

Bocksjön i Fuseån

Slutrapport av LONA-projekt



Emåförbundet
www.emån.se



Bocksjön i Fuseån

Slutrapport av LONA-projekt

Författare: Thomas Nydén, Emåförbundet

Foto framsida: Emåförbundet

Sammanfattning

Föreliggande rapport redovisar genomförandet av restaureringen av Bocksjön i Fuseån, genom återskapande av svämmiljöer, sjöyta och våtmark. Bocksjön är i dagsläget en mycket liten sjö, (ca 0,5 ha) som genom markavvattningsåtgärder från 1860-talet och framåt, tillsammans med näringsbelastning i vattensystemet minskat med ca 200 % i storlek. På initiativ av fastighetsägaren har idén om att försöka återskapa delar av Bocksjön intierats och under våren och sommaren 2018 genomfördes förstudier och projektering av Emåförbundet. Länsstyrelsen i Jönköpings län har besökt platsen och bidragit med förslag på utformning och projektfinansiering genom LONA (lokala naturvårdsinsatser). Eksjö kommun visade intresse för åtgärden som en del av det kommunala arbetet med nationella miljömål levande sjöar och vattendrag och myllrande våtmarker.

LONA medel söktes av kommunen hösten 2019 med kommunen och markägaren som delfinansierare. Länsstyrelsen i Jönköpings län beslutade att tilldela ett bidrag på 541 332 SEK början av december 2019, vilket motsvarade 90 % av den totala uppskattade kostnaden. Emåförbundet har svarat för projektering, administration och hantering av ekonomi samt sakkunnig under genomförande och slutrapportering.

Den praktiska delen av projektet påbörjades i januari 2019 och slutfördes i september 2019. Gräventreprenörer har varit AB Gilbert Gustafssons och Richard Karlsson.

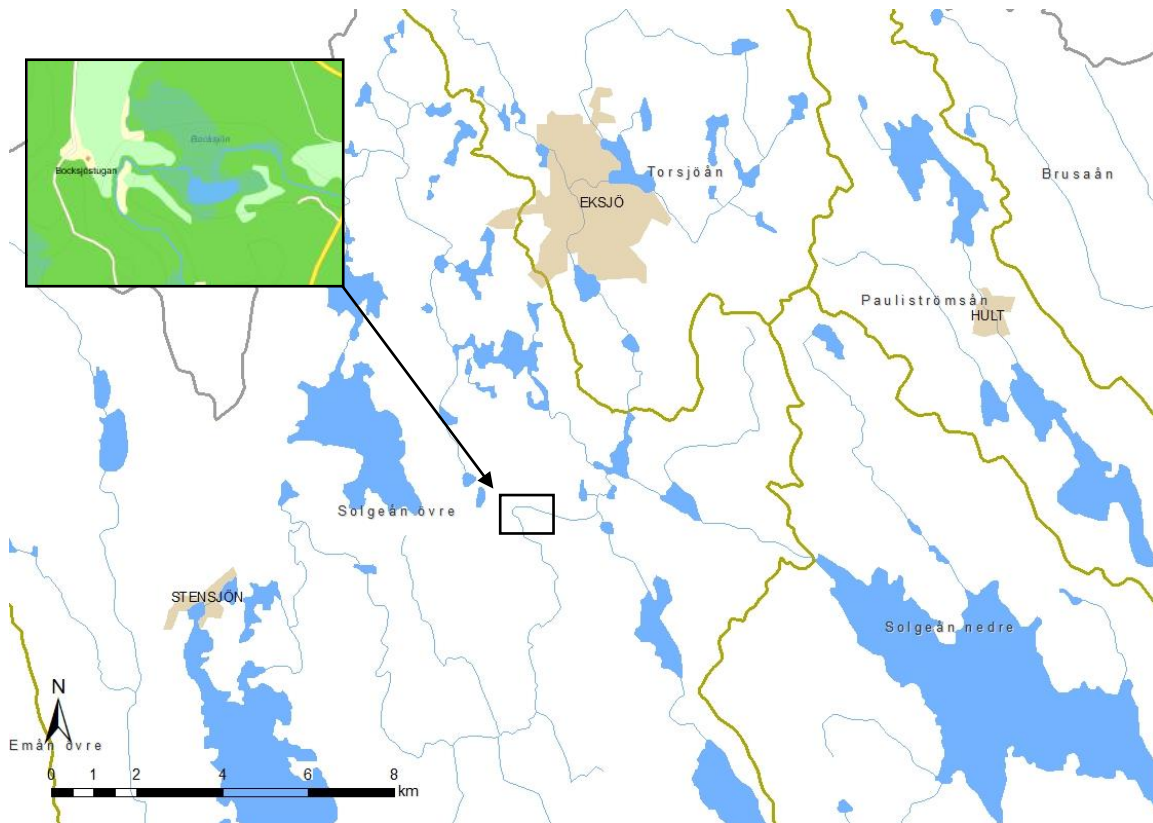
Innehåll

Sammanfattning	1
Innehåll.....	3
Inledning och bakgrund.....	4
Metodik	5
Budget	5
Resultat.....	6
<i>Åtgärd 1</i>	7
<i>Åtgärd 2</i>	8
<i>Åtgärd 3</i>	10
<i>Åtgärd 4</i>	12
Slutresultat och iakttagelser under byggnation	14
<i>Uppföljning</i>	17
<i>Framtida skötsel och underhåll</i>	18
<i>Kostnader</i>	18

Inledning och bakgrund

Bocksjön är belägen i Fuseån i övre delen av Solgenåns delavrinningsområde inom Emåns (074) huvudavrinningsområde och Eksjö kommun (se figur 1). Fuseån rinner från sjön Nömmen till Havravikssjön (för att därefter benämnas Solgenån) och är utpekad Natura2000 område längs i princip hela dess sträckning (Områdeskod SE0310634).

Bocksjön har en yta på ca 0,5 hektar och utgör ingen egen vattenförekomst. Historiskt har den varit ca fem gånger större men dess yta har minskat som en följd av markavvattning, sedimenttransport och transporter av näringsämnen genom åren.



Figur 1. Översiktsskarta på lägesbeskrivning av Bocksjön i Fuseån. Svart pil och rektangel markerar Bocksjöns läge.

Under våren och sommaren 2018 genomfördes möten med markägare och länsstyrelsen för att besluta lämpliga åtgärder avseende omfattning och utseende. Likaså gav länsstyrelsen information om vilka finansieringsmöjligheter som fanns. Under 2018 fanns möjlighet att söka bidrag från det statliga LONA-anslaget med upp till 90 % finansiering för åtgärder som bidrar till att skapa vattenuppehållande effekter i landskapet, ger förutsättningar för grundvattenbildning och minskar övergödningen.

Syftet och målsättningen med åtgärderna i och vid Bocksjön var att återskapa en del av sjöns ursprungliga öppna vattenyta tillsammans med ett svämplan som vid högvatten skapar grunda våtmarksområden och samtidigt kan bidra med att dämpa högflöden och omvänt hålla kvar vatten vid lågflöden. Åtgärden bidrar också till ökad biologisk mångfald samt retention av näringsämnen från tillrinnande vatten och omgivningarna.

Metodik

Förstudier och projektering genomfördes av Emåförbundet under vår och sommar 2018 och en projektplan togs fram under augusti-september 2019. Ansökan om bidrag från LONA-anslaget gjordes i september av Eksjö kommun, som är medfinansierare tillsammans med markägaren. Entreprenadarbetet påbörjades i januari 2019 och pågick periodvis fram till september 2019.

I projektplanen framgick följande åtgärdsförslag:

1. I Bocksjöns ursprungliga västra och nordvästra del schaktas ca 6000-9000 m³ torv och rotfilt med hjälp av grävmaskin dumper och bandschaktmaskin till åkermarken västerut samt skogsmarken i nordväst. På så vis erhålls en vattenyta på ca 2500-3000 m²
2. En tidigare fåra vid inloppet öppnas upp för att skapa ett större inflöde till det nya vattenområdet
3. Strandzonen i sjöns västra del schaktas av så att en översvämningssvåtmark/svämplan skapas. Samtidigt flyttas gränsen för nuvarande åkermark längre västerut, och en naturlig strandzon/översvämningssvåtmark avsätts för t.ex. bete eller skötsel på annat sätt för att hålla den öppen
4. Ett tillrinnande dike från nordväst grävs av ca 200 meter uppströms mynningen i Bocksjön, där man istället skapar en meandrande fåra med översvämningssvåtmarker utmed båda sidor.

Budget

Den totala uppskattade kostnaden för projektet var 601 480 kr (tabell 1) och länsstyrelsen beslutade att bevilja ett statligt bidrag från LONA-anslaget med 541 332 kr, dock högst 90 % av totalkostnaden ifall den skulle bli lägre. Delfinansierare (10% av totalsumman) var Eksjö kommun och markägaren. En löpande budget upprättades för samtliga kostnadsposter vilket redovisas i tabell 2 längre ned under stycket kostnader.

Tabell 1. Beräknad budget för LONA projektet Bocksjön

moment	Å kostnad	Antal	Summa exkl moms	Anmärkning	Utförare
Projektering	650 kr/h	8	5200	Utfört vår/sommar 2018	Emåförbundet
Provgrävning	-	1	4780	Enligt faktura	Entreprenör
projektrapport	650 kr/h	24	15600	Utfört sommar 2018	Emåförbundet
Grävarbete	1300 kr/h		496 000	Enligt offert, inklusvie material och etablering	Entreprenör

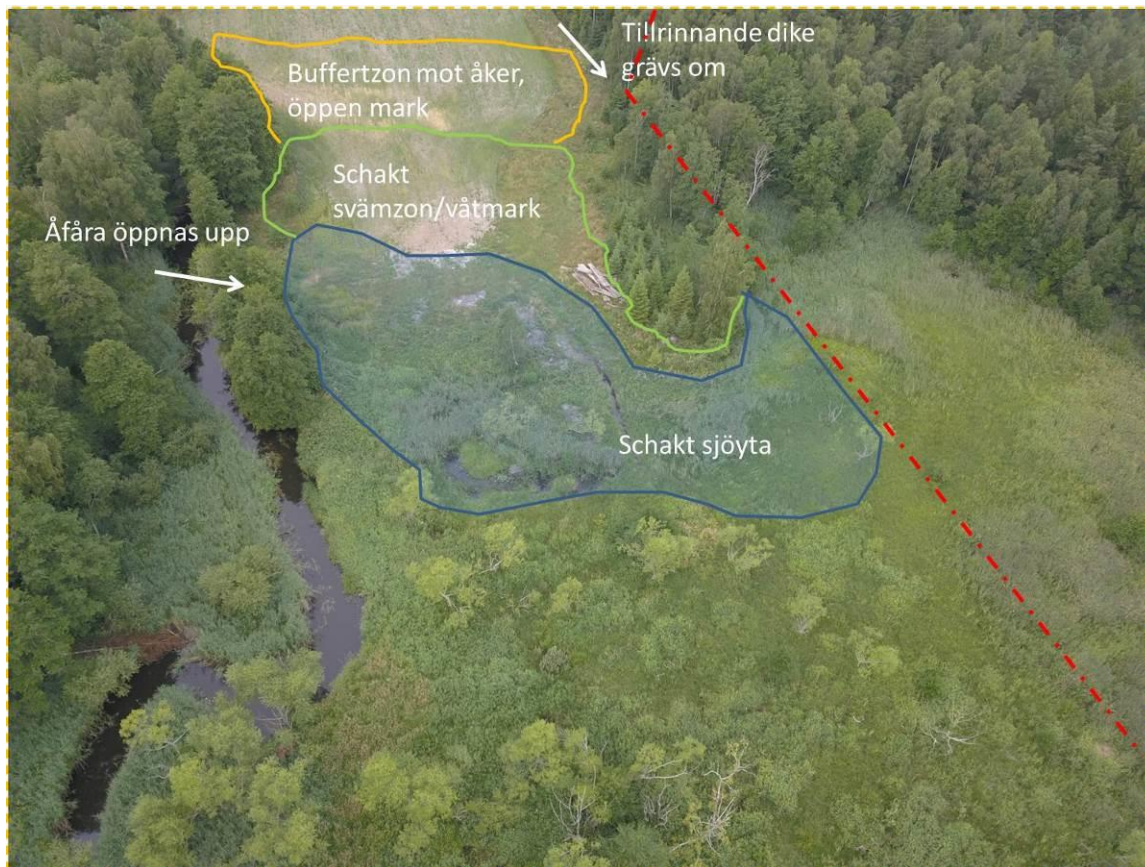
Sakkunnig vid genomförande	650 kr/h	40	26 000	Uppskattat	Emåförbundet
Slutrapport, redovisning och uppföljning	650 kr/h	60	39 000	uppskattat	Emåförbundet
material/resor			4 500		Emåförbundet
administration	650 kr/h	16	10 400		Emåförbundet
Totalkostnad exklusive moms			601 480		

Resultat

Det aktuella åtgärdsområdet vid Bocksjön framgår i detalj i projektplanen. Figur 2 nedan visar Fuseån och västra delen av Bocksjön innan åtgärder påbörjades i januari 2019. Figur 3 visar den projekterade utformningen av åtgärden.



Figur 2. Drönarfoton på inloppet till Bocksjön i april (vänster) respektive juli (höger) 2018, innan åtgärder påbörjades. Vid dessa båda tillfällen var vattenföringen ca 1,5 m³/s respektive 0,3 m³/s. Foton: Emåförbundet.



Figur 3. Skiss på de olika åtgärdsförslagen 1-4 vid Bocksjön med ungefärliga ytor. Röd streckad linje till höger utgör fastighetsgräns.

Åtgärd 1 – återställa delar av Bocksjöns ursprungliga yta

Att schakta ur delar av Bocksjöns ursprungliga yta i västra och nordvästra delen krävde en stor bandgående långgrävare, dumper och bandschaktmaskin för borttransport och utjämning av massor. Ett låglänt område i nordvästra delen av området fick frihuggas från björk och gran av markägaren, så att massorna senare kunde schaktas dit och jämnas ut (figur 4-6).



Figur 4. Första delen av åtgärdsarbetet bestod i att gräva upp en ca 3000 m² yta av den ursprungliga bocksjön. Massorna lastades på dumper och fraktades ca 100-200 m bort i väntan på bandschaktmaskin.



Figur 5. En långgrävare gav förutsättningar att nå ut långt på den tidigare sjöytan och flytta massorna successivt bakåt.



Figur 6. Grävarbetet vid den gamla sjödelen den 23 januari.

Åtgärd 2

I höjd med Fuseåns inlopp till Bocksjön gjordes en grundtröskel mellan ån och den nya delen av Bocksjön och svämplanet, så att vatten kan rinna in i området vid högvatten och sedan stanna

kvar vid lågvattensituationer (figur 7 och 8). Tröskeln lades på en nivå som senare kontrollerades mot flödesmätning och iakttagelser under byggnationstiden (se vidare nedan).



Figur 7. Grundtröskeln, som utgör det egentliga inflödet till nya delen av Bocksjön och svämplanet gjordes ca 10 m bred. Fotot visar grundtröskeln 23 januari, då flödet enligt SMHI hype var ca 1,3 m³/s i Fuseån.



Figur 8. I början av februari ökade flödet i Fuseån och nådde sin kulmen i mars månad. Fotot på tröskeln är taget den 26 februari, vid ett flöde på ca 3 m³/s enligt SMHI hype.

Åtgärd 3

I anslutning till den restaurerade sjöytans norra strand planerades ett grundare vattenområde med flack strandlinje och variation i djup och form. Det fanns även förslag på en buffertzozon mot åkermarken. Markägaren beslutade att göra en större buffertzozon än beräknat, vilket sammantaget resulterade i ett större markområde för naturvårdsändamål. Figur 9-12 beskriver olika faser av arbetet fram till färdigt resultat.



Figur 9. De grundare delarna som ska utgöra svämplan och våtmark utformas efter att själva sjöytan är färdigställd.



Figur 10. Sjöyta och svämplan/våtmark är nästan färdigställt i slutet av februari. Vid denna tiden började vårfloden i Fuseån och enligt SMHI hype rinner ca 3 m³/s.



Figur 11. Den grunda delen av området som utgör svämplan och våtmark var till stora delar färdiggrävd i slutet av februari. De flacka slänterna jämnades sedan ut ytterligare med bandschaktmaskin.



Figur 12. Bocksjön i början av maj 2019. All grävning är klar och större delen av schaktmassorna har jämnats ut. Samtidigt har vårflödet börjat sjunka, ca 1,5 m³/s rinner vid denna tiden enligt SMHI hype.

Åtgärd 4

Ett tillrinnande dike som mynnar i Bocksjöns nordvästra del grävdes om till en meandrande/slingrande bäckfåra ned till nordvästra delen av svämplanet. Nivån på diket lades relativt hög för att skapa vattenuppehållande effekt i skogsområdet innan Bocksjön. I nordvästra hörnet av skogen, i diket tidigare sträckning fanns sedan tidigare en ca 10 m lång och 3 m bred sedimentationsdamm. Ett nytt utlopp från dammen grävdes med en högre tröskelnivå samtidigt som kanterna släntades ut kring sedimentationsdammen (figur 13). Därefter tilläts diket slingra mellan träden med varierad bredd och djup. Massorna jämnades ut längs kanterna för att undvika vallar (figur 14). Mynningen lades också på en tröskelnivå över rådande vattennivå i Bocksjön/svämplanet, så att den tangerade strax under högsta noterade nivå under mars 2019 (figur 15). Eventuella justeringar som kan behöva göras pga tröskelnivåer utvärderas först efter nästa vårflöde.



Figur 13. Det nya slingrande diket tog sin början vid en gammal sedimentationsdamm. Tröskeln lades ca 30 cm över rådande grundvattennivå, för att skapa en vattenuppehållande effekt.



Figur 14. Diket grävdes slingrande genom björkskogen, med varierad bredd och djup. Massorna jämnades ut längs sidorna.



Figur 15. Nedre hälften av diketets nya, slingrande sträckning genom skogen ned till Bocksjön. Notera att mynningen längst ner på bilden ligger högre än rådande vattenyta i Bocksjön.

Slutresultat och iakttagelser under byggnation

Slutresultatet av LONA bocksjön får anses som uppfyllt enligt plan. Den restaurerade sjöytan uppgår till ca 3200 m² mot de beräknade 3000 m². Den grundare delen som utgör våtmark och svämplan uppgår till ca 2500 m² mot de beräknade 2000 m². Det senaste fotot över Bocksjön framgår i figur 16 och 17. En flödesmätning nedströms Bocksjön genomfördes den 17 september och flödet mättes då till 0,6 m³/s. Grundtröskeln till Bocksjön låg då ovan vattenytan sedan en längre tid.

Efter byggstarten i januari, när själva sjöytan stod klar, var vattennivån först något lägre än i Fuseån och grundtröskeln låg torr (se figur 7). Allt eftersom flödet steg till ca 1,5 m³/s började nya delen av Bocksjön och svämplanet ta emot vatten och vattenytan höjdes. I mitten av mars nådde vårflödet i Fuseån sin kulmen och enligt SMHI hype rann då drygt 5 m³/s. Markägaren tog ett foto över sjön den 9 mars och då var sjön och svämplanet rejält uppfyllt (figur 18). I april noterade markägaren flera flyttfåglar (främst gäss) som tillfälligt stannade vid sjön.

I början av maj 2019 mättes flödet nedströms i Fuseån till ca 2 m³/s i Fuseån och då hade vattenytan i Bocksjön sjunkit undan, men det rann fortfarande in vatten över grundtröskeln så att det breddade ut i både det nya svämplanet och den gamla delen av sjön (figur 19). Vatten rann in i bocksjön över grundtröskeln fram till mitten av juni (ca 1 m³/s i Fuseån enligt SMHI hype). En intressant iakttagelse under juli-augusti när flödet sjönk ytterligare i ån var att flödesriktningen i Bocksjön vände innan tröskeln var torrlagd, dvs när vattenytan över tröskeln var ca 5-10 cm rann vattnet ut till Fuseån från Bocksjön och svämplanet vilket indikerar att den

buffrat vatten under en period och sannolikt bidragit till att upprätthålla grundvattnet i närområdet.



Figur 16. Foto över Bocksjön den 15 september, från västra sidan. Flödet i Fuseån är $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$



Figur 17. Foto på Bocksjön den 15 september från östra sidan. Flödet i Fuseån är $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figur 18. Foto över bocksjön och svämplanet den 9 mars (foto: markägaren). Flödet i Fuseån är då ca 4-5 m³/s och nivån i sjön och svämplanet är hög. Notera att "halvön" ute i sjödelen är delvis översvämmad.



Figur 19. Bocksjön 1 maj 2019. Flödet har sjunkit till ca 2 m³/s och man ser att svämplanets yta har minskat (mörkare partier närmast vattenlinjen).

Uppföljning

LONA Bocksjön är ett intressant projekt ur flera aspekter, såväl biologiskt som hydrologiskt. Emåförbundet har för avsikt att med hjälp av markägaren följa upp bocksjön och svämplanets variationer i vattennivå i förhållande till flödet i Fuseån. För detta krävs en noggrann flödesmätning och tack vare ett nytt LOVA-projekt ska den numer avetablerade flödesmätaren vid Ryningsholm, ca 300 m nedströms Bocksjön uppgraderas och omkalibreras. Vid inloppströskeln till ”nya” Bocksjön har en pegel placerats (figur 20) för att lätt kunna läsa av vattennivån vid olika flöden (detta kommer markägaren hjälpa till med). Emåförbundet kommer även i mån av tid besöka Bocksjön vid olika tider och flöden, för att notera etablering av växtlighet, djurliv och hydrologi. Markägaren kan även vara behjälplig i detta moment.



Figur 20. En pegel har placerats vid grundtröskeln till nya Bocksjön. På så vis kan man mer noggrant följa upp vattenståndsvariationer i svämplanet i förhållande till flödet i Fuseån.

Framtida skötsel och underhåll

För att upprätthålla öppna ytor i och intill Bocksjön kommer det att krävas olika former av skötsel och underhåll för både sjöyta och våtmark/svämplan. Det är önskvärt att de flacka ytorna som utgör svämplan och buffertzonen mot åkermark, samt de grunda områdena i västra delen av sjön hålls öppna och inte växer igen i alltför hög utsträckning. Lämpliga åtgärder diskuteras i samråd med markägaren som därefter själv får utföra arbetsinsatsen. Den åkermark som gått förlorad i samband med byggnationen har ersatts med ny mark med ungefär samma areal inom det område som fyllts ut med schaktmassor från grävarbetet.

Kostnader

Den slutliga kostnaden av projekt LONA Bocksjön höll sig inom budget och uppgår till 572518 SEK exklusive moms (tabell 2).

Tabell 2. Faktisk kostnad för projektet, kostnader exklusive moms.

moment	Summa exkl moms	Anmärkning
Projektering inkl rapport	18200	
Entreprenad provgrävning	4780	
Entreprenad avverkning och upparbetning av virke	22400	
Entreprenad Bocksjön	450 000	
Entreprenad dike	7638	
Sakkunnig vid genomförande	33800	
Slutrapport och redovisning	20800	
material/resor	4 500	
administration	10 400	
SUMMA exkl moms	572518	

Det beviljade bidraget skall enligt beslut täcka högst 90 % av totalkostnaden (515266 SEK) och resterande 10 % (57 252 SEK) skall enligt plan utgöra medfinansiering från Eksjö kommun och markägaren, som betalar hälften vardera av denna summa (28252 SEK).

Under projekttiden har markägaren bistått med visst eget arbete, bl.a. deltagande i planeringsmöten och möten under byggtiden samt kontakter med olika entreprenörer. Den totala tiden som markägaren har lagt ned är 20 timmar. Enligt LONA förordningen får värdet på eget arbete vara 200 kr/h vilket innebär att markägarens medfinansiering i kontanta medel minskar med 4000 kr = 24252 kr.

Vid projektstarten erhöles en förskottsutbetalning av bidraget på 405 999 SEK. Kvarvarande del av bidraget är därför $109267+4800 = 113267$ SEK som enligt beslut betalas ut efter godkänd slutrapport.

Thomas Nydén

2019-09-30