



2022-02-10
Slutversion

Flödesdämpande åtgärder i befintliga våtmarker

En teknisk studie av ett urval anlagda våtmarker inom
Kävlingeåns avrinningsområde



**: EKOLOGI
GRUPPEN**

: EKOLOGI GRUPPEN

Beställning: Kävlingeåns vattenråd
Framställt av: Ekologigruppen AB
www.ekologigruppen.se
Telefon: 08-525 201 00
Slutversion: 2022-02-09
Uppdragsansvarig: Bengt Wedding
Medverkande: Maja Jensen
Intern granskning av rapport: Siri Wahlström 2022-02-08
Foton: Om inget annat anges: Ekologigruppen
Illustrationer och kartor: Ekologigruppen AB
Internt projektnummer: 7833 - 402
Bilder på framsidan från översvämning Kävlingeån, februari 2002

Innehåll

Sammanfattning	4
Bakgrund	5
Flödesdämpning	5
Metodik	6
Resultat	10
Diskussion	11
Referenser	12
Bilaga 1	13

Sammanfattning

Inom Kävlingeåns avrinningsområde har ca 200 dammar och våtmarker anlagts i regi av Kävlingeåns vattenråd. I föreliggande utredning har 15 anläggningar valts ut för att studera de tekniska förutsättningarna för att förbättra den flödesdämpande förmågan. Urvalet är baserat på möjligheten att skapa fördröjning med hänsyn till våtmarkernas volym, area, tillrinningsområde och konstruktion.

En viktig aspekt i sammanhanget är att fastslå vad vi menar med flödesdämpning. Så gott som alla befintliga våtmarker har en flödesdämpande förmåga, men i de flesta fall är den tillgänglig när vi går från låg vattenföring till normal/hög vattenföring. Behovet av fördröjning, för att förhindra skador på infrastruktur och odlingar, är dock större vid mycket höga vattenföringar, och då är de flesta dammar redan välfyllda varför den flödesdämpande förmågan blir begränsad. Vi har bedömt att det i de flesta befintliga anlagda dammar inte är realistiskt att skapa förbättringar som är anpassade för sådana extremhändelser som har en återkomsttid på vart tionde år eller ännu mer sällan. I denna studie har vi valt att titta på möjligheterna att begränsa ett flöde motsvarande medelhögvattenföring till medelvattenföring.

Resultaten varierar stort både vad gäller möjligheten att fördröja i tid och volym. I de dammar vi har modellerat varierar den förbättrade fördröjningstiden (förskjutningen av flödestoppen) med mellan 1 och 20 timmar medan den förbättrade reglervolymen varierar mellan 1 800 och 27 000 m³. I ett fåtal undersökta dammar ser vi möjligheterna till att praktiskt genomföra en förbättrad flödesdämpning till en rimlig kostnad som goda. Största hindret mot en förbättring är att en avsänkning av den permanenta vattenytan sannolikt inte är önskvärd hos markägaren. En förhöjd högvattenyta är i de flesta fall inte heller önskvärd då det kan påverka avvattningsintressen i uppströms liggande områden negativt.

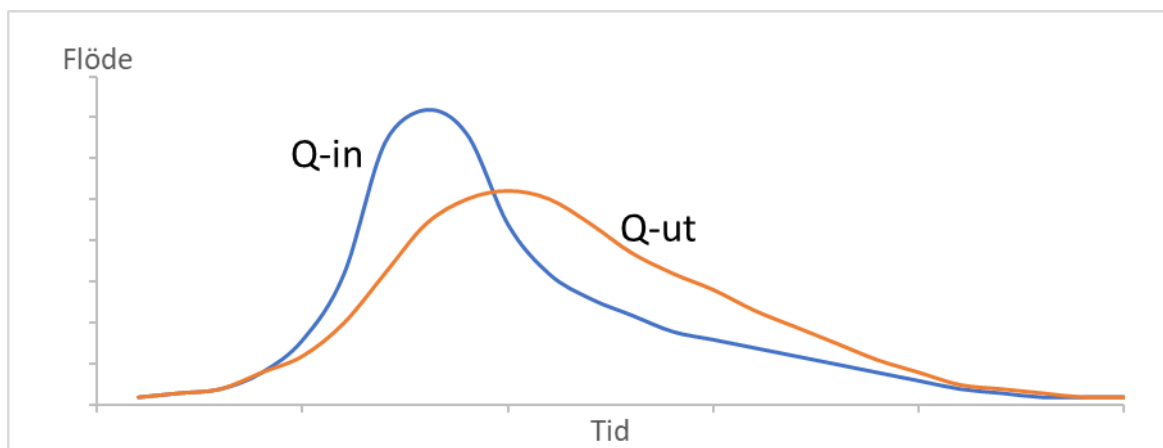
Bakgrund

Inom Kävlingeåns avrinningsområde har ca 200 dammar och våtmarker anlagts i regi av Kävlingeåns vattenråd. I föreliggande utredning har 15 anläggningar valts ut för att studera de tekniska förutsättningarna för att förbättra den flödesdämpande förmågan (möjligheter att temporärt höja vattenytan, ändra befintlig utlopps konstruktion eller inlopp m. m.). Syftena med utredningen är dels att ge exempel på kostnadseffektiva förbättringsåtgärder i befintliga anläggningar, dels att belysa eventuella målkonflikter, såsom negativ påverkan på biologisk mångfald, ökad igenväxning, konflikt med avvattningsintressen m. m. För de anläggningar som valts ut har en detaljerad analys av regleringsmöjligheter, framför allt genom förändrad teknisk lösning av utloppet, för förbättrad flödesdämpning genomförts. Beräkningar av vilken effekt som kan uppnås vid specifika flödessituationer har utförts.

Denna utredning är en del av ett LONA-finansierat projekt gällande ”Vattenvårdande åtgärder Kävlingeån”

Flödesdämpning

Med flödesdämpning menar vi i detta sammanhang en fördröjning av en flödestopp, så att vattenvolymen in i en våtmark fördelas över en längre tid ut från densamma, vilket optimalt också innebär att flödestoppens amplitud reduceras (se Figur 1). När vi ska bedöma vilken flödesdämpning som eftersträvas måste vi ta hänsyn till i vilka situationer det är önskvärt att uppnå en flödesdämpning, d. v. s. vilka flöden det är vi vill försöka dämpa. De flesta befintliga anlagda dammar och våtmarker har en flödesdämpande förmåga, till exempel då ett högflöde inträffar efter en torr period när vattenytan i dammen är låg. Om flödessituationen däremot ändras från ett ”normalt” flöde till ett högt flöde är den flödesdämpande förmågan i de flesta dammar begränsad eller obefintlig eftersom en stor del av den möjliga reglervolymen redan är utnyttjad vid normalvattennivå.



Figur 1 Illustration av flödesdämpning i våtmark. En flödestopp in i våtmarken (Q-in) dämpas så att flödet ut från våtmarken (Q-ut) får en lägre amplitud och volymen sprids ut över en längre tid.

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är intresset störst för att dämpa de extrema flödena, med en återkomsttid på 10, 50 eller 100 år. Vi anser det dock inte realistiskt att modifiera befintliga våtmarker för att dämpa dessa extrema flöden. För att kunna göra en någorlunda jämförbar bedömning av flödesdämpningsförmågan hos de utvalda objekten har vi därför satt som förutsättning att vi vill dämpa ett flöde större än medelvattenföring (MQ) och vi har valt en flödessituation motsvarande medelhögvattenföring (MHQ). För sidodammar blir jämförelse ändå inte helt relevant eftersom flödet in i dessa dammar är beroende av hur inloppet är

konstruerat/reglerat. Möjligheten finns att reglera flödet in i dessa dammar för att förbättra den flödesdämpande förmågan, men i denna studie har vi lagt fokus på utloppsstrukturen. Vi har gjort en bedömning av vilken effekt flödesdämningen har på flödet i recipienten nedströms åtgärderna.

Metodik

Urval av dammar

För urvalet av dammar att studera har vi utgått från Ekologigruppens dammdatabas där samtliga åtgärder (projekterade av Ekologigruppen/Ekologigruppen på uppdrag av Kävlingeåns vattenråd) inom Kävlingeåns avrinningsområde som fanns registrerade som ”klara” i juni 2021 valdes ut. Detta resulterade i 200 objekt från vilka ett urval gjordes enligt nedan.

- Åtgärder som inte var registrerade som damm/våtmark (tvåstegsdike, meandring, rekreativåtgärd) sorterades bort (11 st).
- Bevattningsdammur sorterades bort. Detta eftersom vi bedömt att bevattningsdammur redan är optimerade med avseende på volymutnyttjande, och att det finns en intressekonflikt i att tömma en full damm. Under och efter bevattningssäsongen kan en bevattningsdamm fylla en mycket god funktion som flödesdämpare (14 st).
- Dammar med en vattenyta <0,5 ha sorterades bort. Även om en liten damm lokalt kan ha en flödesutjämnande effekt är vår bedömning att dammar i den storleken generellt har liten betydelse för utjämnning i högflödessituationer (35 st).
- Dammar med maximal vattenvolym <10 000 m³ och vattenyta <2 ha sorterades bort. Dammar med liten maximal volym är sannolikt inte optimala och kostnadseffektiva för att åstadkomma förbättrad flödesdämpning. Om dammens yta är stor kan det dock finnas potential att åstadkomma en förbättrad reglervolym även om maxvolymen idag är relativt liten (61 st).
- Dammar med tillrinningsområde <200 ha sorterades bort. Lokalt kan en damm ha god flödesdämpande förmåga även i ett mindre tillrinningsområde. Vi har dock gjort bedömningen att kostnadseffektiviteten generellt är för liten i förhållande till erhållen flödesdämpande effekt i dessa fall (22 st).
- Dammar med ett areellt förhållande dammens yta/tillrinningsområde <0,3% sorterades bort. Dammar som är små i förhållande till tillrinningsområdets storlek är svåra att anpassa för att förbättra den flödesdämpande förmågan då de i högflödessituationer snabbt fylls upp om de inte redan är fulla vid mer normala flöden (16 st).
- Av resterande objekt gjordes en ”manuell” utsortering av dammar som bedömdes som svåra att förbättra på grund av tekniska förutsättningar. Detta kan till exempel vara sidodammur där fallhöjden mellan intag och utlopp är liten samt där såväl inflöde till som utflöde från dammen avgörs av vattennivån i huvuddiket. Detsamma gäller ett antal översvämning- och översilningsvåtmarker. I detta steg föll även våtmarker med komplicerade fördelningssystem med mera bort (16 st).

Efter detta urval återstod 26 objekt (varav ett var en återmeandrad å-fåra som tidigare sorterats bort, men som bedömdes ha viss potential på g a stor areal och befintlig möjlighet till reglering). Från urvalet har vi utifrån bland annat ritningsunderlag gjort en bedömning av vilka som har störst potential för att förbättra den flödesdämpande förmågan, vilket har lett till att 15 objekt har besökts i fält och närmare utretts.

Vattenföringsdata

För att beräkna vattenföringen genom dammarna har vi använt oss av statistik från SMHI:s modellerade vattenföringsdata, S-HYPE. Vi har använt data från aktuella delavrinningsområden och räknat om med en faktor som motsvarar tillrinningsområdets area i förhållande till hela delavrinningsområdets area. I många fall är de aktuella dammarna så kallade sidodammar (som tar in vatten från ett huvudvattendrag som går förbi själva dammen) och det kan vara svårt att avgöra hur stor andel av huvudflödet som går in i dammen. Vi har i dessa fall gjort antaganden utifrån in- och utloppskonstruktionernas utformning och dimensionering.

Medelvattenföring (MQ), medellågwaterföring¹ (MLQ) och medelhögwaterföring² (MHQ) är baserad på flödesstatistik för åren 1981-2010. I SMHI:s modellerade flödesdata finns även beräknade vattenföringar för högwaterföring med viss återkomsttid, HHQ_x, där x står för återkomsttiden i år. I denna statistik ligger MHQ ofta nära HHQ₂, vilket innebär att de flöden vi studerat här kan antas ha en återkomsttid på ca 2 år.

Förutsättningar för beräkningar

De studerade dammarna är anlagda mellan åren 1997 och 2011. Dokumentationen kring de enskilda objekten är varierande och i vissa fall, speciellt för de äldre dammarna där den digitalt lagrade informationen är sparsam, var det bitvis svårt att få tydlig information gällande höjder samt in- och utloppskonstruktioner.

Det bör påpekas att resultaten som presenteras här är behäftade med stor osäkerhet eftersom de är baserade på beräkningar där värden på flera av de ingående parametrarna liksom beräkningsformlerna i sig är grovt uppskattade eller antagna.

Höjder och nivåer

Vid fältbesök har vi i största möjliga mån mätt in höjder på in- och utloppskonstruktioner samt vattennivåer i våtmark, tillflöde och i recipient. I vissa fall har vi också mätt in markhöjder för att kunna göra en bedömning till vilken nivå det är möjligt att dämna. För detta ändamål har vi dock till övervägande del använt oss av Lantmäteriets GSD-Höjddata. Inmätningar i fält har utförts med GNSS-teknik i höjdsystem RH 2000. De studerade anläggningarna var ursprungligen antingen inmätta och projekterade i lokala höjdsystem eller i RH 70. Konnektionen till RH 2000 har gjorts i varje enskilt fall, antingen genom en känd relation mellan höjdsystemen eller konnektion genom en fix-punkt eller annan inmätt punkt med bestämd och beständig höjd.

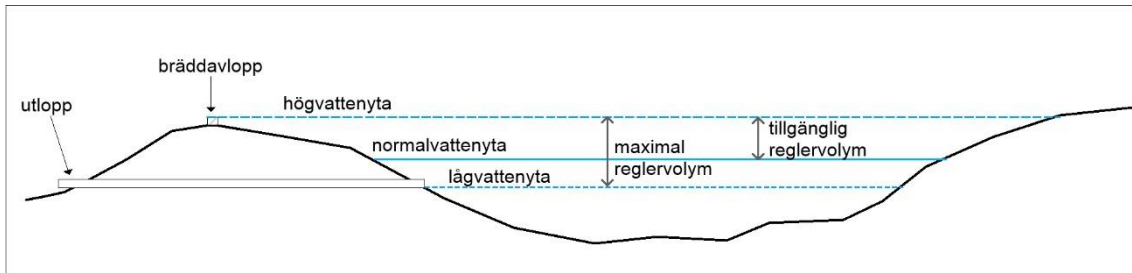
Alla nivåer i denna rapport (se Bilaga 1) är angivna i RH 2000 om inget annat anges.

Volymer

För att beräkna dammarnas volymer har vi utgått från projekterade eller vid slutbesiktning inmätta bottenhöjder eftersom uppdragets omfattning inte tillät oss att göra mer omfattande inmätningar. Dessa bottenhöjder har naturligtvis förändrats med åren, i de flesta fall så att bottarna har grundats upp genom pålagring av sediment och växtmaterial. Det viktiga i detta sammanhang är dock **reglervolymer**, d v s den volym som beskriver skillnaden mellan volymen som uppnås vid högwaternyta och vid normalwaternyta (se Figur 2). Med normalwaternyta menar vi här en nivå i dammen motsvarande medelvattenföring. Det är reglervolymer och hur denna fylls på och tappas ur från dammen som avgör vilken flödesdämpande förmåga en damm har. För att förbättra en damms flödesdämpande förmåga behöver alltså inte nödvändigtvis den maximala reglervolymer bli större. En förbättring uppnås även genom att reglera utloppet så att den tillgängliga reglervolymer optimeras. Reglervolymer anser vi att vi kan bestämma relativt väl även om ursprungliga bottenhöjder har förändrats.

¹ Medelvärdet av i perioden samtliga ingående års lägsta dygnswaterföringar (perioden i detta fall 1981-2010).

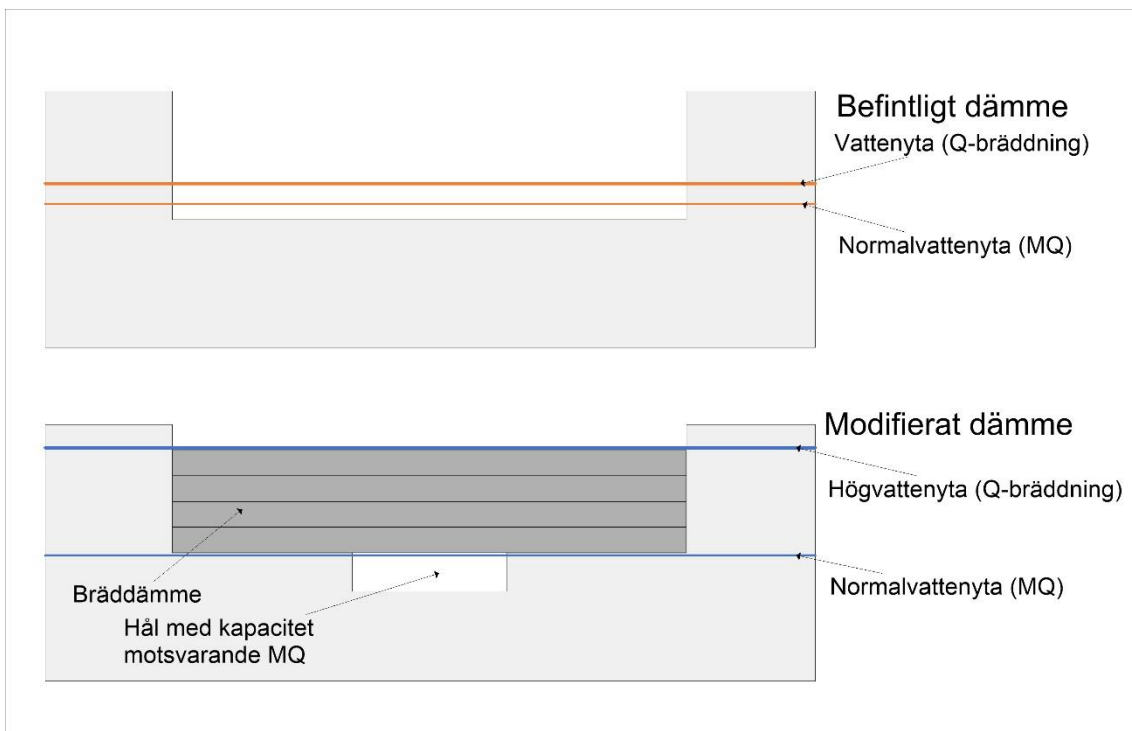
² Medelvärdet av i perioden samtliga ingående års högsta dygnswaterföringar



Figur 2 Principskiss för reglervolym. Reglervolymen är den volym som finns tillgänglig när ett högt flöde kommer in i dammen. Maximal reglervolym är den volym som ryms mellan lågvattenytan (permanent vattennivå) och högvattenytan (maximal vattennivå vid bräddning). Vid en högfödessituation är den tillgängliga reglervolymen normalt mindre. Hur stor andel av reglervolymen som finns tillgänglig vid en högfödessituation bestäms bland annat av hur utloppet är utformat och hur snabbt dammen återgår till lågvatten efter en tidigare flödestopp. Med normalvattenyta avser vi här den vattennivå som motsvarar medelvattenföring.

Modifierad utloppskonstruktion

Beräkningarna har utförts dels på befintlig utloppskonstruktion, dels på en modifierad utloppskonstruktion där vi har anpassat/reglerat utloppet så att det släpper igenom ett flöde motsvarande MQ vid en relativt låg nivå i dammen varefter nivån byggs på genom en dämning. Detta kan göras på flera olika sätt och får naturligtvis anpassas till befintlig utloppskonstruktion, men principen vi har använt i samtliga fall framgår av **Fel! Hittar inte referensälla..**



Figur 3 Principskiss för modifiering av dämme. Överst befintligt dämme. Nederst, reglerat dämme med anpassat utskov som ger en lägre nivå i dammen vid MQ och en högre nivå vid MQ. Inritade vattennivåer illustrerar en vattennivå motsvarande MQ samt högvattenyta motsvarande bräddning i det modifierade dämnet.

Flöden

Som nämnts ovan har vi i våra beräkningar antagit att vi går från ett flöde motsvarande medelvattenföring (MQ) till medelhögvattenföring (MHQ). Den nivå vi startar beräkningen på motsvarar alltså dammens nivå vid MQ, och flödet in i dammen har satts (statiskt) till MHQ.

För sidodammar har vi grovt uppskattat hur stor andel av huvudflödet som når in i respektive damm vid de olika flödessituationerna.

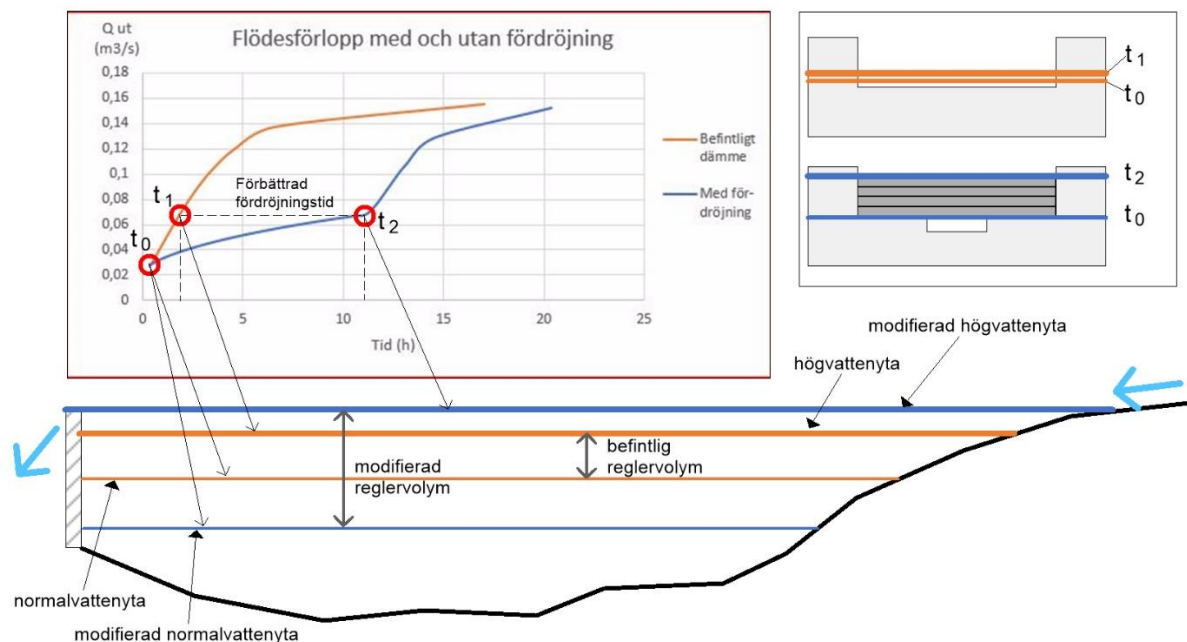
Förbättrad flödesdämpning

För att bedöma den förbättring av dammarnas flödesdämpande förmåga som är teoretiskt rimlig har vi beräknat två parametrar: förbättrad fördröjningstid och förbättrad reglervolym.

Fördröjningstiden är den beräknade tid det tar för vattennivån att öka från normalvattennivå till bräddningsnivå i den modifierade dammen (t_2 i Figur 4). Den **förbättrade fördröjningstiden** är beräknad som differensen mellan fördröjningstiden i den modifierade dammen och den tid det tar att nå motsvarande utflöde ut från **befintlig** damm ($t_2 - t_1$ i Figur 4).

Vi har också beräknat den **förbättrade reglervolymen** som differensen mellan modifierad reglervolym och befintlig reglervolym (se Figur 4). Båda parametrarna begränsas alltså av när vattnet börjar brädda (fördröjningen upphör) i den **modifierade** dammen.

Utöver detta har vi beräknat hur den förbättrade fördröjningen påverkar flödet i recipienten (d v s nedströms dammen). Detta är beräknat som en flödesreduktion i förhållande till ett flöde motsvarande MHQ i recipienten. Flödesreduktionens varaktighet gäller under den tid som beräknats som fördröjningstid i den modifierade dammen.

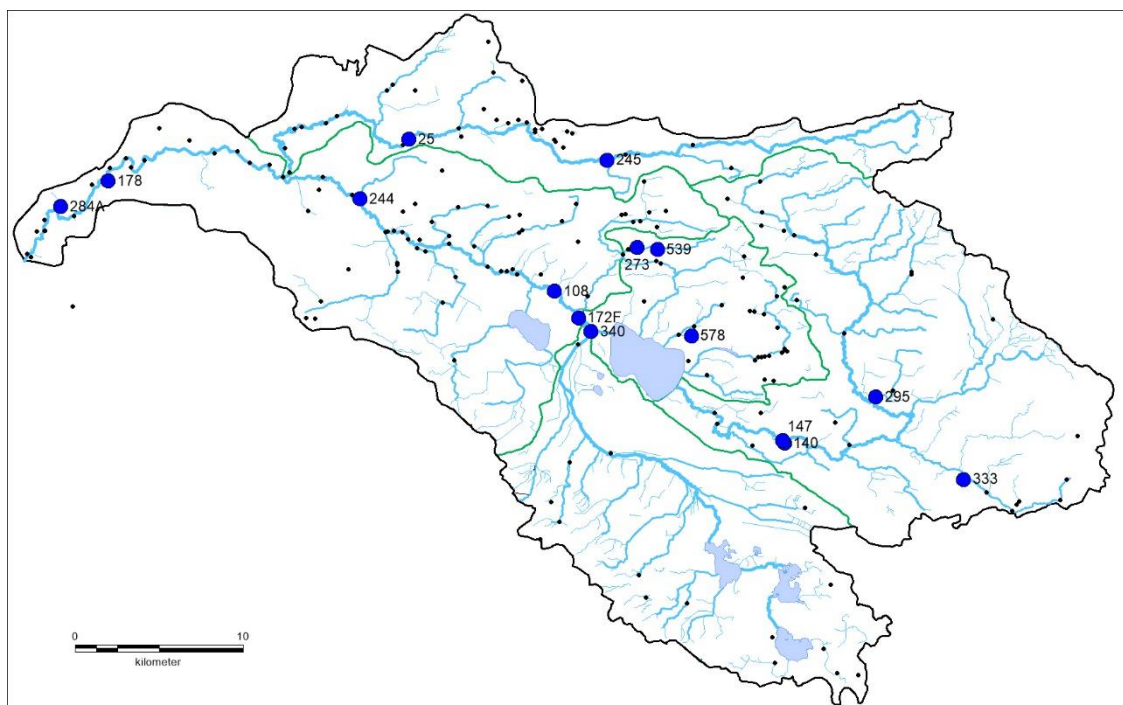


Figur 4 Exempel på hur flödeskurvan vid utloppet teoretiskt förändras vid en modifiering av utloppskonstruktionen samt hur reglervolymen påverkas av modifieringen. Med fördröjning i utloppet förskjuts flödeskurvan och ger i detta fall en förbättrad fördröjning på ca 9 (11-2) timmar. Normalvattenyta motsvarar en nivå vid flödet MQ och högvattenytan en nivå vid bräddning med modifierat utlopp. Flödet ut från befintlig damm vid tiden t_1 är detsamma som flödet ut från modifierad damm vid tiden t_2 .

Resultat

De 15 utvalda objekten är väl spridda över avrinningsområdet (se Figur 5), från Vanstad i öster till Löddeköpinge i väster. Angivna dammnummer refererar till de nummer de har erhållit inom Kävlingeåns vattenvårdsprogram (tidigare Kävlingeå-projektet).

Den teoretiska förbättringen varierar stort mellan dammarna. Det som i huvudsak är avgörande är vilken nivåvariation som kan tillåtas, men självklart även hur stort tillflödet är i förhållande till dammens storlek. I Tabell 1 redovisas en sammanställning av beräknade parametrar för samtliga dammar. En mer detaljerad redovisning för varje enskild damm finns i Bilaga 1. Den förbättrade reglervolymen i de femton dammarna varierar mellan knappt 1 800 och 26 600 m³ och uppgår till totalt 92 500 m³. Den förbättrade fördröjningstiden varierar från 1 timme upp till som mest 20 timmar.



Figur 5 Karta över Kävlingeåns avrinningsområde. De utvalda objekten som har studerats är markerade med blåa prickar samt dammnummer. Gröna linjer är gräns mellan delavrinningsområden och svarta prickar är anlagda åtgärder inom Kävlingeåns vattenvårdsprogram.

Hur stor andel av den förbättrade reglervolymen som utnyttjas vid en höglödeshändelse beror på flödestoppens amplitud (i beräkningarna antagen till MHQ), men också på hur lång varaktigheten är för höglödestoppen. Ju längre varaktighet desto större andel av reglervolymen fylls upp. Det innebär också att hos några dammar kommer reglervolymen att fyllas upp helt och den flödesdämpande effekten upphör om varaktigheten är längre. För de dammar som har en förbättrad fördröjningstid på minst 5 timmar är den sammanlagda förbättrade reglervolymen 72 000 m³ och för dammar där förbättrad fördröjning är minst 12 timmar är den förbättrade reglervolymen drygt 29 000 m³.

Flödesreduktionen nedströms, under den tid som flödesdämpningen är verksam, varierar med mellan 0,2 och drygt 30%. En hög relativ reduktion innebär att fördröjningen kan ha en mycket märkbar effekt på flödet i recipienten nedströms. I de flesta fall beror det dock inte på att den absoluta flödesreduktionen (l/s) är hög, utan på att flödet i recipienten inte är så högt. Där

recipienten är Kävlingeåns huvudfåra blir den relativa reduktionen av naturliga skäl mindre. Det behöver inte innebära att den är av mindre betydelse, utan för den totala flödesdämpningen gäller principen ”många bäckar små”. Den totala flödesreduktionen hos alla objekt som har en förbättrad fördröjning med minst 5 timmar motsvarar 3,5% av MHQ i Kävlingeåns mynning.

När det gäller möjligheten att i praktiken genomföra de modifieringar vi har föreslagit har vi bedömt att den är god i tre av de 15 objekten. I sex av objekten bedömer vi genomförbarheten som dålig eller tveksam. I de fall vi har haft kontakt med markägare eller arrendatorer har vi inte ställt den direkta frågan huruvida de skulle vara intresserade av en modifierad reglering, utan vår bedömning utifrån markägarperspektiv baserar vi på hur de hanterar sina dammar idag.

Tabell 1 Sammanställning av resultat från beräkningarna av förbättrad fördröjning. Kursiv, gråtonad stil på tillrinningsområdets storlek indikerar att endast ett delflöde leds in i dammen. Medelvattenföring har använts som ingångsparameter för normalvattenyta och medelhögvattenföring (MHQ) som ingångsparameter för flöde in i dammen. Genomförbarhet är en bedömning av hur goda förutsättningar det finns för att praktiskt genomföra en modifiering. Dammarnas läge återfinns på kartan i Figur 3.

Damm nr	Dammarea, medel (ha)	Tillrinningsområde (ha)	MQ (l/s)	MHQ (l/s)	Befintlig reglervolym (m ³)	Modifierad reglervolym (m ³)	Förbättrad reglervolym (m ³)	Förbättrad fördröjning (tim)	Flödesreduktion (l/s)	Reduktion i recipient	Genomförbarhet
333	1,6	300	28,2	160	640	4 160	3 520	9	110	20%	Tveksam
295	0,9	345	35,2	182	720	4 500	3 780	9,5	100	2%	Dålig
140	1,7	<i>28 750</i>	163	755	2 410	4 190	1 780	1,5	500	1,6%	Möjlig
147	1,1	<i>28 750</i>	163	755	770	2 640	1 870	1	500	1,7%	Möjlig
578	1,9	300	23	126	1140	5 320	4180	15,5	80	20%	God
340	10	23 900	2 400	8 930	24 000	41 000	17 000	1	5 000	24%	Tveksam
172F	7	<i>23 900</i>	100	1 080	5 600	32 200	26 600	8,5	850	4%	God
108	1,9	<i>350</i>	22,6	115	240	2 090	1 850	18	80	0,3%	Möjlig
245	2,6	<i>490</i>	15,5	124	780	5 200	4 420	14	80	1,6%	Tveksam
539	3	<i>400</i>	18,8	92	1 600	6 000	4 400	20	60	32%	God
273	4	<i>600</i>	28,1	138	1 600	5 350	3 750	13	80	29%	Tveksam
25	2,6	<i>10 700</i>	20,5	385	1 820	7 800	5 980	5	320	3,3%	Möjlig
244	2,5	300	25,9	208	2 000	9 000	7 000	15	120	0,4%	Möjlig
178	1,6	<i>230</i>	2,0	104	930	4 650	3 720	13	90	0,2%	Möjlig
284	1,0	200	19,3	150	800	3 400	2 600	8	90	0,2%	Tveksam

Diskussion

I ett flertal dammar finns det möjlighet att förbättra den flödesdämpande förmågan, framför allt genom att bygga om utloppet så att det anpassas för att hålla en låg nivå i dammen vid normala flöden för att bygga upp en högre nivå (reglervolym) vid höga flöden. I realiteten faller möjligheterna till förbättring bort på flera platser av olika anledningar. I många dammar kräver modifieringen att den permanenta vattenytan sänks jämfört med idag. I några av dessa har

markägarna själva skapat fördämningar som håller vattenytan på en högre nivå även vid låg vattenföring, varför det är osannolikt att de skulle vara intresserade av att sänka av vattenytan under en större del av året. Det kan också vara svårt att höja den högsta vattenytan jämfört med idag, dels för att det kan påverka täckdikning och dräneringar längre uppströms, dels för att dammens omgivande mark och eventuella vallar inte tillåter att nivån höjs. Dammarna har ju vanligtvis redan från början utformats så att maximal dämningnivå har utnyttjats. I något fall visar det sig också vara omöjligt att sänka av dammens lågvattennivå eftersom vattennivån i recipienten är för hög.

En våtmark med flödesdämpande förmåga bygger normalt på att man tillåter en stor fluktuation i vattenytans nivå. Denna lösning är troligen positiv med avseende på näringsämnesreduktion, då halterna av kväve och fosfor normalt är högst vid höga flöden och uppehållstiden i våtmarkerna förbättras under just dessa situationer.

I de exempel vi har gått igenom har vi endast modifierat utlopps konstruktionerna. I så kallade sidodammar (dammar som bara tar in en del av ett huvudflöde) finns även möjligheten att reglera flödet in till dammarna. En sådan reglering skulle i så fall, för att vara optimerade för flödesdämpning, innebära att intaget till dammen anpassades så att vatten endast tas in vid höga flöden. Denna typ av översvämningstvåttmark kanske bara utnyttjas vid något eller några få enstaka tillfällen varje säsong. Vid dessa tillfällen kan den göra nytta både avseende flödesdämpning och näringsämnesreduktion, men totalt sett går man miste om en möjlighet till näringsämnesreduktion under en stor del av året då den hade kunnat göra nytta med ett permanent inflöde.

Igenväxningsproblematiken i dammar är generellt ett större problem i grunda dammar. En avsänkning av normalvattenytan i befintliga dammar skulle därmed också påskynda igenväxningsprocessen. I de fall där området kring dammen betas kan det dock vara positivt med en större nivåvariation då en lägre permanent vattennivå innebär att betesdjuren kan beta av en större del av våtmarksytan.

Avseende biologisk mångfald är nivåvariationen sannolikt inte något problem. Vissa arter kräver grunda våtmarker som kanske periodvis också torkar ut, andra arter kräver djupare permanenta vattenytor med liten nivåfluktuation. För att gynna den biologiska mångfalden är det förmodligen också önskvärt med en mångfald av våtmarker, varför ett inslag av våtmarker med stor nivåfluktuation inte borde vara negativt. Flödesdämpning kommer inte att vara huvudfokus i alla våtmarkslägen.

Våtmarker med utpräglat syfte att dämpa höga flöden gör sannolikt störst nytta i områden där tillrinningen helt eller delvis utgörs av dagvatten, där flödesvariationen är större och höga flöden ofta har kortare varaktighet än i områden som domineras av naturmark/åkermark.

De åtgärder vi har övervägt i denna studie är begränsade till ombyggnad eller korrigerande av befintliga utlopp, samt i enstaka fall i kombination med begränsade rensningsinsatser. Detta är relativt billiga åtgärder som skulle kunna vara motiverade i de fall de leder till en tydlig förbättring nedströms. Att schakta ur befintliga dammar i kombination med att höja vallar är i de flesta fall sannolikt inte någon kostnadseffektiv åtgärd, men om sådana insatser ändå planeras i eventuella underhållsåtgärder kan det vara värt att överväga om de kan kombineras med att förbättra möjligheten till flödesdämpning.

Referenser

Digitala källor:

SMHI modelldata, S-HYPE, <http://vattenweb.smhi.se/modelarea/>

Bilaga 1

Damm nr 333

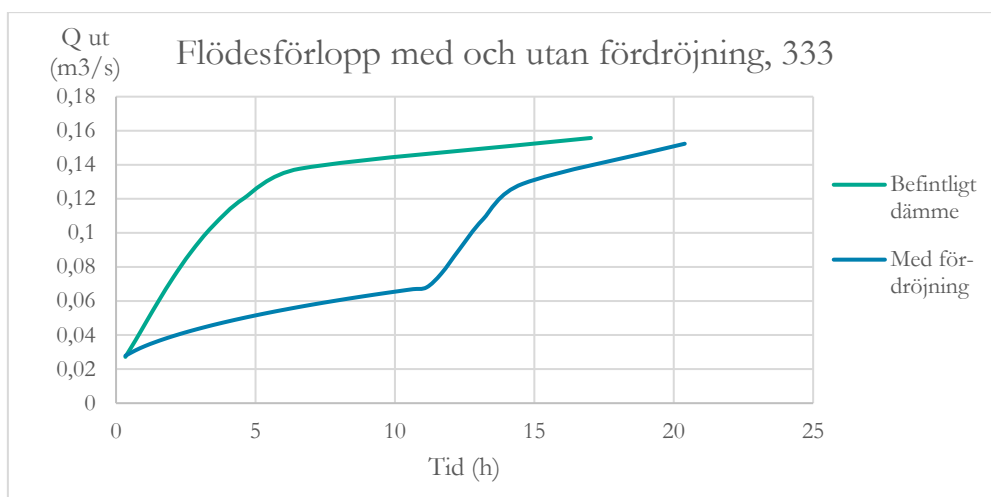
Beskrivning av befintliga förhållanden

Hela tillrinningsområdet leds in i dammen via ett öppet dike, samt de sista 15 m mot dammen via en 600 mm betongledning.

Utloppet från dammen är ett gjutet betongdämme med ett litet, 15 cm brett utskov på nivå +71,21. Ovan detta, på nivå +71,31 är utskovet 2 m brett och från +71,56 ca 4 m brett.

Förbättringspotential

Det lilla utskovet utökas något (5 cm lägre och 5 cm bredare) för att anpassas till MQ. Hela sektionen ovan (+71,31 - +71,56) däms med brädor.



Medelarea, damm (ha)	1,6
Tillrinningsområde (ha)	300
Medelvattenföring, MQ (l/s)	28,2
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	160
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	1,3
Reglervolym, modifierad (m3)	4160
Reglervolym, befintlig (m3)	640
Förbättrad reglervolym (m3)	3520
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	0,95 (1,05)
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	0,90
Förbättrad fördröjning (tim)	9
Flödesreduktion (l/s)	110
Flödesreduktion i recipient (%)	20%
MHQ i recipient (m3/s)	0,56

Fördröjning: Fördröjningen är drygt 11 timmar innan det börjar brädda och då har flödet ut nått upp till knappt 70 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter ca 2 timmar, d v s en förbättring med 9 timmar. Förbättrad reglervolym blir ca 3500 m³.

I Tranåsbacken, nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med ca 20% under de 11 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Enkel åtgärd för att uppnå förbättring men det lilla utskovet i utloppet är idag dämt, sannolikt för att markägaren vill hålla vattennivån uppe på en hög nivå under lågvattenföring. Intresset för att förändra utloppet till en bättre flödesdämpning är därför troligen lågt. Möjligheten att åstadkomma samma effekt genom att höja maximal nivå är inte heller lämpligt med tanke på dämning i dike och kulvert uppströms.

Damm nr 295

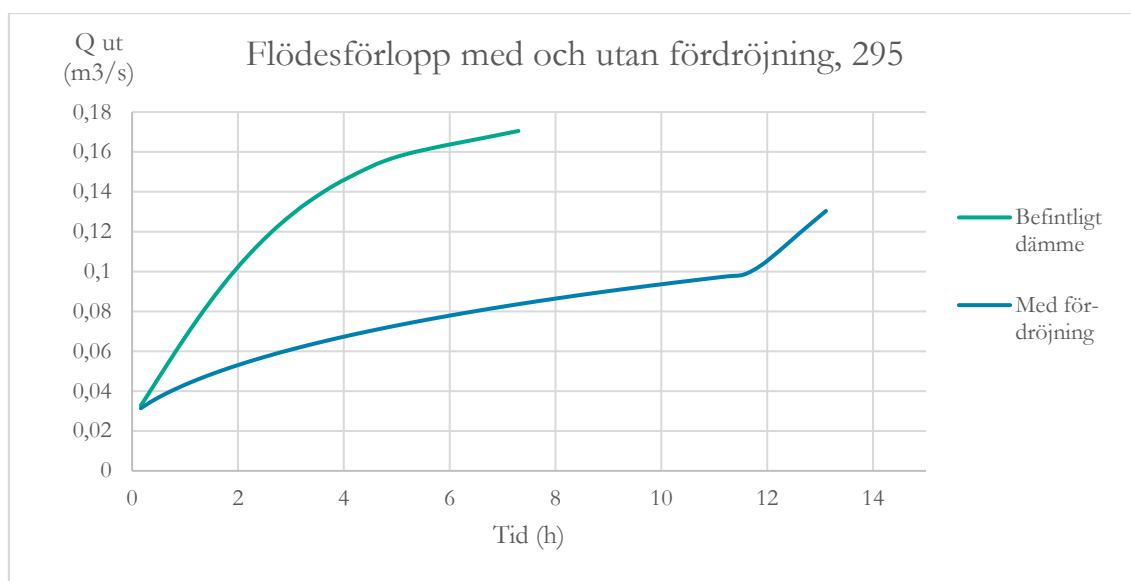
Beskrivning av befintliga förhållanden

Hela tillrinningsområdet leds in i dammen via ett öppet dike.

Utloppet från dammen är ett gjutet betongdämme med möjlighet att dämme med brädsättar. Utskovet är 1 m brett på nivå +66,50 till nivå +67,25 där det blir 2 m brett och sedan flackt stigande till 6 m bredd.

Förbättringspotential

I botten av dämmet (+66,50) begränsas bredden på utskovet till 0,5 m. Från +66,60 till +67,10 däms med brädor.



Medelarea, damm (ha)	0,9
Tillrinningsområde (ha)	345
Medelvattenföring, MQ (l/s)	35,2
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	182
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	1,0
Reglervolym, modifierad (m ³)	4500
Reglervolym, befintlig (m ³)	720
Förbättrad reglervolym (m ³)	3780
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	0,2 (0,9)
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	0,20
Förbättrad fördröjning (tim)	9,5
Flödesreduktion (l/s)	100
Flödesreduktion i recipient (%)	2%
MHQ i recipient (m ³ /s)	6,18

Fördröjning: Fördröjningen är ca 11,5 timmar innan det börjar brädda och då har flödet ut nått ca 100 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter ca 2 timmar, d v s en förbättring med 9,5 timmar. Förbättrad reglervolym blir ca 3800 m³.

I Vollsjöån, nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med ca 2% under de 11 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Trots att det vid fältbesöket var lågvatten dämde Vollsjöån upp i dammen (till nivå +67,21), vilket innebär att det saknas möjlighet att sänka av nivån. En sänkning hade också lett till att vattendjupet hade blivit nära 0 vid lågvatten. Att brädorna i dämmet är bortplockade antyder också att Vollsjöån permanent dämmer, varför de inte fyller någon funktion för att hålla vattennivån uppe i dammen.

Damm nr 140 A och B

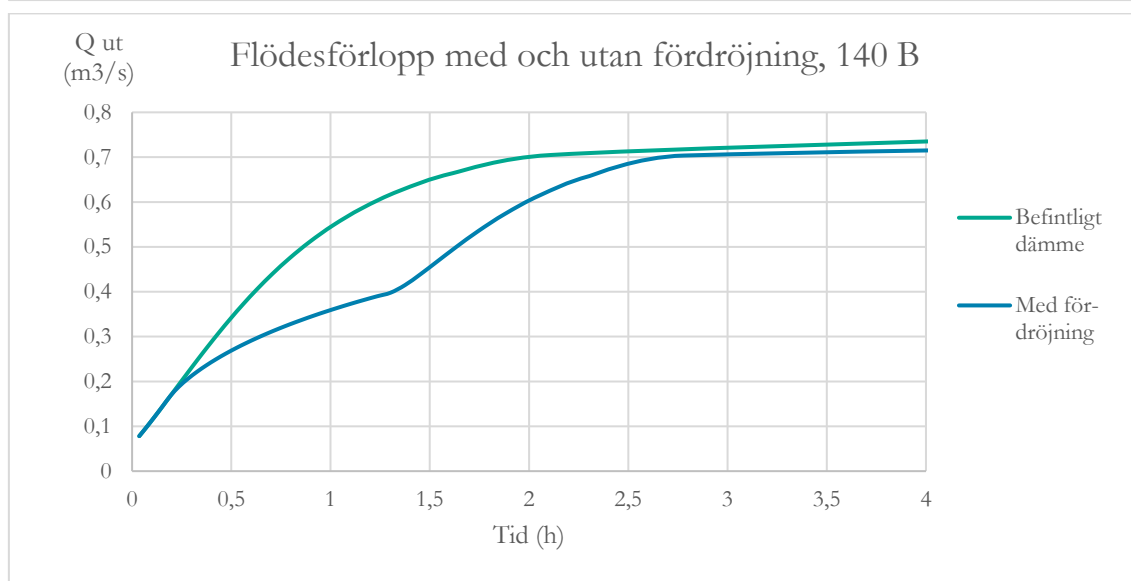
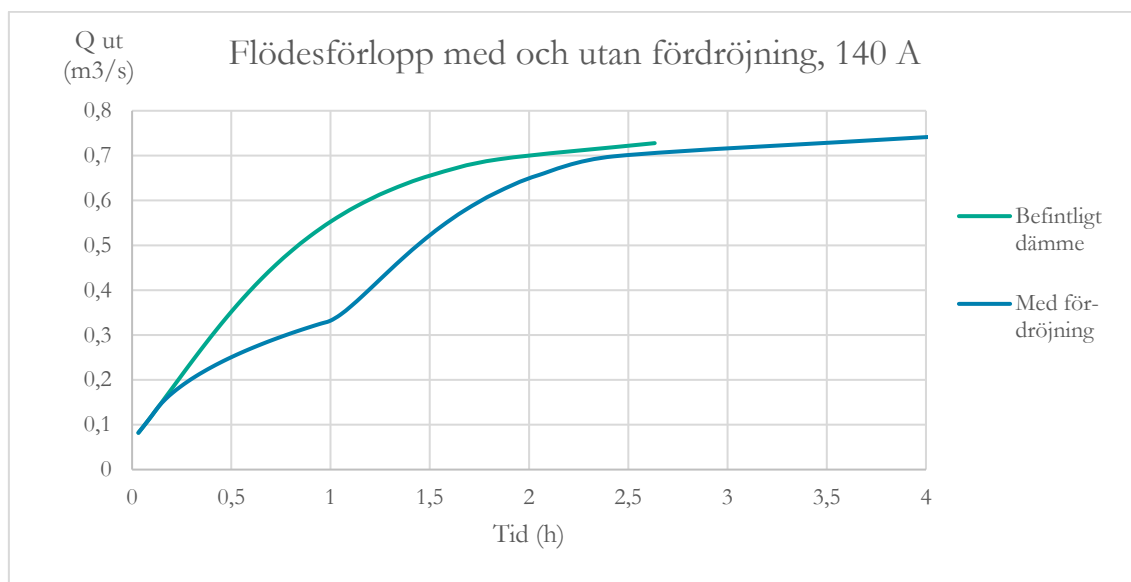
Beskrivning av befintliga förhållanden

Delflöde från Björkaån leds in i en kanal som förser dessa två seriekopplade dammar samt ytterligare två dammar (varav en är damm 147, se nedan) med vatten.

Utloppet från den övre dammen (140 A) är ett gjutet betongdämme med ett 2,5 m brett överfall på nivå +40,70. På nivå +41,20 blir dämmet 5 m brett. Dämmet i den nedre dammen (140 B) är utformat på samma sätt men med en bredd på 3 m på nivå +40,15 och 6 m brett på nivå +40,65. Svårbedömt hur stor andel av Björkaån som går in i dammen. Vid fältbesöket (lågvattnen) rann vatten in i kanalen, men inget vatten genom dessa dammar.

Förbättringspotential

Botten på de båda dämmena lämnas öppna 10 cm upp, dvs från +40,70 till +40,80 i damm A och +40,15 till +40,25 i damm B. Där ovan däms med brädor 20 cm till nivå +41,0 i damm A och till nivå +40,45 i damm B.



Medelarea, damm (ha)	0,77
Tillrinningsområde (ha)	28750
Medelvattenföring, MQ (l/s)	163
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	755
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	0,0
Reglervolym, modifierad (m3)	2079
Reglervolym, befintlig (m3)	1001
Förbättrad reglervolym (m3)	1078
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	0,90
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	0,90
Förbättrad fördröjning (tim)	0,7
Flödesreduktion (l/s)	505
Flödesreduktion i recipient (%)	1,7%
MHQ i recipient (m3/s)	30,18

Damm 140 A

Medelarea, damm (ha)	0,88
Tillrinningsområde (ha)	28750
Medelvattenföring, MQ (l/s)	163
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	755
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	0,0
Reglervolym, modifierad (m3)	2112
Reglervolym, befintlig (m3)	1408
Förbättrad reglervolym (m3)	704
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1,5
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	1,5
Förbättrad fördröjning (tim)	0,7
Flödesreduktion (l/s)	455
Flödesreduktion i recipient (%)	1,5%
MHQ i recipient (m3/s)	30,18

Damm 140 B

Fördröjning: Fördröjningen är sammanlagt, genom båda dammarna, ca 2,5 timmar innan det börjar brädda ut från damm B och då har flödet ut nått ca 400 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter ca 1 timme, d v s en förbättring med 1,5 timme. Förbättrad reglervolym blir totalt ca 1800 m³.

I Björkaån, nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med ca 1,5% under de 2,5 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Begränsade möjligheter att höja vattennivån i dammarna utan att höja omgivande vallar. Effekten av fördröjningsåtgärden är relativt begränsad både avseende tid och volym. En möjlighet vore att i stället sänka dämmesnivåerna, men dessa dammar har haft en benägenhet att växa igen, vilket sannolikt skulle påskyndas av en sänkt lägstanivå.

Damm nr 147

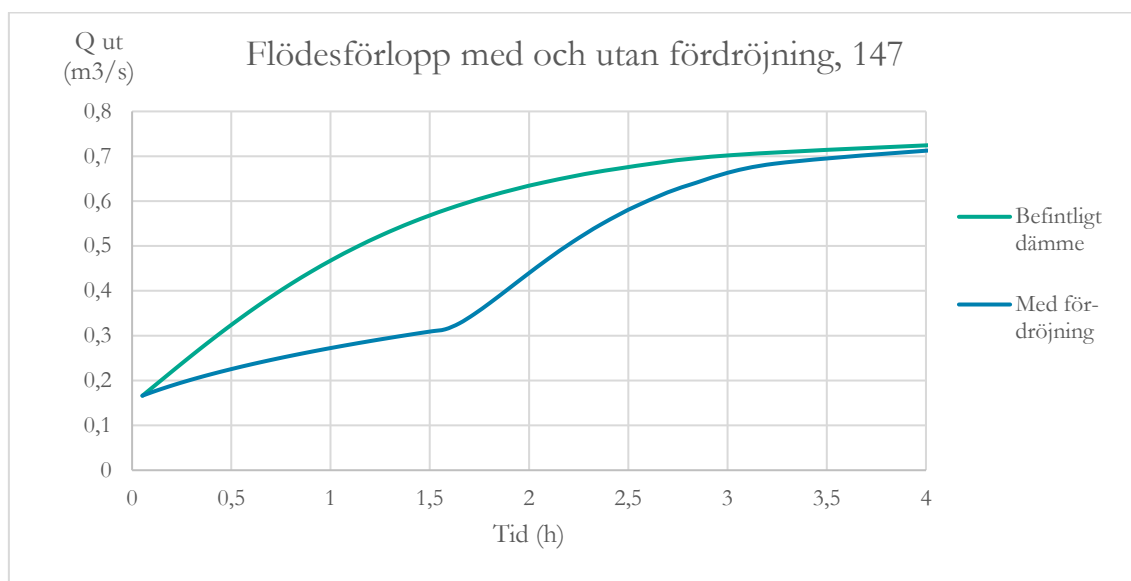
Beskrivning av befintliga förhållanden

Delflöde från Björkaån leds in i en kanal som förser denna damm samt ytterligare tre dammar (varav två är damm 140 A och B, se ovan) med vatten.

Utloppet från dammen är ett gjutet betongdämme med ett 2 m brett överfall på nivå +40,00. På nivå +40,50 blir dämnet 6 m brett. Svårbedömt hur stor andel av Björkaån som går in i dammen. Vid fältbesöket (lågvattnen) rann vatten in i kanalen. Flödet genom dammen uppskattades till ca 50 l/s.

Förbättringspotential

Botten på dämnet sänks 10 cm till nivå +39,90 och lämnas öppen 10 cm upp. Där ovan däms med brädor 30 cm upp till nivå +41,30.



Medelarea, damm (ha)	1,1
Tillrinningsområde (ha)	28750
Medelvattenföring, MQ (l/s)	163
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	755
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	50,0
Reglervolym, modifierad (m3)	4191
Reglervolym, befintlig (m3)	2409
Förbättrad reglervolym (m3)	1782
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1,5
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	1,4
Förbättrad fördröjning (tim)	1
Flödesreduktion (l/s)	505
Flödesreduktion i recipient (%)	1,7%
MHQ i recipient (m3/s)	30,18

Fördröjning: Fördröjningen är ca 1,5 timme innan det börjar brädda och då har flödet ut nått ca 300 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter knappt 0,5 timme, dvs en förbättring med 1 timme. Förbättrad reglervolym blir ca 1800 m³.

I Björkaån, nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med ca 1,7% under de 1,5 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Begränsade möjligheter att höja vattennivån i dammen utan att höja omgivande vallar. Effekten av fördröjningsåtgärden är relativt begränsad både avseende tid och volym. Samverkan med dammarna 140 A och B, samt ytterligare en damm är svårbedömd.

Damm nr 578

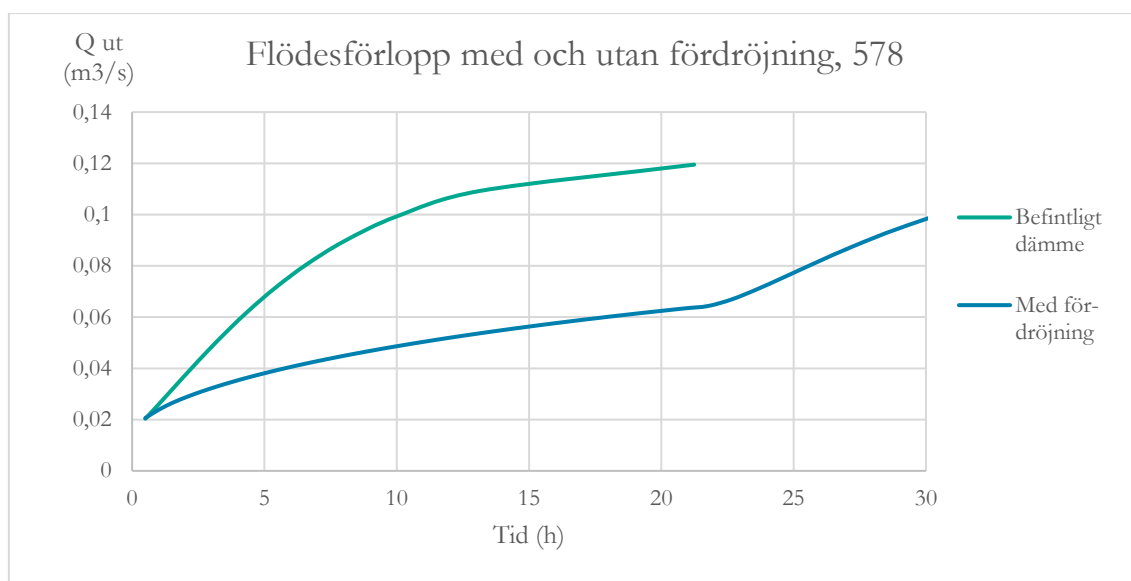
Beskrivning av befintliga förhållanden

Hela tillrinningsområdet leds in i dammen via kulvertar.

Utloppet från dammen är en munkbrunn (1000 mm) med brädsättar som ger möjlighet till reglering (normal överkant +32,9). Brunnen har ett minimiflöde ut genom ett 5 cm stort hål (+32,65). Vid höga flöden kan vattnet brädda via en 10 m bred anvisning på nivå +33,15.

Förbättringspotential

I brunnen, på nivå +32,60 sätts en bräda med 4 dm brett hål upp till nivå +32,70 (hålet med minimitappning på nivå +32,50). Helt dämt mellan nivåerna +32,70 och +33,00.



Medelarea, damm (ha)	1,9
Tillrinningsområde (ha)	300
Medelvattenföring, MQ (l/s)	23,0
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	126
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	2,6
Reglervolym, modifierad (m ³)	5320
Reglervolym, befintlig (m ³)	1140
Förbättrad reglervolym (m ³)	4180
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1,5
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	1,2
Förbättrad fördröjning (tim)	15,5
Flödesreduktion (l/s)	80
Flödesreduktion i recipient (%)	20%
MHQ i recipient (m ³ /s)	0,40

Fördröjning: Fördröjningen är ca 20 timmar innan flödet ut har nått drygt 60 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter 4,5 timmar, d v s en förbättring med 15,5 timmar. Förbättrad reglervolym blir ca 4180 m³.

I bäcken nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med ca 20% under de 20 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Vid fältbesöket (lågwater) var nivån i dammen under minimiutloppet (visst läckage genom brädsättar), så redan nu ligger vattennivån ofta lägre än tänkt. Området betas, så risken för igenväxning är liten även om normalvattenytan sänks. Begränsade möjligheter att höja vattennivån i dammen men detta regleras av befintlig anvisning. Bra flödesdämpningseffekt lokalt kan skapas med mycket liten insats. Nyttan med flödesdämpning på denna plats kan dock ifrågasättas med tanke på att detta objekt ligger strax uppströms Vombsjön.

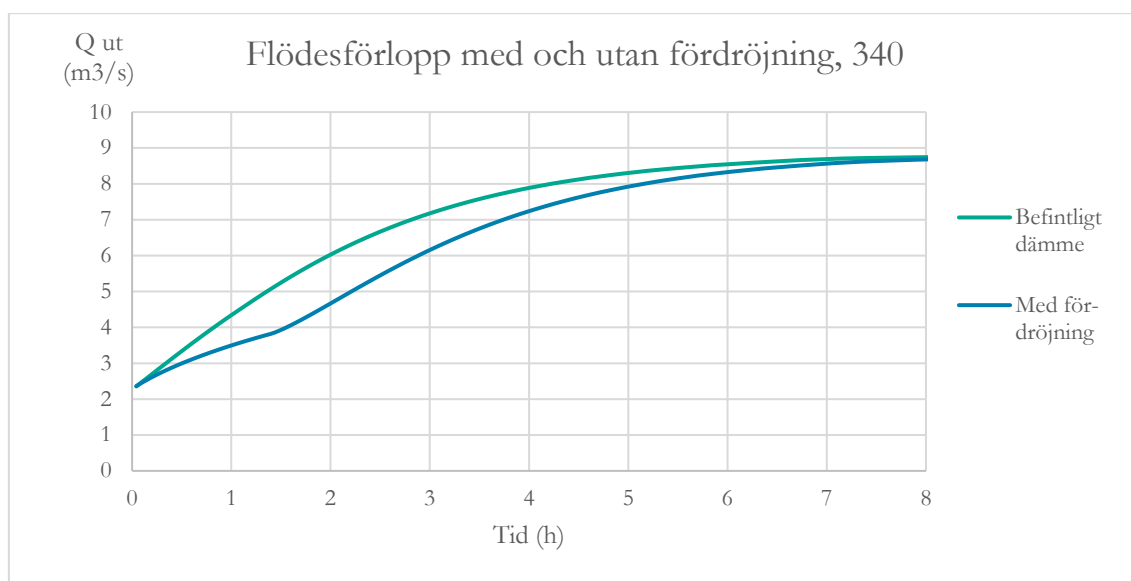
Damm nr 340

Beskrivning av befintliga förhållanden

En meandrande (återmeandrad) sträcka av Klingavälsån avslutas med ett dämme strax uppströms mynningen i Kävlingeån. Hela tillrinningsområdet med undantag för en liten del som leds in i en sidodamm (se damm nr 172F) når dämnet. Dämnet är 6 m brett uppbyggt med stålspont med en fast nivå på +18,58 över 3 m. Dämnet är reglerbart med brädor på halva bredden (3m) från nivå +18,28 till +18,68.

Förbättringspotential

I beräkningarna har förutsatts att även den fasta delen av dämnet sänks till +18,28. Hela dämmesbrädden (6m) är öppen upp till nivå+18,63. Därefter däms med brädor över hela bredden upp till nivå +18,93.



Medelarea, damm (ha)	10
Tillrinningsområde (ha)	23900
Medelvattenföring, MQ (l/s)	2410
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	8931
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	530
Reglervolym, modifierad (m ³)	41000
Reglervolym, befintlig (m ³)	24000
Förbättrad reglervolym (m ³)	17000
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1,4
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	1,1
Förbättrad fördröjning (tim)	1
Flödesreduktion (l/s)	5000
Flödesreduktion i recipient (%)	24%
MHQ i recipient (m ³ /s)	20,50

Fördröjning: Fördröjningen är ca 1,5 timme innan flödet ut har nått ca 4 m³/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter drygt 0,5 timme, d v s en förbättring med 1 timme. Förbättrad reglervolym blir ca 17 000 m³.

I Kävlingeån nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med ca 20% under den dryga timme som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Befintligt dämme är svårt att anpassa till en flödesdämpning motsvarande de förhållanden vi har satt upp som mål. Det krävs en omfattande ändringsåtgärd för att åstadkomma en mycket begränsad förbättring. Dessutom finns intresse att hålla vattenytan permanent låg under betessäsongs och hög under resten av året.

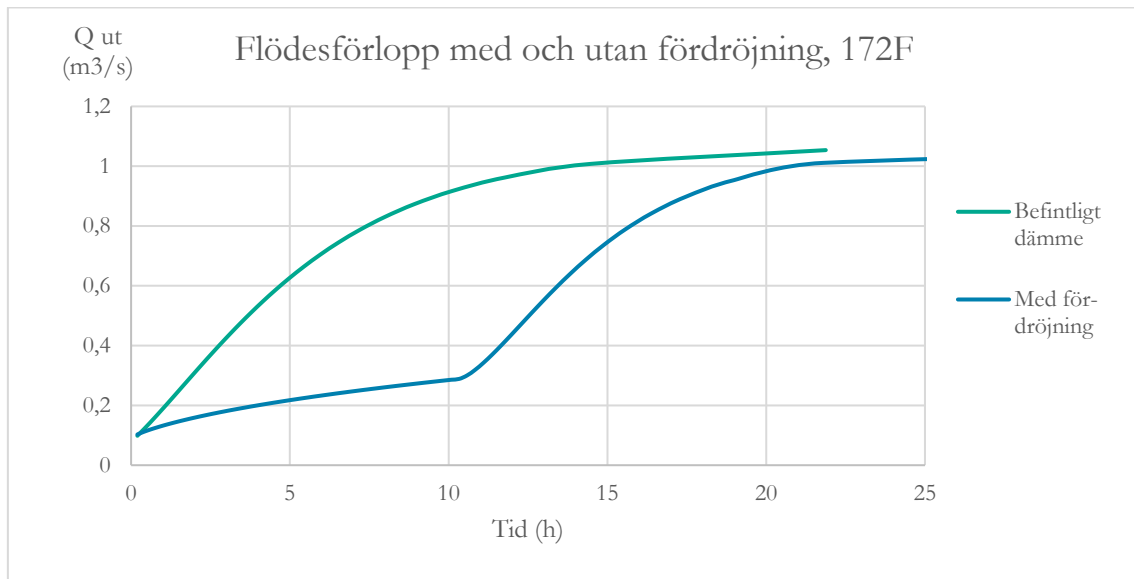
Damm nr 172F

Beskrivning av befintliga förhållanden

Strax uppströms dämnet i Klingavälsån (se damm 340) avleds vatten från ån till två seriekopplade dammar via fyra 400 mm rör. Rören ligger med intag på olika nivåer vilket gör att kapaciteten ökar vid stigande nivå i Klingavälsån (intagsnivåer +18,50 - +18,70). Vattnet leds ut från den nedre dammen via ett 3 m brett stensatt dämme (på nivå ca +18,15) vidare ut i Kävlingeån ca 30 m nedströms.

Förbättringspotential

Två 200 mm rör läggs på botten av befintligt utloppsdämme (+18,20). Runt och ovan rören däms med sten och täta massor upp till nivå +18,80 där en 5 m bred överfallströskel anläggs.



Medelarea, damm (ha)	7
Tillrinningsområde (ha)	23900
Medelvattenföring, MQ (l/s)	100
Medelhögwaterföring, MHQ (l/s)	1080
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	0
Reglervolym, modifierad (m ³)	32200
Reglervolym, befintlig (m ³)	5600
Förbättrad reglervolym (m ³)	26600
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	0,7
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	0,7
Förbättrad fördröjning (tim)	8,5
Flödesreduktion (l/s)	850
Flödesreduktion i recipient (%)	4%
MHQ i recipient (m ³ /s)	20,50

Fördröjning: Fördröjningen är ca 10,5 timmar innan flödet ut har nått ca 300 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter 2 timmar, d v s en förbättring med 8,5 timmar. Förbättrad reglervolym blir ca 26 600 m³.

I Kävlingeån nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med ca 4% under de 10,5 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Mycket goda förutsättningar att åstadkomma en betydande flödesdämpning med relativt små insatser. Finns god marginal att höja vattennivån i dammarna jämfört med idag. Dammarna är dock i behov av rensning av vegetation, framför allt i anslutning till inloppet. Något osäkert hur stort flödet in i dammarna är samt vilken nivå som kan förväntas i Kävlingeån vid MHQ, och om ån vid dessa flödessituationer kan ha dämpningspåverkan på utflödet.

Damm nr 108

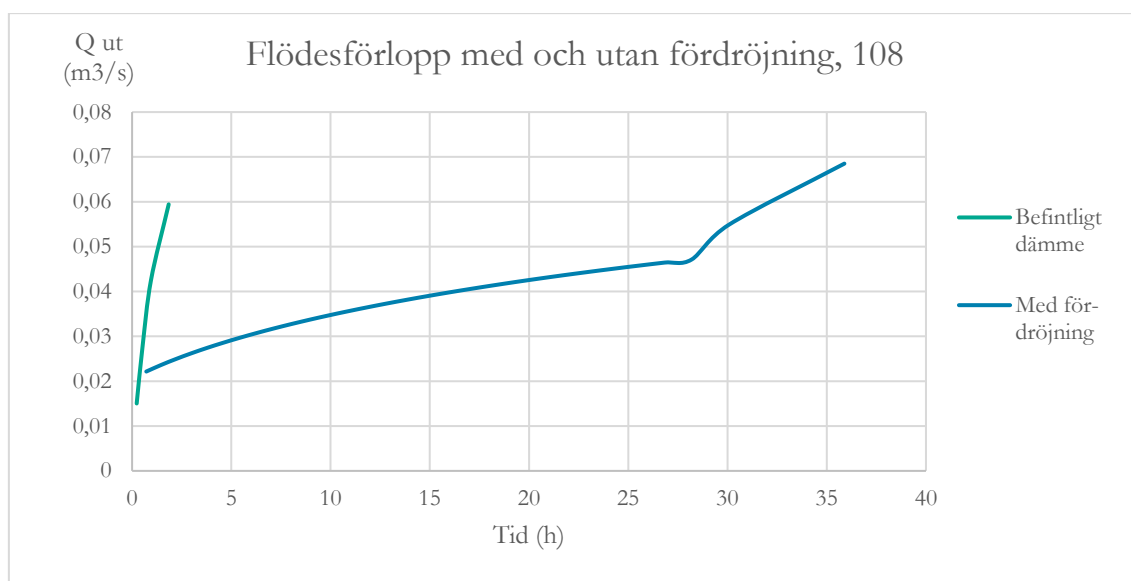
Beskrivning av befintliga förhållanden

Två seriekopplade dammar får vatten från ett dike via ett rör. Från den övre dammen leds vattnet vidare till den nedre via ett 2 m brett gjutet betongdämme på nivå ca +19,15. Till den nedre dammen tillförs ytterligare vatten från en annan damm. Utloppet från den nedre dammen sker via ett 3 m brett gjutet betongdämme på nivå ca+18,50 direkt till Kävlingeån.

Förbättringspotential

I övre dammens utlopp läggs ett 20 cm brett och 10 cm högt utskov på befintlig dämningnivå (+19,15). Däms ovan detta helt och hållet till nivå +19,25 där det återgår till 2 m bredd.

Motsvarande åtgärd görs i utloppet från nedre dammen, men 0,3 m brett på nivå+18,50 och dämning upp till nivå +18,90 där överfallet blir 4 m brett.



Medelarea, damm (ha)	1,9
Tillrinningsområde (ha)	350
Medelvattenföring, MQ (l/s)	23
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	115
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	0,5
Reglervoly, modifierad (m ³)	2088
Reglervoly, befintlig (m ³)	236
Förbättrad reglervoly (m ³)	1852
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	1,0
Förbättrad fördröjning (tim)	18
Flödesreduktion (l/s)	80
Flödesreduktion i recipient (%)	0,3%
MHQ i recipient (m ³ /s)	27,10

Fördröjning: Fördröjningen är ca 19 timmar innan flödet ut har nått upp till drygt 40 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter 1 timme, d v s en förbättring med 18 timmar. I detta fall har vi även antagit att det tillkommande flödet från den andra dammen är begränsat till 20 l/s. Förbättrad reglervoly blir ca 1850 m³.

I Kävlingeån nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med ca 0,3% under de 19 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Goda förutsättningar att åstadkomma en flödesdämpning med relativt små insatser. I förhållande till flödet i Kävlingeån är det dock en mycket begränsad fördröjning. Enligt uppgift är infiltrationen hög i de här dammarna (sannolikt ut mot Kävlingeån) varför de ofta torkar ut. Även om det alltså finns potential att förbättra utloppen ur flödesdämpningssynpunkt så är det osäkert om flödesdämpningen i realiteten förbättras.

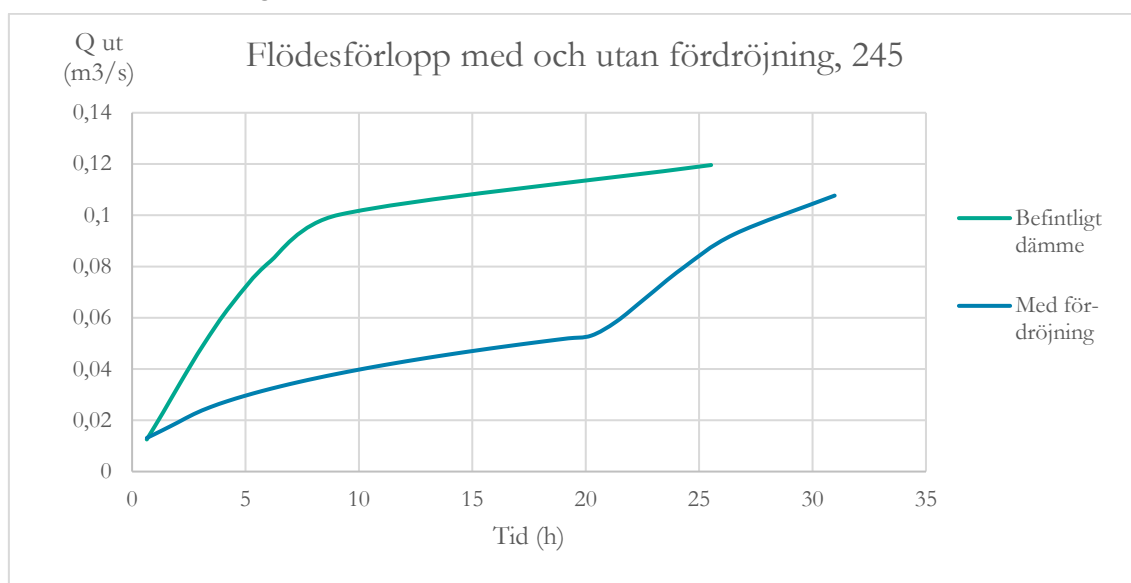
Damm nr 245

Beskrivning av befintliga förhållanden

En drygt 2 ha stor damm förses med vatten via två 500 mm betongledningar från ett öppet dike. I diket nedströms intagsrören har ett dämme byggts upp för att höja vattennivån vid intaget men samtidigt tillåta ett minimiflöde att passera. Utloppet sker dels via ett gjutet betongdämme med ett 40 cm brett utskov på nivå +110,25, ökande till 2,5 m bredd på nivå ca +110,35. Utlopp kan även ske via en 600 mm munkbrunn med brädsättar där den översta brädan idag har överkant på nivå +110,48.

Förbättringspotential

Det 40 cm breda utskovet bibehålls. Dämning ovanpå detta mellan nivå +110,35 och +110,55. Där ovan som befintligt dämme. I beräkningarna har vi inte räknat med något utlopp via brunnen, d v s den är dämnd till en högre nivå.



Medelarea, damm (ha)	2,6
Tillrinningsområde (ha)	495
Medelvattenföring, MQ (l/s)	16
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	124
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	0
Reglervoly, modifierad (m ³)	5200
Reglervoly, befintlig (m ³)	780
Förbättrad reglervoly (m ³)	4420
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1,1
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	1,1
Förbättrad fördröjning (tim)	14
Flödesreduktion (l/s)	80
Flödesreduktion i recipient (%)	2%
MHQ i recipient (m ³ /s)	5,06

Fördröjning: Fördröjningen är drygt 17 timmar innan flödet ut har nått upp till 50 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter 3 timmar, d v s en förbättring med 14 timmar. Förbättrad reglervoly blir ca 4400 m³.

I Bråån nedströms dammutloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med 2% under de 17 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Möjligheten att skapa fördröjning genom att sänka normalvattenytan är god, men dåliga förutsättningar att höja högvattenytan utan att bygga på befintliga vallar. Då befintligt betongdämme idag är dämt med bräddor för att hålla vattenytan på en permanent högre nivå är det inte sannolikt att markägaren är intresserad av en åtgärd som innebär att normalvattenytan sänks av.

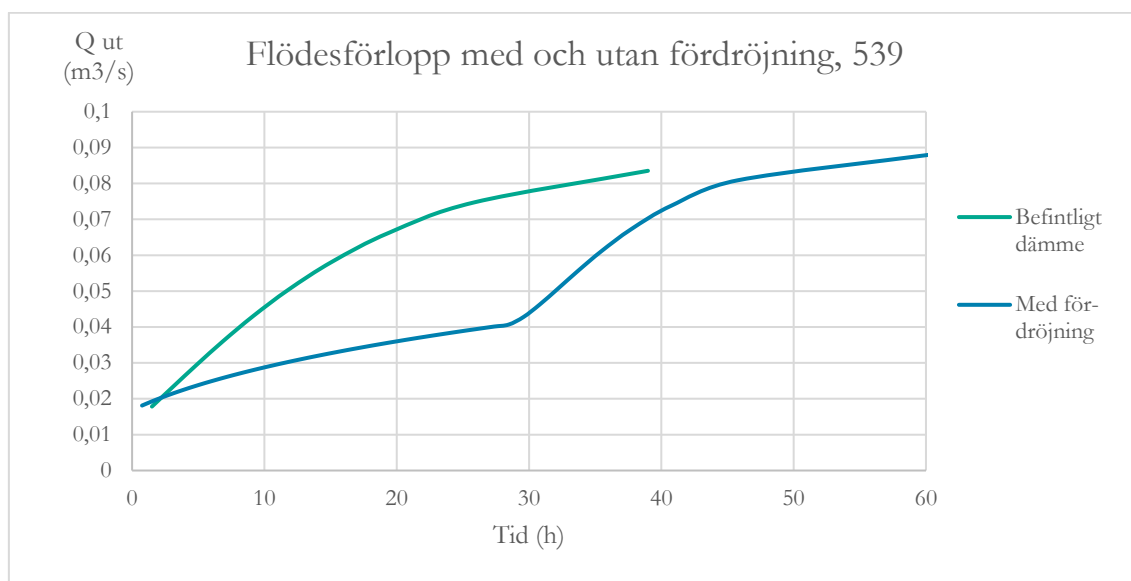
Damm nr 539

Beskrivning av befintliga förhållanden

Våtmarken är utformad som en meanderslinga med översvämningsområden. Vatten tas in via kulvert som ett delflöde från ett öppet dike (Borstbäcken), och leds ut från våtmarken, tillbaka till diket, via en 1000 mm betongbrunn med brädsattar där översta brädan idag ligger på nivå+113,85.

Förbättringspotential

Utloppströskeln i brunnen sänks till nivå +113,45, där ett 0,5 m brett och 5 cm högt hål skapas. Mellan nivå +113,50 och +113,85 däms helt.



Medelarea, damm (ha)	3
Tillrinningsområde (ha)	400
Medelvattenföring, MQ (l/s)	19
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	92
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	0
Reglervoly, modifierad (m ³)	6000
Reglervoly, befintlig (m ³)	1600
Förbättrad reglervoly (m ³)	4400
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	(1,0)
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	0,6
Förbättrad fördröjning (tim)	20
Flödesreduktion (l/s)	60
Flödesreduktion i recipient (%)	32%
MHQ i recipient (m ³ /s)	0,19

Fördröjning: Fördröjningen är knappt 30 timmar innan flödet ut har nått upp till 40 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter drygt 9 timmar, d v s en förbättring med 20 timmar. Förbättrad reglervoly blir ca 4400 m³.

I Borstbäcken nedströms utloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med 32% under de 30 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Goda möjligheter att förbättra den flödesdämpande förmågan genom att justera regleringen i befintlig utloppsbrunn. Idag torkar området ut mer eller mindre vid lågvatten varför det inte bör vara något hinder att sänka av "normalvattenytan". Eftersom området betas är igenväxning inte heller något problem. Oklart hur mycket vatten som går in i våtmarken, vilket måste utredas och eventuellt justeras.

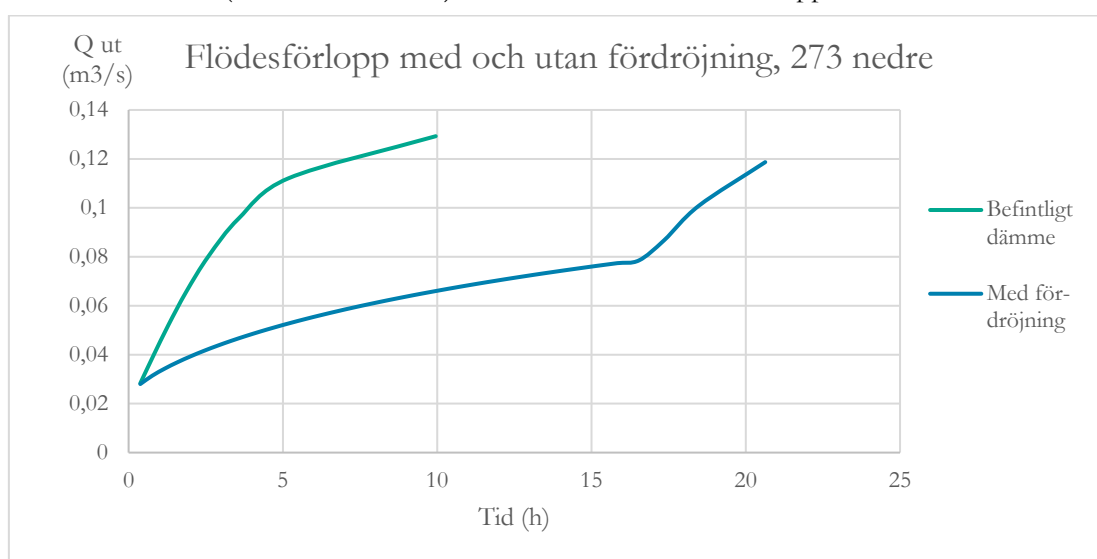
Damm nr 273

Beskrivning av befintliga förhållanden

Två seriekopplade dammar förses med vatten från ett dike (Borstbäcken) via fyra 400 mm plaströr. Vattnet leds via en meandrande fåra in i den övre dammen. Den övre dammen har ett stensatt utlopp på nivå ca +110,90 mot den nedre dammen, vilken snarast kan betraktas som en översvåmningsyta. Från den övre dammen kan vatten även ledas tillbaka till bäcken även via en brunn med brädsättar med överkant på nivå +111,4. Utloppet från den nedre dammen sker via ett dämme av järnspont med möjlighet till reglering med brädor på en bredd av 4 m (2x2 m). Botten av dämnet ligger på nivå +110,5.

Förbättringspotential

Utloppet mellan de båda dammarna är mycket diffust och övervuxet. Möjligheten till reglering lämpar sig därför bäst vid dämnet i den nedre dammen. En 0,5 m bred och 10 cm hög öppning i botten av dämnet (+110,50 - +110,60). Därövan däms med brädor upp till nivå +110,90.



Medelarea, damm (ha)	2,5+1,5
Tillrinningsområde (ha)	600
Medelvattenföring, MQ (l/s)	28
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	138
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	1,2
Reglervolym, modifierad (m ³)	5350
Reglervolym, befintlig (m ³)	1600
Förbättrad reglervolym (m ³)	3750
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1,4
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	1,4
Förbättrad fördröjning (tim)	13
Flödesreduktion (l/s)	80
Flödesreduktion i recipient (%)	29%
MHQ i recipient (m ³ /s)	0,28

Fördröjning: Fördröjningen är 21 timmar (inkluderar 5 timmars fördröjning i övre dammen) innan flödet ut har nått ca 80 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter knappt 8 timmar, d v s en förbättring med 13 timmar. Förbättrad reglervolym blir ca 3750 m³.

I Borstbäcken nedströms utloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med 29% under de 21 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Idag är igenväxningen relativt omfattande framför allt i den nedre dammen, vilket innebär att det dämmer både upp mot den övre dammen (överväxt utloppsdämme) och vid den nedre dammens utlopp. Det är en relativt enkel åtgärd att ordna en flödesdämpande sektion i den nedre dammens spontdämme, men för att få en fungerande flödesdämpning krävs sannolikt en omfattande rensning.

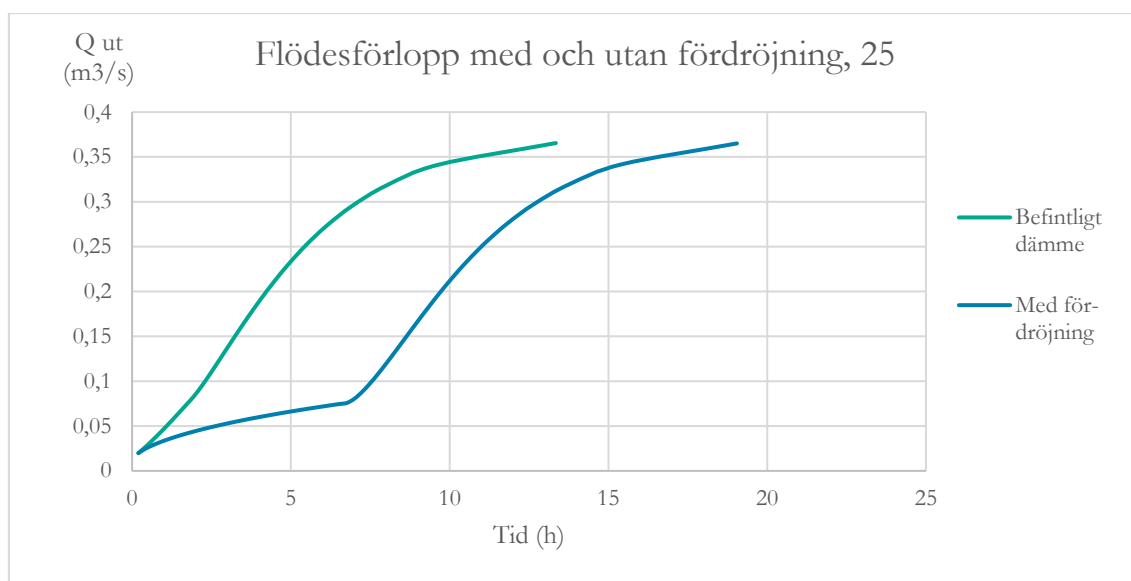
Damm nr 25

Beskrivning av befintliga förhållanden

Vatten avleds från Bråån via en störtbrunn, varifrån det leds vidare i kulvert, öppet dike och akvedukt över ett annat dike och slutligen i en 800 mm kulvert genom en banvall in i våtmarken. Utloppet sker via ett betongdämme med brädsättar. Den reglerbara delen är 2 m bred uppdelad på 2 sektioner med botten på nivå +46,40 och maximal dänningsnivå på ca +46,95.

Förbättringspotential

Utän ombyggnad av utloppsdämnet finns möjlighet att med befintliga brädor reglera för att förbättra flödesdämpningen. En 5 cm hög öppning lämnas på ena halvan av den reglerbara delen (1 m brett): Ovan detta (och på den andra halvan av det reglerbar) däms med brädor upp till nivå +46,75.



Medelarea, damm (ha)	2,6
Tillrinningsområde (ha)	10700
Medelvattenföring, MQ (l/s)	21
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	385
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	0
Reglervoly, modifierad (m ³)	7800
Reglervoly, befintlig (m ³)	1820
Förbättrad reglervoly (m ³)	5980
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	0,4
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	0,3
Förbättrad fördröjning (tim)	5
Flödesreduktion (l/s)	320
Flödesreduktion i recipient (%)	3%
MHQ i recipient (m ³ /s)	9,65

Fördröjning: Fördröjningen är knappt 7 timmar innan flödet ut har nått ca 75 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter knappt 2 timmar, d v s en förbättring med 5 timmar. Förbättrad reglervoly blir ca 6000 m³.

I Bråån nedströms utloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med 3% under de 7 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Enkel åtgärd att reglera utloppsdämnet. Dock är inloppskanalens funktion oklar och om de uppskattade inloppsflödena är rimliga. Vallarna runt dammen hindrar att dämme mer än idag (max +47,0). Även oklart hur högt Bråån stiger vid höga flöden och om den eventuellt dämme mot dammen utlopp. Avvattnings av områden norr och väster om våtmarken måste sannolikt förbättras om högvattennivån ska höjas.

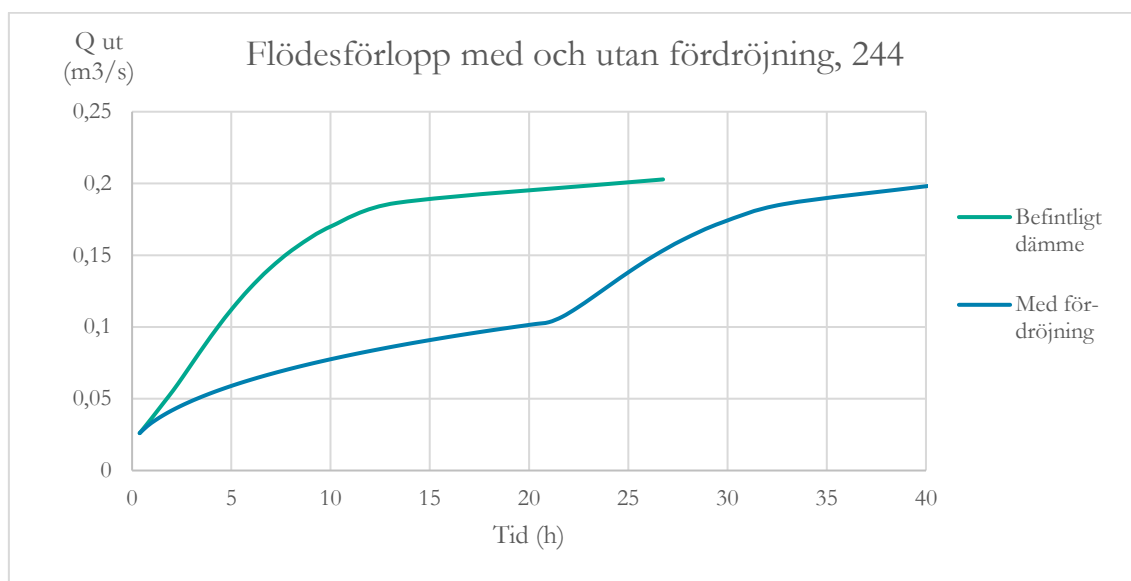
Damm nr 244

Beskrivning av befintliga förhållanden

Hela tillrinningsområdet går via ett öppet dike in i dammen. Utloppet från dammen sker dels via en 1000 mm brunn med brädsättar, där nivån på översta brädan idag ligger på +17,45. Utlopp kan även ske via ett gjutet betongdämme. Detta har ett 0,5 m brett utskov på nivå +17,55 ökande till 2 m bredd på nivå +17,65 och 5 m bredd på nivå +18,05.

Förbättringspotential

Sänka av det reglerbara dämnet i brunnen till nivå +17,10. Öppet på halva bredden upp till nivå +17,16 och där ovan dämning till nivå +17,55.



Medelarea, damm (ha)	2,5
Tillrinningsområde (ha)	300
Medelvattenföring, MQ (l/s)	26
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	208
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	2
Reglervolym, modifierad (m3)	9000
Reglervolym, befintlig (m3)	2000
Förbättrad reglervolym (m3)	7000
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	0,65
Förbättrad fördröjning (tim)	15
Flödesreduktion (l/s)	120
Flödesreduktion i recipient (%)	0,4%
MHQ i recipient (m3/s)	33,20

Fördröjning: Fördröjningen är 19 timmar innan flödet ut har nått ca 100 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter 4 timmar, dvs en förbättring med 15 timmar. Förbättrad reglervolym blir ca 7000 m³.

I Kävlingeån nedströms utloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med 0,4% under de 19 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Troligen enkel åtgärd att reglera dämnet i utloppsbrunnen (inte helt klarlagt om det går att sänka av till beräknad nivå). Normalvattenytan kommer att ligga drygt 3 dm lägre än idag. Detta kan påverka igenväxning negativt och det är också tveksamt om det skulle vara uppskattat av markägaren.

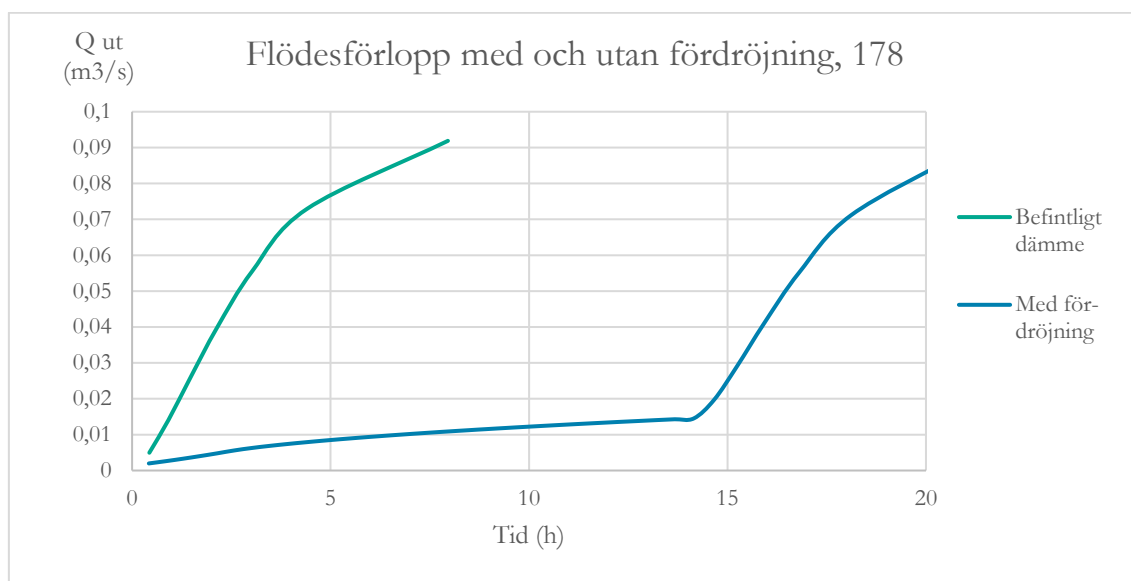
Damm nr 178

Beskrivning av befintliga förhållanden

Från ett dike som leder ner mot Kävlingeån avleds vatten via en 600 mm rörledning in till dammen som är resterna av en tidigare täkt. Tillrinningsområdet utgörs till ca hälften av verksamhetsområde för dagvatten. Utloppet är en 1000 mm gallerförsedd störtbrunn med överkant på nivå +4,66.

Förbättringspotential

Kapa i överkant på befintlig brunn för att skapa ett rektangulärt utskov på 10x10 cm med bottennivå på +4,56. Ovanpå befintlig överkant (och utskov) höjs brunnen med 35 cm till en överkant på nivå +4,91.



Medelarea, damm (ha)	1,55
Tillrinningsområde (ha)	230
Medelvattenföring, MQ (l/s)	2
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	104
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	0
Reglervolym, modifierad (m3)	4650
Reglervolym, befintlig (m3)	930
Förbättrad reglervolym (m3)	3720
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	?
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	
Förbättrad fördröjning (tim)	13
Flödesreduktion (l/s)	90
Flödesreduktion i recipient (%)	0,2%
MHQ i recipient (m3/s)	57,2

Fördröjning: Fördröjningen är 14 timmar innan flödet ut har nått ca 15 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter 1 timme, d v s en förbättring med 13 timmar. Förbättrad reglervolym blir ca 3 700 m³.

I Kävlingeån nedströms utloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med 0,2% under de 14 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Relativt enkel åtgärd om befintlig brunn kan användas. Området används för rekreation, men en avsänkning av normalvattennivån med 10 cm bör inte innebära någon större negativ påverkan. Vattennivån sjunker sannolikt regelbundet under överfallskanten redan idag på grund av läckage. Lämpligt läge för fördröjning eftersom flödet är stark dagvattenpåverkat och därmed har stor amplitudvariation.

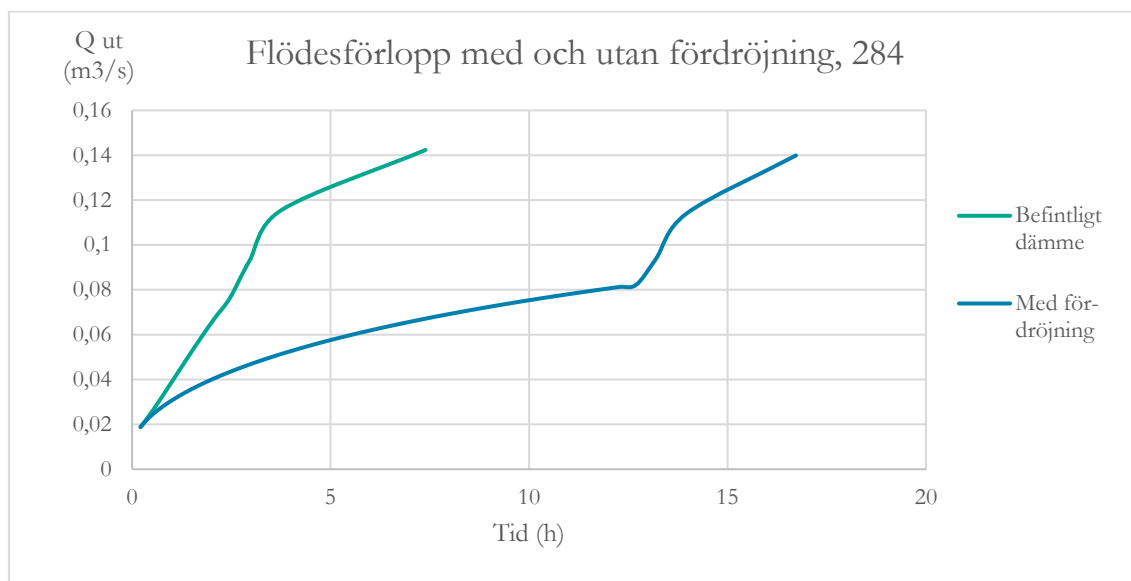
Damm nr 284

Beskrivning av befintliga förhållanden

Dammen tar emot vatten från ett öppet dike. Från delar av tillrinningsområdet, vilket till stor del utgörs av dagvattenområde, pumpas vatten in till inloppsdiket. Utloppet består delvis av ett stensatt utlopp med en lägsta nivå på +8,05 och en bredd av ca 0,2 m. Vid nivå +8,25 är bredden ca 5 m. Utlopp kan även ske via en brunn (1000 mm) med brädsättar. Vid fältbesök rann inget vatten via brunnen.

Förbättringspotential

Reglera i brunnen så att ett utskov, 5 cm högt skapas på nivå +7,70, därovan dämning upp till nivå +8,15. Breddning sker då huvudsakligen via det stensatta utloppet.



Medelarea, damm (ha)	1
Tillrinningsområde (ha)	200
Medelvattenföring, MQ (l/s)	19
Medelhögvattenföring, MHQ (l/s)	150
Medellågvattenföring, MLQ (l/s)	4
Reglervolym, modifierad (m ³)	3400
Reglervolym, befintlig (m ³)	800
Förbättrad reglervolym (m ³)	2600
Maxdjup vid normalvatten, befintlig (m)	1,5
Maxdjup vid normalvatten, modifierad (m)	1,15
Förbättrad fördröjning (tim)	8
Flödesreduktion (l/s)	90
Flödesreduktion i recipient (%)	0,2%
MHQ i recipient (m ³ /s)	57,20

Fördröjning: Fördröjningen är drygt 10 timmar innan flödet ut har nått upp till ca 80 l/s. Utan åtgärd nås samma flöde ut från dammen efter 2 timmar, d v s en förbättring med 8 timmar. Förbättrad reglervolym blir ca 2600 m³.

I Kävlingeån nedströms utloppet innebär fördröjningen en reduktion av flödet vid MHQ med 0,2% under de 10 timmar som fördröjningen har effekt.

Bedömning

Brunnen ligger under mark och var ej synlig vid fältbesök. Det bör dock inte vara några större problem att reglera nivån enligt förbättringsförslag. Dammen ligger inom ett rekreationsområde, och markägare/arendator är sannolikt inte intresserade av att sänka av dammens normalvattenyta (indikeras också av att det för närvarande är dämt i brunnen).