

Moabäcken

En utredning om vilka åtgärder som krävs för
att restaurera bäcken upp till Bocksjön



Moabäcken

En utredning om vilka åtgärder som krävs för att restaurera
bäcken upp till Bocksjön

En utredning om vilka åtgärder som krävs för att restaurera Moabäcken upp till Bocksjön gjord 2018 av:

Mats Olsson
Haddåns Vatten- & Fiskevård
Haddån 1
547 92 Gullspång
Tel: 0551-20814, 076-1461015
Email: matsolsson50@gmail.com

Innehållsförteckning

Inledning.....	7
Moabäcken (X-6505998, Y-1432298).....	7
Hydrologiska förhållanden	7
Vattendragsbeskrivning.....	7
Sträcka 1	7
Sträcka 2	9
Sträcka 3	9
Sträcka 4	10
Sträcka 5	11
Sträcka 6	12
Biflödet	12
Sträcka 7	12
Sträcka 8	12
Sträcka 9	13
Sträcka 10	13
Sammanfattning Moabäcken med biflöde.....	14
Provfisken	14
Nedströms Bocksjösågen	14
Uppströms Bocksjösågen	14
Problem	15
Förslag på åtgärder.....	16
Vägtrummor	16
Trumma nr 1.....	16
Trumma nr 2.....	16
Trumma nr 3.....	16
Trumma nr 4.....	17
Trumma nr 5.....	17
Trumma nr 6.....	17
Trumma nr 7	17
Kostnader	17
Trumma nr 2.....	18
Trumma nr 3.....	18
Trumma nr 4.....	18
Trumma nr 5.....	18

Totalkostnader för trumbyten.....	18
Markägare	18
Dammar	19
Damm nr 1.....	19
Damm nr 2.....	20
Damm nr 3.....	20
Förslag på åtgärder vid dammarna	21
Förslag 1	21
Ta bort alla dammar	21
Förslag 2	22
Andra förslag	22
Markägare	22
Kostnader	22
Restaurering av strömsträckor.....	23
Huvudfåran.....	23
Biflödet	23
Avslutande diskussion	23
Prioriteringar	23

Inledning

Haddåns Vatten- & Fiskevård har på uppdrag av Granviks Affärskraft AB tagit fram restaureringsplaner för fem vattendrag i Karlsborgs kommun. Finansieringen är gjord av Länsstyrelsen i Västra Götaland med fiskevårdsmedel. De fem vattendragen är, från söder till norr:

1. Tingsjöbäcken
2. Granviksån
3. Djäknabäcken
4. Moabäcken/Sågarebäcken/Sågbäcken
5. Tivedsdalsbäcken/Hanebäcken

Resultatet redovisas med en rapport per vattendrag.

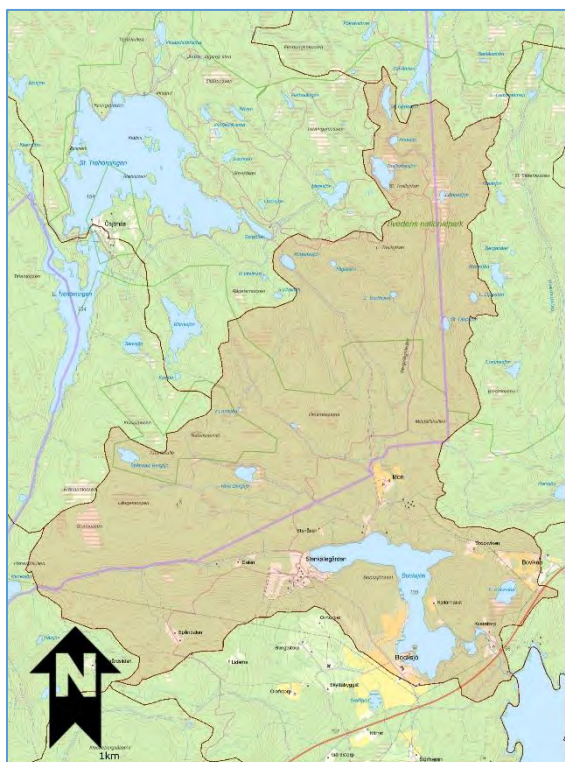
Moabäcken (X-6505998, Y-1432298)

Vattendragets namn är inte helt klarlagt. SMHI använder Moabäcken varför detta även används i rapporten. Andra namn som används lokalt är Sågbäcken och Sågarebäcken.

Hydrologiska förhållanden

Moabäcken rinner ut i Vättern vid Sågareviken vilken ligger söder om Bocksjösågen. Avrinningsområdet är 1882 ha varav 4,1 % är sjö. 91,3 % av avrinningsområdet är skogsmark. Medelvattenföringen vid utloppet i Vättern är 190 l/s (tabell nr 1).

Karta nr 1: Moabäckens avrinningsområde.



Tabell nr 1: Vattenföringen i Moabäcken vid utloppet i Vättern (SMHI).

	m ³ /s
HQ50	2,97
MHQ	1,84
MQ	0,19
MLQ	0,01

Vattendragsbeskrivning

Huvudfåran är inventerad upp till Bocksjön. Dessutom har ett biflöde inventerats upp till Lilla Bocksjön. Sträckindelningen är främst gjord utifrån strömförhållandena. Slutet på sträckan är markerad med en röd punkt och ett sträcknummer på karta nr 2. I slutet av rapporten visas ett antal större bilder från vattendraget.

Karta nr 2: Sträckindelningen vid inventeringen av Moabäcken.

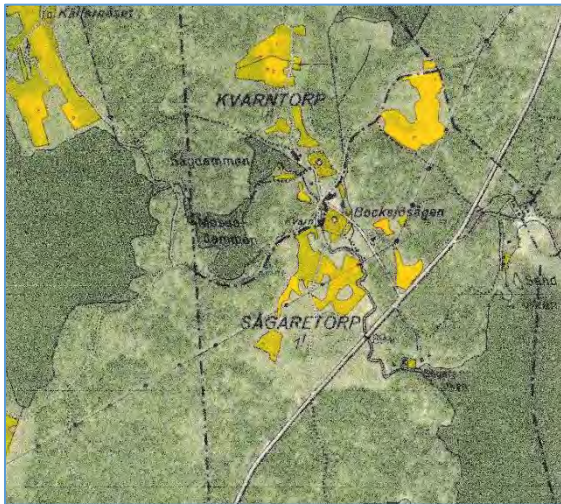


Sträcka 1

Moaåns lopp nedanför väg 49 är ändrat när vägen byggdes om (muntligt, enligt lokalt boende). Detta stämmer väl överens med äldre kartor där bäcken har ett mer meandrande

lopp (karta nr 3). Det finns även spår i naturen av meanderbågar och även ett utlopp i viken söder om Sågareviken. Om bäcken haft eller har två utlopp vid högflöden eller om utloppet är flyttat finns inga uppgifter om.

Karta nr 3: Ekonomisk karta från 1958.



Nedströms vägen är bäcken lugnt flytande och botten består till stora delar av dy. I de nedre delarna förekommer även sten och block. Nedströms vägbron ökar vattenhastigheten något och botten består av sand och grus. Även en grusbank finns vid vägbron. Omgivningarna består av skog som domineras av barr men lövinslaget är större närmare bäcken. Bäcken är här kraftigt påverkad av mänsklig aktivitet. Sträckan slutar vid en trippeltrumma strax uppströms väg 49. Trummorna är ett vandringshinder vid låga flöden.

Bild nr 5: Sträcka nr 1. Moaåns utlopp i Vättern.

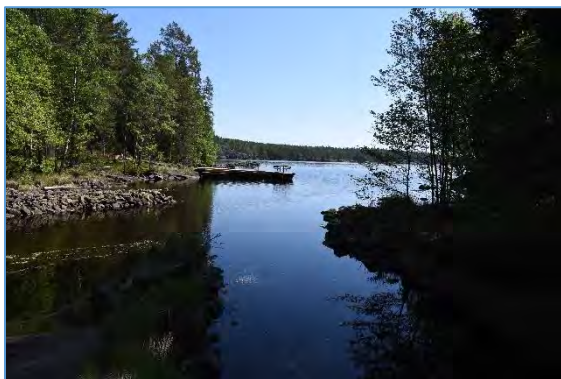


Bild nr 6: Sträcka nr 1. Nedre delen.



Bild nr 7: Sträcka nr 1.



Bild nr 8: Sträcka nr 1. Vägbron där bäcken rinner under väg 49.



Bild nr 9: Sträcka nr 1. Trippeltrumman där sträckan slutar.



Sträcka 2

Lugnflytande sträcka uppströms vägtrumorna. Botten består till stora delar av finsediment. Inslag av grus finns på de övre delarna. Omges av blandskog med större lövslag närmast bäcken. Öppen mark finns på den norra sidan på den översta delen. Verkar grävd. Sträckan slutar strax uppströms där ett biflöde rinner till.

Bild nr 10: Sträcka nr 2.



Bild nr 11: Sträcka nr 2. Övre delen där biflöde rinner till.



Sträcka 3

Mycket fin strömsträcka som sträcker sig upp till vägtrumman vid Bocksjösågen. Strömhastigheten ökar uppströms från strömmande till fors vilket leder till att bottensubstratet ändras från grus och sten i de nedre delarna till ett ökat inslag av sten och block uppströms. Den övre delen är en fors där botten till största delen består av hällar. Omgivningarna består på den norra sidan av en trädgård och den södra domineras av lövskog med inslag av barr. Ca femton meter nedströms vägtrumorna på den övre delen av forsens finns en damm. Vid

dammen och forsens är omgivningarna trädgårdslika.

Större delen av sträckan är kraftigt påverkad av de verksamheter som förekommit i området. Bäcken är till vissa delar stensatt och kanaliserad och är även en bit uppdelad i två fåror. Stensättningar finns i anslutning till forsens och en lägre tröskel är även byggd i forsens. Dammens bedöms vara ett absolut vandringshinder med en fallhöjd på knappt 2 meter. Vattennivån uppströms dammen regleras med sättar. Dammens är stensatt och pågjuten på uppströmssidan. Uppströms dammen är en mindre vattenspegel upp till vägtrumman. Dammens reglerar troligtvis vattennivån även på uppströmssidan av vägtrumman vid högre vattensstånd i dammen. Enligt närboende ska fisk kunna ta sig upp förbi dammen vid tillräckliga flöden.

Bild nr 12: Sträcka nr 3. Nedre delen.



Bild nr 13: Sträcka nr 3.



Bild nr 14: Sträcka nr 3. Kanaliserad del av sträckan.



Bild nr 15: Sträcka nr 3. Det stora och lilla fallet samt dammen i bakgrunden.



Bild nr 16: Sträcka nr 3. Dammen från nedströmssidan.



Bild nr 17: Sträcka nr 3. Dammen från uppströmssidan.



Sträcka 4

Sträckan börjar vid vägtrumman cirka 10-15 meter uppströms dammen. Strömsträckan är cirka 100 meter och sträcker sig upp till dammen vid utloppet av Sågdammen. Sträckan är till största delen strömmande till forsande, men även lugna partier finns. Bottensubstratet består av fraktioner mellan sand och häll med en ökning av andelen stor sten och block på forssträckan nedströms dammen. Uppströms trumman rinner bäcken över häll. Bäckens omges av lövskog. Dammen har två utskov som reglerar vattennivån i Sågdammen. I det västra utskovet regleras vattennivån med sättar. Det östra utloppet kan liknas med ett naturligt omflöpp med en fast tröskel. Tröskeln är pågjuten med betong. Fallhöjden var vid inventeringstillfället cirka 0,5 meter men bedöms vara 1,5 meter vid normala flöden. Det östra utloppet var torrt vid inventeringstillfället.

Bild nr 18: Sträcka nr 4. Betongtrumorna där sträckan börjar.



Bild nr 19: Sträcka nr 4.



Bild nr 20: Sträcka nr 4. Forssträckan nedströms dammen.



Bild nr 21: Sträcka nr 4. Dammen och det västra utskovet.



Bild nr 22: Sträcka nr 4. Dammen och det östra utloppet från Sågdammen (vid träbron).



Bild nr 23: Sträcka nr 4. Dammen vid Sågdammen. Mycket lågt vattenstånd vid inventerings-tillfället.



Sträcka 5

Kort sträcka mellan Sågdammen och Mossadammen, som egentligen endast består av dammen som reglerar nivån i Mossadammen. En kort strömsträcka fanns nedanför dammen vilket var ett resultat av det mycket låga vattenståndet i Sågdammen.

Dammen är stensatt med en pågjuten del på uppströmssidan. Delar av den stensatta delen har rasat ner på nedströmssidan. Vattennivån i Mossadammen regleras med sättar där två spetluckor troligtvis suttit tidigare. Dammen är ca 12-14 meter bred och fallhöjden var vid inventeringstillfället cirka 1,2-1,5 meter. Vid normalvattenstånd är det cirka 0,5 meters fallhöjd. Dammen läcker dels vid utskovet och dels genom dammvallen. Dammen är ett definitivt vandringshinder för fisk.

Bild nr 24: Sträcka nr 5. Dammen mellan Sågdammen och Mossdammen.



Bild nr 25: Sträcka nr 5. Dammen mellan Sågdammen och Mossdammen.



Sträcka 6

Sträckan är det smala sundet mellan Bocksjön och Mossdammen. Sundet är en cirka 60 meter lång sprängd och grävd kanal mellan sjöarna. Stensättningar finns även längs sidorna på kanalen. Vattennivån i Mossdammen är samma som i Bocksjön. 40 meter ner från Bocksjön finns en dubbeltrumma vilken i dagsläget inte är ett vandringshinder.

Bild nr 26: Sträcka nr 6. Kanalen mellan Bocksjön och Mossdammen.



Bild nr 27: Sträcka nr 6. Utloppet från Bocksjön.



Biflödet

Biflödet kommer från Lilla Bocksjön och rinner ihop med Moabäcken strax söder om Bocksjösågen. Bäckan är inventerad upp till ungefär 60 meter nedströms utloppet från Lilla Bocksjön.

Sträcka 7

Från utloppet i Moabäcken och upp till vägtrumman. Svagt strömmande vatten med finsediment och sand som bottensubstrat. Bäckan är här meandrande och rinner genom en gles lövskog. Öppen mark på den norra och västra sidan. Mycket vegetation i bäcken bitvis. Bäckan är liten, endast 0,4-0,7 meter bred. Fisk sågs på sträckan.

Bild nr 28: Sträcka nr 7. Utloppet i Moabäcken.



Bild nr 29: Sträcka nr 7.



Sträcka 8

Sträckan börjar vid en vägtrumma och slutar vid en vägtrumma. Svagt strömmande vatten med finsediment och sand i botten. På den övre delen blir det inslag av sten och block. Skog på den östra sidan och öppen mark på den västra på den nedre delen. Därefter skog på

båda sidorna med ett större barrinslag. Den övre delen innan vägtrumman verkar rensad eller grävd.

Bild nr 30: Sträcka nr 8. Nedre delen.



Bild nr 31: Sträcka nr 8. Mitt på sträckan.



Bild nr 32: Sträcka nr 8. Övre delen. Slutar vid vägtrumman. Verkar grävd och rensad.



Sträcka 9

Bredare och lugnflytande. Ännu en trumma cirka 15 meter uppströms föregående trumma. Bedöms inte vara ett vandringshinder. Uppströms trumman är bäcken lugnflytande med mycket vegetation i bäcken. Den är även bredare, cirka 1-1,5 meter. Cirka 50 meter upp från

trumman börjar en mosse och bäcken delar sig. Den västra fåran är huvudflödet och den östra verkar grävd och slutar där det brutits torv (bild nr 37). Den västra fåran är smal med mycket vegetation. En bit upp på mossen försvinner bäcken.

Bild nr 33: Sträcka nr 9. Sträckan är bredare på den nedre delen och lugnflytande.



Bild nr 34: Sträcka nr 9. Bäcken blir smal och rak när den rinner över mossen.



Sträcka 10

Mycket liten åfåra med otydligt lopp. Avslutar inventeringen 25 meter uppströms slutet på sträcka 9.

Bild nr 35: Sträcka nr 10. Mycket otydlig fåra.



Bild nr 36: Sista biten upp till Lilla Bocksjön.



Bild nr 37: Östra grävda fåran i biflödet.



Sammanfattning Moabäcken med biflöde

Moabäcken är ett kraftigt fysiskt påverkat vattendrag. Det är troligtvis endast smärre bitar som inte har grävts eller modifierats på något sätt. Trots detta så går öring upp från Vättern för lek och utnyttjar strömsträckan nedströms dammen och forsen Bocksjösågen för lek. Fisk sågs även i den nedre delen av biflödet under inventeringen. Fisken bedömdes vara årsungar av öring varför även delar av biflödet troligtvis fungerar som uppväxtområde för öring.

Provfisken

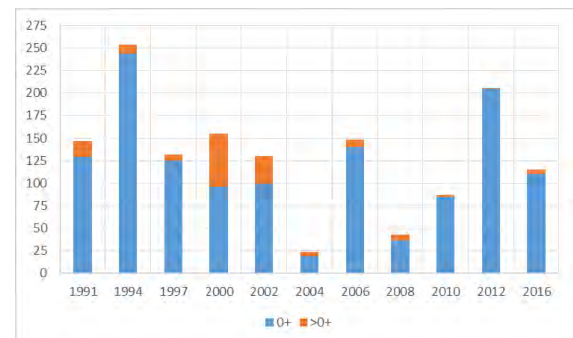
Elfisken har utförts på två lokaler i bäcken. Dels nedströms Bocksjösågen och dels uppströms (karta nr 4).

Nedströms Bocksjösågen

Lokalen har fiskats vid elva tillfällen mellan 1991 och 2016. Öring har fångats vid alla tillfällen och vissa år med höga tätheter. De höga

tätheterna samt dominansen av årsungar innebär att det är fråga om vandrande öring, vilket innebär att området nedströms Bocksjösågen används som lekområde för öring som vandrar upp från Vättern. I diagram nr 1 redovisas skattade tätheter av öring på lokalen.

Diagram nr 1: Täthet av öring vid elva elfisken strax nedströms Bocksjösågen. Blå staplar är antal årsungar av öring/100 m² och orange staplar täthet av öring som är ett år eller äldre.



Karta nr 4: Elfiskelokalernas placering i Moabäcken



Uppströms Bocksjösågen

Uppströms dammen vid Bocksjösågen är endast fiskat en gång 2018. Vattenflödet var extremt lågt vid elfisketillfället vilket kan bidra till resultatet. Endast en större öring på 392 millimeter fångades. Övriga arter som fångades redovisas i tabell nr 2.

Tabell nr 2: Resultat vid elfisket 2018 på lokalen Bocksjösågen i Moabäcken.

Art	Antal/100 m ²
Öring >0+	1,2
Lake	8,5
Gädda	7,9
Mört	8,7
Signalkräfta	4,6
Totalt fisk	26,3
Totalt	30,9

Bild nr 38: Öringen som fångades på lokalen uppströms Bocksjösågen i Moabäcken, 2018.



Problem

Mängden lekområden är mycket begränsade i bäcken och är troligtvis till stor del begränsade till strömsträcka nedströms Bocksjösågen.

Eventuellt kan det förekomma lek där bäcken går under väg 49. Fisk ska vid högre flöden ta sig förbi forsen och dammen vid Bocksjösågen, enligt muntliga uppgifter. Antal fisk som gör detta är troligtvis mycket begränsat, varför uppströms liggande lekområden mellan dammen vid Bocksjösågen och Sågdammen endast utnyttjas sporadiskt. Mellan Sågdammen och Bocksjön finns i dag inga lekområden. Om det finns lekområden i tillrinnande vattendrag till Bocksjön har inte undersökts men bör inte vara omöjligt. I dag kan inte fisk vandra upp i Bocksjön på grund av dammen mellan Sågdammen och Mossadammen.

Fisk sågs upp till första vägtrumman vid inventeringen även i biflödet som rinner till Moabäcken strax nedanför Bocksjösågen. Om lek förekommit i bäcken eller inte är svårt att säga, men oavsett detta så har den betydelse som uppväxtområde för öring. Biflödet är kraftigt påverkat av rätningar och rensningar och våtmarken vid Lilla Bocksjön har delvis dikats ur. Detta leder till en snabbare uttransport av vatten och större risk för uttorkning torrår. Det troliga är att fisk endast kan överleva i bäcken under år med stor nederbörd och att fiskproduktionen är begränsad till området nedströms nedre vägtrumman.

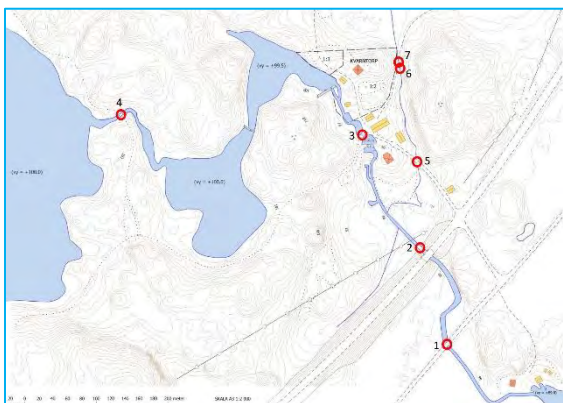
Förslag på åtgärder

Som tidigare nämnts så är Moabäcken kraftigt påverkad av mänsklig aktivitet och knappast någon del är opåverkad. Att helt restaurera bäcken till ett någorlunda ursprungligt tillstånd är ett mycket stort projekt och bedöms i detta skede inte vara motiverat. Det som bör prioriteras är däremot att se till att öring kan vandra upp till de kvarvarande lekområden som finns samt att återskapa strömsträckor som i dag är dränkta av vatten.

Vägtrummor

I dag finns trummor på fyra ställen i Moabäcken mellan mynningen och Bocksjön. Två av dem är felgjorda och utgör i dag vandringshinder vid lägre flöden, varför de bör rättas till så att fisk kan vandra fritt. I biflödet finns tre trummor. Den nedre trumman bedöms vara ett vandringshinder varför den bör bytas mot en bro eller halvtrumma. De övre två trummorna är i dag inget vandringshinder, men kan behöva åtgärdas om bäcken restaureras i anslutning till trummorna.

Karta nr 5: Karta med vägtrummor inlagda. Nummer ett till fyra är i Moabäcken och nummer fem till sju i biflödet.



Trumma nr 1

Dubbeltrumma som i dag inte är något vandringshinder. Ingen åtgärd krävs.

Trumma nr 2

Trippeltrumma som ligger ungefär tio meter uppströms vägbron vid väg 49. Fisk kan ta sig förbi vid medel och högre flöden, men vid lägre flöden är de ett problem. Trummorna ligger för

högt och bör grävas ner och förses med en naturlig botten. Alternativt kan de bytas till bro eller halvtrumma.

Bild nr 39: Dålig bild på trumma nr ett. Trummorna är vid bron på bilden.



Bild nr 40: Trumma nr två.



Trumma nr 3

Dubbeltrumma som ligger cirka femton meter uppströms dammen vid Bocksjösågen. Trumman är felmonterad och är ett vandringshinder vid låga flöden. Trummorna ligger för högt och bör grävas ner och förses med en naturlig botten. Alternativt kan de bytas till bro eller halvtrumma.

Bild nr 41: Trumma nr tre.



Trumma nr 4

Dubbeltrumma som ligger ca 40 meter nedströms utloppet från Bocksjön. Trumman är i dag inget vandringshinder men bör bytas om övriga åtgärder med dammarna, som redovisas, kommer att genomföras.

Bild nr 42: Trumma nr fyra.



Trumma nr 5

Liten plasttrumma där biflödet går under vägen som går till gården vid Bocksjösågen. Är eventuellt ett vandringshinder. Bör åtgärdas.

Bild nr 43: Trumma nr fem.



Trumma nr 6

Plåttrumma som i dag inte är ett vandringshinder. Bör dock åtgärdas om bäcken i anslutning till trumman restaureras. Bro eller halvtrumma rekommenderas.

Trumma nr 7

Plåttrumma som ligger cirka 15 meter uppströms trumma sex. Är i dag inte något vandringshinder. Har ingen högre prioritet då inga lekrområden verkar finnas uppströms. Bör dock bytas om bäcken restaureras i anslutning till

trumman. Halvtrumma eller bro rekommenderas.

Bild nr 44: Trumma nummer 6.



Bild nr 45: Trumma nr sju.



Kostnader

Kostnaden är mycket beroende på om man väljer trumma, bro eller om trumman är felmonterad och kan justeras. En bro blir betydligt dyrare än en trumma men är i många fall det vettigaste alternativet. Moabäcken är dock ett förhållandevis litet vattendrag och alla vägar, utom en, är enklare skogsvägar. Detta gör att trumalternativet kanske är det enda ekonomiskt vettiga. Det man dock ska ha som krav är, att det ska vara naturlig botten i trumman vare sig man väljer halv- eller heltrumma. En halvtrumma på betongfundament är ett bra alternativ för samtliga trummor. Fördelen är att man kan anlägga den naturliga botten innan trumman läggs på plats i betongfundamenten. Vid trumma nummer tre och fyra påverkas trumbytet mycket av vilken lösning man väljer för att åtgärda dammarna. Därför bör dessa åtgärdas i samband med åtgärderna vid dammarna. Trumma fem går under vägen upp till

husen. Vägbanken är låg och bäcken liten, varför en halvtrumma utan fundament bör vara att föredra. Trumma sex och sju ligger långt upp i biflödet och mängden lek- och uppväxtområden uppströms är mycket begränsade, varför dessa inte bör prioriteras utan kan bytas när åldern på nuvarande trummor tagit ut sin rätt.

Kostnaderna som redovisas i tabell nr 3 är mycket ungefärliga och är en uppskattning av arbetstiden för en maskin vid en justering. Vid ett byte av trumma kommer priserna från generella riktlinjer, redovisade i skriften "Ekologisk restaurering av vattendrag". Vid beräkning av arbetskostnader för en maskin har maskinkostnaden beräknats till 1150 kr/timma, vilket inkluderar maskinen och en markgubbe. Till detta kommer en kostnad för en fiskesakkunnig på 650 kr/timma, som bör vara med under genomförandet. Till detta har sedan lagts 10 % för oförutsedda kostnader. Nedan redovisas kostnaden för de trummor som behöver åtgärdas. En sammanställning av kostnaderna kan ses i tabell nr 3.

Trumma nr 2

Justering av höjd på tre trummor samt anläggning av naturlig botten i trummorna. Arbetet beräknas ta 20 timmar för en maskin vilket inkluderar etablering och hemtransport. Till detta kommer en fiskesakkunnig i 12 timmar samt ca 1 m³ grus till en kostnad av 500 kr/m³. Totalt blir då kostnaden **34 430 kr**.

Trumma nr 3

Åtgärderna görs lämpligen i samband med åtgärderna med dammarna. Det kan dock dröja innan man kan åtgärda dammarna, varför kostnaden som redovisas är för en justering av höjd för befintliga trummor. Arbetet bedöms som något enklare än för trumma ett, varför det bör kunna slutföras på två dagar. Kostnaden för fiskesakkunnig och naturgrus bedöms bli ungefär samma. Kostnaden för en justering av trumman blir totalt **29 370 kr**.

Trumma nr 4

I dagsläget behöver inte trumman åtgärdas, utan det är endast om man åtgärdar dammarna nedströms och anlägger en naturlig strömsträcka mellan Bocksjön och Mossadammen. Kostnaden är en mycket ungefärlig kostnad på en halvtrumma med betongfundament. Trumman, som är i dag, är knappt fem meter. Om man räknar med en kostnad på 12 000 kr/meter så blir den totala kostnaden **60 000 kr**.

Trumma nr 5

Trumma nummer fem är i biflödet under vägen upp till Bocksjösågen. Vägbanken bedöms som låg och vattendraget är litet, varför en halvtrumma utan betongfundament föreslås. Enligt de riktlinjer som redovisas i Ekologisk restaurering av fiskevård skulle ett sådant byte kosta ungefär **18 000 kr**. Kostnaden är tagit från den övre delen av kostnadsspannet som redovisas.

Totalkostnader för trumbyten

Den totala kostnaden för byte och justering av trummorna i Moaån med biflöde skulle då bli **141 800 kr**. En sammanställning av kostnaderna för trumbyten redovisas i tabell nr 3.

Tabell nr 3: Uppskattade kostnader för byte av trummor i Moabäcken.

Nr	Typ	Kostnad
1	Ej bytas	-
2	Justering av trumma	34 430
3	Justering av trumma	29 370
4	Halvtrumma på betongfundament.	60 000
5	Halvtrumma utan betongfundament	18 000
6	Ej bytas	-
7	Ej bytas	-
	Totalt	141 800

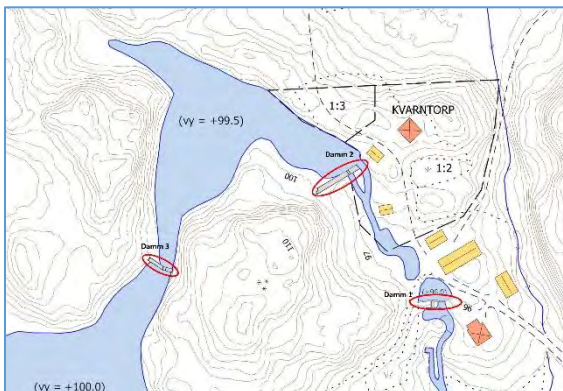
Markägare

Alla trummorna ligger på fastigheten Bocksjö 4:1 (1).

Dammar

I dag finns tre dammar mellan utloppet i Vättern och Bocksjön. Dammarnas placering kan ses på karta nr 6 och kallas i fortsättningen för damm nummer ett, två och tre.

Karta nr 6: Dammarna i den nedre delen av Moabäckens avrinningsområde.



Damm nr 1

Den första dammen är vid Bocksjösågen och är byggd i anslutning till den fors som finns där. Enligt de närboende ska fisk vandra upp trots dammen. Det troliga är att det vandrar upp enstaka fiskar de år, då vattenföringen medger detta. Årsungar av öring borde ha funnits på strömsträckan uppströms dammen om lek förekommit, trots det mycket låga flödet vid elfisketillfället. Avsaknaden stärker teorin att det endast vandrar upp fisk vissa år när flödet medger detta.

Dammen är ca 20 meter bred med två utskov. Det södra utskovet är en gjuten brunn med ett hål på nedströmssidan där troligtvis ett rör varit anslutet. Intaget av vatten regleras av sättrar. Det norra utskovet är en gjuten nedsänkning i

dammen på cirka 2,4 meter. Mitt på finns ett uttag där sättrar är placerade för att reglera vattennivån.

Fallhöjden från överkant av det norra utskovet och ner till en nedliggande låg damm är knappt två meter. Fallhöjden på hela forssträckan från dammen och nedströms nedersta fallet är ungefär 3,4 meter vilket ger en ungefärlig lutning på 20 %. Forsen från dammen och nedströms sker i ett antal trappsteg vilka är illustrerade på skiss nr 1.

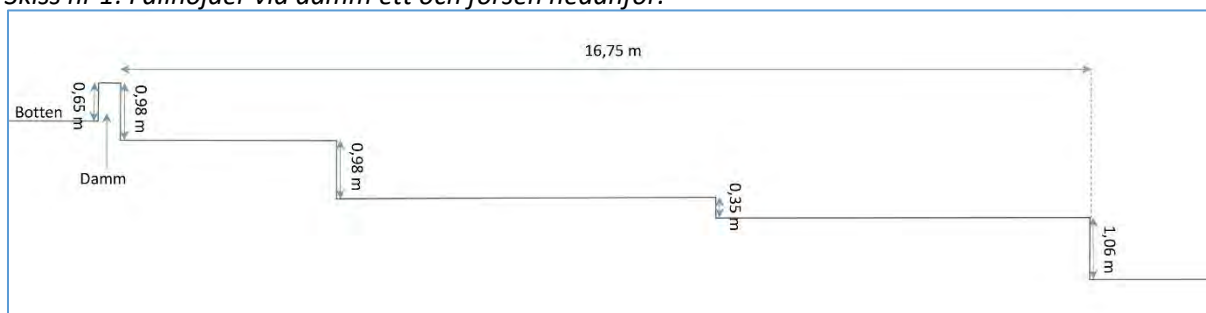
Bild nr 46: Det södra utskovet.



Bild nr 47: Det norra utskovet.



Skiss nr 1: Fallhöjder vid damm ett och forsen nedanför.



Damm nr 2

Dammen reglerar vattennivån i Sågdammen och ligger ca 100 meter uppströms damm nr 1. Dammen är cirka 25 meter och är stensatt längs större delen av sträckan, utom den västra delen som består av en vall. På uppströmssidan är det pågjutet med betong. Dammen har ett utskov där vattennivån regleras med sättar. I den östra änden har dammen öppnats upp. Öppningen har en fast tröskel som reglerar vattennivån i dammen. Fåran från öppningen ansluter till fåran från utskovet ca 20 meter nedströms dammen. Fallhöjden vid utskovet var 0,5 meter när dammen mättes upp. Det var mycket lågt vattenstånd när mätningarna genomfördes. Vattenytan i Sågdammen låg 92 centimeter lägre än den fasta utloppströskeln. Fallhöjden bedöms därför vara ungefär 1,5 meter vid normalflöde vid utskovet.

Bild nr 48: Damm nr två sedd från nedströmssidan.



Bild nr 49: Utskovet i dammen från nedströmssidan. Vattennivån regleras med sättar.

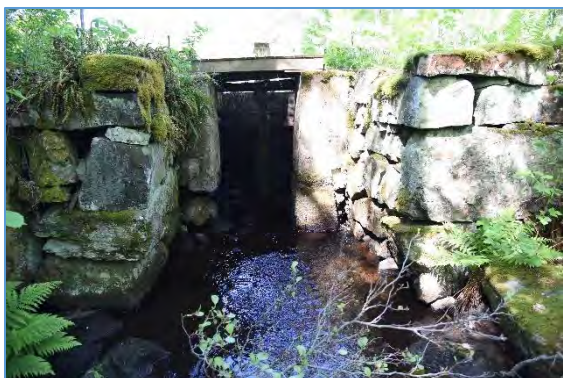


Bild nr 50: På den östra sidan av dammen har det gjorts en öppning i vällen. Öppningen har en fast tröskel.



Damm nr 3

Dammen ligger mellan Sågdammen och Mossadammen och reglerar vattennivån i Mossadammen. Mossadammen har samma vattennivå som Bocksjön som ligger uppströms. Dammen är ungefär 15 meter lång och knappt två meter bred. Vattennivån och flödet nedanför regleras med två spetluckor. Dammen är stensatt med en pågjuten del av betong på uppströmssidan. När dammen mättes upp var vattennivån mycket låg och vattenspegeln i Sågdammen var ca 30 meter nedströms dammen. Skillnad i vattennivå mellan Såg- och Mossadammen var då ungefär 1,5 meter. Normalt är fallhöjden 0,5 meter.

Bild nr 51: Damm nr 3 sedd från nedströmssidan.



Bild nr 52: Dammen sedd från uppströmssidan



Bild nr 53: Vattenståndet var mycket lågt på nedströmssidan och ett rinnande vattendrag hade bildats på dammens nedströmssida.



Förslag på åtgärder vid dammarna

Att ta fram en lösning vid de tre dammarna kräver förhållandevis omfattande utredningar om förhållandena på platsen. Detta ryms inte i detta projekt, varför endast översiktliga förslag redovisas, utan en ordentlig konsekvensanalys. Kostnaderna som redovisas är en uppskattning på vad det skulle kosta att ta fram ett förslag på hur man löser fiskvandningsproblemet.

Förslag 1

Ta bort alla dammar.

Förslaget innebär att öringen skulle kunna vandra upp i Bocksjön och även kunna utnyttja tillrinnande vattendrag som lekområden. Andelen strömsträckor mellan Bocksjösågen och utloppet från Bocksjön skulle även ökas och de nu mycket begränsade områden som öringen leker på skulle utökas avsevärt. Vid damm ett skulle forssträckan utökas till uppströmssidan

av vägtrummmorna. Strömsträckor skulle även bildas på uppströmssidan av damm två. I anslutning till den tidigare damm tre skulle en strömsträcka bildas, och nedströms utloppet från Bocksjön skulle en strömsträcka anläggas från utloppströskeln ner till Mossadammens nivå. Hur stor areal nya lekområden som skulle bildas är svårt att avgöra men troligtvis skulle de minst fördubblas.

Bild nr 54: Utloppet från Bocksjön.



Vattennivån skulle sänkas i Mossadammen med ungefär 1,3 meter vilket innebär att det skulle bildas en strömsträcka vid utloppet från Bocksjön. Det smala sund som i dag är utloppskanalen skulle övergå till en strömsträcka. Den naturliga nivåtröskel som i dag finns vid utloppet skulle eventuellt behöva kompletteras för att inte Bocksjöns vattennivå skulle sänkas. Strömsträckan skulle troligtvis behöva restaureras då kanalen verkar sprängd och grävd bitvis varför en strömsträcka med vettig lutning troligtvis måste anläggas.

Bild nr 55: Kanalen mellan Bocksjön och Mossadammen.



Hur mycket Sågdammen skulle sänkas beror på var det finns en naturlig tröskel uppströms dammen. Troligtvis skulle sänkningen bli ungefär 1,5 meter och delar av dammen skulle övergå till ett rinnande vatten. Bland annat där damm tre i dag är och en bit uppströms damm två.

Bild nr 56: Stensättningar och planteringar finns i anslutning till damm nummer ett vid Bocksjösaågen.



Vid damm ett är det trädgårdsliknande omgivningar med planteringar och stensättningar som gjorts under senare tid. Dessutom finns äldre stensättningar vilket gör att utrivningen troligtvis måste göras skonsam. Olika alternativ finns men som det alltid brukar vara så är det bästa alternativet för fisken kanske sämsta alternativet för kulturmiljön. En kompromiss kanske är nödvändig här.

Förslag 2

Damm nummer ett och tre tas bort och en kortare strömsträcka anläggs vid utloppskanalen mellan Bocksjön och Mossadammen. Förslaget innebär att Sågdammen blir kvar som idag medan Mossadammen kommer att sänkas med ungefär 0,5 meter.

Förslaget innebär, som i förslag ett, att utloppströskeln vid Bocksjön troligtvis måste förbättras för att inte få en sänkning av sjön. Det behöver också anläggas en strömsträcka mellan Bocksjön och Mossadammen. Fallhöjden blir endast en halv meter varför längden blir avsevärt mindre än vid förslag ett.

Vid damm två bör det fyllas ut mot dammen på uppströmssidan för att förhindra läckage och eventuellt kan nuvarande utskov gjutas igen. Utloppet från Sågdammen skulle då bli i det omlöp som finns i dag med en fast tröskel. Eventuellt behöver tröskeln förstärkas och breddas, även erosionskydd behöver anläggas mot marken på den nordöstra sidan.

Fisk skulle med detta förslag kunna vandra upp i Bocksjön och utnyttja eventuella leksträcker i tillrinnande bäckar.

Andra förslag

Beroende på kulturmiljö och kanske även i viss mån geologi, kan det finnas andra vettiga lösningar på problemet. Det är inget som tas upp här utan till det behövs ytterligare undersökningar.

Markägare

Damm nummer ett och tre ligger på fastighet Bocksjö 4:1 (1). Damm två och området ca 50 meter nedströms dammen verkar delas av Bocksjö 4:1 (1) och Kvarntorp 1:2.

Kostnader

Vissa delar är redan gjorda men ytterligare undersökningar måste till för att kunna ta fram vettiga förslag som uppfyller syftet att fisk ska kunna vandra fritt. De undersökningar som bedöms behövas är:

- Lodning av Sågdammen och Mossadammen
- Utredning av de geotekniska förutsättningarna för de olika förslagen (eventuellt)
- Uppmätning av dammarna och de områden som berörs av åtgärden
- Kulturhistorisk inventering av området

Utifrån detta kan man sedan ta fram olika förslag och väga dessa mot varandra vad det gäller att uppfylla syftet och vilka miljökonsekvenser de innebär. Utredningen skulle därefter kunna användas som samrådsunderlag vid en tillståndsprocess och som underlag vid skrivande

av en tillståndsansökan till Mark- och miljödomstolen. Totalt beräknas en sådan utredning kosta ca **250 - 300 000 kr**.

Restaurering av strömsträckor

Huvudfåran

De strömsträckor som finns är i anslutning till damm ett och damm två. Dessutom finns områden med grus och sten i anslutning till vägbron och trumma 2. Sträckorna är så korta att behovet av restaurering lämpligen utreds och genomförs i samband med åtgärdande av dammarna och trumbyten. Den finaste sträckan är nedanför damm två där det även finns stenläggningar efter tidigare verksamheter. De kulturhistoriska värdena måste därför utredas, vilket lämpligast görs i samband med att andra delar inventeras. Därför görs ingen separat utredning vad det gäller restaurering av strömsträckor, utan det bör läggas in i en utredning om hur man löser problemen med vandringshindren.

Biflödet

Bottensubstratet i biflödet består till största delen av sand och finsediment. Sten och block finns på en kortare sträcka i anslutning till trumma sex och sju, som ligger ca 220 meter uppströms utloppet i Moabäcken. Om bäcken är ett lekområde för öring är svårt att avgöra, men fisk som bedömdes som årsungar av öring sågs upp till första vägtrumman. Om lek förekommit i bäcken eller om fisken vandrat upp är svårt att avgöra. Omgivande mark består av finare fraktioner utom en kort bit innan vägtrumman. Detta innebär att bottensubstratet är vad det ska vara. De delar som verkar rensade är ca 20 meter innan vägtrumman där grövre fraktioner finns.

Detta gör att inga åtgärder rekommenderas utom om vägtrumma sex och sju ska åtgärdas. I samband med åtgärden kan man då återställa de rensade delarna nedströms trumma sex, som kan vara potentiell lekområden för öring.

Avslutande diskussion

Syftet med detta arbete är att se vilka förutsättningar som finns i Moabäcken som reproduktionsområde för Vätterns öring. Vilka problem som finns och även om möjligt hitta lösningar. Moabäcken är som tidigare nämnts kraftigt påverkad och frågan är, om det finns någon del som inte är påverkad. Att restaurera hela bäcken är ett mycket stort arbete och största delen kanske inte påverkar bäckens förmåga att hålla öring. Därför har de åtgärder som föreslagits koncentrerats till åtgärder som kan gynna öringen. De krav man då kan ställa är möjligheten att vandra och att ha strömsträckor som lek- och uppväxtområden. Problemen i bäcken är dock så omfattande att inga färdiga förslag har kunnat tas fram. Det som gjorts är att definiera problemen och översiktligt ta fram tänkbara lösningar. Det man, vid en fortsatt utredning kan tänka på är att man tittar på helheten. Området är litet och åtgärderna

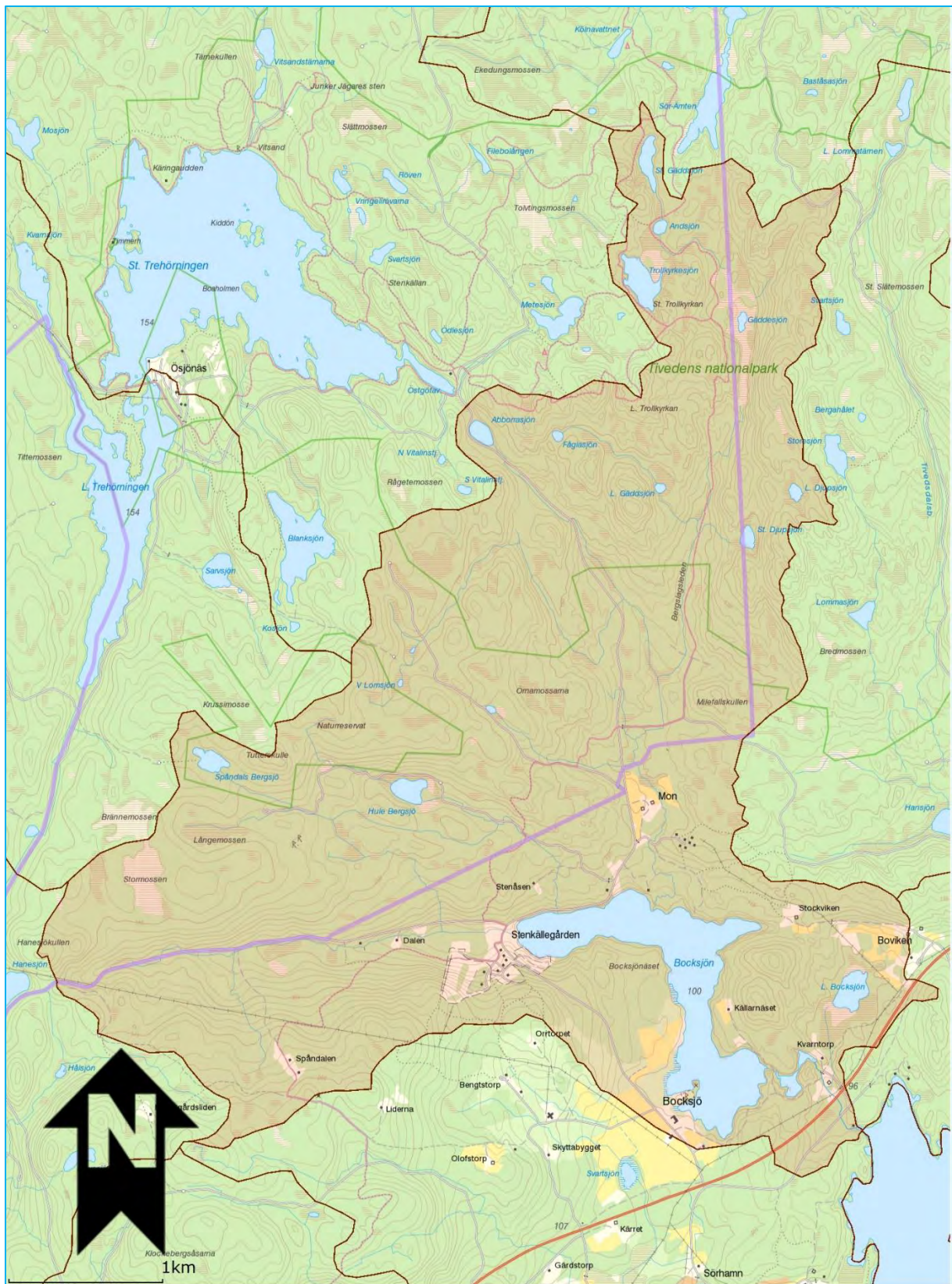
förhållandevis små vilket gör att det går att genomföra i ett projekt. Vinster skulle då gå att göra, både ekonomiskt och vad det gäller den tid det tar för öringens respons på åtgärderna.

Prioriteringar

Det är svårt att göra prioriteringar då åtgärderna måste ses som en helhet och inte en åtgärd för sig. Det som skulle kunna åtgärdas är innan övriga åtgärder genomförs är vägtrumman strax uppströms väg 49. De lekområden som används i dag ligger uppströms denna trumma varför trumman bör åtgärdas.

Det som även borde göras, innan det bestäms vilket förslag som ska genomföras, är att undersöka om det finns och hur mycket lekområden som finns uppströms Bocksjön. Det är mycket möjligt att det finns lek- och uppväxtområden i tillrinnande bäckar till Bocksjön vilket skulle vara ett stort tillskott till de mycket begränsade områdena nedströms Bocksjön

Karta nr 8: Moabäckens avrinningsområde



Karta nr 9: Kartan visar trummar o dammar i Moabäcken samt de delar av vattendraget som skulle bli påverkade av maskinarbeten vid de två förslag på åtgärd som föreslås (rödmarkerade delar).

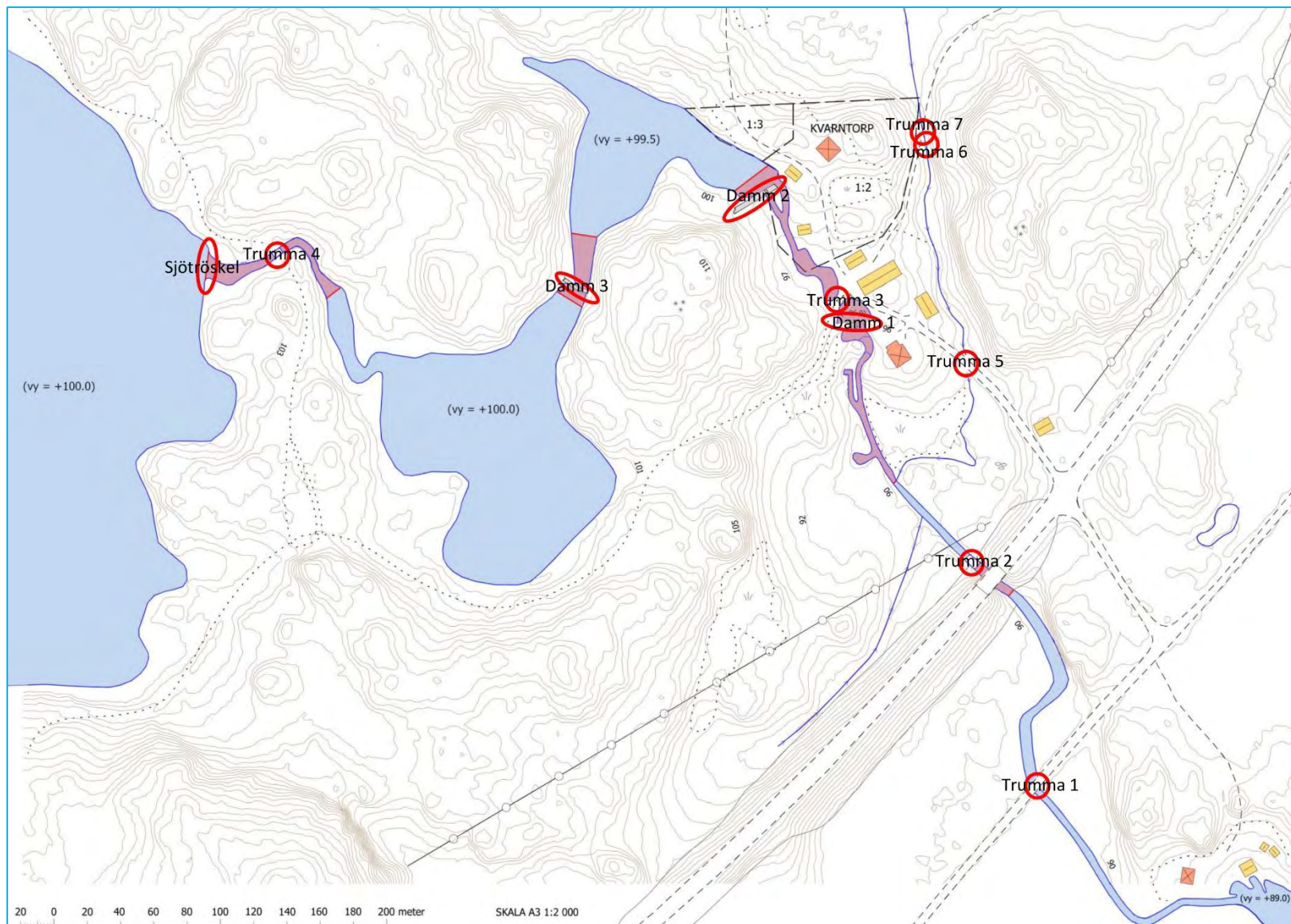


Bild nr 57: Moabäckens utlopp i Vättern.



Bild nr 58: Mobaäcken nedströms väg 49.



Bild nr 59: Vägbron vid väg 49 och vägtrummorna strax uppströms vägen.



Bild nr 60: Strömsträckan nedströms Bocksjösågen.



Bild nr 61: Rester efter tidigare verksamheter nedströms dammen vid Bocksjösågen.



Bild nr 62: Dammen vid Bocksjösågen.



Bild nr 63: Vägtrummorna vid Bocksjösågen.



Bild nr 64: Sågdammen. Damm nr 2.



Bild nr 65: Mossadammen. Damm nr 3.



Bild 66: Utloppet från Bocksjön.



