödet.

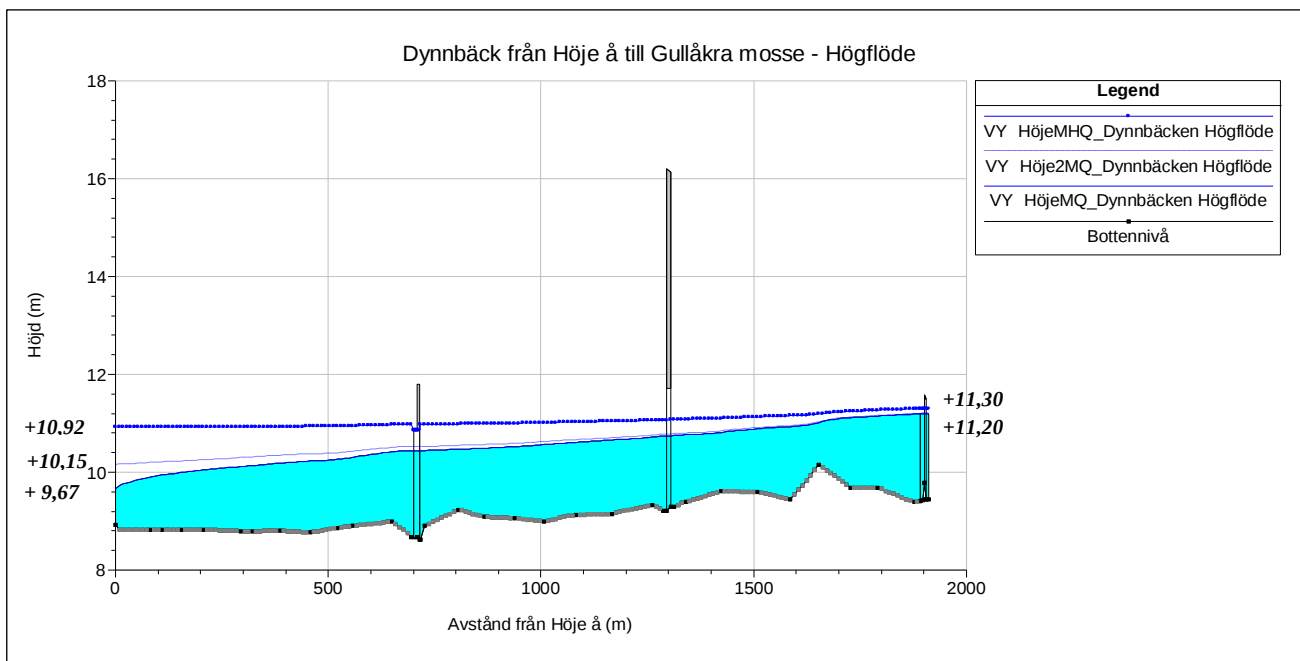
Resultat från modellering av dämpningspåverkan

Figur 6 respektive 7 visar längdprofiler från HEC-RAS för sträckan från Höje å till Gullåkra mosse. Den modellerade vattennivån skiljde sig mycket lite mellan Gullåkra och Vesum (+1 cm i Vesumsdiket), och därför redovisas bara nivån i Gullåkra mosse. Samma tre vattennivåer (se tabell 2) har antagits i Höje å, men figur 6 visar situationen med normalflöde i Dynnbäcken medan figur 7 visar situationen med högflöde i densamma.

Resultaten tyder på att det i normalsituationen är en tröskel i Dynnbäcken som bestämmer nivån i mossarna. Tröskeln syns i figur 6, ungefär vid avståndet 1650 meter från Dynnbäckens mynning i Höje å. Tröskeln ligger enligt SWECOs inmätning direkt under kraftledningen, på nivån +10,15 m (se figur 8). För att utesluta felaktig inmätning utfördes en kontroll genom vadning och lodning av vattendjup 2018-01-17. Under kraftledningen minskade mycket riktigt vattendjupet och botten var betydligt fastare. Slutsatsen drogs därför att en tröskel finns och inte är resultatet av bristfällig inmätning. När vattennivån i Höje å är lägre än tröskelnivå, det vill säga +10,15 m, kan dämning ifrån Höje å till mossarna aldrig ske. Tröskeln har troligtvis en viktig vattenkvarhållande effekt på mossarna vid låga flöden.



Figur 6. Höje ås påverkan på Dynnbäcken och mossarna i en normalflödessituation i Dynnbäcken. Figuren visar en längdprofil från bäckens mynning i Höje å, upp till cykelvägen i Gullåkra mosse. De broar som syns är (från nedströms till uppströms) Vesumsvägen, väg 108, samt cykelvägen i Gullåkra mosse. Tre modellerade vattenytor visas för samma flöde ($0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ vid mynningen) men med olika vattennivå nedströms i Höje å. Dessa tre nivåer motsvarar flödessituationerna MQ, $2 \cdot \text{MQ}$ och MHQ i Höje å. Vid de två lägre vattennivåerna i Höje å så är det en tröskel nedströms Gullåkra mosse (avstånd från mynningen ca 1650 m) som blir styrande för vattennivån i mossen.



Figur 7. Höje ås påverkan på Dynnbäcken och mossarna i en högflödessituation i Dynnbäcken. Figuren visar en längdprofil från bäckens mynning i Höje å, upp till cykelvägen i Gullåkra mosse. De broar som syns är (från nedströms till uppströms) Vesumsvägen, väg 108, samt cykelvägen i Gullåkra mosse. Tre modellerade vattenytor visas för samma flöde ($2 \text{ m}^3/\text{s}$ vid mynningen) men med olika vattennivå nedströms i Höje å. Dessa tre nivåer motsvarar flödessituationerna MQ, 2*MQ och MHQ i Höje å. En viss dämning (10 cm) av vattennivån i mossen uppkommer för den högsta vattennivån i Höje å.



Figur 8. Inmätta sektioner av SWECO (gröna punkter) och inmätt tröskelnivå under kraftledningen.

Vattennivåerna motsvarande MQ (+9,67 m) och 2*MQ i Höje å (+10,15 m) ger ingen dämning upp till mossarna. Detta gäller båda modellerade flödessituationer och kan ses i figur 6 och 7, där nivåerna för MQ och 2*MQ i Höje å resulterar i samma nivå i Gullåkra mosse. Det är alltså först vid nivån motsvarande MHQ i Höje å (+10,92 m) som en modelleringsresultaten visar en dämningseffekt ända upp i mossarna. I den modellerade högflödessituationen i figur 7 medför MHQ-nivån i Höje å en dämning i mossen på 10 cm jämfört med 2*MQ-nivån (+11,30 m jämfört med +11,20 m, se figur 7). Vid ett test med ytterligare högre flöden i Dynnbäcken minskar dämningseffekten, och blir mindre än 10 cm. Höje ås dämningseffekt kan alltså sägas

minska med ökande flöden i Dynnbäcken. Vid stigande flöden i Dynnbäcken tar bäckens kapacitet över som den mest begränsande faktorn för vattenavledningen, och blir bestämmande för nivån i mossarna.

Resultaten tyder på att det vid långvarigt höga flöden är rimligt att förvänta sig en viss översvämning i mossarna, oavsett nivå i Höje å. Vid fältbesöket 2018-01-17 stod vattennivån i Gullåkra mosse på cirka +11,10 m (nivån kunde uppskattas utifrån tidigare inmätta nivåer på vattengångar). Detta var under en period av långvarig översvämning i mossen. Nivån +11,10 m är också den ungefärliga nivå som SWECO har modellerat för översvämningssituationen 2007 (se avsnitt "Områdesbeskrivning"). Den högsta modellerade vattennivån i denna utredning är +11,30 m. Det är dock inte verifierat om, eller i vilken utsträckning, så höga nivåer faktiskt förekommer i mossarna.

Borggårdsdiket - kritiska nivåer

Borggårdsdiket tar emot dagvatten från stora delar av Staffanstorps tätort (ca 250 ha) och leder dagvattnet ut i Gullåkra mosse och vidare till Dynnbäcken. År 2013 färdigställdes en pumpstation i Borggårdsdiket (vid Staffanstorp reningsverk), för att klara att hålla vattennivån i det uppströmsliggande diket nere även vid höga flöden och hög vattennivå i Gullåkra mosse.

I normala fall sker vattenavledningen med självfall via Borggårdsdiket till Gullåkra mosse. När vattennivån i Borggårdsdiket blir kritiskt hög så sker en automatisk stängning av en lucka i Borggårdsdiket och vattnet leds om via en pumpkanal. Sammanlagt tre pumpar kan tas i drift, med en total kapacitet på 4 m³/s. Pumparna lyfter vattnet mot mossen och håller på så vis vattennivån i Borggårdsdiket uppströms pumpstationen nere. Pumparnas utlopp ligger på nivån +11,6 m. När pumparna är i drift kommer vattnet alltid lyftas till denna höjd, oavsett vattennivån nedströms pumparna.

Det finns tre nivågivare i Borggårdsdiket som styr pumpstationens drift. Den ena är placerad uppe i samhället, cirka 700 meter uppströms pumpstationen, och de andra två precis uppströms respektive nedströms pumpstationen. Driftinställningarna har ändrats fler gånger sedan pumpstationen togs i drift 2013, men styrs nu enligt följande (något förenklat):

- | | |
|---------------------------|--|
| Nivågivare i samhället | ➤ Startar pumpen vid nivå +12,65 m i diket |
| Nivågivare nedströms pump | ➤ Stänger lucka vid nivå +11,35 m i diket |
| | ➤ Öppnar lucka vid nivå +11,00 m i diket |
| Nivågivare uppströms pump | ➤ Stoppar pumpen vid nivå +9,50 m i diket |

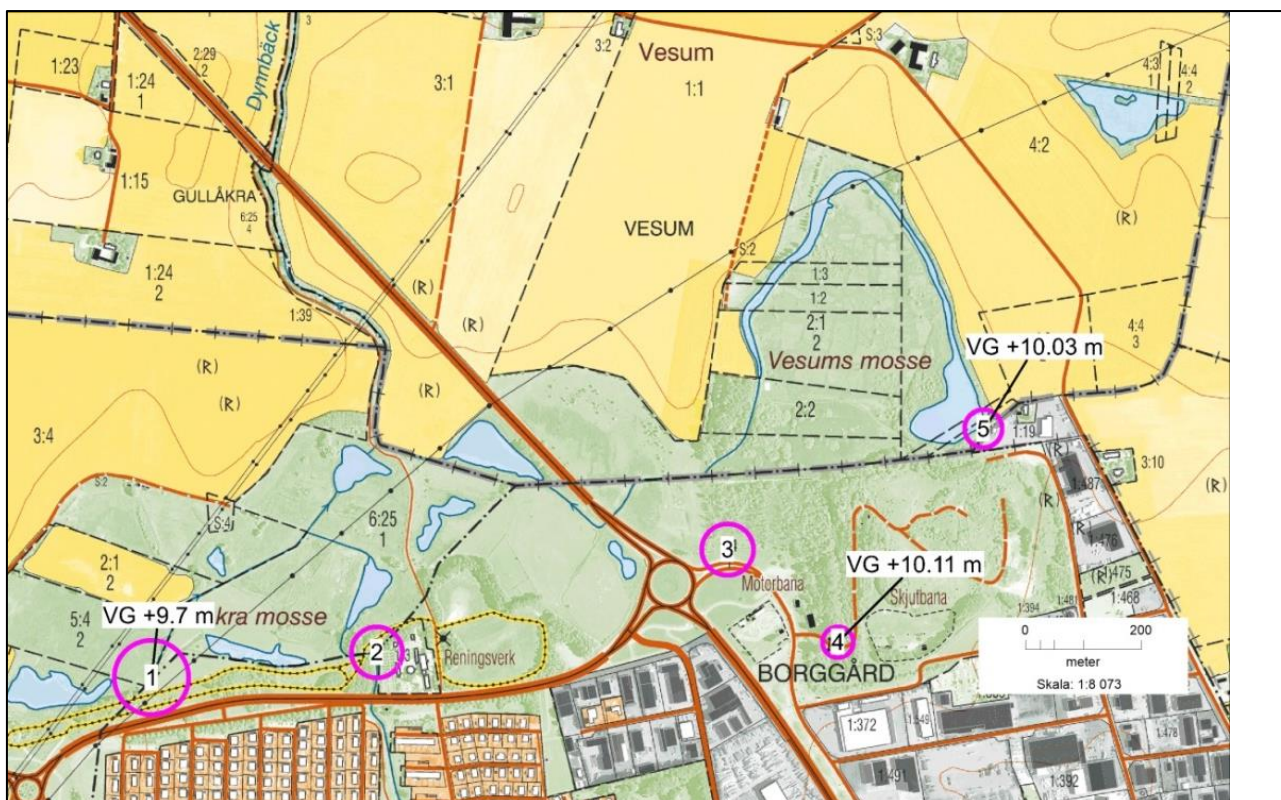
Stängning av luckan mot mossen sker vid nivå +11,35 i diket och detta kan tolkas som en kritisk dämningnivå i mossen. Dämning i mossen upp till denna nivå, eller strax under, bedöms möjligt, förutsatt att det finns en effektiv bräddning från mossen ut i Dynnbäcken så att vattnet inte riskerar att stiga ännu högre. Om mossen skulle utnyttjas som magasin kan det medföra att dagvattenpumpen behöver tas i drift oftare och vara i drift under en längre period under flödeshändelsen, innan vattennivåerna blir okritiska i Borggårdsdiket. Detta diskuteras vidare längre fram i denna rapport.

Reningsverkets utlopp för renat spillvatten ligger uppströms pumpstationen och har en vattengångsnivå på +11,45 m.

Andra dagvattenutlopp till mossarna

Utöver Borggårdsdiket finns det fyra utsläppspunkter för dagvatten i Gullåkra och Vesums mosse (se figur 9) som är utmarkerade i Staffanstorps kommuns ledningsnätskarta. Vid Ekologgruppens inmätningstillfälle har ytterligare ett antal vattengångar mätts in i mossarna (trummor under gång/cykelväg, dräneringsledning som mynnar ut i damm, m m). Utlopp 3 i figur 9 har ej kunnat mätas in, varken av Ekologgruppen eller Staffanstorps kommun, då utloppspunkten inte har gått att hitta.

Konventionell dagvattenhantering, med ett nedgrävt ledningsnät, medför att huvudledningarna måste läggas på ett sådant djup så att även områden som ligger terrängmässigt lågt kan anslutas, med tillräckligt fall. I Staffanstorp ligger stora delar av dagvattennätets stamledningar i storleksordningen 4-5 meter under markytan. En dämning i mossarna (både högre nivå och ökad frekvens av höga nivåer) bedöms leda till försvårad vattenavledning i Staffanstorps tätort. Eftersom dag- och spillvattenledningar i Staffanstorps dagvattennät många gånger är gamla och inte täta, så medför en uppbyggnad av tryck i dagvattennätet också att stora mängder vatten kan tränga in i de underliggande spillvattenledningarna. Detta i sin tur kan leda till källaröversvämningar med kontaminerat vatten. Staffanstorps kommun har haft stora problem med avledning av dagvatten och påverkan på spillvattennätet, vilket också är anledningen till att de investerade i dagvattenpumpen.



Figur 9. Utsläppspunkter för dagvatten (1-5) till Gullåkra och Vesums mosse, från Staffanstorps kommuns ledningsnätskarta. Kända vattengångsnivåer redovisas i figuren. Utsläppspunkt 2 är punkten där Borggårdsdiket mynnar ut i Gullåkra mosse. För punkt 3 är vattengångsnivån okänd.

I bilaga 1 återfinns kartmaterial och en kort redogörelse för utloppen 1,4 och 5.

också att medföra bättre förutsättningar för rening av dagvattnet i magasinområdet, vilket minskar transporten av föroreningar till Dynnbäcken och Höje å.

Fördröjningskapaciteten i magasinet kommer att styras av de initiala förhållandena vid en flödeshändelse. Vid initialt låga vattennivåer i mossen kan en större volym fyllas upp, medan en hög vattennivå i mossen medför en mindre tillgänglig magasinvolym. Beräknade magasinvolymerna i olika situationer redovisas i tabell 3. För de olika magasinvolymerna har beräkningar gjorts för hur stora regn (statistisk återkomsttid) som kan fördröjas. Beräkningar har utförts i programvaran StormTac, för Borggårdsdikets avrinningsområde³.

Magasinsförslaget bygger på att utflödet från magasinområdet begränsas med någon form av regleringsanordning. Beroende på vilken reglering av flödet som anordnas vid magasinets utlopp så kommer magasinet att börja fyllas upp vid större eller mindre flödeshändelser. En vanlig målsättning med fördröjningsåtgärder, när dagvattenutsläpp påverkar ett dikningsföretag, är att flödet ska fördröjas för att motsvara en hög avrinning från naturmark, det vill säga omkring 1,5 liter per sekund och hektar. Borggårdsdikets avrinningsområde motsvarar ca 250 ha⁴, vilket då motsvarar en avrinning på 0,37 m³/s. I fördröjningsberäkningarna som presenteras i tabell 3 antas magasinet ha ett maximalt utflöde på 0,4 m³/s, innan bräddning ut ur magasinet sker. Med detta utloppsvillkor kommer lågintensiva regn med lång varaktighet (12 timmar) att kräva störst magasinvolym. Fördröjningskapaciteten blir bättre (kan fördröja regn med längre återkomsttid) om man beaktar mer intensiva regn med kortare varaktighet (skyfall). Sammanfattningsvis kan man säga att det föreslagna magasinet är mest effektivt vid till exempel ett sommarskyfall med initialt normala eller låga vattennivåer i mossen.

Tabell 3. Volym- och fördröjningsberäkningar för magasinförslaget i figur 10. Två olika initiala nivåer i mossen har antagits, som resulterar i två olika beräknade fördröjningsvolymerna ("Beräknad volym"). Med utgångspunkt i dessa två volymer har fördröjningsberäkningar gjorts i programmet StormTac för att se hur omfattande regn (statistisk återkomsttid) som kan fördröjas i respektive volym. Utloppsvillkoret från magasinet är satt till maximalt 0,4 m³/s för att motsvara en fördröjning motsvarande avrinning från naturmark.

Initiala förhållanden i mossen	Beräknad fördröjningsvolym	Fördröjningskapacitet (statistisk återkomsttid)
Torra förhållanden (Antar VY=medelmarknivån +10,95 m)	21 500 m ³	6-årsregn (12 timmars varaktighet) 19-årsregn (1 timmes varaktighet)
Blöta förhållanden (antar VY +11,10)	12 400 m ³	2-årsregn, (12 timmars varaktighet) 4-årsregn (1 timmes varaktighet)

Åtgärdens påverkan på vattennivåer och dagvattenpumpen

Den föreslagna flödesregleringen i Gullåkra mosse skulle innebära att man under begränsade tidsperioder får en högre vattennivå i magasinområdet än man hade fått i nuläget, då flödet är oreglerat. Situationer kan då uppstå när dagvattenpumpen i Borggårdsdiket kommer att behöva vara i drift under en längre tid jämfört med nuläget, eftersom luckan i diket stängs och öppnas baserat på nivån i diket nedströms pumpen.

Det är komplicerat att i absoluta termer uppskatta vilket extra pumpningsbehov och vilka merkostnader som skulle uppstå till följd av en flödesreglering. Det finns många möjliga kombinationer av nederbörd och vattennivå i mossen som kan inträffa, och dessa medför olika

³ Beräkningarna tar inte hänsyn till befintliga fördröjningsåtgärder inom Borggårdsdikets avrinningsområde, eller till begränsningar i ledningsnätet. En avrinningskoefficient på 0.3 har antagits i hela området.

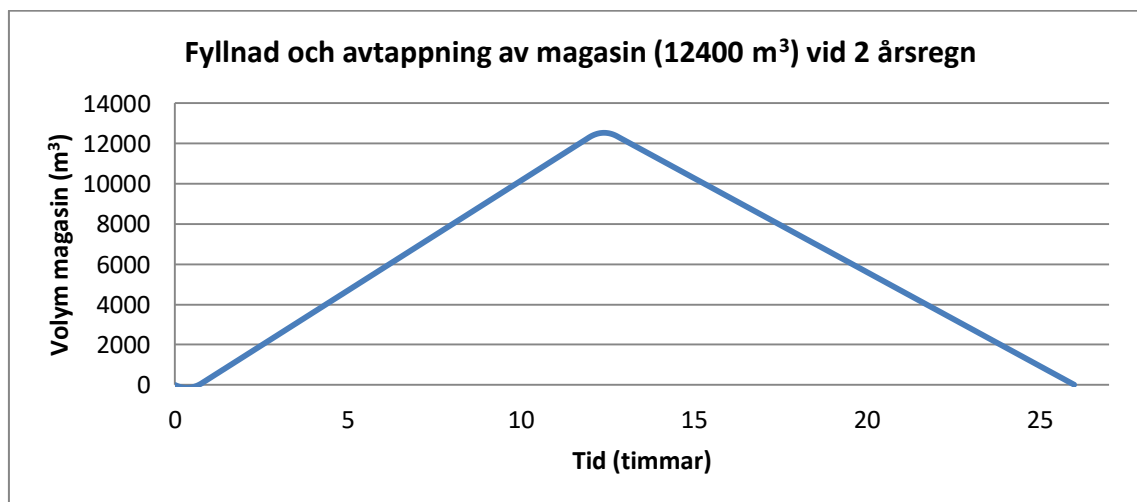
⁴ ARO uppritat av Staffanstorps kommun

behov av pumpning, sett till både effekt (antal pumpar i drift) och driftstid. Som återkomsttiderna i tabell 3 antyder så kommer det att krävas blöta förhållanden och/eller kraftiga regn för att magasinet ska fyllas upp helt, till nivån +11,30 m. Fyllnad av magasinet är alltså inte något som skulle inträffa särskilt ofta (utifrån beräkningarna är återkomsttiden 2-6 år). I rapportens nästa avsnitt används en exempelhändelse för att illustrera vilken påverkan flödesregleringen får på vattennivåer och pumpkostnader.

Ett scenario som skulle kunna inträffa oftare än 2-6 år, är att man får en långvarig översvämning i området, men utan att magasinet fylls upp helt (till nivån +11,30 m). När flödena från Borggårdsdiket börjar närma sig det reglerade utflödet - i vårt exempel $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ - så kommer regleringen vid magasinets utlopp träda i kraft och vattennivån i magasinet att börja stiga. Storleken på det reglerade utflödet är alltså en viktig parameter som avgör hur ofta vattennivån i magasinområdet kommer att höjas. Flödet $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ kan jämföras med beräknad medelvattenföring (MQ) för hela Dynnbäckens avrinningsområde som presenterades i tabell 1, $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$. En jämförelse av dessa värden indikerar att flödena i Borggårdsdiket sannolikt inte stiger över $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ särskilt ofta. Bättre underlag om flöden i Borggårdsdiket hade kunnat ge en bild av hur stora flödena faktiskt är, och vilken reglering av flödet som är lämplig för att undvika alltför frekventa översvämningar. Osäkerheten kring flödena hade också, till stor del, kunnat hanteras genom att flödesregleringen utformas så att den går att justera eller ta ur drift om behov skulle uppstå. Detta kan lösas exempelvis med en reglerbrunn där det reglerade utflödet enkelt kan ledas om till ett utlopp med tillräckligt stor kapacitet. En sådan lösning kan ses som en extra säkerhetsåtgärd som gör det möjligt att tappa av magasinet till oreglerad nivå, eller ta regleringen ur drift under vissa perioder.

Exempelhändelse: 2-årsregn

För att illustrera vilken påverkan flödesregleringen får på vattennivåerna och pumpkostnader används 2-årsregnet med 12 timmars varaktighet (se tabell 3) som exempel. I figur 11 visas beräknad fyllnads- och avtappningstid i magasinet vid denna händelse, för att visa hur lång tid som regleringen får påverkan på vattennivån i magasinområdet. Figuren visar en naturlig uppfyllnad av magasinet, det vill säga utan pumpning (uppfyllnaden av magasinet går snabbare om dagvattenpumpen är i drift, vilket medför att hela förloppet förkortas). Som figuren visar kan det dröja ett dygt dygn innan vattennivån är återställd till oreglerad nivå. Det är under denna period flödesregleringen kan påverka styrningen av dagvattenpumpen, vilket i sin tur kan medföra ett extra behov av pumpning.



Figur 11. Tid för fyllnad och avtappning i en situation med initialt blöta förhållanden i mossen (+11,10 m) då ett 2-årsregn faller (varaktighet 12 timmar), som fyller magasinet. Ett utloppsvillkor på maximalt $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ kommer att medföra att det tar ett dygt dygn (27 timmar) innan nivån i magasinområdet är återställd till oreglerad nivå. Beräknat maxflöde in till magasinet under händelsen är ca $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Utifrån uppgifter från Xylem Water Solutions (leverantör av pumpanläggningen) har en bedömning gjorts angående hur stora merkostnader för pumpning som kan tänkas uppstå till följd av flödesregleringen. Om man gör ett antagande att hela Borggårdsdikets flöde behöver pumpas under hela 2-årsregnet (fram till dess att vattennivån i magasinet är återställd), så uppskattas den totala kostnaden för pumpning uppgå till maximalt 300 kr. Beräkningen bygger då på att pumpanläggningen har en maximal specifik energiförbrukning på 0,0119 kWh/m³, samt ett elpris på 1 krona per kWh⁵. I den givna situationen kan alltså merkostnaderna aldrig bli större än 300 kr. Patrik Almlöf på Xylem Water Solutions kommenterar den låga kostnaden för pumpning med att lyfthöjderna i det aktuella systemet är förhållandevis små (som mest behöver vattnet lyftas från +9,5 m till +11,6 m, se avsnittet ”Borggårdsdiket – kritiska nivåer”).

Åtgärdens effekt på bete och biologisk mångfald

Betet i Gullåkra mosse är en förutsättning för att bevara den biologiska mångfald som finns i området. En förutsättning för den beskrivna åtgärden bedöms därför vara att magasinområdet fortsatt kan betas. Magasinområdets totala area är 6,3 hektar varav ungefär hälften bedöms utgöras av betad mark (övrig mark utgörs av permanenta dammytor och vassbevuxen mark).

Den föreslagna åtgärden kommer att medföra tätare frekvens av översvämning och även en viss förändring av de naturliga avrinningsvägarna, till följd av vallen som behöver anläggas mot huvuddiket (se figur 12). Miljön i magasinområdet bedöms därför kunna bli något blötare, generellt sett. Detta behöver inte vara ett hinder för bete, och det finns goda exempel på bete med nötkreatur i blöta miljöer. Vid tidigare översvämningar i Gullåkra mosse har betesdjur blivit isolerade på öar, vilket är något Staffanstorps kommun uttryckt att man önskar att undvika. Vid anläggning av ett magasin kan särskild hänsyn tas till betesdjurens framkomlighet vid stigande vattennivåer. Genom schakt och utfyllnad av vissa områden kan man motverka ö-bildning i området, så att djuren alltid kan ta sig till torr och fast mark. Med en justerbar reglering (som diskuterades i föregående avsnitt ”Åtgärdens påverkan på vattennivåer och dagvattenpumpen”), finns också möjligheten att ta regleringen ur drift och på så vis undvika en ökad risk för översvämning under den period då området ska betas.



Figur 12. Exempel på hur små vattensamlingar (blått) kan anläggas längs med vallen (grönt) för att få fram schaktmassor till vallen. Efter en översvämning av marken dröjer sig vatten kvar i dessa områden.

⁵ Total volym som beräknas passera pumpanläggningen under tiden för 2-årsregnet: 25 000 m³. Den specifika energiförbrukning gäller för den största möjliga lyfthöjden i systemet, inklusive energiförluster.

Den föreslagna vallen intill huvuddiket (se figur 12) blir i genomsnitt cirka 0,5 m hög och sträcker sig ca 360 meter mellan mer höglänta områden där den ansluter till befintliga marknivå. Vallen kan utformas med flacka släntlutningar och med en oregelbunden sträckning för att bättre smälta in i omgivningen. Den befintliga promenadstigen längs huvuddiket kan läggas på vallkrönet. Massorna för att bygga upp vallen skulle kunna tas från schakt av några grunda, mindre vattensamlingar. I figur 12 visas ett exempel på fyra urschaktade områden längs vallen, där vatten kan dröja sig kvar efter perioder med högre vattennivå i mossen.

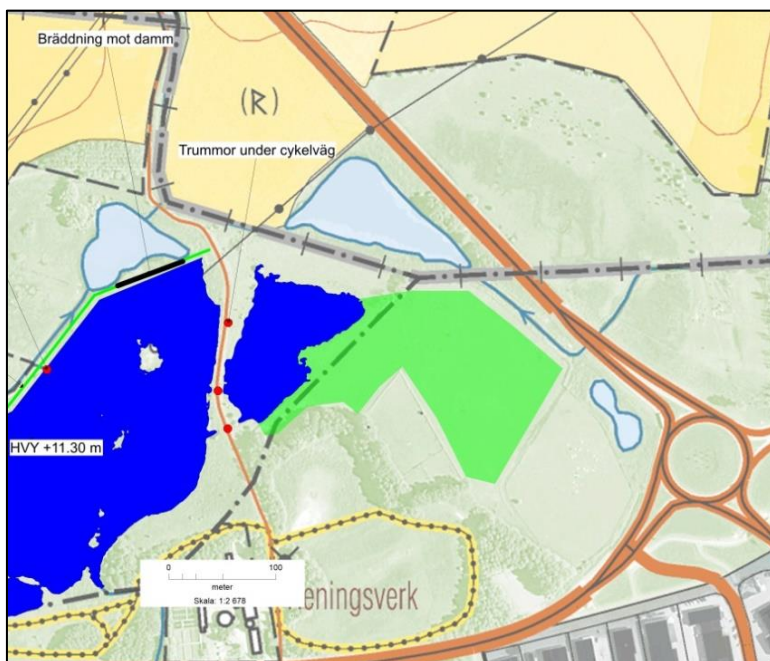
Att öka översvämningsfrekvensen i området, och skapa mindre permanenta vattensamlingar, bedöms från biologisk synvinkel kunna skapa mervärden på Gullåkra mosse. En blötare miljö innebär att våtmarksfåglar gynnas. Översvämningar kan dock, under vissa kritiska perioder under häckningen, orsaka spolierad häckning för en del arter. En tänkbar lösning är återigen att regleringen tas ur drift under sådana kritiska perioder, om man vill undvika en ökad risk för översvämning.

Fördröjning av dagvatten i Gullåkra mosse skulle innebära att markerna i det aktuella området oftare exponeras för dagvatten och föroreningar. Sett till nedströms liggande områden i Dynnbäcken och Höje å kan detta betraktas som en positiv effekt, om föroreningar i större utstäckning kan fångas upp närmare källan. Gullåkra mosse är en miljö med viktiga biologiska värden. Samtidigt bör det hållas i åtanke att översvämningar och exponering för dagvatten (och renat spillvatten från reningsverket) redan idag är en del av förutsättningarna i Gullåkra mosse.

Möjligheter till ytterligare magasinskapacitet?

I det redovisade magasinförslaget skapas magasinvolym genom dämning och inte genom schakt. En viss ökning av magasinvolymen hade kunnat åstadkommas genom att schakta ur markområden i anslutning till magasinet, men till ”priset” av större fysiska ingrepp. Vidare så kommer den magasinvolym som går att vinna genom schakt begränsas av grundvattennivå och högsta möjliga dämningarnivå i området. De flesta befintliga dammytor runt det föreslagna magasinet i Gullåkra har en permanentvattenyta som ligger strax under +11 m. Det är ned till ungefär denna nivå som det bedöms vara meningsfullt att schakta, eftersom ytterligare urschaktad volym sannolikt kommer fyllas med grundvatten och inte bidra med ytterligare magasinvolym.

I figur 13 visas ett exempel på urschaktning av ett område. Medelmarknivån i det grönmarkerade området är +11,7 m och arean cirka 2,5 ha. Schakt ned till nivån +11 m medför en total schaktvolym på 17 500 m³. Förutsatt en dämning upp till maximalt +11,3 m, så motsvarar den magasinvolym som kan fyllas upp (mellan +11 m och +11,3 m) 7 500 m³. Med andra ord så är det alltså mindre än hälften av den urschaktade volymen som kommer till användning som magasinvolym. Att schakta ur större områden för att vinna magasinvolym bedöms vara svårmotiverat med hänsyn till de fysiska ingrepp som krävs och den volym som går att vinna.



Figur 13. Exempel på område som skulle kunna schaktas ur för att öka magasinskapaciteten (grönt). Området är ca 2,5 hektar. En total schaktvolym på 17500 m³ medför en magasinvolym som är mindre än hälften, cirka 7 500 m³.

Slutsatser

- Anläggning av en fördröjningsåtgärd bedöms vara möjlig inom ett drygt 6 hektar stort område i Gullåkra mosse. I övriga delar av Gullåkra och Vesums mossar bedöms dämning medföra försvårad dagvattenavledning från Staffanstorp.
- Nyttan med den föreslagna åtgärden är dämpade högflöden från Borggårdsdiket, vilket bedöms kunna minska problemen med erosion, partikeltransport, föroreningstransport och översvämning nedströms i Dynnbäcken och Höje å.
- Regn med minst 2-6 års återkomsttid bedöms kunna fördröjas, beroende på hur blött det är i området innan flödeshändelsen inträffar. Fördröjningsmöjligheterna blir bättre än så, om man ser till kortvariga skyfallssituationer. Beräkningarna har förutsatt att flödena ska fördörjas för att motsvara avrinning från naturmark (1,5 liter per sekund och hektar).
- Föreslagen åtgärd medföra inga större schaktarbeten, men förutsätter anläggning av en mindre vall genom Gullåkra mosse.
- Åtgärden medför en ökad översvämningsfrekvens i magasinområdet, men vattennivån i mossen bedöms bli opåverkad vid normala flöden i Borggårdsdiket. En flödesreglering bör ändå utformas så att regleringen går att justera eller helt tas ur drift om området upplevs som för blött, till exempel under betesperioden. Fortsatt betesdrift bedöms vara en förutsättning för att behålla den biologiska mångfalden i området.
- Flödesregleringen kan medföra ett ökat behov av pumpning av dagvatten i vissa situationer eftersom att nivån i mossen påverkar pumpens styrning. Kostnaden för pumpning är låg och risken för stora merkostnader bedöms vara liten.
- Höga nivåer i Höje å (högre än nivå motsvarande 2 gånger medelvattenföringen) kan dämna upp till mossarna, men Höje ås dämmande påverkan minskar med stigande flöden i Dynnbäcken eftersom bäckens kapacitet då börjar begränsa flödet och blir bestämmande för vattennivån i mossarna. Lägsta vattennivå i mossarna bestäms av en tröskelnivå i Dynnbäcken, nedströms mossarna.

Referenser

Ekologgruppen (2004). Staffanstorp LIP – Redovisning av genomförda åtgärder.

Ekologgruppen (2017). Höje å från Genarp till havet – En beskrivning av åns hydromorfologi och närområde.

Staffanstorps kommun (2007). Skötselplan för Gullåkra-Vesums natur- och rekreationsområde.

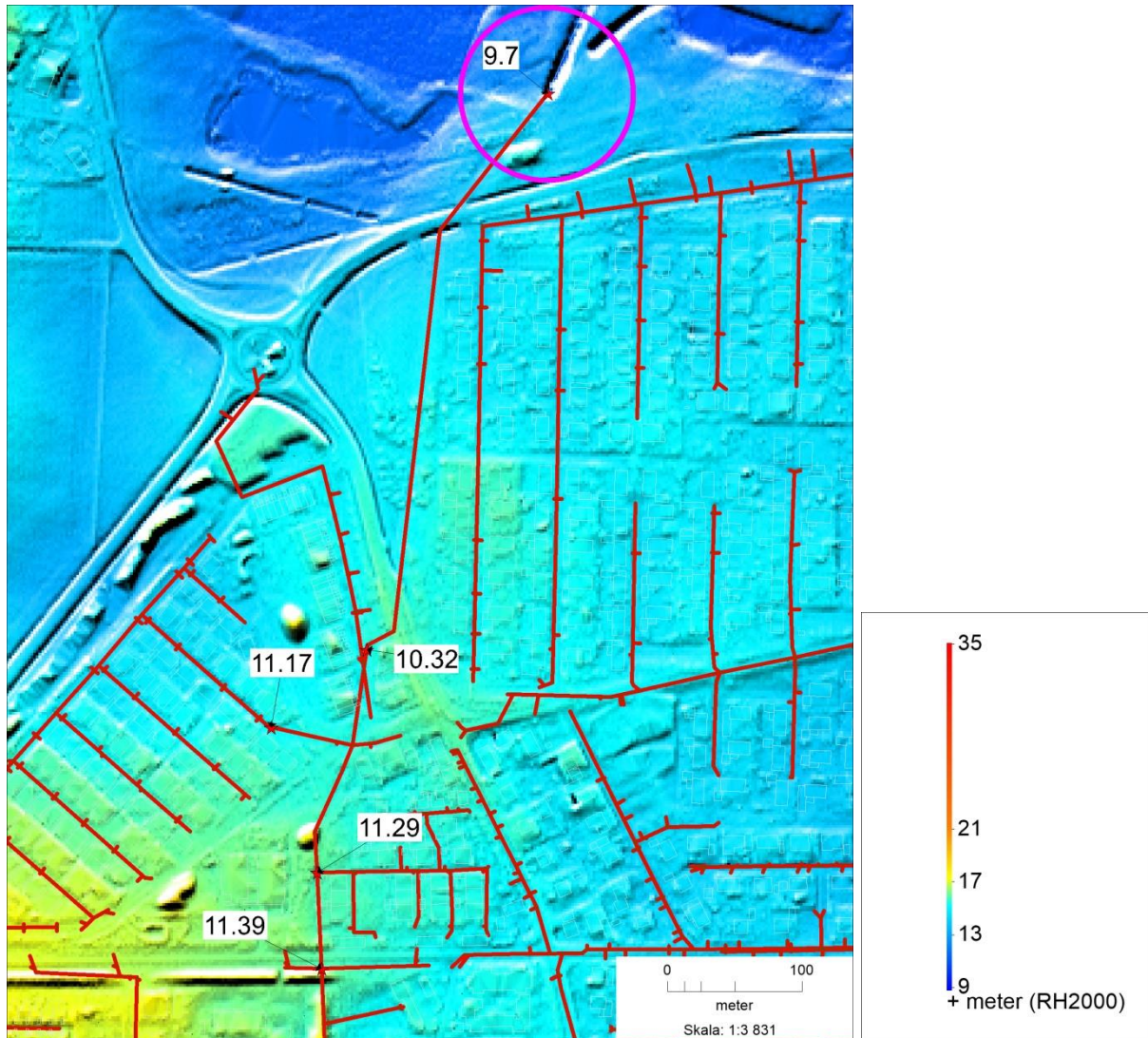
Sweco (2010). Höjeå genom Lomma, Lund och Staffanstorp. Sweco environment AB. 2010-05-04.

SMHI Vattenwebb. <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/> (2018-03-14)

Bilaga 1

Utlopp 1

Vattengången vid utloppet ligger enligt Staffanstorps kommuns ledningsnätskarta på nivån +9,7 m. En stor del av Staffanstorps västra tätort avvattnas till denna punkt. I figuren nedan visas utsläppspunkten och tre uppströms liggande vattengångsnivåer i huvudledningen. Ett lågt liggande område ansluter från väster (VG +11,17 m).

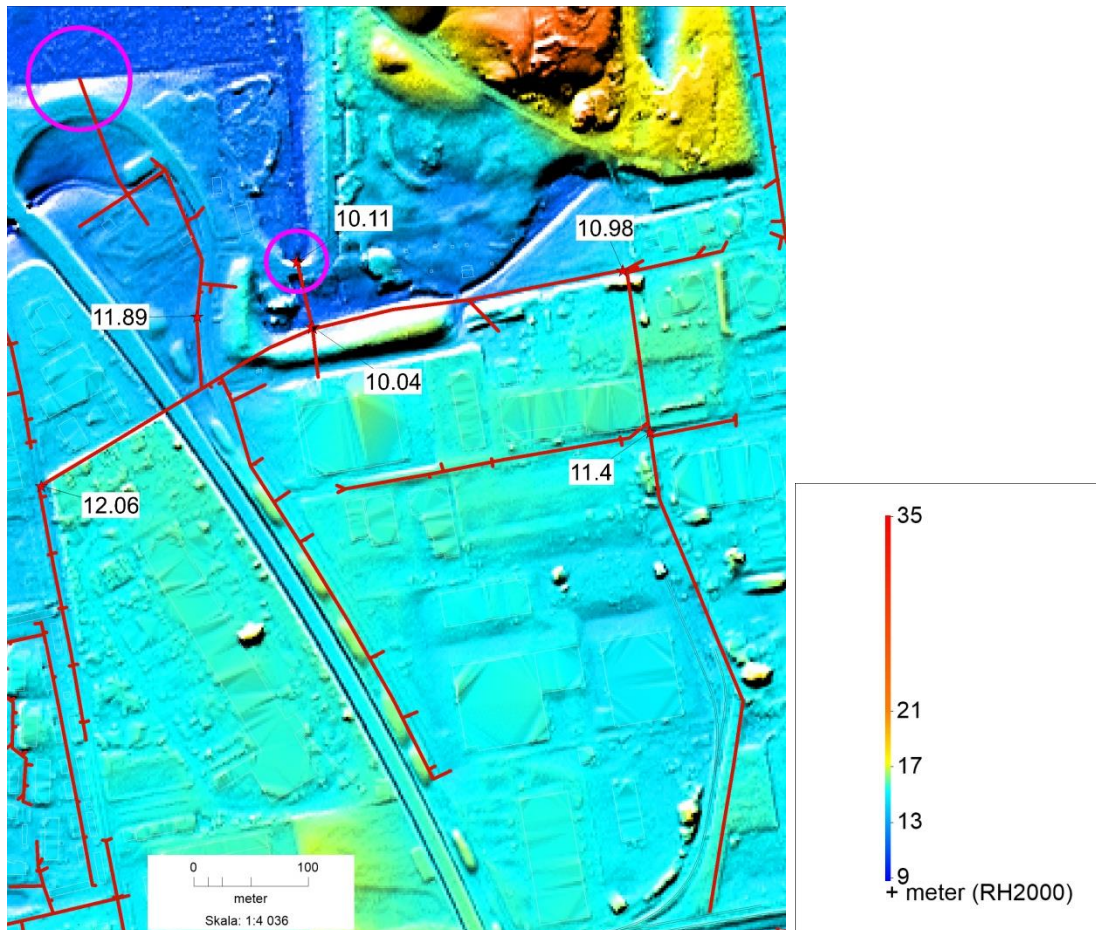


Utlopp 2 – Borggårdsdiket (hanteras i rapport)

Utlopp 3 – Utsläppspunkt ej hittad, redovisas ej

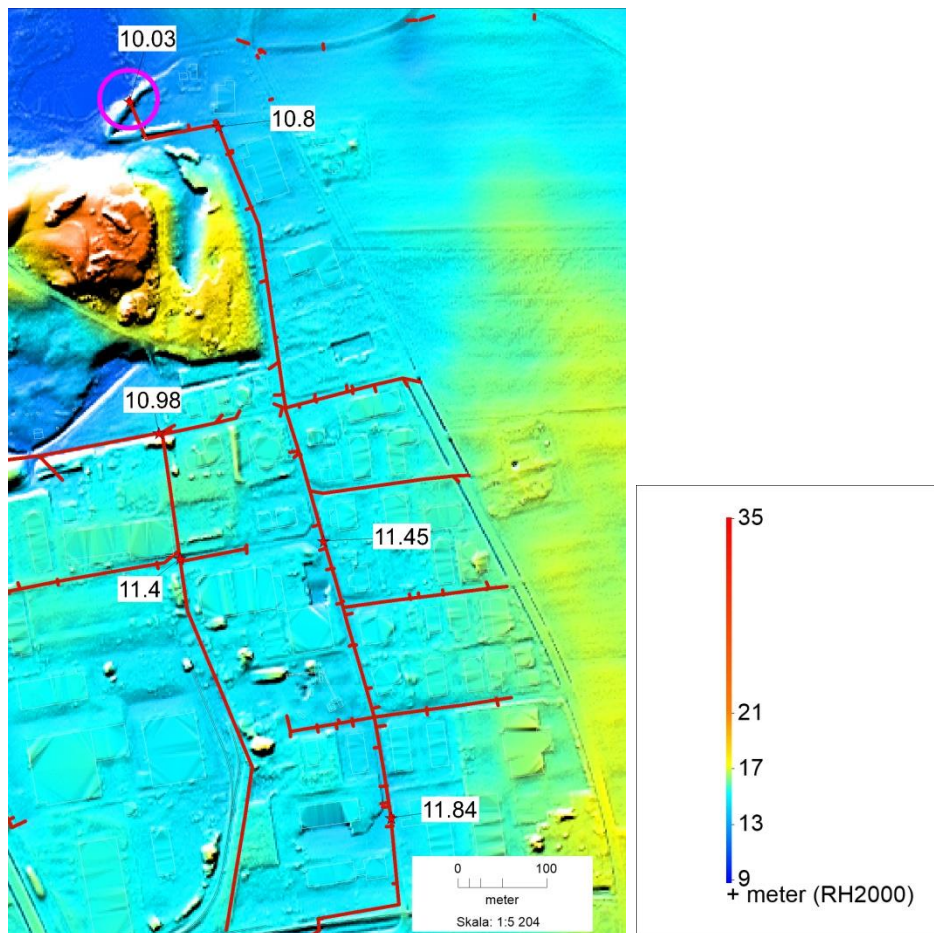
Utlopp 4

Ingen vattengångsnivå finns i ledningsnätskartan från Staffanstorps kommun. Vattengången mättes in av Ekologgruppen till +10,11 m, se figur nedan. Den inringade utsläppspunkten är en trumma under en mindre väg. Längre uppströms återfanns ytterligare ett utlopp som mättes in. Båda dessa inmätta nivåer kan vara påverkade av viss sedimentfyllnad vid utloppen, särskilt nivån +10,04 m. Utlopp 3 är sammankopplat med utlopp 2 i dagvattennätet (inringad till vänster i figur nedan), men det finns för få angivna nivåer i ledningsnätskartan för att dra en slutsats om hur stora flöden som leds åt respektive håll.

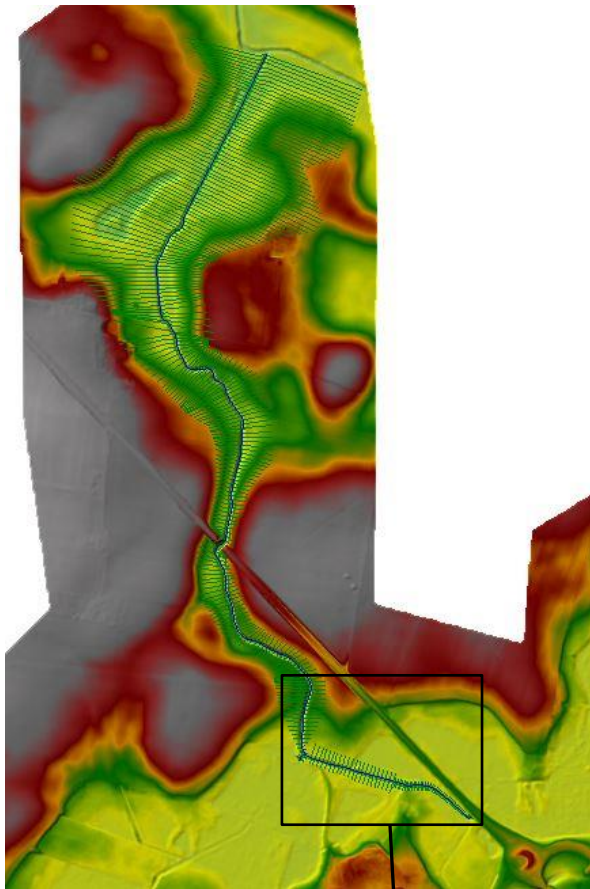


Utlopp 5

Vattengången vid utloppet ligger enligt Staffanstorps kommuns ledningsnätskarta på nivån +10,03 m, se figur nedan. Här finns ytterligare en dräneringsledning som har en vattengångsnivå som ligger cirka 0,3 m under dagvattenutloppet (dvs ca +9,7 m).



Bilaga 2



Mannings n fåra = 0,06 (M=17)

Mannings n svämplan = 0,04 (M=25) för jordbruksmark (motsvarar fullvuxen gröda)
= 0,035 (M=29) för betad mark längs Vesumsdiket