

Förvaltning av bäver i Östersjöregionen – en översikt av aktuell kunskap, metoder och utvecklingsbehov

Slutdokument från WP2
12.12.2016

Om detta dokument

Detta dokument togs fram inom WP2 (Kartläggning, riktlinjer och verktyg) i WAMBAF-projektet som en sammanställning av kunskap om och metoder för förvaltning av skador från bäver. Det innehåller en analys av utvecklingsbehoven i Östersjöregionen. Översikten belyser fördelar och nackdelar med en aktiv förvaltning av bävern och dess fördämningar utifrån EU-lagstiftning (Ramdirektivet för vatten) och nationell lagstiftning som berör vilt och viltförvaltning. Vi tar också hänsyn till miljölagstiftningens krav. Länder med partners i WAMBAF-projektet är Sverige, Finland, Polen, Lettland och Litauen. Även organisationer från Estland och Ryssland är anslutna till projektet.

1. Inledning

Skogen, som täcker nära 48 procent av Östersjöregionen, har ett högt ekologiskt, ekonomiskt och socialt värde i regionens länder. Floder och andra vattendrag transporterar både näringsämnen och skadliga ämnen från skogen till kusten och andra vatten vilket leder till övergödning och förorening. Därför är förvaltning av strandskogar, underhåll av dikningssystem i skogen och bäverdammarnas utbredning faktorer som har en stor påverkan på vattenkvaliteten, genom att kontrollera flödet inte bara av näringsämnen utan också skadliga ämnen (såsom metylkvicksilver) som kan vara mycket giftiga och ha en negativ påverkan på den biologiska mångfalden i vattenmiljöerna och på ekosystemen i den strandnära skogen.

Ett mål för WAMBAF är att hitta lösningar som bidrar till att hantera skogsbrukets problem med vattenkvaliteten. Projektet riktar särskild uppmärksamhet mot vattnets klarhet (dvs. en fysikalisk egenskap som anger hur genomskinligt vattnet är), samt export av näringsämnen och skadliga ämnen (t.ex. kvicksilver/metylkvicksilver). WAMBAF avser att verka för ett hållbart nyttjande av skogens resurser för dem som arbetar med skogsbruk och med förvaltning av skador från bäver, genom att erbjuda kunskap, riktlinjer, metoder och verktyg som bidrar till att minimera urlakning av näringsämnen och skadliga ämnen till kustvattnen.

Bäverpopulationernas tätheter anses, särskilt i länderna i den sydöstra delen av Östersjöområdet, ha nått nivåer som orsakar avsevärd skada för skogsbruket. Bristen på kunskap, riktlinjer och verktyg begränsar förmågan att bedöma vilka typer av bäverfördämningar som har den bästa förmågan att stoppa eller minska utsläppen av näringsämnen och skadliga ämnen till vattendragen.

Det är också oklart vilka organisationsstrukturer och incitament som är de ideala för att hantera bäverns utbredning på ett hållbart sätt. En av huvudaktiviteterna i WAMBAF:s WP2 är en översikt av befintlig kunskap och metodologi om bäverförvaltning och att identifiera utvecklingsbehov. Denna översikt har analyserat:

- a) befintlig vetenskaplig kunskap om hur skador från bävern och dess förvaltning påverkar urlakning av näringsämnen och skadliga ämnen,
- b) kunskap om effektiviteten hos bäverfördämningar när det gäller kvalitet på avrinnande vatten,
- c) tillgängliga verktyg som används för att fatta beslut om eventuell rivning av fördämningar, och
- d) befintlig lagstiftning (inklusive miljö- och naturvård), förordningar och riktlinjer om beslut som rör bäverns fördämningar, rekreationstjänster som viltturism, och den hållbara användningen, förädlingen, och marknadsföringen av bäverprodukter (dvs. animaliska "skogsprodukter" såsom bäverkött, päls och bävergäll – sekretet från bäverns analkörtlar, som används i parfym- och livsmedelsindustrin).

2. Definitioner av nyckelbegrepp

Bäver: Den eurasiska bävern (även kallad europeisk bäver) (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) (Fig. 1), som hör till ordningen Rodentia, familjen Castoridae, är den största gnagaren i Eurasien. En närbesläktad art, den nordamerikanska bävern (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) är ursprunglig i Nordamerika samt delar av norra Mexico. Nordamerikanska bävrar introducerades till östra Finland 1937 och spred sig därefter i landet och till Republiken Karelen i Ryssland.

Det har också förekommit enstaka introduktioner av nordamerikansk bäver till reservat eller zoologiska trädgårdar i Polen under 1930-talet, Österrike 1976–90 och Tyskland och Frankrike 1975. Trots likheten i utseende och beteende mellan eurasisk och nordamerikansk bäver kan de inte korsa sig pga. olika antal kromosomer ($2N=40$ och 48 , respektive) (Djoshkin & Safonov 1972, Nolet & Rosell 1998, Nummi 2010).

Bävern är en semi-akvatisk art vilket betyder att den tillbringar sitt liv både på marken och i vattnet. Bävrar är sanna herbivorer och äter enbart växter (kvistar, bark och löv från träd, samt stjälkar och blad från land- och vattenväxter) (IUCN 2016).



Fig. 1. Eurasisk bäver *Castor fiber* L. (Litauen, ©Romualdas Barauskas, NaturePhoto)

Bäverfördämning: En struktur som byggs av bävrar för att åstadkomma ett stabilt vattenstånd som skyddar mot predatorer samt ger lätt tillgång till föda under vintern (Fig. 2). En miniminivå på vattenytan om 0,6–0,9 m behövs för att hålla bäverhyddans ingång under vattnet (Fig. 3 och 4).

Bävrarna behöver inte bygga fördämningar i sjöar samt floder och andra större vattendrag med tillräckligt djupt vatten, utan kan där istället bo i en håla eller hydda i strandbanken. Bävrarna börjar byggandet genom att avleda vattendraget för att minska trycket från vattenflödet. Grenar och stammar körs ned i vattendragets stränder för att bilda en grund, följt av pinnar, lövträdsbark, stenar, lera, gräs, löv, växter, och allt annat som är tillgängligt, för att göra en överbyggnad.

Den genomsnittliga höjden på fördämningen är ca 1,8 m med ett genomsnittligt vattendjup bakom dammen på 1,2–1,8 m (Pollock et al. 2003, Burchsted & Daniels 2014, Virbickas et al. 2015). Fördämningens tjocklek är ofta kring en meter eller mer. Längden beror på vattendragets bredd men är i genomsnitt ca 4,5 m. Bävrarna varierar typen av fördämning och byggnadssätt beroende på vattenhastighet och vattendragets bredd.

Dessa dammstrukturer modifierar den naturliga vattenmiljön avsevärt och påverkar ekosystemets struktur och funktion, vilket gör bävern till en s.k. nyckelart (se definition nedan). Bävrarna är i huvudsak aktiva nattetid och är flitiga byggare, som bär lera och sten med sina framtassar och trä med hjälp av tänderna. Bävrar kan återuppbygga en tidigare fördämning över natten, men försvarar inte nödvändigtvis en sekundär fördämning lika mycket. Underhållet av fördämningar och hyddor utförs mest under hösten.



Fig. 2. Bäverfördämning i skogsdike (Litauen, ©Olgirda Belova)



Fig. 3. Bäverhydda i en djup del av en damm i skogen (Litauen, @Olgirda Belova)



Fig. 4. Skogsdike bebott av bävvar (Litauen, @Olgirda Belova)

Bäverbosättning: Ett område bebott av bävvar (enstaka, par, eller familj) som är en del av ett vatten- och landområde med tecken på bäveraktivitet (dammbbyggnader, damm, stigar, fällningar mm) (Fig. 5 och 6). En bäverbosättning kan anses acceptabel eller oacceptabel beroende på balansen mellan dess positiva och negativa bidrag till miljön. Negativa bidrag kan vara skador på skog och avsevärd risk för urlakning av skadliga ämnen m.m. Positiva bidrag kan vara minskad avrinningshastighet, förhöjd vattenhållnings-förmåga, ökning av våtmarksareal och ökad biologisk mångfald.

Acceptabla bäverbosättningar är vanligen gamla och kan vara av vikt för den lokala biologiska mångfalden. De kan också fungera som potentiella centra för bäverns utbredning. Icke-acceptabla bäverbosättningar är, å andra sidan, vanligen nyetablerade och finns i områden som är känsliga för skador (t.ex. med granbestånd, och i närheten av vägar), eller har en hög skaderisk, vilket leder till konflikter mellan bäver och människa.



Fig. 5. Bäverdämd skog, Brattfors, Umeå (Sverige, © Göran Sjöberg)



Fig. 6. Transportväg för bäver (Litauen, © Olgirda Belova)

Bäverskador: Den översvämning som åstadkoms av bäverdammar kan resultera i betydande skador på skogen. När den förekommer i anslutning till infrastruktur, kan den medföra omfattande skada genom att dränka stigar och vägar (Fig. 7).



Fig. 7. Skogsväg som översvämmats pga. närheten till en bäverdamm (Litauen, ©Olgirda Belova)

Flodvågen som bildas när en bäverfördämning brister kan skölja bort vägtrummor. En del av problemet med bäverns skador är en fråga om inställning och tidsskala. Skador såsom underminerade vägar eller dränkta träd syns tydligt snart efter att bävern påbörjar sin aktivitet i ett område. Andra effekter märks först efter längre tid. Bävern faller t.ex. träd av många arter inte bara som föda, utan även för att bygga fördämningar och hyddor (Fig. 8). Träd i det dämnda området dör pga. syrebrist i vattnet.



Fig. 8. Bäverfällda björkstammar, Røjvattsbäcken, Bjurholm (Sverige, © Göran Sjöberg)

Bäverdämning (= Bäverdamm): En vattenmassa som skapats genom dämningsstrukturer (Fig. 9) som fördämningar och vallar. Bäverns fördämningar förhindrar det naturliga vattenflödet. Dämningen koloniserar sedan av djur och växter som är sjölevande snarare än rinnande vattenlevande. På detta sätt har bäverdammarna en kumulativ effekt genom att bromsa upp vattenflödet genom vattensystemet. Genom att dämna upp ett vattendrag, skapar bävern en damm där den kan få skydd mot predation genom att hålla sig under vattnet åtminstone 15 minuter; samtidigt dränker den de buskar och träd som är dess huvudsakliga födokälla.



Fig. 9. Bäverdamm med en gammal hydda, Rövattsbäcken, Bjurholm (Sverige, © Göran Sjöberg)

Ekosystemingenjör: En art eller individ som fysiskt ändrar habitatet i sin omgivning. Bävern benämns "ekosystemingenjör" då den fysiskt förändrar habitatet genom att fälla träd, gräva kanaler, samt bygga fördämningar och hyddor. Bävern förändrar därmed inte bara det rinnande vattnets morfologi, dvs. även vattenregimen och näringsflödena, utan också utbredning och förekomst för många andra djur och växter (Jones et al. 1994, Wright et al. 2002).

Nyckelart: En art som har en oproportionerligt stor effekt på sin miljö i förhållande till sitt antal (Nuñez & Dimarco 2012, Cockman 2016). Bävern har klassificerats som "nyckelart". Effekterna är ett resultat både av bäverns byggande och dämmande aktiviteter och dess födosök. Bävrarna har en omfattande effekt på artsamhällena både i vatten och på land, och höjer vanligen biodiversiteten för både djur och växter (Rosell et al. 2005).

3. Bäverns förvaltning och dess roll i Östersjöområdet:

Bakgrund, statistik och mål för bäverförvaltningen – situationen in olika länder

Skyddet av Östersjöns avrinningsområde baseras på skyddet av sötvatten, eftersom större delen av kvävet och fosfor når havet via vattendragen. I hela Östersjöns avrinningsområde har åtgärder vidtagits för att minska landbaserad förorening. Belastningen från näringsämnen och skadliga ämnen styrs i stor utsträckning av biogeokemiska processer i naturliga och förvaldade ekosystem som i sin tur påverkas av klimat, markanvändning och mänsklig skötsel, och även av aktiviteter hos semiakvatiska däggdjur som bäver (*Castor fiber* L.). I Finland och i vissa områden i nordvästra Ryssland dominerar den introducerade nordamerikanska bävern (*Castor canadensis* Kuhl.) i stället för europeisk bäver (Tabell 1, Figur 10).

Tabell 1.

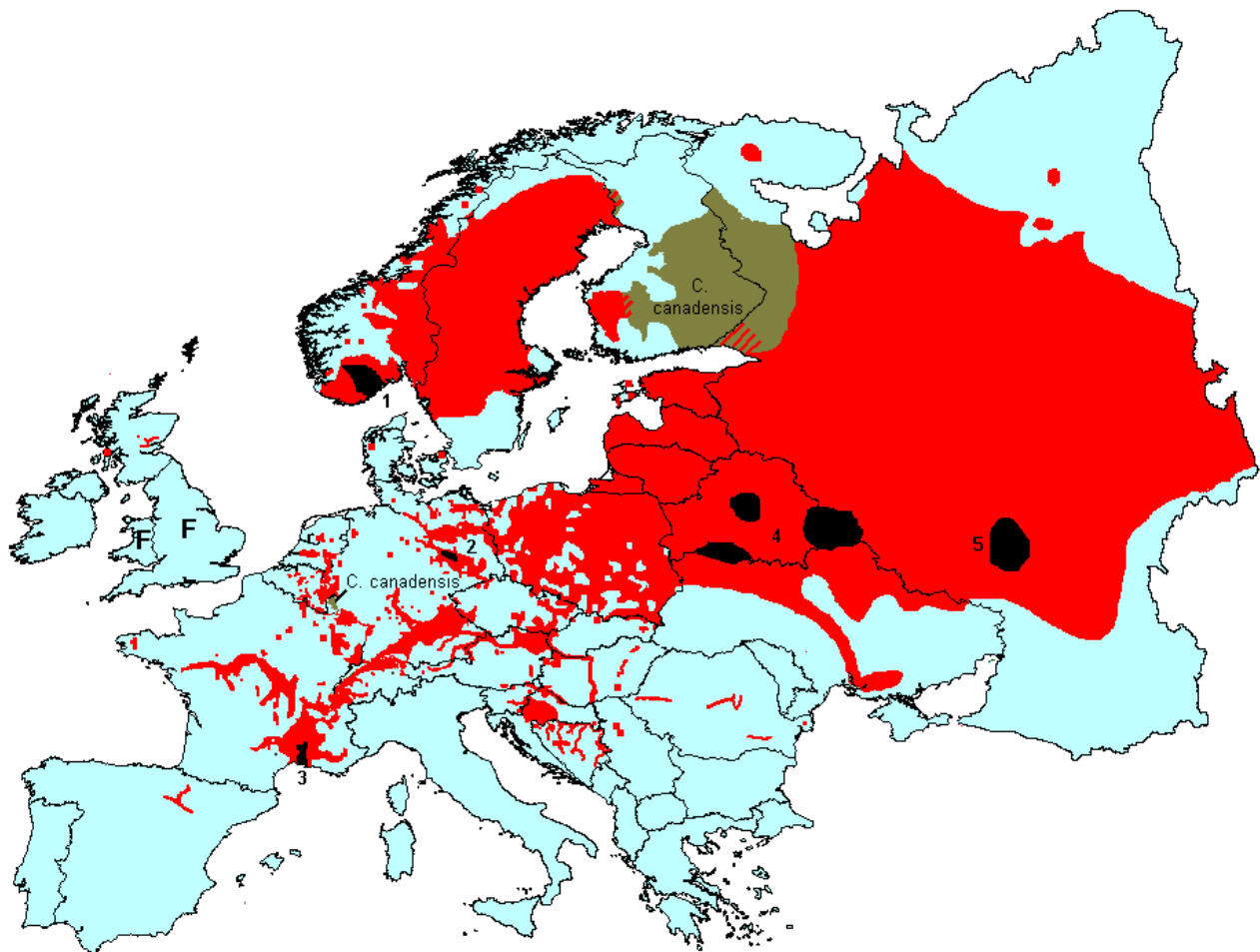
Bäver (*Castor fiber* L.) – förekomst i WAMBAF-projektets länder (2012–2015, officiell statistik)

Land	Bäverpopulation	Kommentarer
Sverige	130 000	Uppskattning utifrån tidigare enkäter.
Finland	1 500 – 2 500	Dessutom 10 000 <i>Castor canadensis</i> Kuhl.
Estland	16 300 – 17 500	(Halley et al. 2012)
Lettland	100 000 – 150 000	
Litauen	121 000	
Polen	100 000	Officiell statistik 2014.
NV Ryssland	120 500	Inklusive 15 000 <i>C. canadensis</i> i Republiken Karelen och Leningrad-provinsen*.

* Data om nordamerikansk bäver från Danilov och Fyodorov (personl. komm.2016).

Den eurasiska bävern, som tidigare var vitt spridd i Östersjöregionen, har påverkats av människans aktiviteter genom århundradena. Det är välkänt att djur behöver rums- och tidsmässigt varierande livsmiljöer med tillräcklig föda och skydd.

Bävern har gjort en anmärkningsvärd återkomst tack vare fridlysning och riktade bevarandeåtgärder, t.ex. jaktbegränsningar, återintroduktioner och förflyttningar, naturlig återkolonisering, skydd av mark och vatten, samt habitatrestaurering. Arten har dock fortfarande särskilt skyddsstatus i Europa genom ett antal internationella rättsakter och är t.ex. uppsatt som art av "gemenskapsintresse" i bilagorna II och IV till EG:s art- och habitatdirektiv (rådets direktiv 92/43/EEG om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter) och i bilaga III till Bernkonventionen om skydd av växter, djur och miljö.



D. Halley, F. Rosell & A. Saveljev 2013 email: duncan.halley@nina.no

Figur 10. Aktuell utbredning för bäverarterna *Castor fiber* L. (rött) and *Castor canadensis* Kuhl (grönt) i Europa. Svart anger områden där *Castor fiber* överlevde under tidigt 1900-tal. (© Halley, D. - Halley et al. 2012)

Beskattningen av bäver är strikt kontrollerad, och i allmänhet begränsad, i de flesta länderna i Östersjöregionen. Vissa länder har undantag från det strikta skydd som anges i Habitatdirektivet. Bäver kan nu jagas och/eller fällfångas som villebråd i stora delar av Eurasien, inklusive EU: s medlemsstater Sverige, Finland, Lettland, Litauen och Estland vilka anges i bilaga V i Habitatdirektivet (Tabell 2).

Tabell 2. Beskattning av bäver i länder i Östersjöregionen

Land	Antal bävrrar, ind**			Jaktsäsong, datum	Kommentarer***
	2015	2014	2013		
Sverige	12 928	8 448	8 210	01/10 – 10/5 (S) or 15/5 (N)	Viltdata.se
Finland	235	191	231	20/8 – 30/4	<i>C. fiber</i>
	5 300	6 700	4 200	20/8 - 30/4	<i>C. canadensis</i>
Estland	6 557	5 572	5 700	x/ – 15/4	
Lettland	24 248	31 376	24 711	01/8 – 30/4	
Litauen	19 544	21 749	11 778	15/8 -15/4	
Polen*	133/22%	93/24%	38/15%	01/10 – 15/3	
Republiken Karelen, Ryssland	238	165	150	01/10 -28-29/2	

* Not: Delvis skyddad art enligt EU:s direktiv som endast tillåter att skyddade djur jagas i mycket speciella fall och om det inte finns några alternativa metoder; Exempel från Podlaskie-provinsen (Nordvästra regionen): antal fällda /% av givna tillstånd.

** Ind. -individer (förkortning).

*** Källor: Skogsstatistiska årsböcker och jaktstatistik som finns tillgänglig på webbplatserna för WAMBAF-länderna och via personlig kommunikation; Finska uppgifter: personlig kommunikation (Dr. Sauli Härkönen, Finlands viltcentral) och jaktstatistik som finns tillgänglig på webbplatsen; Karelska data: personlig kommunikation (Dr. Fyodor Fyodorov och Dr. Alexander Saveljev) och jaktregler i Ryska federationen.

Bäverförvaltningen är icke-intensiv i WAMBAF-länderna. I Sverige är t.ex. beskattningen mindre än populationstillväxten. De flesta studierna av bäverns effekter på avrinningsområdena fokuserar på relationen mellan bävern och andra delar av skogs- och vattenbiomen. I sammanhanget kring ekosystemfunktion och ekosystemtjänster finns dessutom många fördelar med bäverns aktivitet (t.ex. påfyllnad av grundvattenresurser, produktion av föda för fisk och andra djur, ökade laxpopulationer, stöd för biologisk mångfald, inklusive hotade arter, upprätthållande av flödet i vattensystemen, reparation av avskurna och skadade strömkanaler och flodområden, bevarande av öppna ytor, minskning av jorderosion, samt avlägsnande av föroreningar från yt- och grundvatten).

Det är viktigt att ta hänsyn till skillnader i bäverförvaltning mellan Östersjöregionens länder liksom de mål som WAMBAF satt upp för förvaltning av bäverdammar inför beslut om lokala bäverpopulationer. Bäverdammarernas dubbla roll, att orsaka skador i skogsbruket men kontrollera avrinningen i Östersjöregionens skogar, gör det till en utmaning att hitta rätt avvägning.

4. Förvaltning av bäverskador och vattenskydd:

Bäverns effekter på vattnen: vattenskyddsmetoder och deras effektivitet.

Vissa markägare och skogsförvaltare anser bävern vara en problemart eftersom den skadar skog och närliggande jordbruksmark. Bävern bygger fördämningar, gräver kanaler och fäller träd och detta kan leda till översvämning av stora områden. På dessa sätt förändras karaktär och utseende hos vattnen, och förändringar orsakas i artsammansättningen.

Då bävern bygger sitt eget hem, förändrar den samtidigt påtagligt förutsättningarna för andra djur och växter. Bävern klassificeras som en nyckelart genom att förbättra habitat, samt minska översvämningar, utflöde av slam nedströms, och spridning av föroreningar i de större vattendragen. En lämplig avvägning mellan bäverns för- och nackdelar är en förutsättning för en hållbar förvaltning av bäverpopulationerna och en tillförlitlig bedömning av deras miljöpåverkan.

Det är nödvändigt att ta hänsyn till lokala habitatförutsättningar och landskap. Då bäverdammar dramatiskt ändrar habitatet, är det viktigt att ta med topografi, hydrologi och jordmån i bedömningen av bäverns miljöpåverkan. Östersjöregionens länder skiljer sig åt när det gäller kunskapen om hur vattenkvalitén (inklusive innehållet av näringsämnen) förändras i uppströms- och nedströms-zoner i dämnda vatten, och effekterna av dammarna på näringsinnehållet nedströms. Förvaltningen av bäverpopulationer och deras skador har flera mål:

- att åstadkomma en hållbar bäverstam för både jakt och rekreation i områden där det är acceptabelt.
- att använda bäverns ekosystemtjänster för att förbättra biodiversitet och vattenförvaltning.
- att minska nivåerna på de skador som bäverns byggande och födosök orsakar i skogen.
- att förvalta vattenkvalitén när det gäller näringsämnen och skadliga ämnen.

Förvaltningen innehåller tre grundläggande och oskiljaktiga inriktningar:

- a) Kvantitativ förvaltning (kontroll av antal via jakt)
- b) Kvalitativ förvaltning (kontroll av köns- och åldersstruktur)
- c) Territoriell (habitat-) förvaltning

Förvaltningsstrategin innehåller både tekniska hjälpmedel och direkt kontroll genom fysisk utslutning, habitatförvaltning genom förändring av vattennivån samt populationsförvaltning genom reglering av jakt eller fällfångst. Bäverjakten är icke-intensiv i WAMBAF-länderna. Emellertid kan icke-intensiv förvaltning resultera i kompensatorisk reproduktion och fortsatt populationstillväxt. Därför borde det i förvaltningsplaner tas hänsyn till de specifika egenheterna hos bäverns beteende och ekologi, t.ex. långsam 3-årsrotation, brist på lämpliga habitat etc.

En bäverfamilj består vanligen av ett par vuxna / föräldrar och en eller två kullar avkomma. Unga bävrar fortplantar sig inte alltid även om de har förmågan. Endast det dominanta paret parar sig och föder en kull per år. Två-åringar lämnar familjen under senvåren (denna spridning gör det möjligt för familjen att undvika födobrist och inavel) och börjar fortplanta sig följande år; detta fullbordar den nämnda treårscykeln.

Att förhindra eller kraftigt begränsa bäverjakten innebär inte nödvändigtvis att lokala populationer uppnår en optimal struktur och acceptabla antal.

Skydd av vägar samt artificiella fördämningar, vallar, diken och dräneringssystem genom strikt bäverförvaltning skulle förbättra mänsklig hälsa och säkerhet. Å andra sidan skulle nyttan med restaureringen av vattensystem, tillgång på bäver som jaktbart vilt och potentialen för naturturism troligen uppväga kostnaden för bäverrelaterade skador. Potentiella konflikter behöver dock hanteras i vissa länder för att tillåta välfungerande samexistens och ömsesidig nytta mellan bäver och människa.

5. Planering och demonstration av bäverförvaltning i skogsvattendrag

Beskrivning av verktyg och demonstrationsområden

Praxis och föreskrifter om bäverförvaltning när det rör vattenskydd i skogen har utvecklats och tillämpats oberoende i de olika länderna i Östersjöregionen vilket har lett till olika lösningar för kostnadseffektiva åtgärder.

Målsättningen med demonstrationsområdena och vattenvårdsverktygen är att underlätta förvaltning av bäverns aktiviteter i skogen. Dessa verktyg behandlar dock inte bäveraktiviteternas påverkan på belastningen av olika ämnen i vattnet på avrinningsområdesskala. Demonstrationsområdenas och verktygens skala varierar från vattendrag till avrinningsområde i WAMBAF-länderna. Bland användarna av verktyg och befintliga demonstrationsområden finns allmänheten, skoglig personal och jägare samt forskare och studenter på olika nivåer (kandidat, magister/master och doktorand).

En analys av befintlig kunskap, verktyg och demonstrationsområden som rör bäverfrågor visar att nyttoeffekterna hos bäver inte tas tillvara tillräckligt för rekreations- och utbildningsändamål, såsom jakt och fällfångst, användning av bäverprodukter, viltskådning, avkoppling i naturen, samt fiske, i Östersjöregionen. Det finns ett tydligt behov av ett integrerat angreppssätt för förvaltning av bäverpopulationer som innehåller kvantitativ, kvalitativ och rumslig förvaltning.

6. Lagstiftning, certifiering och riktlinjer för bäverförvaltning och vattenvård - en översikt av den nuvarande situationen i olika länder

Östersjöregionens länder är, med undantag av Ryssland, medlemmar i EU, och har därför antagit den gemensamma lagstiftningen såsom Ramdirektivet för vatten (2000/60/EG), Direktivet för miljökvalitetsnormer (2008/105/EG) och EG:s habitatdirektiv (rådets direktiv 92/43/EEG) i den nationella lagstiftningen. De har även antagit Bernkonventionen om skydd av växter, djur och miljö.

Länderna i Östersjöregionen har dock olika mål när det gäller viltförvaltning. En analys av lagstiftning och riktlinjer visar att selektiv rivning av bäverns fördämningar (med samtidig rensning av skogsdiken) kan bidra till en hållbar förvaltning av bäverpopulationen och minska skador på skogen. Man bör notera att rivning av fördämningar inte hindrar bävrarna från att komma tillbaka till området upprepade gånger.

Riktlinjer för förvaltning och övervakning av bäver har antagits i en del WAMBAF-länder (Litauen, Sverige, Polen, Estland); varken riktlinjer eller vetenskapliga publikationer diskuterar dock bäverns påverkan på vattenkvaliteten på ett tillräckligt sätt. Bara ett fåtal studier undersökte vidare hur bäverns aktiviteter i skogen påverkar belastningen av skadliga ämnen i vattnet. Denna fråga är ännu öppen och kräver fortsatt klarläggande, och även kunskapsspridning mellan WAMBAF-länder.

7. Tack

Vi vill rikta särskild uppskattning och tack till Dr. Göran Hartman, Dr. Alius Ulevičius, Dr. Sirpa Piirainen, Dr. Sauli Härkönen, PhD Fyodor Fyodorov, Dr. Sc. Alexander Saveljev, Michał Wróbel och andra som bidragit med värdefull hjälp, kommentarer, kunskap, erfarenhet och råd. Dessutom riktar vi ett särskilt tack till EU:s Östersjöprogram (Interreg Baltic Sea Region Programme) för finansiering av detta projekt.

8. Övrig information

Kontaktperson: *Institute of Forestry, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry LAMMC, Olgirda Belova*

Liepų str. 1, Girionys LT-53101, Kaunas district, Lithuania; email: Baltic.Forestry@mi.lt; WAMBAF Partner 5.

WAMBAF <https://www.skogsstyrelsen.se/en/wambaf/>

Referenser:

- Bernkonventionen, Konventionen om skydd av europeiska vilda djur och växter samt deras naturliga miljö. 1982. <http://www.regeringen.se/49b763/contentassets/06fb09a57667469997fbc4e6165809b7/konventionen-om-skydd-av-europeiska-vilda-djur-och-vaxter-samt-deras-naturliga-miljo>
- Burchsted, D. och Daniels, M.D. 2014. Classification of the alterations of beaver dams to headwater streams in northeastern Connecticut, U.S.A. *Geomorphology*, 205: 36–50.
- Cockman, C. 2016. Beavers as a Keystone Species. <http://landtrustcnc.org/2016/beavers-as-a-keystone-species/>
- Djoshkin, W.W. och Safonov, W.G. 1972. Die Biber der alten und neuen Welt. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område <http://www.notisum.se/rnp/eu/lag/300L0060.htm>
- Halley, D., Rosell, F. och Saveljev, A. 2012. Population and Distribution of Eurasian Beaver (*Castor fiber* L.). *Baltic Forestry* 18(1): 168–175.
- IUCN Species Survival Commission (IUCN). 2016. [2016 IUCN Red List of Threatened Species: Castor fiber](http://www.iucnredlist.org/details/4007/0). International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <http://www.iucnredlist.org/details/4007/0>
- Jones, C.G., Lawton, J.H. och Shachak, M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69(3): 373–386.
- Nolet, B.A. och Rosell, F. 1998. Comeback of the beaver *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems. *Biological Conservation* 83(2): 165–173.
- Nummi, P. 2010. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Castor canadensis*. In: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 21/4 2016
- Núñez, M.A. och Dimarco, R.D. 2012. Keystone Species. I: The Berkshire Encyclopaedia: of Sustainability: Ecosystem Management and Sustainability. Berkshire Publishing Group, p. 226–230.
- Paine, R.T. 1969. A Note on Trophic Complexity and Community Stability. *The American Naturalist* 103 (929): 91–93
- Pollock, M. M., M. Heim och D. Werner. 2003. Hydrologic and geomorphic effects of beaver dams and their influence on fishes. Pp. 213–233 i S. V. Gregory, K. Boyer, och A. Gurnell (red.). *The ecology and management of wood in world rivers*. American Fisheries Society Symposium 37. Bethesda, MD.
- Rosell, F., Bozsér, O., Collen, P. och Parker, H. 2005. Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review* 35: 248–276.
- Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:SV:HTML>
- Virbickas, T., Stakėnas, S. och Steponėnas, A. 2015. Impact of Beaver Dams on Abundance and Distribution of Anadromous Salmonids in Two Lowland Streams in Lithuania. *PLoS ONE* 10(4): e0123107. doi:10.1371/journal.pone.0123107
- Wright, J.P., Jones, C.G. och Flecker, A.S. 2002. An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. *Oecologia* 132:96–101.

Författare

Olgirda Belova¹, Göran Sjöberg², Frauke Ecke³, Elve Lode^{4,5}, Daniel Thorell⁶

¹ Institute of Forestry, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry LAMMC, Liepų str. 1, Girionys LT-53101, Kaunas district, Lithuania; email: Baltic.Forestry@mi.lt;

² Faculty of Forest Sciences, Swedish University of Agricultural Sciences SLU, SE-901 83 Umeå. Sweden; email: goran.sjoberg@slu.se;

³ Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences SLU, SE-901 83 Umeå, Sweden; email: frauke.ecke@slu.se;

⁴ Department of Soil and Environment, Swedish University of Agricultural Sciences SLU, P.O. Box 7001, SE-750 07 Uppsala, Sweden; email: elve.lode@slu.se;

⁵ Tallinn University Institute of Ecology, Uus-Sadama 5, 10120 Tallinn, Estonia; email: elve.lode@gmail.com;

⁶ Swedish Forest Agency, Box 343, SE-501 13 Borås, Sweden; email: daniel.thorell@skoogstyrelsen.se