



Ponderful

PONDS FOR CLIMATE

Dammar och dammlandskap

EN TEKNISK VÄGLEDNING FÖR ANVÄNDNING AV DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP SOM NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR BEGRÄNSNING AV OCH ANPASSNING TILL KLIMATFÖRÄNDRINGAR





Ponderful

PONDS FOR CLIMATE

Dammar och dammlandskap

EN TEKNISK VÄGLEDNING FÖR ANVÄNDNING AV DAMMAR OCH
DAMMLANDSKAP SOM NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR BEGRÄNSNING
AV OCH ANPASSNING TILL KLIMATFÖRÄNDRINGAR

PONDERFUL PARTNERS



University of Vic – Central University of Catalonia (UVic, Spanien) – Sandra Brucet (PI, Project coordinator),
Diana van Gent (Project Manager)

IGB im Forschungsverbund Berlin (Tyskland) – Thomas Mehner (PI)

Katholieke Universiteit Leuven (KUL, Belgien) – Luc De Meester (PI)

Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO, Schweiz) – Beat Oertli (PI)

Universitat de Girona (UdG, Spanien) – Dani Boix (PI)

Ecologic Institut gemeinnützige GmbH (Tyskland) – Manuel Lago (PI)

University College London (Storbritannien) – Carl Sayer (PI)

CIIMAR - Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research (Portugal) – José Teixeira (PI)

Aarhus University (AU, Danmark) – Thomas A. Davidson (PI)

Uppsala Universitet (UU, Sverige) – Malgorzata Blicharska (PI)

Bangor University (BU, Storbritannien) – Sopan Patil (PI)

Technische Universität München (TUM, Tyskland) – Johannes Sauer (PI)

ISARA (Frankrike) – Joël Robin (PI)

Middle East Technical University (METU, Turkiet) – Meryem Beklioğlu (PI)

Freshwater Habitats Trust (FHT, Storbritannien) – Jeremy Biggs (PI)

Universidad de la República (UdelaR, Uruguay) – Mariana Meerhoff (PI)

Randbee Consultants SL (Spanien) – Juan Arevalo Torres (PI)

Amphi International APS (Danmark) – Lars Briggs (PI)

Dammar och dammlandskap

EN TEKNISK VÄGLEDNING FÖR ANVÄNDNING AV DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP SOM
NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR BEGRÄNSNING AV OCH ANPASSNING TILL KLIMATFÖRÄNDRINGAR

ANSVARIGA

Redaktörer

Jeremy Biggs (FHT), Sarah Hoyle (FHT), Inês Matos (CIIMAR), Beat Oertli (HES-SO), José Teixeira (CIIMAR)

Författare

Jeremy Biggs (FHT), Hugh McDonald (Ecologic), Pascale Nicolet (FHT), Beat Oertli (HES-SO)

Medverkande

Meryem Beklioğlu (METU), Malgorzata Blicharska (UU), Dani Boix (UdG), Lars Briggs (Amphi), Sandra Brucet (UVic-UCC and ICREA), Thomas A. Davidson (AU), Nairomi Eriksson (UU), Alex Harcourt (FHT), Manuel Lago (Ecologic), Pieter Lemmens (KUL and IGB), Ewa Livmar (UU), Beatriz Martin (Randbee), Sílvia Martins (CIIMAR), Mariana Meerhoff (UdelaR), Thomas Mehner (IGB), Rebecca Miller (FHT), Ewa Orlikowska (Karlstad University), Jacques-Aristide Perrin (ISARA), Joël Robin (ISARA), Ditte Rens (KUL), Simon Ryfisch (UU), Carl Sayer (UCL), Levin Scholl (Ecologic), José Teixeira (CIIMAR), Irene Tornero (UdG), Penny Williams (FHT)

Kapitel 6 framgångshistorier

UK: Williams P., Biggs J.

Switzerland: Boissezon A., Sordet A., Fahy J., Demierre E., Hornung J., Oertli B.

Belgium: Tommelen - Lemmens P., von Plüskow L-M., Wijns R., De Meester L.

Denmark: Rasmussen M., Briggs L. Levi E. E., Davidson T. A.

Turkey: Acet D., Avcı F., Kıran H., Akpınar M. B., Dolcerocca A., Akyürek Z., Beklioğlu M.

Uruguay: Passadore-Romero C., Gobel N., Colina M., Calvo C., Canavero A., Carballo C., Cuassolo F., Gallo L., Guerra E.G., Heber E., Lacerot G., Laufer G., López-Rodríguez A., Pais J., Rodríguez-Tricot L., Sosa-Panzer L., Teixeira-de-Mello F., Arim M., González-Bergonzoni I., Meerhoff M.

Catalonia, Spain: Benejam L., Brucet S., Quintana, X.D., Boix, D., Gamero J., Lindoso D., Ribas A.

Germany: Mehner T., Mehner P., Lemmens P., von Plüskow L.M.

Referera: Biggs, J., Hoyle, S., Matos, I., McDonald, H., Nicolet, P., Oertli, B., Teixeira, J. (2024). Dammar och dammlandskap: En teknisk vägledning för användning av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar för begränsning av och anpassning till klimatförändringar, EU Horizon 2020 Ponderful project, CIIMAR. www.doi.org/10.5281/zenodo.14013742

ISBN: 978-989-35168-4-3



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No ID869296

Disclaimer: Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of the following information. The views expressed in this publication are the sole responsibility of the authors and do not necessarily reflect the views of the European Commission.



Sammanfattning

Denna tekniska handbok ger praktiska råd om skydd, förvaltning, återställande och anläggning av dammar och dammlandskap för att mildra och anpassa oss till effekterna av klimatförändringarna. Den skapades av det EU Horizon 2020-finansierade projektet **PONDERFUL**, som löpte från december 2020 till 2024.

Dammar är små stillastående vatten med en yta på mellan 1 m² och 5 ha som kan vara permanenta eller tillfälliga, konstgjorda eller naturligt förekommande. När de grupperas tillsammans bildar de dammlandskap, som består av dammar i olika storlekar, former och djup. Dammar levererar en rad av "Naturens Bidrag till Människor", definierat av Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) som naturens positiva och negativa inverkan på människors livskvalitet. Sammantaget är de avgörande för att vi ska kunna ta itu med stora samhällsutmaningar.

Det är kanske på grund av sin ringa storlek som dammar länge har varit förbisedda i vetenskap, policy och praxis om sötvatten. Trots detta är de sammantaget den frodigaste delen av vattenmiljön i många delar av världen och utgör en fristad för många utrotningshotade arter. De är den sötvattenslivsmiljö som finns i störst antal, och hittas på allt ifrån bergstoppar till i djupa skogar, de kantar flodslätterna i våra största naturliga floder och utgör oaser av vatten i de torraste markerna. De utgör uppskattningsvis 30% av världens stående vatten, men eftersom de ofta inte går att upptäcka på satellitbilder är det svårt att med säkerhet bedöma hur många de är.

Eftersom dammarna är individuellt små är de lätta att arbeta med och har en enorm potential som naturbaserade lösningar: livsmiljöer vars förvaltning, återställande och anläggande gynnar både natur och människor. Dammar finns överallt och är livsviktiga, från enstaka små dammar som hyser sällsynta amfibier och utrotningshotade ryggradslösa djur, till dammar som erbjuder vatten till boskap och håller tillbaka översvämningsvatten, för att inte nämna de enorma nätverken av dammar i några av världens största våtmarker. Dammarnas naturliga biologiska rikedom innebär att de har en oproportionerligt stor roll att fylla när det kommer till att upprätthålla mänsklighetens möjligheter för framtiden. Dammar är en naturlig livsmiljö som har funnits i miljarder år, men i den moderna människodominerade världen skapas de ofta av människor. Även om de länge har förbisetts i vetenskap om sötvatten drar denna handbok stor nytta av den ökade kunskapen om dammar under de senaste 20 åren. Detta inkluderar arbetet med **PONDERFUL**, som för första gången sammanförde detta för att informera om praktisk landskapsförvaltning runtom Europa - och vidare.

Hoten mot dammar och dammlandskap är välkända: förlust av livsmiljöer, föroreningar, invasiva arter och den övergripande påverkan från klimatförändringar. De ekosystemtjänster som många dammar tillhandahåller har försämrats eller försvunnit på grund av förändrad markanvändning, särskilt urbanisering och intensifiering av jordbruket, och de är ytterligare hotade på grund av klimatförändringarna. I den här handboken beskriver vi praktiska tillvägagångssätt för att hämma, anpassa oss till eller mildra dessa effekter.

Dammar och dammlandskap existerar inte isolerat utan bildar ett nätverk av sötvattenslivsmiljöer tillsammans med andra typer av vattendrag. Även om många arter är unika för dammar, finns det andra som delas med floder, sjöar och våtmarker. I **PONDERFUL** har vi utvecklat nya modelleringsverktyg, landskapsscenarioer och ett verktyg för beslutsprocesser med flera kriterier för att hjälpa beslutsfattare och förvaltare att utnyttja dessa nätverk och planera användningen av dammar och dammlandskap, för att leverera Naturens Bidrag till Människor så effektivt som möjligt.

I kapitel 1 och 2 i handboken presenteras dammarnas och dammlandskapens roll och karaktär samt de ekosystemtjänster, naturbaserade lösningar och Naturens Bidrag till Människor som de tillhandahåller. I kapitel 3 sammanfattar vi hur dammar och dammlandskap tillhandahåller sex breda klasser av ekosystemtjänster som hanterar 11 av de samhällsutmaningar som identifierats av IUCN, inklusive behovet av ökad biologisk mångfald, katastrofriskreduktion, förbättrad folkhälsa, begränsning av och anpassning till klimatförändringar, bättre vattenförvaltning, förbättrad livsmedelssäkerhet samt social och ekonomisk utveckling. Vid första anblicken kan det verka osannolikt att dessa små sötvattensamlingar skulle kunna påverka så stora problem, men i den här handboken visar vi hur dammar och dammlandskap kan ge många av Naturens Bidrag till Människor.

Vi har grupperat Naturens Bidrag till Människor som tillhandahålls av dammar i följande kategorier för att ge praktisk vägledning om hur man levererar dessa effektivt:

- **Anpassning till och mildring av effekterna av klimatförändringar.** Dammar är betydliga källor till och sänkor för växthusgaser och kol. Deras rikliga förekomst och höga nivåer av biogeokemisk aktivitet innebär att de har en



viktig roll att spela i hanteringen av kolcykeln. **PONDERFUL** och andra data visar att vi kan minska utsläppen av växthusgaser från dammar och dammlandskap till den lägsta nivån genom att se till att de är så fria från föroreningar som möjligt, samtidigt som vi utnyttjar deras potential att lagra kol.

- **Reglera faror (inklusive översvämningar och värmeböljor).** Dammar har en lång historia av att bidra till att reglera översvämningar, men kan också säkerställa att vatten finns kvar längre i landskapet under allt oftare förekommande varmt och torrt väder. Dammar och dammlandskap kan också bidra till att kyla ner landskap, särskilt i urbana områden.
- **Reglering av sötvattens kvalitet och kvantitet.** Dammar används ofta för att rena förorenat vatten som rinner in i andra sötvattenslivsmiljöer genom att hålla tillbaka och rena vattnet när det rör sig genom avrinningsområden. Vi ger praktiska råd för att säkerställa att denna reningstjänst inte försämrar det underliggande biologiska bidraget som måste göras av naturbaserade lösningar. Vi visar också hur anläggandet av nya "renvatten"-dammar, skyddade från föroreningskällor, är ett snabbt och enkelt sätt att få in mer rent vatten i landskapet i stället för att förlita sig på att dammarna enbart ska rena föroreningar. Genom att stärka nätverket av sötvattenslivsmiljöer kan dammarna i sin tur öka den biologiska mångfalden på land, särskilt i torra regioner. Nya rön från **PONDERFUL**-projektet visar på enkla sätt att uppnå detta genom en kombination av skötsel, återställning och anläggande av dammar.
- **Stödja pollinering.** Dammar stödjer organismpopulationer som pollinerar grödor. Genom att sköta eller återställa övervuxna och försummade dammar kan antalet pollinerare öka avsevärt, och odlingslandskapet bör kunna dra stor nytta av denna tjänst.
- **Lärande och inspiration, människors hälsa och välbefinnande.** Dammar är välkända för sin förmåga att inspirera människors medvetenhet om naturen och öka deras välbefinnande. Handboken ger vägledning om praktisk teknik för skötsel, återställning och anläggande av dammar som kan användas för att stödja Naturens Bidrag till Människor som relaterar till hälsa och psyke.
- **Skapa och underhålla livsmiljöer.** Centralt för dammarnas värde är hur betydande de är som livsmiljöer och för att upprätthålla biologisk mångfald i sötvatten. Vi sammanfattar de viktigaste praktiska åtgärderna som behövs för att skydda, förvalta, återställa och anlägga dammar och dammlandskap för att maximera de fördelar som de ger när det gäller att skapa och underhålla livsmiljöer.

De praktiska metoderna för att skydda, förvalta, återställa och anlägga dammar och dammlandskap är centrala för att leverera alla Naturens Bidrag till Människor som tillhandahålls av dammar och dammlandskap. I kapitel 4 ger vi detaljerad information för platsansvariga om åtgärder för att uppnå detta. Det inkluderar vägledning om hur man planerar och prioriterar projekt för dammlandskap och hur man riskbedömer de olika alternativen för att förvalta, återställa eller anlägga dammar. Det finns råd om hur man säkerställer att arbetet med dammar passar in i "begränsningshierarkin" så att skador på ekosystem i infrastruktur och andra byggprojekt så långt som möjligt undviks. Vi sammanfattar de viktigaste begreppen för effektiv skötsel av dammar och dammlandskap, inklusive förståelse för dammens avrinningsområde, vikten av "rent vatten", olika vattenkällors roll för dammar och hur detta påverkar leveransen av olika typer av Naturens Bidrag till Människor. Dessutom granskar vi den praktiska frågan om långsiktig förvaltning av dammar och dammlandskap.

Vi beskriver de praktiska metoderna och för- och nackdelar med förvaltning, återställande och anläggning, inklusive konceptet att återuppliva så kallade "spökdammar".

Modifiering av dammar och dammlandskap genom skötsel eller återställande sträcker sig från frekvent skötsel med låg påverkan i ena änden av spektrumet till återställande, vid sällan tillfällen, med hög påverkan i andra änden av spektrumet. Skötsel av dammar och dammlandskap efterliknar ofta naturliga former av störning som kanske inte längre förekommer i det moderna landskapet. Restaurering innebär däremot ofta en hög grad av störning, t.ex. muddring för att avlägsna sediment och vegetation eller att avlägsna omfattande träd- och buskvegetation, inklusive fällning av stora träd.

Många av de problem som begränsar befintliga dammars potential att ge Naturens Bidrag till Människor handlar om föroreningar, och vi beskriver de tillvägagångssätt som kan användas för att förhindra att markförvaltningsmetoder förorenar dammarna. Alla åtgärder som behövs för att sköta dammar och dammlandskap kommer sannolikt att ha både positiva och negativa effekter. Därför ger vi också detaljerad praktisk vägledning om hur man riskbedömer arbeten i dammar och dammlandskap.



Värdet av nya dammar beskrivs, samt också metoden för att anlägga nya dammar som optimerar fördelarna för biologisk mångfald och leveransen av andra ekosystemtjänster. Genom att anlägga nya dammar simuleras uråldriga och naturliga processer som har pågått under miljontals år och som på det mest naturliga sättet tillhandahåller Naturens Bidrag till Människor. Nya dammar kan anläggas på den optimala platsen för att tillhandahålla dessa ekosystemtjänster, medan befintliga dammar ofta begränsas av sin plats och omgivning. Att skapa nya oförorenade renvatten-dammar bidrar betydligt till skapandet av sötvattenslivsmiljöer och vi ger en detaljerad guide för processen att anlägga dammar för att säkerställa att användningen av nya dammar som naturbaserade lösningar ger de största fördelarna för biologisk mångfald. Vi ger detaljerad vägledning om hur man hittar källor till rent vatten för högkvalitativa dammar, hur man skyddar dammar från föroreningar och en enkel praktisk checklista över designstadier.

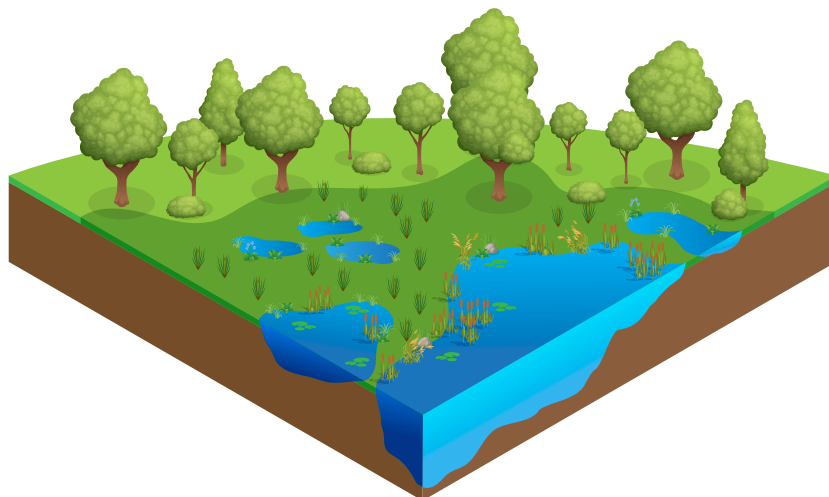
Vi introducerar konceptet med CLIMA-dammar, som utvecklats genom **PONDERFUL**. Det är dammar som utformats särskilt för att mildra de problem som orsakas av klimaförändringarna och som tar itu med de tre stora problem vi står inför: förlust av biologisk mångfald, överskott av växthusgaser i atmosfären och underhållet av olika typer av Naturens Bidrag till Människor och ekosystemtjänster.

För att säkerställa att användningen av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar gynnar både människor och natur är det viktigt med övervakning. Vi sammanfattar övervakningsmetoder för dammar och dammlandskap och de ekosystemtjänster som de tillhandahåller. Övervakning av dammar handlar oftast om att bedöma den ekologiska statusen. Detta är grundläggande för att säkerställa att de till fullo spelar sin roll som naturbaserade lösningar och innebär i allmänhet en kombination av fysikalisk-kemiska metoder och biologiska undersökningar. För att bedöma effektiviteten hos andra Naturens Bidrag till Människor är det vanligtvis nödvändigt att använda metoder som tillämpas mer generellt och inte är specifika för dammar (t.ex. flödesmodellering och övervakning för att bedöma effektiviteten för översvämningsskydd; enkätundersökningar för att bedöma i vilken utsträckning dammar ger psykologiska eller fysiska fördelar för människor). Vi noterar att nya metoder för att bedöma Naturens Bidrag till Människor fortfarande håller på att utvecklas och rekommenderar att förvaltare och utövare samarbetar med forskare för att säkerställa att nya metoder uppfyller deras behov.

Vi lägger särskild vikt vid utformningar som behövs för att skydda, bevara och återställa den biologiska mångfalden i samband med klimaförändringar, eftersom det är ett grundläggande krav för alla naturbaserade lösningar att gynna naturen. Vi har turen att det finns goda bevis för vad som gör och inte gör skillnad för den biologiska mångfalden, vilket betyder att vi med säkerhet kan förutsäga hur vi ska utforma dammar och dammlandskap som verkligen gynnar både människor och natur.

I kapitel 5 ger vi en kortfattad beskrivning av finansiering och att verka för dammlandskap. Att hitta finansiering för dammar kan vara en utmaning eftersom deras roll och värde har varit underskattat. Men med en växande förståelse för betydelsen av dammar och dammlandskap (och den akuta sötvatten- och klimatkrisen) förväntar vi oss att denna "resursknapphet" gradvis kan lättas på. Viktiga drivkrafter i lokal, nationell och internationell policy som lyfter fram värdet av dammar är bland annat EU:s nyligen antagna lag om restaurering av natur, och Våtmarkskonventionens resolution om bevarande och förvaltning av små våtmarker.

Kapitel 6 innehåller exempel på framgångsfaktorer från **PONDERFUL**s demoplatser. Dessa fallstudier visar på de många olika sätt som dammar och dammlandskap tillhandahåller Naturens Bidrag till Människor.



Förord



Människor och vilda djur i världens alla hörn har alltid varit beroende av våtmarker. I takt med att klimatförändringarna omformar vårt dagliga liv och våra naturliga landskap har dessa sötvattensamlingar blivit ännu viktigare för den biologiska mångfalden och människors hälsa.

Dammar - små men anmärkningsvärt viktiga sötvattensvåtmarker - är hotspots för den biologiska mångfalden och hyser en rik mångfald av växter och djur. Under ett besök i Storbritannien i början av 2024 fick jag höra om hur dammar som hade försvunnit i jordbrukslandskapet återställdes och ledde till en överraskande återkomst av växt- och insektsarter som man trodde hade försvunnit. Dessa små men viktiga ekosystem förser oss också med en mängd ekosystemtjänster: från att filtrera föroreningar till att skydda mot översvämningar, och de spelar en central roll för vårt välbefinnande.

Tyvärr hotas dammar, liksom många andra små våtmarker, av föroreningar och förändrad markanvändning. Klimatförändringarna ökar trycket på dessa livsmiljöer ytterligare, samtidigt som vårt behov av rent sötvatten av hög kvalitet ökar. Det faktum att Våtmarkskonventionen nyligen har erkänt dess betydelse (genom att anta resolution XIII.21: 'Conservation and management of small wetlands') är ett viktigt steg mot skydd och klok förvaltning av dessa livsviktiga system.

Dammar finns i alla länder på vår "blå planet" och återställandet av dem bör vara en prioritet för regeringar och andra intressenter. För att säkerställa det framtida tillståndet hos våra dammar och våtmarker måste markägare också förstå hur man återställer, förvaltar och anlägger högkvalitativa dammar och dammlandskap. Denna kunskap och detta samarbete kommer att vara avgörande i våra gemensamma ansträngningar för att anpassa oss till ett förändrat klimat.

Genom att arbeta tillsammans för att återställa, förvalta och anlägga dammar och dammlandskap kan vi fortsätta att dra nytta av de enorma fördelar som dessa små men mäktiga ekosystem ger.

Dr Musonda Mumba, generalsekreterare för Våtmarkskonventionen



Det går knappt en dag utan nyheter om extrema väderhändelser, värmeböljor eller jordskred. Vi står inför en planetär nödsituation orsakad av klimatförändringar och förlust av biologisk mångfald som i sin tur är beroende av varandra. Vi måste påskynda implementeringen av tekniska OCH naturbaserade OCH samhällslösningsåtgärder.

Detta kräver tvärvetenskapliga team och kunskaper. Vi måste fortsätta, och utöka, givande samarbeten och främja implementeringen av naturbaserade lösningar från liten skala till stor skala på landsbygden och i urbana områden, samtidigt som vi utvecklar vår kunskap ytterligare.

För närvarande befinner vi oss dock i en ond cirkel där utsläppsambitionerna fortfarande är för svaga för att nå målen i Parisavtalet, och den växande förlusten av biologisk mångfald och förtärandet av ekosystem försvagar deras klimatkapacitet. Vi kan ändra på detta genom att anpassa och stärka ambitionerna för klimat och biologisk mångfald. Vi kan gå in i en god cirkel där kraftiga utsläppsminskningar bidrar till att minska klimatpåverkan på ekosystemen, som i sin tur levererar de viktiga tjänster som samhällen och ekonomier är beroende av. Samtidigt måste vi stoppa det omåttliga mänskliga trycket på våra ekosystem och den biologiska mångfalden så att de och vi bättre kan hantera effekterna av klimatförändringarna.

Att begränsa den globala uppvärmningen för att säkerställa ett beboeligt klimat och att skydda den biologiska mångfalden är mål som stöder varandra, och att uppnå dem är avgörande för att tillhandahålla fördelar till människor på ett hållbart och rättvist sätt. Att behandla klimat, biologisk mångfald och det mänskliga samhället som sammankopplade system är nyckeln till att policyinsatser får framgångsrika resultat.

PONDERFUL-projektet har visat hur dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar kan hantera sociala, ekonomiska och miljömässiga utmaningar. Denna användarvänliga handbok för alla som arbetar med skydd, förvaltning, återställande eller anläggande av dammar kommer att uppmuntra till att skapa, restaurera och skydda dammar.



De praktiska synpunkterna om hur man implementerar naturbaserade lösningar är aktuella och högst relevanta. Som beslutsfattare rekommenderar jag varmt denna snabbguide till användningen av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar.

Vi vet vad som behöver göras, vi har kunskapen, vi har medlen och vi har engagemang som uttrycks på högsta politiska nivå. Enligt min mening är den största utmaningen tiden. Frågan är inte längre vad och hur. Frågan är om vi kommer att klara av att göra det som måste göras på den korta tid som står till buds.

Vi har fortfarande valet om vi ska fortsätta att stjäla framtiden från våra barn och barnbarn genom att fortsätta med ohållbara utvecklings-, konsumtions- och produktionsmönster, eller om vi ska läka framtiden för dem genom att skydda, bevara, återställa, hållbart använda och förvalta ekosystem, samt genom en rättvis "decarbonised" ekonomi med människor och natur i centrum. Som mamma och mormor anser jag att endast det andra alternativet är acceptabelt.

Karin Zaunberger, Internationella Relationer, Europeiska kommissionens generaldirektorat för miljö

Vem vägledningen är till för

Den här guiden är avsedd för personer som arbetar med planering, utformning och genomförande av praktiska projekt där dammar och dammlandskap används som naturbaserade lösningar för att ta itu med sociala, ekonomiska och miljömässiga utmaningar. För beslutsfattare och lagstiftare finns en snabbguide till användningen av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar i **dokumentet PONDERFUL Policy Guidance**. Om du behöver detaljerad vetenskaplig information om rollen och användningen av dammar och dammlandskap, ta en titt på referenserna och vidare läsning i slutet av dokumentet. För mer tekniska introduktioner till dammars ekologi, läs "Ponds, Pools and Puddles" (engelska) och "Mares et Étangs: Ecologie, conservation, gestion, valorisation" (franska).

VAD DU KOMMER ATT HITTA I DENNA VÄGLEDNING OCH VAD DU INTE KOMMER ATT HITTA.

I guiden ger vi en introduktion till användningen av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar för att hantera sju samhällsutmaningar som identifierats av IUCN: anpassning till och begränsning av klimatförändringar, katastrofriskreducering, miljöförstöring och förlust av biologisk mångfald, människors hälsa, socioekonomisk utveckling, livsmedelssäkerhet och vattensäkerhet.

DOKUMENTETS DISPOSITION.

Texten är indelad i fem huvudkapitel:

- Översikt över frågor och användning av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar
- Dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar: en detaljerad introduktion
- Praktiska tekniker för att förvalta, återställa och skapa dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar
- Kostnader och praktiska begränsningar
- Framgångshistorier: exempel på användning av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar.

HUR MAN LÄSER DOKUMENTET.

Vi rekommenderar att läsarna börjar med att läsa sammanfattningen för att få en snabb överblick över sammanhanget, följt av kapitel 2. Vi föreslår sedan att du väljer ut de framgångshistorier från kapitel 6 som passar dina intressen, och slutligen granskar den detaljerade vägledningen i kapitlen 3, 4 och 5.

För att snabbt hitta sätt att använda dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar, håll utkik efter **tipsen om "Bästa praxis"** i hela handboken.





INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Introduktion - Att sätta scenen	15
1.1 Vad är naturbaserade lösningar?	15
1.2 Vad är ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor?	16
1.3 Vem är denna tekniska handbok till för och hur ska den användas?	19
2. Dammar och dammlandskap - en översikt	23
2.1 Vad är en damm?	23
2.2 Vad är dammlandskap?	23
2.3 Hot mot dammar och dammlandskap	24
2.4 Förvaltning, restaurering och anläggning av dammar	27
3. Dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar för att tackla samhällsutmaningar	29
3.1 Introduktion till dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar	29
3.2 Dammar och dammlandskap som leverantörer av ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor: översikt	32
3.3 Dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar för anpassning till och begränsning av klimatförändringar	33
3.4 Dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar för att skapa och bevara livsmiljöer	36
3.5 Strategier och tips för att förbättra ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor som levereras av dammar	41
4. Praktiska tekniker för att förvalta, återställa och anlägga dammar och dammlandskap för anpassning till klimatförändringar	53
4.1 Principer för skötsel, återställande och anläggning av dammar och dammlandskap	53
4.2 Bedömning och övervakning av dammar och dammlandskap	72
4.3 Förvaltning och återställande av dammar och dammlandskap	79
4.4 Anläggning av dammar och dammlandskap	86
4.5 Praktiska överväganden för att förbereda för skötsel, återställande och anläggning av dammar	93
4.6 Dammdesign för dammar och dammlandskap: att använda CLIMA-dammar	93
5. Kostnader och praktiska begränsningar: finansiering och främjande av dammlandskapsprojekt	99
5.1 Praktiska utmaningar och kostnader för att anlägga dammar	99
5.2 Främja naturbaserade lösningar för dammar och dammlandskap	103
6. Dammlandskap som naturbaserade lösningar: framgångshistorier från PONDERFULs DEMO-anläggningar	105
6.1 Dammlandskap för biologisk mångfald	106
6.2 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för att minska risken för översvämningar	112
6.3 Dammlandskap som reningssystem	114
6.4 Dammlandskap med optimerad kolbalans	115
6.5 Dammlandskap för livsmedelsproduktion	116
6.6 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för turism och hälsa	117
6.7 Dammlandskap för utbildning	119
6.8 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för att stödja identiteter	121
6.9 Markanvändning i dammlandskapet som en naturbaserad lösning för att förbättra habitatkvaliteten	122
6.10 Skydda ett dammlandskap	124
6.11 Multifunktionalitet på dammlandskapsnivå	125
7. Vidare läsning och praktiska resurser	127
8. Referenser	131





1. Introduktion - Att sätta scenen

PONDERFUL (POND Ecosystems for Resilient Future Landscapes in a changing climate) var ett projekt inom Horizon 2020:s forsknings- och innovationsprogram. Det undersökte hur dammar och dammlandskap kan användas som naturbaserade lösningar för anpassning till klimatförändringar, och för att leverera ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor (inklusive bevarande av biologisk mångfald). Dammar är små stående vatten, upp till 5 hektar stora, som kan vara permanenta eller säsongsbetonade, skapade naturligt eller av människan. Ett dammlandskap är ett nätverk av dammar, spridda över landskapet, som tillhandahåller livsmiljöer för sötvattensbiota och flera ekosystemtjänster för människor.

PONDERFUL-projektet pågick mellan 2020 och 2024 och finansierades av Europeiska unionens Horizon 2020-program under temat "Interrelations between climate change, biodiversity and ecosystem services".

Dammar är den vanligaste typen av vattendrag på jorden och utgör kanske 30% av den totala ytan av stående vatten. I Europa finns ca 70% av sötvattensarterna i dammar. De hyser också en större andel sällsynta, endemiska och hotade arter än sjöar och floder. Trots detta har dammar traditionellt sett varit undervärderade.

Under ledning av University of Vic - Central University of Catalonia (Spanien) gav **PONDERFUL** nya data och vägledning för att göra fler och bättre användningar av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar på de utmaningar som samhället står inför.



1.1 VAD ÄR NATURBASERADE LÖSNINGAR?

Denna handbok fokuserar på hur dammar och dammlandskap kan skyddas, förvaltas, återställas och anläggas för att tillhandahålla naturbaserade lösningar som bidrar till att minska effekterna av den globala förändringen. Men vad innebär detta? Enkelt uttryckt är naturbaserade lösningar åtgärder som införs för att ta itu med några av de utmaningar som samhället står inför. De använder de naturliga funktionerna i friska ekosystem för att skydda miljön och ge ekonomiska och sociala fördelar. Dessa sträcker sig från miljöfrågor, såsom klimatförändringar och förlust av biologisk mångfald, till livsmedels- och vattensäkerhet, människors hälsa och människors välbefinnande. I denna guide kopplar vi samman de definitioner som används av IUCN, EU och FN för att behandla naturbaserade lösningar som åtgärder som måste ge fördelar både för biologisk mångfald och för människors välbefinnande.

- FN: naturbaserade lösningar är: "Åtgärder för att skydda, bevara, återställa, hållbart använda och förvalta naturliga eller modifierade landbaserade, sötvattens-, kust- och marina ekosystem, som hanterar sociala, ekonomiska och miljömässiga utmaningar effektivt och anpassningsbart, samtidigt som de ger mänskligt välbefinnande, ekosystemtjänster och resiliens samt fördelar för den biologiska mångfalden.
- Europeiska kommissionen: naturbaserade lösningar är: "Lösningar som inspireras och stöds av naturen, som är kostnadseffektiva, som samtidigt ger miljömässiga, sociala och ekonomiska fördelar och som bidrar till att bygga upp resiliens. Sådana lösningar för in mer och mer varierad natur och naturliga egenskaper och processer i städer, landskap och havslandskap, genom lokalt anpassade, resurseffektiva och systemiska insatser.^[1]



- IUCN: Naturbaserade lösningar tar itu med samhällsutmaningar genom åtgärder för att skydda, hållbart förvalta och återställa naturliga och modifierade ekosystem, vilket gynnar människor och natur på samma gång.

I denna guide använder vi dessa definitioner av de tjänster som tillhandahålls av naturbaserade lösningar synonymt med den mellanstatliga plattformen för vetenskap och policy om biologisk mångfald och ekosystemtjänster (IPBES) som definierar Naturens Bidrag till Människor.

Naturligtvis kan ingen enskild damm ta itu med alla de utmaningar som samhället står inför. Ett nätverk av dammar - eller "dammlandskap" - kan dock ge många fördelar. I den här handboken fokuserar vi på dammar på landskapsnivå - dammlandskapet - och vägleder dig genom att sätta upp tydliga och realistiska mål för varje enskild damm i dammlandskapet.

Den här handboken visar hur du kan leverera naturbaserade lösningar genom att skydda, förvalta, återställa och anlägga dammar, och hur du med dammar kan leverera Naturens Bidrag till Människor. I kapitel 2 och 3 tar vi en detaljerad titt på hur dammar kan hjälpa oss att hantera samhällsutmaningar. Kapitel 4 beskriver i detalj praktiska metoder för att arbeta med dammar och dammlandskap för att leverera ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor. I kapitel 5 går vi kortfattat igenom policy- och finansieringsfrågor som påverkar användningen av dammar som naturbaserade lösningar och i kapitel 6 ger vi framgångshistorier om användningen av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar.

Ruta 1. Samhällsutmaningar, naturbaserade lösningar, ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor

Den biologiska mångfaldens och klimatkrisens enorma brådska har gett upphov till en ofta förvirrande jargong som används av specialister för att beskriva de fördelar och "tjänster" vi får från naturen. I denna handbok har vi tillämpat denna terminologi så korrekt som möjligt, samtidigt som vi har gjort den tillgänglig för yrkesutövare.

I KORTHET:

Samhällsutmaningar är de hot som vi alla står inför (torka, brist på mat, brist på vatten, förlust av biologisk mångfald); vi använder en definition från IUCN för att definiera dessa utmaningar. Många av dessa hot kan minskas och kontrolleras med naturbaserade lösningar, praktiska tekniker baserade på livsmiljöer och arter som utnyttjar de väsentliga egenskaperna hos ekosystem för att hantera samhällsutmaningar och hjälpa både människor och natur (vi använder definitionen från IUCN och tar även hänsyn till EU:s och FN:s definitioner av naturbaserade lösningar, som är snarlika). Exempel på naturbaserade lösningar är att anlägga nya dammar eller återställa floder för att minska översvämningar.

Naturbaserade lösningar som tar itu med samhällsutmaningar ger oss tjänster från naturen som vi drar nytta av. Två klassificeringar har använts för att kategorisera dessa fördelar: ekosystemtjänster och, på senare tid, *Naturens Bidrag till Människor*.

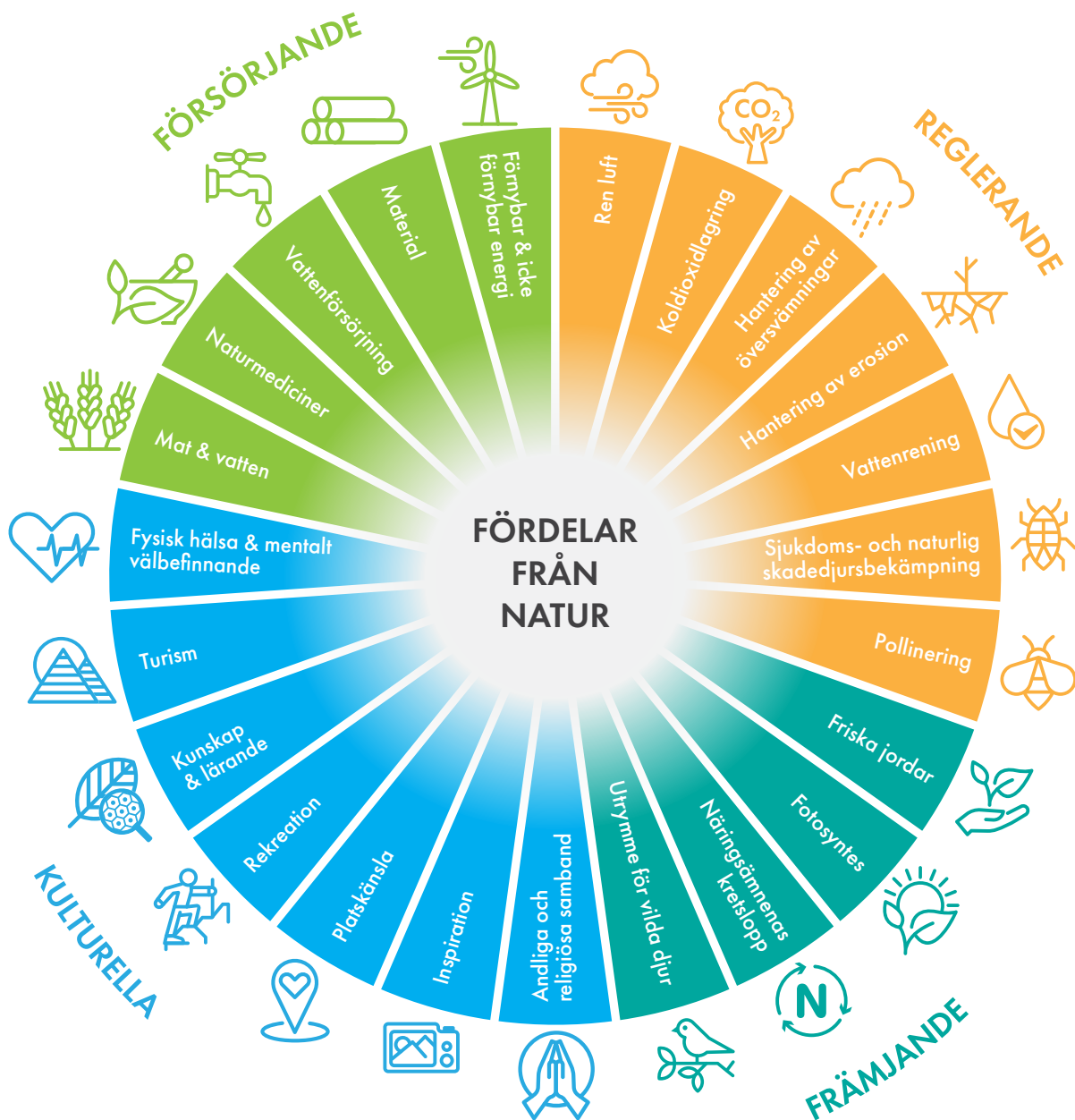
1.2 VAD ÄR EKOSYSTEMTJÄNSTER OCH NATURENS BIDRAG TILL MÄNNISKOR?

Ekosystemtjänster är de många fördelar som den naturliga miljön ger människor, och de kan delas in i försörjande, reglerande, främjande och kulturella tjänster (se figur 1). Vissa är direkta bidrag, som vatten, ren luft, mat och råvaror. Andra ger indirekta fördelar för människor, till exempel fysisk och psykisk hälsa, turism, kunskap och lärande. Ekosystemtjänster som tillhandahålls av dammar inkluderar också miljömässiga fördelar, såsom friska jordar och livsmiljöer för vilda djur.

Dessa fördelar kommer sannolikt allt oftare att kallas "Naturens Bidrag till Människan", en term som introducerats av IPBES. De inkluderar både naturens positiva och negativa effekter på människors livskvalitet. De positiva bidragen liknar dem som beskrivs som ekosystemtjänster, medan negativa bidrag kan omfatta sjukdomsöverföring eller predation som skadar människor eller deras tillgångar. I den här guiden har vi främst använt IPBES-terminologin, men har ibland hänvisat till "ekosystemtjänster" för att hjälpa läsaren att förstå sammanhanget.



Naturens Bidrag till Människor genereras inte enbart av naturen, utan genom en rad social-ekologiska funktioner och interaktioner. Naturbaserade lösningar är en del av, eller underlättar, många eller alla steg i denna samproduktionsprocess för att säkra tillgången på Naturens Bidrag till Människor. I handboken har vi fokuserat på 11 av Naturens Bidrag till Människor som är mest relevanta för dammar och dammlandskap: skapande och underhåll av habitat, pollinering, reglering av sötvattenkvalitet, reglering av sötvattenkvantitet, reglering av faror och extrema händelser, reglering av klimat, fysiska och psykologiska upplevelser, lärande och inspiration, stödjande av identiteter, underhåll av alternativt samt mat och foder.



Figur 1 - Ekosystemtjänster är de fördelar som människor får från hälsosamma ekosystem, inklusive dammar och dammlandskap.



Tabell 1 - Naturens Bidrag till Människor: dammars och dammlandskaps roll.

**REGLERING AV FAROR OCH EXTREMA HÄNDELSER**

Definition: Minskning, genom ekosystem, av påverkan på människor eller deras infrastruktur som orsakas av t.ex. översvämningar, vind, stormar, orkaner, värmeböljor, tsunamis, höga bullernivåer och bränder.

Bidrag: Dammar och dammlandskap kan användas för att reglera översvämningssrisker, hålla kvar vatten i landskapet under torra väderförhållanden och ge svalka vid höga temperaturer (särskilt i städer).

**REGLERING AV SÖTVATTENMÄNGDEN**

Definition: Ekosystemens reglering av kvantitet, plats och tidpunkt för flödet av yt- och grundvatten som används för dricksvatten, bevattning, transport, vattenkraft och som stöd för icke-materiella bidrag.

Bidrag: Dammar lagrar vatten, vilket gör dem värdefulla för avrinningshantering och tillhandahållande av naturlig översvämningsskydd.

**REGLERING AV SÖTVATTENKVALITET**

Definition: Reglering, genom filtrering av partiklar, patogener, överskott av näringsämnen och andra kemikalier, av ekosystem eller särskilda organismer, av kvaliteten på vatten som används direkt eller indirekt.

Bidrag: Varje damm har en reningspotential, som ökar med storlek och djup. Därför kan den kumulativa effekten av många dammar innebära att ett stort dammlandskap med hög dammtäthet har betydande potential för rening av vatten.

**REGLERING AV KLIMATET**

Definition: Ekosystemens klimatreglering (inklusive reglering av den globala uppvärmningen) genom positiva eller negativa effekter på utsläppen av växthusgaser (t.ex. biologisk kolbindning, metanutsläpp från våtmarker).

Bidrag: Dammar och dammlandskap spelar en viktig roll för lagring av kol och reglering av växthusgaser; förvaltning av dammar och dammlandskap är avgörande för förvaltningen av kolcykeln.

**LIVSMEDEL OCH FODER**

Definition: Produktion av livsmedel från vilda, förvaltnings- eller domesticerade organismer, såsom fisk, nötkött, mejeriprodukter, ätbara grödor, vilda växter, svampar och honung.

Bidrag: Vattenlagring för vilda och tama djur och grödor är förmodligen en av de äldsta naturbaserade lösningarna som är kopplade till dammar i jordbrukslandskap.

**POLLINERING**

Definition: Djurens underlättande av pollenrörelser mellan blommor och spridning av frön, larver eller sporer av organismer som är nyttiga eller skadliga för människor.

Bidrag: Ett stort antal pollinering runt och nära dammar, och i dammlandskap, underlättar pollineringen.

**FYSISKA OCH PSYKISKA UPPLEVELSER**

Definition: Tillhandahållande, genom landskap, havslandskap, livsmiljöer eller organismer, av möjligheter till fysiskt och psykologiskt välgörande aktiviteter, läkning, avkoppling, rekreation, fritid och turism, samt estetisk njutning baserad på nära kontakt med naturen.

Bidrag: Dammar ger en rad olika upplevelser, inklusive kontakt med vatten (t.ex. simning) och natur (turism och fritid).





LÄRANDE OCH INSPIRATION

Definition: Tillhandahållande, genom landskap, havslandskap, livsmiljöer eller organismer, av möjligheter för utveckling av de förmågor som gör att människor kan blomstra genom utbildning och kunskap.

Bidrag: Dammar och dammlandskap är viktiga resurser för att lära sig om, och inspireras av, den naturliga världen.



STÖDJANDE IDENTITETER

Definition: Landskap, havslandskap, livsmiljöer eller organismer som ligger till grund för religiösa, andliga och socialt sammanhållna upplevelser.

Bidrag: Dammar bidrar till social sammanhållning (t.ex. Toads on Roads-kampanjer, Storbritannien), regional identitet (t.ex. fiskdammar, Tjeckien) och "Fêtes des Mares" som firar dammar (Frankrike).



SKAPANDE OCH UNDERHÅLL AV LIVSMILJÖER

Definition: Skapandet och den fortsatta produktionen, av ekosystem eller organismer inom dem, av ekologiska förhållanden som är nödvändiga eller gynnsamma för levande varelser av direkt eller indirekt betydelse för människan.

Bidrag: Dammar bidrar väsentligt till den biologiska mångfalden i sötvatten och på land, både i vattendrag och i hela landskapet.



UNDERHÅLL AV OPTIONER

Definition: Ekosystemens, livsmiljöernas, arternas eller genotypernas förmåga att hålla alternativen öppna för att upprätthålla en god livskvalitet.

Bidrag: Genom att bevara den biologiska mångfalden kan dammar och dammlandskap spela en viktig roll när det gäller att bevara alternativ för framtida förvaltning av miljön.

1.3 VEM ÄR DENNA TEKNISKA HANDBOK TILL FÖR OCH HUR SKA DEN ANVÄNDAS?

Denna tekniska handbok vänder sig till alla som arbetar med skydd, förvaltning, återställning eller anläggning av dammar:

- Markägare
- Förvaltare av mark, vatten och biologisk mångfald
- Ingenjörer och landskapsarkitekter som arbetar med vattenförvaltning
- Icke-statliga organisationer och organisationer i det civila samhället
- Beslutsfattare och lagstiftare
- Företag som investerar i den naturliga miljön
- Utbildare, lärare, studenter och forskare
- Lokala, regionala och nationella myndigheter.

I den här boken delar vi med oss av kunskap från hela **PONDERFUL**-konsortiet för att vägleda alla som vill skydda, förvalta, återställa eller anlägga dammar och dammlandskap till förmån för biologisk mångfald och människor. Handboken bygger på de senaste rönen och innehåller resultat från innovativ forskning som utförts för **PONDERFUL**-projektet och **PONDERFUL**-teamets omfattande erfarenhet som bygger på över 30 års arbete med dammar. I hela handboken har vi strävat efter att säkerställa att alla råd är vetenskapligt underbyggda med de mest aktuella bevisen, genom att använda det stora utbudet av ny data som erhållits av **PONDERFUL**. Handboken tar hänsyn till det växande erkännandet av den kritiska roll som dammar och dammlandskap spelar för att tillhandahålla ekosystemtjänster, Naturens Bidrag till Människor och, inte minst, hjälpa till att hantera krisen för biologisk mångfald i sötvatten.

Vi hjälper dig att identifiera mål för att skydda, förvalta, återställa och/eller anlägga din damm eller ditt dammlandskap. Dessutom beskriver vi viktiga principer för utformning och skötsel av en damm eller ett nätverk av dammar - ett



så kallat "dammlandskap". Av särskild vikt är exemplen som vi inkluderat från **PONDERFULs** demoplatser - ett varierat utbud av dammlandskap över hela Europa, med ytterligare exempel från Mellanöstern och Sydamerika.

Vi hoppas att denna tekniska handbok kommer att inspirera dig att skydda, sköta, återställa och anlägga högkvalitativa dammar och dammlandskap för biologisk mångfald och människor.



© Ross Birnie







2. Dammar och dammlandskap - en översikt

Det råder nu bred enighet om att dammar och andra småvatten är väsentliga men sårbara delar av sötvattenslandskapet och att deras skydd och förvaltning måste integreras fullt ut i den befintliga lagstiftningen. Ett viktigt mål för **PONDERFUL**-projektet var att erkänna betydelsen av dessa små ekosystem, på samma sätt som floder och sjöar erkänns.

Dammars betydelse för biologisk mångfald och ekosystemtjänster har länge underskattats och de har till stor del ignoreras av forskare och beslutsfattare. Men trots sin ringa storlek spelar dammar en avgörande roll för den biologiska mångfalden och för många andra ekosystemtjänster. Vi förväntar oss att denna handbok kommer att bidra till att påskynda införandet av dammar som en vanlig miljölösning.

2.1 VAD ÄR EN DAMM?

I den här handboken presenterar vi en mängd olika vattenförekomster som klassas som dammar. De sträcker sig från vattensamlingar som skapats för att ge ett "blue space" för rekreation eller utbildning, vattenförsörjning för många olika ändamål (inklusive att reducera översvämningsrisker, kontrollera föroreningar, fiskproduktion) till naturliga dammar på landsbygden på platser som sällan besöks av människor, men som är rika på biologisk mångfald.

I denna tekniska handbok definieras dammar som:

Små stående vattendrag med en yta från 1 m² till 5 ha som kan vara permanenta eller tillfälliga, konstgjorda eller naturligt skapade.^[2, 3]

Denna definition omfattar semi-permanenta och tillfälliga dammar. Dessa typer av dammar är vanliga i hela Europa, men är mest kända söderöver, och torkar ofta ut på sommaren. De kan båda hysa specialiserade dammsamhällen, inklusive många sällsynta och hotade arter. I vår definition inkluderar vi även dammar med brackvatten. Dammar är vanligtvis grunda (upp till 5 m djupa), men ibland förekommer djupare exempel.

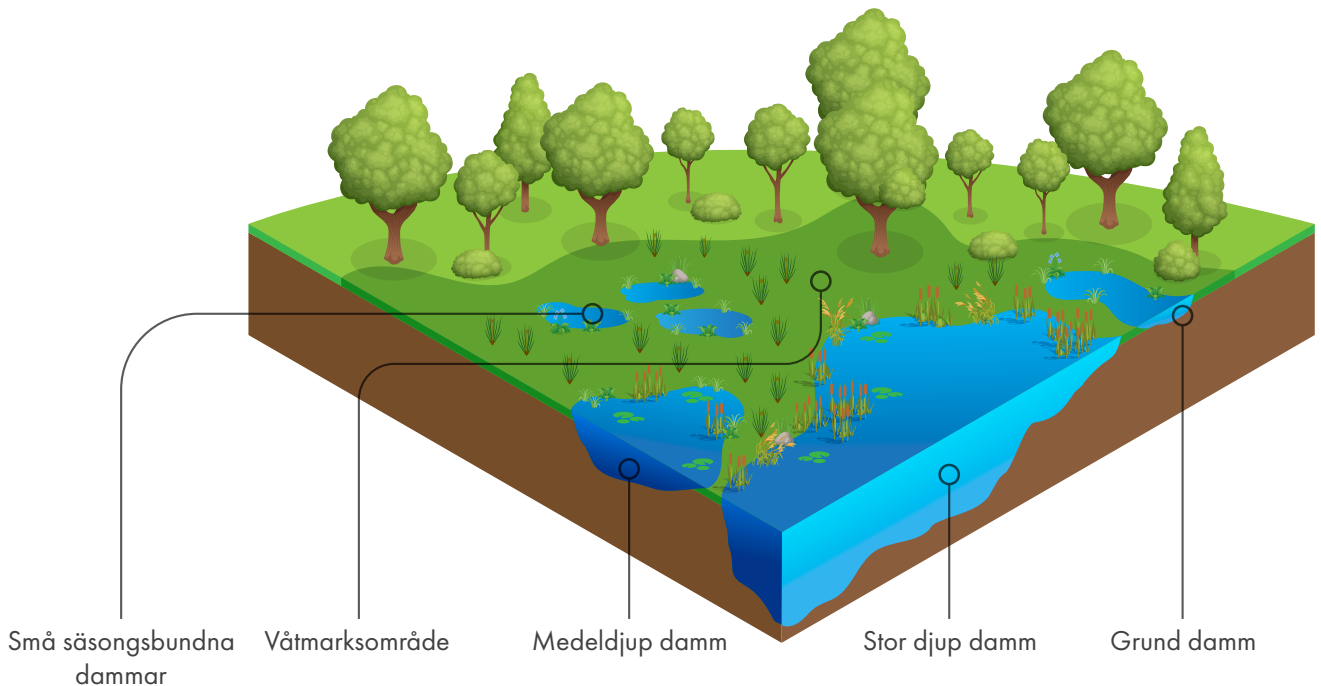
2.2 VAD ÄR DAMMLANDSKAP?

Ett dammlandskap är en grupp dammar, ofta av olika storlek, form och djup, spridda över landskapet för att bilda ett nätverk, vilket ger livsmiljöer för fler arter än en enda vattenförekomst av samma storlek - och flera ekosystemtjänster för människor. Ett dammlandskap kan bestå av allt från en handfull till hundratals dammar. Biologiskt sett kommer dammarna att bilda ett habitatnätverk, även om de inte är fysiskt förbundna med varandra, eftersom sötvattensväxter och djur är anpassade till att sprida sig mellan dem.

Dammarna kommer också att ingå i nätverket av andra sötvatten i landskapet, som bäckar, floder och våtmarker: även om vissa sötvattensarter är beroende av en viss typ av vattendrag, kan många leva i alla dessa livsmiljöer. Förutom att detta nätverk är avgörande för den biologiska mångfalden och upprätthållandet av artpopulationer, är det också viktigt för att leverera en mängd olika ekosystemtjänster i landskapet. Dammlandskap omfattar både de akvatiska livsmiljöer som utgör själva dammarna och de terrestra livsmiljöer där dessa vattenförekomster är belägna.

När man tänker på dammar som naturbaserade lösningar, som ger fördelar både för biologisk mångfald och människors välbefinnande, är det viktigt att ta hänsyn till hela dammlandskapet. Det innebär till exempel att du kan utforma eller sköta vissa dammar som fritidsdestinationer för människor eller för att fånga upp föroreningar, och därför är störda eller förorenade för känsliga växter och djur, medan andra dammar enbart är till för den biologiska mångfalden.





Figur 2 - Ett dammlandskap består av en mängd olika dammar av olika åldrar, storlekar, former och djup.

2.3 HOT MOT DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Uppskattningar visar att vi har förlorat mellan 50 och 90 procent av Europas dammar under det senaste århundradet, främst på grund av förstörelse av livsmiljöer genom intensifiering av jordbruk och urbanisering. Enkelt uttryckt var vår miljö historiskt sett mycket blötare än den är i dag, med många fler dammar. Dessutom påverkas de flesta av de kvarvarande dammarna nu av föroreningar. I det här avsnittet kommer vi att undersöka effekterna av förlusten av dammar och de största hoten mot dammar och dammlandskap.

Förlust av livsmiljöer

Förlusten av sötvattensmiljöer har haft förödande effekter på vårt djurliv. I 2022 års Living Planet Report, som publiceras av WWF^[4] anges att övervakade sötvattenspopulationer globalt sett har minskat med 83 procent sedan 1970. Denna förlust är större än för landlevande eller marina arter. Många arter som en gång var vanliga i Europas dammar är nu hotade eller riskerar att utrotas. Förlust av dammar minskar också densiteten av dammar och tar bort länkar i det nätverk av livsmiljöer som dammlandskapen utgör. Detta ökar risken för lokala, regionala eller nationella artutdöenden och minskar antalet dammar som levererar ekosystemtjänster.

Även om det kanske är svårare att mäta, har förlusten av livsmiljöer också påverkat samhället. Många av de dammar och dammlandskap som vi har förlorat var en gång i tiden centrala i samhällen. Förutom att de försåg människor, jordbruk och boskap med vatten var de också platser för kulturella aktiviteter. Nu när forskningen pekar på betydelsen av "blue spaces" för människors hälsa och välbefinnande börjar vi förstå vilken effekt som förlusten av dammar och dammlandskap har haft på människor och kulturer.

Föroreningar

Föroreningar är ett av de största hoten mot dammar, den biologiska mångfald de ger upphov till och mot andra ekosystemtjänster som de tillhandahåller (t.ex. genom att öka utsläppen av växthusgaser). Biologisk mångfald i sötvatten behöver rent vatten för att överleva, och det krävs bara en liten mängd föroreningar för att skada livsmiljöer och skada de känsligaste växterna och djuren. Även om nettoförlusten av dammar har minskat eller vänt, är föroreningarna fortfarande omfattande, och det finns bevis för pågående förluster av biologisk mångfald i hela landskapet, även om antalet dammar förblir konstant.

Vattenkvaliteten påverkas av föroreningar från mänsklig verksamhet, inklusive jordbruk, boskapsuppfödning, turism, bostäder och byggande av infrastruktur (vägar, järnvägar etc.). Enligt Europeiska miljöbyrån påverkas 22 procent av Europas floder och större sjöar, och 28 procent av grundvattenområdet, i hög grad av diffusa föroreningar från



konventionellt jordbruk, både av näringsämnen (nitrater och fosfater) och bekämpningsmedel. Även om det inte finns någon EU-omfattande statistik över föroreningar från dammar, är situationen förmodligen minst lika illa för dammar. Cirka 80% av de platser som undersöktes av **PONDERFUL** hade höga koncentrationer av näringsämnen, vilket tyder på att förorening av kväve och fosfor är utbredd.

Dålig vattenkvalitet skadar hela sötvattenslivsmiljön, men dammar är särskilt sårbara. Eftersom de är små och grunda har de en låg vattenvolym som kan späda ut föroreningarna. För att förvärra situationen är en stor del av deras biologiska mångfald mycket känslig för vattenföroreningar (t.ex. amfibier, trollsländor, dagsländor etc.). Dammar som är förbundna med bäckar och diken löper ännu större risk eftersom dessa vattendrag ofta för med sig förorenat vatten.



Förstörda livsmiljöer och vattenföroreningar är hot mot dammar och dammlandskap.



© Unreal

Klimatförändringar

Vi ser redan effekterna av klimatförändringarna på sötvattenslivsmiljön. Stigande havsnivåer kommer till exempel sannolikt att skada kustnära våtmarker, inklusive dammar, och de samhällen av specialiserade växter och djur som lever där^[5]. Högre medeltemperaturer och skiftande årstider leder till förändringar i häckningsbeteende och livscyklar för arter som är knutna till dammar, och till förskjutningar i deras geografiska utbredningsområden.

Extrema väderförhållanden är också ett hot mot dammar och dammlandskap. Till exempel kan kraftig nederbörd och översvämningar öka föroreningstillförseln till alla typer av dammar. Å andra sidan upplever tillfälliga dammar, som är beroende av regelbunden uttorkning, redan längre perioder av torka orsakade av klimatförändringar^[6], både i södra Europa och på högre breddgrader. Allvarlig torka förväntas minska den tid som tillfälliga dammar håller vatten, vilket skadar de växt- och djursamhällen som de stöder, särskilt i Medelhavsområdet där vissa dammlandskap har torkat ut helt. Även om de inte torkar ut helt kan semi-permanenta och tillfälliga dammar bli grundare till följd av minskad nederbörd och ökad avdunstning, och i samband med detta kan eutrofiering öka eftersom upplösta kemikalier blir mer koncentrerade.

Funktionella förändringar i dammsamhällen som orsakas av klimatförändringar (fler arter som är toleranta mot torka, färre funktionella grupper av ryggradslösa djur som är filtrerare eller "shredders") kommer sannolikt att på ett subtilt sätt förändra funktionen hos dammekosystemen. Detta kommer troligtvis att orsaka allvarliga förluster av biologisk mångfald i sötvatten och begränsa de ekosystemtjänster som tillhandahålls av tillfälliga dammar (t.ex. minskad vattenförsörjning för boskap och ökade koldioxidutsläpp när dammarna torkar ut oftare).

Invasiva arter

Invasiva arter hotar sötvattens ekosystem över hela världen, inklusive enskilda dammar och hela dammlandskap. Dammar påverkas av både främmande växter och främmande djur som kan konkurrera ut inhemska arter om utrymme och resurser.

Invasiva vattenväxter som *Crassula helmsii* konkurrerar med inhemska växter om utrymme och resurser. Icke-inhemska fiskar, såsom *Carassius auratus*, som har förmågan, som har förmågan att reproducera sig mycket snabbt, kan orsaka en minskning av fiskar och andra vattenlevande arter. Våtmarksväxter i tillfälliga dammar i Medelhavet kan också



skadas av den invasiva icke-inhemska röda träskräften *Procambarus clarkii*. Invasiva arter kan introducera sjukdomar eller parasiter, med särskilda risker för inhemska arter, särskilt när det gäller amfibiepopulationer. Främmande kräftor är också problematiska i andra delar av Europa, även om dammar påverkas mindre eftersom de i allmänhet är mer isolerade från flodnätet. Icke-inhemska sköldpaddor (t.ex. *Trachemys scripta*) förekommer också i stor utsträckning i europeiska dammar.

Att kontrollera etablerade invasiva arter i dammar är ofta mycket svårt eller omöjligt. Detta innebär att det är mycket viktigt att förhindra introduktionen av främmande arter. Snabba åtgärder för att eliminera invasiva arter så snart som möjligt efter att de har koloniserat dammar kan ibland vara framgångsrika för att förhindra etablering och spridning.



© Rhododendrites



© Ashley Balsam Baz



© Miroslav Cvetič

Exempel på damminvasiva arter: *Trachemys scripta* (ovan),
Crassula helmsii (vänster), *Carassius auratus* (höger)



Förändringar i markanvändning och skötselmetoder

Dammar och dammlandskap användes traditionellt för ett brett spektrum av ändamål inom jordbruk, skogsbruk och industri. Vattenförekomsterna förvaltades aktivt i enlighet med detta. Sedan markanvändningen och industrin intensifierades har man i många områden övergett skötseln av dammar, vilket har lett till landhöjning, igenslamning och över-skuggning samt förlust av biologisk mångfald både i dammar och i dammlandskapet. Detta är särskilt fallet i regioner där betande boskap ersattes av intensiva odlingsmetoder, vilket ledde till att dammar försvann och att de kvarvarande dammarna inte sköttes eller sköttes dåligt. Brist på störning (t.ex. stängsel som utestänger boskap) eller för mycket störning (t.ex. överbetning) kan båda minska dammarnas värde för den biologiska mångfalden. Bristande skötsel kan också påverka dammarnas funktion för vattenförvaltning eller föroreningsbekämpning.

2.4 FÖRVALTNING, RESTAURERING OCH ANLÄGGNING AV DAMMAR

Befintliga dammar behöver ofta skötas eller återställas, antingen för att behålla sitt värde som en naturbaserad lösning eller för att återinföra funktioner i landskapet där detta är tekniskt och praktiskt genomförbart (se avsnitt 4.1 för definitioner av skötsel och återställande av dammar, inklusive återupplivning av "spökdammar"). God förvaltningspraxis, skydd mot föroreningar och, vid behov, anläggning av dammar, är alla viktiga åtgärder på dammlandskapsnivå för att säkerställa att mångfalden av dammtyper och utbudet av successionsstadier för dammar bibehålls i landskapet.

Dammar och dammlandskap i policy

Dammar är fortfarande otillräckligt representerade i miljölagstiftning, även om vissa framsteg görs. I Europa finns det tre huvudsakliga lagar som ger olika grader av stöd för skydd och förvaltning av dammar och dammlandskap:

- Lag om återställande av natur
- Vattendirektivet
- Habitatdirektivet

Enskilda EU-medlemsstater och länder utanför Europa har också nationella och regionala lagar för att skydda små vatten.

Våtmarkskonventionen antog nyligen en resolution om bevarande och förvaltning av små våtmarker, inklusive dammar (resolution XIV.15 "Enhancing the conservation and management of small wetlands"). Dammar finns också representerade i Konventionens Global Wetland Outlook 2018 och Global Wetland Outlook 2021, där dammar inkluderas i definitionen av våtmarker.

Ämnet dammar och dammlandskap i policy behandlas i detalj i **PONDERFULs** policyvägledningsdokument: Att använda dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar.





3. Dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar för att tackla samhällsutmaningar

3.1 INTRODUKTION TILL DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP SOM NATURBASERADE LÖSNINGAR

Dammar och dammlandskap kan bidra med lösningar på en rad samhällsutmaningar. Dessa inkluderar skydd och förstärkning av biologisk mångfald, katastrofriskreducering (t.ex. minska översvämningar, brandbekämpning), skydd av människors hälsa (t.ex. förbättra fysisk hälsa och psykiskt välbefinnande), begränsning av och anpassning till klimatförändringar, vattenresurser för boskap eller bevattning samt social och ekonomisk utveckling, inklusive fritid (vandring, vattensporter), naturupplevelser (djurskåning) och livsmedelsproduktion (fisk, boskap). Dessa naturbaserade lösningar, som till stor del utvecklas i denna handbok, är särskilt anpassade för att ta itu med flera av de stora problem som klimatförändringarna ger upphov till.

I denna handbok tillämpar vi det ramverk som utvecklats av IUCN och som erkänner det växande vetenskapliga samförståndet om att "naturen är nödvändig för människans existens och goda livskvalitet". Att inte erkänna detta faktum leder inte bara till en modell för ekonomisk tillväxt som undergräver framtida ekonomier och bidrar avsevärt till förlusten av biologisk mångfald, utan missar också möjligheten att använda naturen för att lösa stora samhällsutmaningar som klimatförändringar, människors hälsa, livsmedelssäkerhet och katastrofriskreducering. Här förklarar vi hur dammar och dammlandskap kan ge flera fördelar i många olika sammanhang, samtidigt som de bidrar till att skydda den naturliga resursbasen för sötvatten. Detta innebär att skydd och förvaltning av dammar och dammlandskap har ett viktigt bidrag att ge för att ta itu med samhällsutmaningar och säkra den biologiska mångfaldens roll i "business as usual" inom andra sektorer.

De samhällsutmaningar som kan hanteras med dammar bestäms av dammens karaktär (den unika kombinationen av jord och geologi, hydrologi och klimat i det område där den är belägen) och det lokala kulturella, ekonomiska och sociopolitiska sammanhanget. Många dammar och dammlandskap är attraktiva fritidsdestinationer och används ofta för rekreation, och kan spela en viktig roll i miljöutbildningen. De kan vara viktiga lokala särdrag på grund av sin biologi (dammar i naturreservat), arkeologi (t.ex. medeltida fiskdammar i England och stengravar i Katalonien^[7]) eller nyare historia (bombkraterdammar som bildades under andra världskriget). Förvaltare bör vara medvetna om specifik lokal information om dessa etablerade egenskaper hos dammar. Det finns t.ex. guider för förvaltning av fiskdammar i vattenbruk^[8] och för skydd av dammar som är av arkeologiskt intresse.

Tack vare insatser från markförvaltare och forskare blir vi alltmer medvetna om de många fördelarna med dammar och dammlandskap. Förutom den traditionella användningen av dammar (trädgårdsdammar, jordbruksdammar och fiskdammar) ser vi gradvis att dammar utformas eller underhålls för nya användningsområden. Dessa inkluderar att bidra till människors välbefinnande och rekreation i eller runt städer, hantering av vattenföroreningar (t.ex. hållbar urban dränering) och upprätthållande av biologisk mångfald. Dessa nyare användningsområden illustrerar de dynamiska relationerna mellan samhällen och dammar under 2000-talet.

Alla som arbetar med att förvalta dammar och dammlandskap måste ta hänsyn till en rad olika frågor, inklusive de sociala, ekologiska, politiska (lokala, regionala och nationella), kulturella och ekonomiska förutsättningarna för att leverera Naturens Bidrag till Människor eller ekosystemtjänster, både nu och i framtiden. Därför är det nödvändigt att engagera så många intressenter och användare från relevanta sektorer som möjligt, inklusive personer som är verksamma på alla nivåer av dammförvaltning. Förhandlingar behövs ofta för att hitta konstruktiva och effektiva kompromisser för motstridiga användningsområden - se kapitel 4.

För att naturbaserade lösningar som använder sig av dammar ska bli framgångsrika på lång sikt behöver vi öka allmänhetens medvetenhet och acceptans för de fördelar som finns. Ett sätt att uppnå detta är att ta hänsyn till lokalbefolkningens synpunkter och idéer när du utformar ditt arbete med dammar. Denna återkoppling kan hjälpa till att förutse potentiella problem. Det kan också hjälpa till att prioritera målen för dina projekt för förvaltning, restaurering eller anläggande av dammlandskap. På så sätt är det mer sannolikt att projekt som använder dammar som naturbaserade lösningar förbättrar livskvaliteten och främjar miljömässig hållbarhet. En användbar guide till metoder för att mobilisera det civila samhället är EU:s "Do it yourself (DIY) manual for mobilising and engaging stakeholders and citizens in climate change adaptation planning and implementation."^[9]





Figur 3 - Dammar och dammlandskap är naturbaserade lösningar för anpassning till och begränsning av klimatförändringar, och ger många fördelar för människors välbefinnande och den biologiska mångfalden.



Tabell 2 - Dammar och dammlandskap utgör effektiva naturbaserade lösningar för att hantera de sju globala samhällsutmaningar som identifierats av IUCN.



MILJÖFÖRSTÖRING OCH FÖRLUST AV BIOLOGISK MÅNGFALD

Dammar är anmärkningsvärt viktiga för bevarandet av den biologiska mångfalden, och dammlandskap utgör hotspots för den biologiska mångfalden. Trots detta har dammar ofta försumrats och är i allmänhet undervärderade.



KATASTROFRISKREDUCERING

Dammar och dammlandskap spelar en grundläggande roll för att mildra översvämningar och utgör också en vattenreserv för att bekämpa bränder.



MÄNSKLIG HÄLSA

Dammar och dammlandskap ger ett brett spektrum av bieffekter för mänskliga samhällen, t.ex. stöd för människors hälsa och livskvalitet, utrymmen för fysiska aktiviteter eller social interaktion, men också estetiska upplevelser och utbildnings- och fritidsaktiviteter.



BEGRÄNSNING AV OCH ANPASSNING TILL KLIMATFÖRÄNDRINGAR.

Eftersom det finns så många dammar och de är så produktiva påverkar de kolcykeln avsevärt genom att fungera som både kolsänkor och kolkällor.



VATTENFÖRVALTNING

Dammlandskap ger en vattenreserv som är särskilt viktig i samband med vattenbrist. Det är särskilt användbart för att tillhandahålla en vattenkälla för djur och för bevattning.



LIVSMEDELSFÖRSÖRJNING

Dammar och dammlandskap är ekosystem som kan producera livsmedel direkt (t.ex. kräfdjur, fiskar, amfibier, vattenfåglar). Dessutom används de för att vattna djur och även vilda djur.



SOCIAL OCH EKONOMISK UTVECKLING

De flesta dammar och dammlandskap har en nära relation till samhället. Därför utvecklas många socioekonomiska aktiviteter, till exempel kopplade till fritid (vandring, vattensporter), naturupplevelser (djurskådning) eller livsmedelsproduktion (fisk, boskap).

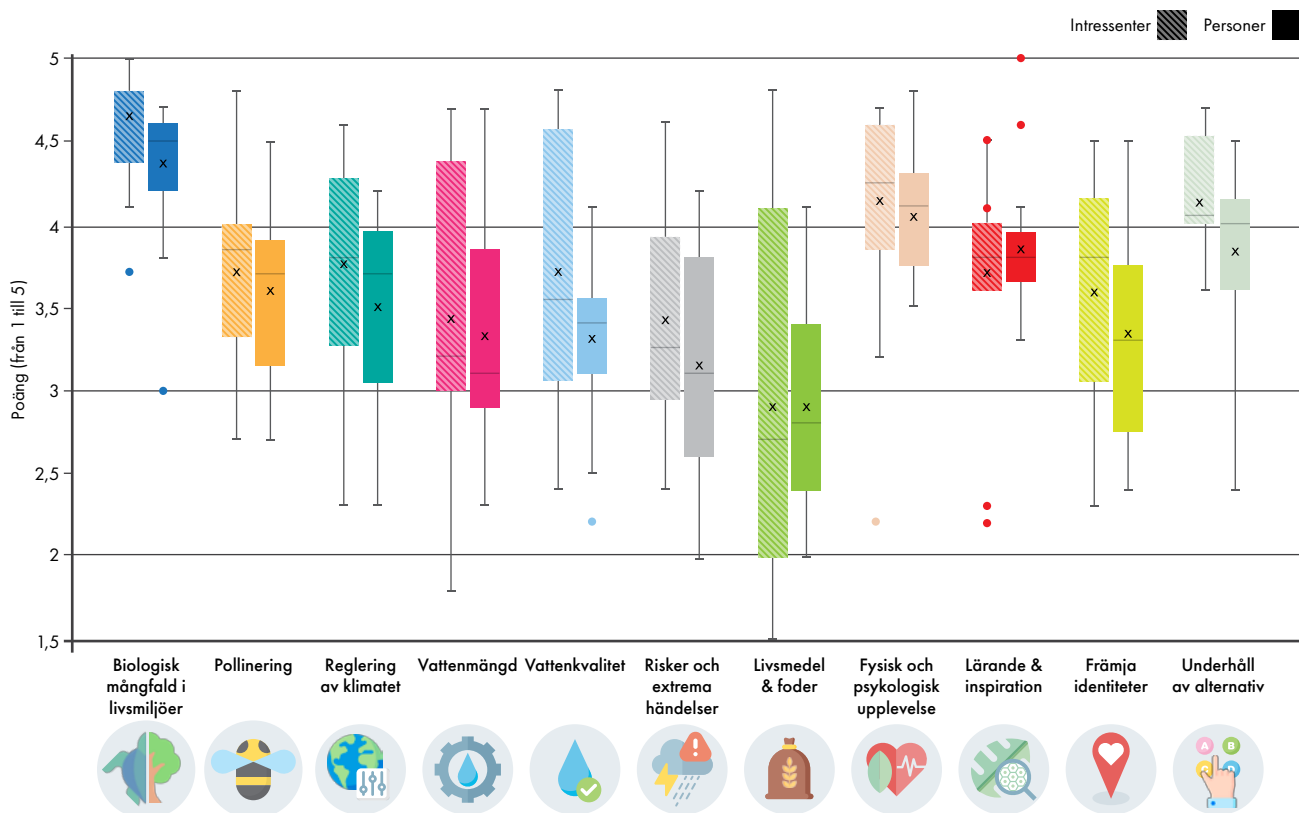


3.2 DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP SOM LEVERANTÖRER AV EKOSYSTEMTJÄNSTER OCH NATURENS BIDRAG TILL MÄNNISKOR: ÖVERSIKT

Dammar och dammlandskap gynnar den biologiska mångfalden, eftersom de tillsammans hyser fler arter än floder, bäckar eller sjöar, och kan också tillhandahålla ett stort antal ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor. Dessa tjänster omfattar vattenförsörjning, översvämningsskydd, grundvattenbildning, minskning av föroreningar, rekreation, fysiska och psykologiska upplevelser samt turism. Potentialen för en damm att tillhandahålla flera ekosystemtjänster innebär att dammar och dammlandskap kan vara utmärkta naturbaserade lösningar. Friska dammlandskap är sannolikt mer motståndskraftiga mot störningar (t.ex. från skogsbränder eller torka). Skador på biota eller ekosystemprocesser i vissa dammar kan återställas om det finns andra friska dammar i dammlandskapet.^[10]

De ekosystemtjänster som en damm kan tillhandahålla är beroende av dess unika karaktär och löpande förvaltning. En enskild damm, betraktad isolerat, erbjuder redan värdefulla livsmiljöer för vilda djur och växter och kan också tillhandahålla flera andra ekosystemtjänster. Av de 18 kategorier av Naturens Bidrag till Människor som identifierats av IPBES är dammar särskilt effektiva för att tillgodose 11 av dem. En undersökning som genomfördes på **PONDERFULs** demoplats visade att lokalbefolkningen och intressenter främst förväntar sig att dammlandskap ska tillhandahålla livsmiljöer för biologisk mångfald och kulturella tjänster (fysisk och psykologisk upplevelse, lärande och inspiration). På grund av detta kan förvaltare behöva öka människors medvetenhet om de andra fördelarna som ofta inte uppmärksammas.

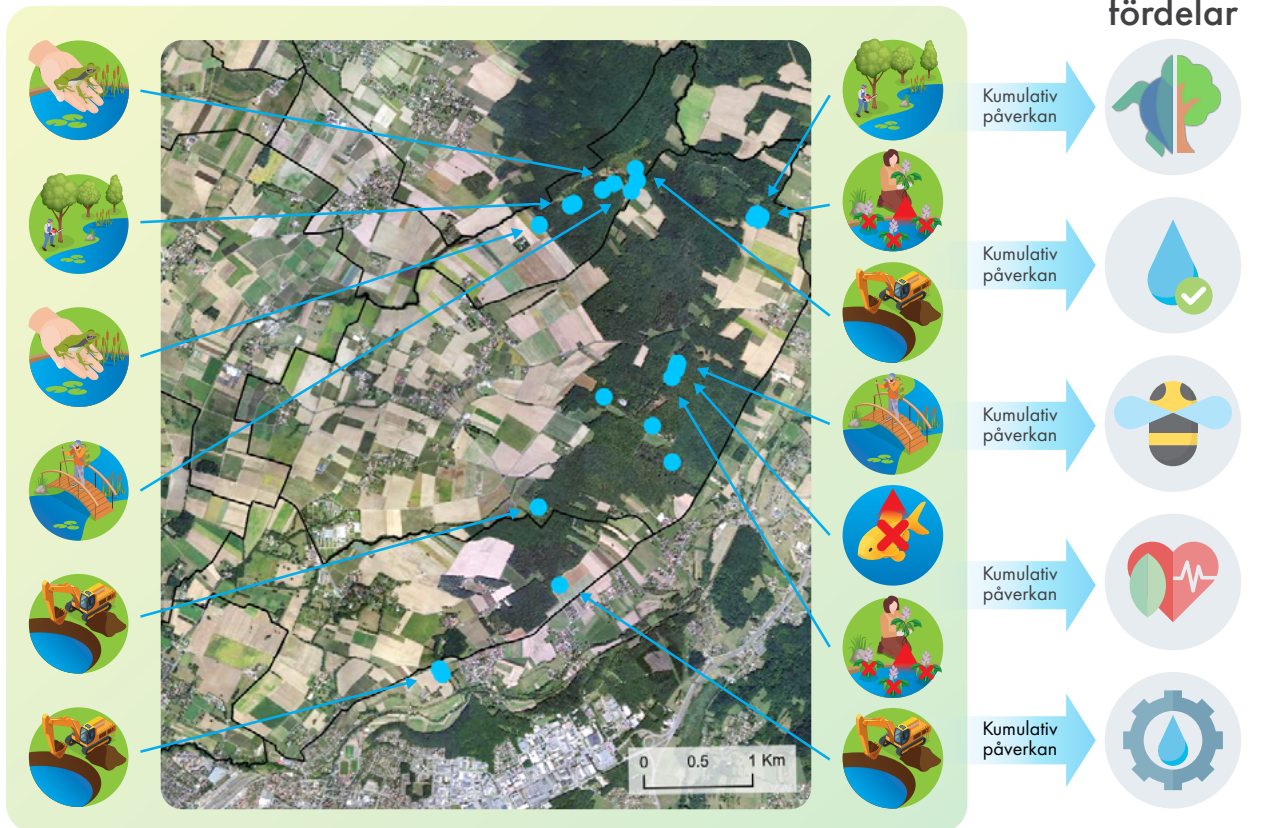
Ingen enskild damm kan sannolikt hantera alla de samhällsutmaningar eller naturnyttor som tas upp i denna handbok. Dessutom kommer vissa av de fördelar som dammar ger att begränsas av deras ringa storlek. Men om man ser till de samlade fördelarna med flera dammar som tillhandahåller samma ekosystemtjänster, eller många dammar som tillhandahåller olika ekosystemtjänster (multifunktionalitet), blir ett dammlandskap särskilt värdefullt för anpassning till och begränsning av klimatförändringar, bevarande av biologisk mångfald och tillhandahållande av andra naturnyttor och ekosystemtjänster.



Figur 4 - Intressenterna och allmänheten uttryckte sina förväntningar på Naturens Bidrag till Människor genom dammar och dammlandskap (**PONDERFUL**-undersökningen). Boxplottarna representerar synteserna av poängen (från 1 till 5 – från väldigt lågt till extremt högt förväntat bidrag) från 108 intressenter och 703 personer (från UK, SP, CH, DK, BE, GE, TR, UY). Korset representerar medelvärdet och den horisontella stapeln medianen.



Dammlandskap och implementerade naturbaserade lösningar



Figur 5 - Damarna ger flera Naturens Bidrag till Människor (eller fördelar) som härrör från de implementerade naturbaserade lösningarna vid Bois de Jussy, ett dammlandskap i Schweiz. Se framgångsfaktorer från exempel i 6.1 och 6.3.

3.3 DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP SOM NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR ANPASSNING TILL OCH BEGRÄNSNING AV KLIMATFÖRÄNDRINGAR

Dammar och dammlandskap levererar tjänster som bidrar till anpassning till och begränsning av klimatförändringar

Klimatförändringarna är en viktig faktor i de utmaningar som samhället står inför idag. Flera effekter som är kopplade till klimatförändringarna leder till en minskning av människors välbefinnande:

- Katastrofrisken ökar, med allt vanligare och intensivare översvämningar och bränder.
- Vattenkvantiteten minskar, med lägre tillgänglighet för ekosystem eller mänskliga behov. Vattenstressen förvärras av att vattnet förorenas.
- Livsmedelsförsörjningen försämras av lägre vattentillgång och lägre vattenkvalitet.
- Minskningen av den biologiska mångfalden blir allt värre eftersom arter och livsmiljöer drabbas av förändrade temperatur- och hydrologiförhållanden, tillsammans med förändringar i markanvändningen som skadar livsmiljöerna.

Dammar och dammlandskap kan användas för att effektivt hantera dessa utmaningar. Detta gäller särskilt:

- Klimatförändringar (och temperaturökningar) kan motverkas genom att dammar förvaltas på ett sätt som minskar deras produktion av växthusgaser (GHG).
- Genom att anlägga dammar kan man utöka och diversifiera fritidsaktiviteterna (t.ex. vandring, simning, vila).
- Vattenkvaliteten kommer att förbättras genom att man anlägger dammar som kan rena vattnet.
- Vattenkvantiteten kommer att gynnas av skapandet av nya vattenreserver.
- Översvämningensrisken kan minskas genom att anlägga dagvattendammar, och bränder kan bekämpas med vatten som lagras i dammarna.
- Livsmedelsproduktion (boskap, fisk) kommer att gynnas av dammar som ger vatten och livsmiljö.
- Den biologiska mångfalden kommer att gynnas av alla typer av nya dammar, om de är lämpligt utformade, skyddas mot föroreningar och erbjuder varierade livsmiljöer.



Dammens roll för att hejda minskningen av biologisk mångfald till följd av klimatförändringar: spridning, tillflyktsorter, regional artpool

Skötsel, återställande och anläggning av dammar är naturbaserade lösningar som har en avgörande roll att spela för att hejda minskningen av den biologiska mångfalden i sötvatten på grund av klimatförändringarna, särskilt genom att:

- Förbättra habitatanslutningen för vattenlevande och landlevande organismer
- Tillhandahålla klimatskydd
- Upprätthålla regionala artpools
- Motverka effekter av klimatförändring, som sannolikt kommer att leda till ökad torka och förorenat vatten.

Eftersom dammar är den mest varierade delen av vattenmiljön i många landskap, bidrar de på ett avgörande sätt till att upprätthålla mångfalden av sötvattensliv på alla platser där de finns. Bevarande, skapande och hållbar förvaltning av dammar är därför avgörande för att upprätthålla och förbättra den biologiska mångfalden i sötvatten i ett föränderligt klimat.

Förbättrad anslutning mellan livsmiljöer

Dammar är viktiga landskapselement som binder samman olika livsmiljöer. De kan fungera som språngbrädor eller korridorer, så att djur och växter kan förflytta sig och spridas över fragmenterade landskap. De underlättar spridningen genom att tillhandahålla vägar för förflyttning av individer, och möjliggör också migration till svalare regioner i scenarier med klimatförändringar, vilket bidrar till att bevara eller förbättra genflödet mellan populationer. Detta genetiska utbyte är avgörande för att upprätthålla friska populationer eftersom det kan öka anpassningsförmågan och förbättra motståndskraften mot förändrade miljöförhållanden, inklusive de som är förknippade med klimatförändringar.

Spridning är särskilt viktigt för att biota ska kunna anpassa sig till klimatförändringarna, eftersom många arter kommer att behöva flytta sina geografiska utbredningsområden, t.ex. till högre breddgrader eller höjder. Mångfalden av liv i dammar innebär att dessa små vattendrag också kan bidra till att återbefolka närliggande områden där den biologiska mångfalden har minskat på grund av klimatförändringarna, vilket gör landskapen mer motståndskraftiga mot förlust av biologisk mångfald i sötvatten.

Ett bra exempel på betydelsen av spridning är återkoloniseringen av två sjöar på Sicilien från omgivande dammar. Sjön Biviere di Gela har ett tätt nätverk av hundratals permanenta och tillfälliga dammar runt sig, medan Pergusajsjön inte har några. Båda hade torkat ut på grund av överutnyttjande av grundvatten i regionen, vilket hade sänkt vattennivåerna. När de fylldes på igen fick sjön med det täta nätverket av omgivande dammar en rikare algflora än sjön utan intilliggande dammar. Det verkar som om växtplankton i dammnätverk, precis som många större organismer, kunde upprätthålla ett mer varierat samhälle av alger än vad som fanns i ett område med färre dammar.^[11]

Tillhandahållande av klimatskydd

Eftersom dammar sammantaget erbjuder en mängd olika livsmiljöer utgör de naturligt tillflyktsorter för en mängd olika arter. Dessa olika livsmiljöer kan bero på skillnader i hydrologi från damm till damm (permanent eller tillfällig), lokala skillnader i substrat (vissa domineras av lera, andra av sand) eller skillnader i skuggning och vegetationstäthet (vissa dammar har gles vegetation, andra tät). Mot bakgrund av klimatförändringarna, där större, mer enhetliga sötvattensmiljöer (t.ex. sjöar och floder) blir olämpliga för många arter, innebär den mångfald av livsmiljöer som finns i grupper av dammar att det är mer sannolikt att de fortsätter att tillhandahålla förhållanden som möjliggör överlevnad för en mångsidig flora och fauna, eftersom de varierar så mycket från plats till plats, även i ganska små områden.

I Storbritannien kan man se ett exempel på skapandet av dammar som klimatskydd i fallet med Myrrolländan (*Leucorrhinia dubia*), som kräver ett svalt klimat och för närvarande drar sig tillbaka norrut i Storbritannien. Konkurrens från andra trollsländearter som expanderar sitt utbredningsområde på grund av klimatförändringarna kan ha spelat en roll för dess tillbakagång, medan laboratoriestudier visar att larver av myrrolländan har minskad tillväxthastighet under varmare förhållanden. I nordvästra England tror man att skapandet av nya högkvalitativa dammar i sura myrar, i kombination med korrekt förvaltning av livsmiljöer på land, förhindrar regional utrotning av arten på grund av klimatuppvärmningen. Skapandet av nya dammar ger ytterligare livsmiljöer för att stärka små populationer av denna art, så länge som det övergripande klimatområdet för arten förblir lämpligt.^[12]

Ökad täthet i dammnätverken ökar också storleken på metapopulationerna för de flesta arter som använder dammarna, vilket förbättrar deras motståndskraft mot klimatförändringens effekter. I hela Europa, men särskilt i söder, förväntas hydroperioden (den tid som dammarna är fyllda) bli mer oförutsägbar och minska avsevärt. Av den anledningen är det viktigt att bevara eller skapa en mångfald av dammar i landskapet för att fortsätta att tillhandahålla förhållanden som gör det möjligt för en mångsidig vattenlevande flora och fauna att överleva. Dammar är också viktiga för den



terrestra biologiska mångfalden eftersom de är en av få vattenkällor i vissa torra regioner.

Upprätthållande av regionala artpooler

För att säkerställa motståndskraften hos sötvattenspopulationer är det sannolikt viktigt att upprätthålla regionala artpooler. Ett exempel på denna funktion kan ses i Schweiz i dammkomplex på hög höjd som upprätthåller sammansättningen av kallvattenanpassade arter, även om vattentemperaturerna stiger.^[13] I Centraleuropa har högkvalitativa renvattendammar bidragit till att upprätthålla den regionala artpoolen genom att tillhandahålla livsmiljöer för hotade amfibier som inte kan överleva i det "vanliga" dammlandskapet. Även om det redan finns gott om dammar i detta landskap är de inte av tillräcklig kvalitet för att bevara ovanliga arter utan att dammlandskapet förstärks med nya högkvalitativa dammar.

Ruta 2. Vad är "rent vatten"?

Rent vatten definieras som vatten som har en kemi och biologi som skulle vara normal för ett visst område i avsaknad av mänskliga störningar. Detta kallas vanligen "referensförhållandet", "minimalt försämrade vattenkvalitet" eller "naturliga bakgrundsnivåer". Denna definition av rent vatten motsvarar statusen "hög" enligt EU:s ramdirektiv för vatten (WFD).

Motverka effekterna av klimatförändringar som sannolikt kommer att öka omfattningen av förorenat vatten

Stigande temperaturer kommer att leda till mer intensiva effekter av näringsberikning. Att tillföra vatten med låg näringshalt till landskapet genom att skapa nya renvatten-dammar kommer därför sannolikt att vara ett viktigt verktyg för att mildra klimatförändringarna. Ett exempel på detta fenomen kan ses på **PONDERFUL**-demoplatsen Water Friendly Farming. Här finns ett praktiskt exempel på hur nya dammar tillför rent vatten till landskapet, där dammanläggandet i stort sett fördubblar arealen rent vatten i landskapet (se framgångshistoria 6.4).

3.4 DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP SOM NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR ATT SKAPA OCH BEVARA LIVSMILJÖER

Dammar är rika livsmiljöer med stor biologisk mångfald. Sammantaget hyser de fler sötvattens- och våtmarksarter än någon annan sötvattensmiljö. De hyser också rika samlingar av landlevande växter och semiakvatiska djur. Sammantaget hyser dammar också fler ovanliga och hotade arter än andra sötvattensmiljöer.

I dammar finns alla huvudgrupper av sötvattensväxter och djur, och det är bara fisk- och fågelsamhällena som är mer varierande i större vattendrag. Dammar är viktiga livsmiljöer för amfibier och en lång rad ryggradslösa djur, de hyser en stor andel av alla sötvattens- och våtmarksväxter och är förmodligen oöverträffade när det gäller mångfalden i sina algsamhällen. Endast insektsgrupper som är särskilt knutna till kallt rinnande vatten (t.ex. stenflugor, dagsländor, nattsländor) är mindre varierande i dammar än i rinnande vatten eller sjöar. I stora flodslättssystem är dammar som är permanent eller intermittent anslutna till huvudfåran viktiga för fisk.

Många ovanliga och hotade sötvattensarter använder sig av dammar och är ofta beroende av dem. I Europa är exempel på hotade ryggradslösa djur t.ex. grodräkorna *Triops baeticus* och *T. vicentinus* som hittats i tillfälliga Medelhavsdammar på Iberiska halvön, den mörka spridda flicksländan (*Lestes macrostigma*), en art som finns i bräckta kust- och inlandsdammar och sjöar, och bred paljettdykare *Graphoderus bilineatus* som finns i nordeuropeiska dammar och små sjöar. I dammar finns dessutom 33 amfibiearter och 8 lentiska arter av Odonata i bilaga 4 till habitatdirektivet, samt 29 vattenväxtarter i bilaga 2 till habitatdirektivet.

Hotade vattenväxter som finns i dammar inkluderar specialister på tillfälliga dammar i Medelhavet som dvärgpilört (*Pilularia minuta*), Isoetes setaceum och lusitanisk klöverbräken (*Marsilea batardae*). I Centraleuropa finns den nära hotade Stjärnsvaltning (*Damsonium alisma*) främst i dammar. Längre norrut utgör dammar livsmiljö för arter som Fyrling (*Crassula aquatica*), *Lythrum thesioides*, Flytsvaltning (*Luronium natans*) och Sjönajas (*Najas flexilis*).

Amfibier som är knutna till dammar omfattar hotade arter med mycket begränsade utbredningsområden, t.ex. Italiensk klockgroda (*Bombina pachypus*), den tyrrenska skivtungegrodan (*Discoglossus sardus*) och den italienska långbensgrodan (*Rana latastei*), samt flera mer utbredda hotade arter som är upptagna i EU:s habitatdirektiv (t.ex. den gulbukiga klockgrodan (*Bombina variegata*), den större vattensalamandern (*Triturus cristatus*) och den mindre vattensalamandern (*Epidalea calamita*)). g. gulbukig klockgroda (*Bombina variegata*), större vattensalamander (*Triturus cristatus*) och strandpadda (*Epidalea calamita*)).



Även om fisksamhällen normalt är mindre varierade än de i större sjöar, kan dammar på eller nära naturliga flodslätter fortfarande stödja fisksamhällen som är lika varierade som de som finns i flodkanalerna. Dammar som inte är permanent anslutna till huvudfåran kan också vara viktiga för fisk. I dammar finns hotade fiskar (t.ex. europeisk ål (*Anguilla anguilla*) och spansk tandkarp (*Aphanius iberus*)), och ovanliga fåglar som den rödlistade svarthalsad dopping (*Podiceps nigricollis*) och stjärtanden (*Anas acuta*) använder dammar för häckning.

Förutom att vara rika vattenmiljöer finns det allt fler bevis för att dammlandskap - landområdet runt dammarna - också är rikare på biologisk mångfald än de skulle vara utan dammar. Dammlandskap omfattar alla typer av terrestra livsmiljöer, från bergstoppar till djupa skogar. Dammlandskapen kan vara urbaniserade, odlade eller orörda naturmiljöer. Förvaltningen av denna mark, som är fallet för alla sötvatten, har en grundläggande inverkan på dammarna. På samma sätt påverkar dammarna landskapet. Fladdermöss, till exempel, är benägna att använda skogsmiljöer med dammar, insekter som kommer upp ur dammar utgör föda för insektsätande fåglar och amfibier som samlas vid dammar utgör föda för ryggradsdjur som vit stork och bivråk.

I dammarna finns också utrotningshotade fiskar (t.ex. europeisk ål (*Anguilla anguilla*) och spansk tandkarp (*Aphanius iberus*)).



▲ Gulbukig klockgroda (*Bombina variegata*)
© Benny Trapp

Större vattensalamander (*Triturus cristatus*)
© Pieter Jan Alles



▲ Europeisk kärrsköldpadda (*Emys orbicularis*)
© João Manuel Lima

Tre arter som är typiska för dammar och som är hotade i Europa (förtecknade i bilagorna till EU:s habitatdirektiv)



▲ Stjärnsvalting (*Damasonium alisma*)[†]
© Beat Oertli

Gaddstekelräka (*Triops baeticus*)
© jmneiva



▲ Tyrrensk skivtungegroda (*Discoglossus sardus*) endemisk i Tyrrenska havsbassängen*. © Benny Trapp

Tre ovanliga arter som är typiska för tillfälliga dammar i Medelhavet och som är hotade i Europa (sårbara eller utrotningshotade på IUCN:s röda lista för Europa[†] eller i bilaga IV i habitatdirektivet*).



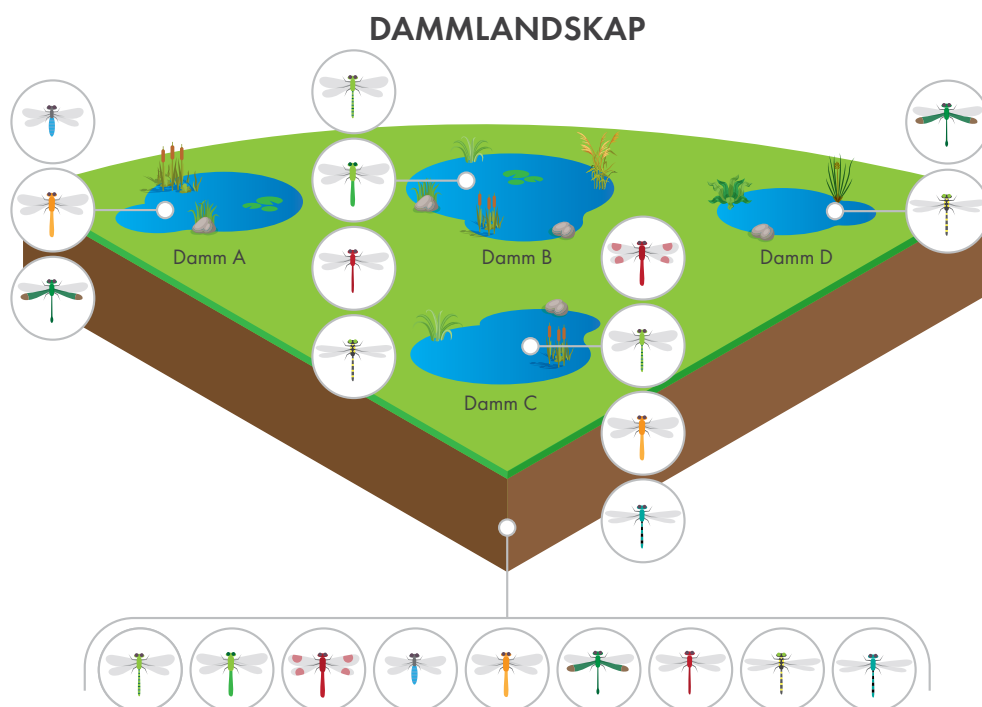
Flera typer av dammar uppfyller kriterierna för livsmiljötyper i EU:s bilaga 1 till habitatdirektivet, vilka i EU28, Island, Norge, Schweiz och Balkanländerna bör bibehållas i, eller återställas till, gynnsam bevarandestatus. I Storbritannien är dammar som ursprungligen identifierades som i behov av skydd enligt habitatdirektivet fortfarande prioriterade livsmiljöer enligt Natural Environment and Rural Communities Act 2006. Dessa är följande:

- 3110 Oligotrofa vatten som innehåller mycket få mineral från sandslätter (*Littorelletalia uniflorae*)
- 3130 Oligotrofa till mesotrofa stående vatten med vegetation av *Littorelletea uniflorae* och/eller Isoeto-Nanojuncetea
- 3140 Hårt oligo-mesotroft vatten med bentisk vegetation av *Chara* spp
- 3150 Naturliga eutrofa sjöar med vegetation av Magnopotamion- eller Hydrocharition-typ
- 3160 Naturliga dystrofa sjöar och dammar
- 3170 Tillfälliga dammar i Medelhavet
- 3180 Turloughs (huvudsakligen Irland)
- 2190 Slacks för fuktig sanddyn
- 21A0 Machairs (i Skottland och Irland).

Även om inte alla habitatnamn i bilaga 1 innehåller ordet "damm" i titeln, innehåller alla EU-definitioner för dessa habitat en förteckning över dammar i habitatbeskrivningarna. Även om ett stort antal dammar ingår i kategorierna för prioriterade livsmiljöer har det ännu inte gjorts någon exakt kartläggning av var de finns.

Den biologiska rikedomen i dammar återspeglar förmodligen flera olika faktorer. De är en gammal, riklig och naturlig typ av sötvattensmiljö som har funnits under hela sötvattensorganismernas evolutionära historia. Detta har kanske möjliggjort en mångfald av arter sedan livet först koloniserade sötvatten. I många naturliga landskap skulle dammar förmodligen ha varit de vanligaste sötvattensmiljöerna. I synnerhet tillfälliga dammar har utgjort livsmiljöer under miljontals år.

Den största koncentrationen av dammar finns ofta i områden som beskrivs som våtmarker. Dessa är i själva verket komplex av permanenta och tillfälliga dammar som är tätt sammanblandade med sjöar, rinnande vatten och terrestra livsmiljöer. Exempel i Europa är Doñana nationalpark i Spanien, Biebrzafloden i Polen och Hortobágy nationalpark i Ungern. I de flesta europeiska "sjödistrikt" (områden där sjöar är vanliga) är dammar faktiskt de vanligaste sötvattensmiljöerna (även om sjöar har större yta och volym). De omfattande myrsystemen i norra Europa har förmodligen miljontals dammar.



Figur 7 - Exempel på hur den biologiska mångfalden ökar i ett dammlandskap. De fyra olika dammarna (A, B, C, D), som alla har olika fysiska och kemiska egenskaper, hyser vardera 2 till 4 arter av trolsländor (alfa-rikedom). Eftersom varje samhälle är annorlunda, med en liten överlappning i artsammansättningen, är betadiversiteten hög (dvs. skillnaden mellan dammarna) och följaktligen är den ackumulerade rikedomen i dammlandskapet (gammadiversitet; $A+B+C+D$) markant högre, och når totalt 9 arter.



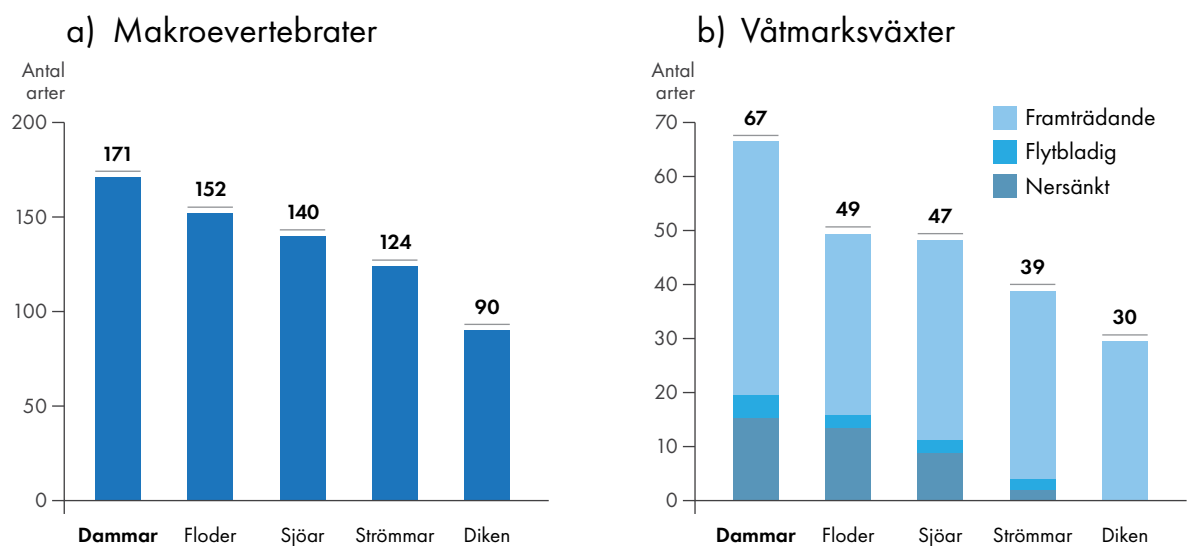
Sammantaget utgör dammar en stor andel av de återstående nästan orörda vattenförekomsterna i många landskap, särskilt i områden som domineras av föroreningsgenererande jordbruks- eller stadsmark. Eftersom dammar vanligtvis har små avrinningsområden är det vanligt att dessa avrinningsområden helt består av mark som är nära naturlig (hedmark, gräsmark med låg tillförsel, skogsmark och skog, hedmark och ogödslade ängar) med liten eller ingen exponering för mänsklig påverkan (t.ex. gödselmedel, bekämpningsmedel, avloppsvatten och andra föroreningar). Vattenförekomster med större avrinningsområden är däremot mycket mer benägna att utsättas för dessa skadliga faktorer.

Detta bidrar också till rikedom hos grupper av dammar genom att erbjuda tillflyktsorter för arter som kräver föroreningsfritt (rent) vatten, vilket nu i stor utsträckning saknas i större vattendrag. Dammarnas karakteristiska rikedom, skydd mot stressfaktorer och heterogenitet samverkar i dammlandskapen och bidrar till deras ovanliga biologiska rikedom och mångfald.

Dammlandskap jämfört med andra sötvattensmiljöer

Dammar är naturligt fysiskt och kemiskt varierade, jämfört med rinnande vatten. Detta bidrar till den mångfald av sötvattensorganismer som finns i dammarna.

Bevisen för dammarnas rikedom blev först uppenbara i början av 2000-talet genom Freshwater Habitats Trusts arbete i Storbritannien^[14]. Tvärtemot förväntningarna visade det sig att dammar i ett typiskt europeiskt jordbrukslandskap kollektivt stödde fler arter av sötvattensväxter och akvatiska makrovertebrater än floder, sjöar, bäckar eller diken (Figur 8).



Figur 8 - En studie av Freshwater Habitats Trust (Storbritannien) i ett odlingslandskap visade att dammar tillsammans gynnade fler arter av sötvattensväxter och vattenlevande makrovertebrater än andra vattendrag.^[14]

Detta mönster demonstrerades ytterligare i höglands- och låglandslandskap i Storbritannien och även i Danmark, Tyskland och Frankrike, liksom i Polen, Kina och Bhutan. Demoplatsen **PONDERFUL** Water Friendly Farming är kanske det bästa exemplet hittills på det stora bidrag som dammar ger till den biologiska mångfalden i sötvatten i hela landskapet (se framgångshistorien om Water Friendly Farming i kapitel 6). Det är ännu inte känt om detta mönster också förekommer på södra halvklotet eller i tropikerna.



Möjligheter och begränsningar för att använda dammar för att skydda biologisk mångfald i sötvatten

Dammar ger enorma möjligheter att effektivt skydda den biologiska mångfalden i sötvatten från mänsklig påverkan, inklusive effekterna av klimatförändringarna. De viktigaste praktiska möjligheterna med dammar är följande

- **Dammarnas rikedom:** Dammar utgör livsmiljöer för ett mycket brett spektrum av sötvattensarter, inklusive många som riskerar att utrotas lokalt, regionalt, europeiskt eller globalt.
- **Skydda och skapa högkvalitativa livsmiljöer:** Även om förvaltningen av sötvatten vanligtvis fokuserar på att förbättra skadade livsmiljöer, är många dammar fortfarande i gott skick och behöver skyddas. Att anlägga nya dammar på strategiska platser är ett bra sätt att skapa nya högkvalitativa sötvattensmiljöer. Detta är svårare att göra för floder och sjöar.
- **Goda ekologiska resultat:** Det finns utmärkta bevis för att dammar är effektiva när det gäller att förbättra den biologiska mångfalden i sötvatten. Detta står i kontrast till mycket arbete om förvaltningen av floder och sjöar, där bevisen för fördelar för den biologiska mångfalden är mindre konsekventa.
- **Engagemang med människor:** Dammar kan hittas och anläggas på en mängd olika platser. Det ger många olika människor möjlighet att skydda den biologiska mångfalden i sötvatten.
- **Småskalighet kan innebära lägre kostnader:** Dammar är relativt små, vilket innebär att kostnaderna för skydd (t.ex. mikroreservat), förvaltning och nyskapande är lägre än för större vatten. I kombination med deras större effektivitet när förvaltning och skapande görs på ett bra sätt, utgör de ett mycket attraktivt alternativ för skydd och återställande av biologisk mångfald i sötvatten.

De främsta hindren för att använda dammar för att skydda den biologiska mångfalden i sötvatten och minska effekterna av klimatförändringarna är:

- **Pengar:** Trots de låga kostnaderna är finansieringen av anläggning och förvaltning av dammar mycket begränsad jämfört med de medel som finns tillgängliga från offentliga och privata sektorer för skydd av större vatten och vissa terrestra livsmiljöer.
- **Policy och lagstiftning:** Vattenpolicy är fortfarande starkt partisk mot små vattendrag, även om en förändring nu sker. De flesta dammhabitat ingår inte i direktiv och lagar om vatten och bevarande, och denna brist på skydd är en viktig orsak till deras tillbakagång. Mer lämpliga nationella och internationella lagar som skyddar dammar, liksom ekonomiska incitament för att bevara och skapa dammar, är avgörande. Det finns tre viktiga politiska frågor att ta itu med:
 - Säkerställa att dammar inkluderas i lagstiftning för att skydda vattenmiljön. För närvarande är dammar bäst representerade i naturskyddspolicy (t.ex. i Europa, EU:s habitatdirektiv). Det finns en brist på allmänt skydd för dammar som sötvatten i EU på grund av det sätt på vilket ramdirektivet för vatten i allmänhet genomförs. Detta prioriterar typologin System B, som utesluter miljontals små sjöar och dammar med en yta på mindre än 50 ha från effektiv reglering. Liknande uteslutningar från vattenpolicy i Nordamerika hanteras genom identifieringen av "sårbara vatten". Detta omfattar våtmarker som inte är översvämningsområden (jämförbara med europeiska "dammar") och vattendrag.
 - Se till att beslutsfattare alltid tänker på både små och stora vattendrag. Den sedan länge etablerade tendensen att anta att stora vattendrag är viktigare än små vattendrag har snedvridit policy och påverkar i hög grad det praktiska stödet för användningen av dammar för att skydda den biologiska mångfalden i sötvatten.
 - Säkerställa att sötvatten betraktas som nätverk av livsmiljöer i policy. Även om det länge har varit känt att växter och djur i sötvatten använder flera olika livsmiljöer i landskapet, är det först på senare tid som idén om nätverk av livsmiljöer har börjat få fäste. Två exempel på detta är begreppen Freshwater Network (Storbritannien) och Freshwater Ecosystem Mosaics (Nordamerika).
- **Identifiering av dammar med befintligt högt värde:** I praktiken är det mycket viktigt att prioritera bevarandeinsatser i dammar där den biologiska mångfalden i sötvatten är av störst betydelse eller mest sårbar. Det finns dock fortfarande en allmän brist på nationella standardiserade övervaknings- och bedömningsmetoder, vilket återspeglar den långa traditionen inom sötvattensekologi att förbise små vatten. Trots detta håller strategier för att identifiera och kartlägga högvärdiga dammar på att utvecklas, med den brittiska strategin för att identifiera "prioriterade dammar", inventeringen av dammar i nedre Belgien, den federala inventeringen av lekplatser för amfibier av nationell betydelse i Schweiz) och en rad initiativ i Frankrike (t.ex. Loir-et-Cher Interactive Pond Map) som goda exempel.

Dessa program identifierar de viktigaste dammarna (det finns förmodligen hundratusentals biologiskt viktiga dammar i Europa totalt sett) för att se till att de befintliga högkvalitativa livsmiljöerna bevaras. Detta är samma princip som begreppet "ingen försämring" i ramdirektivet om vatten, där den högsta prioriteringen är att skydda vattenförekomster som redan är i gott skick, och den andra prioriteringen är att reparera försämrade livsmiljöer.

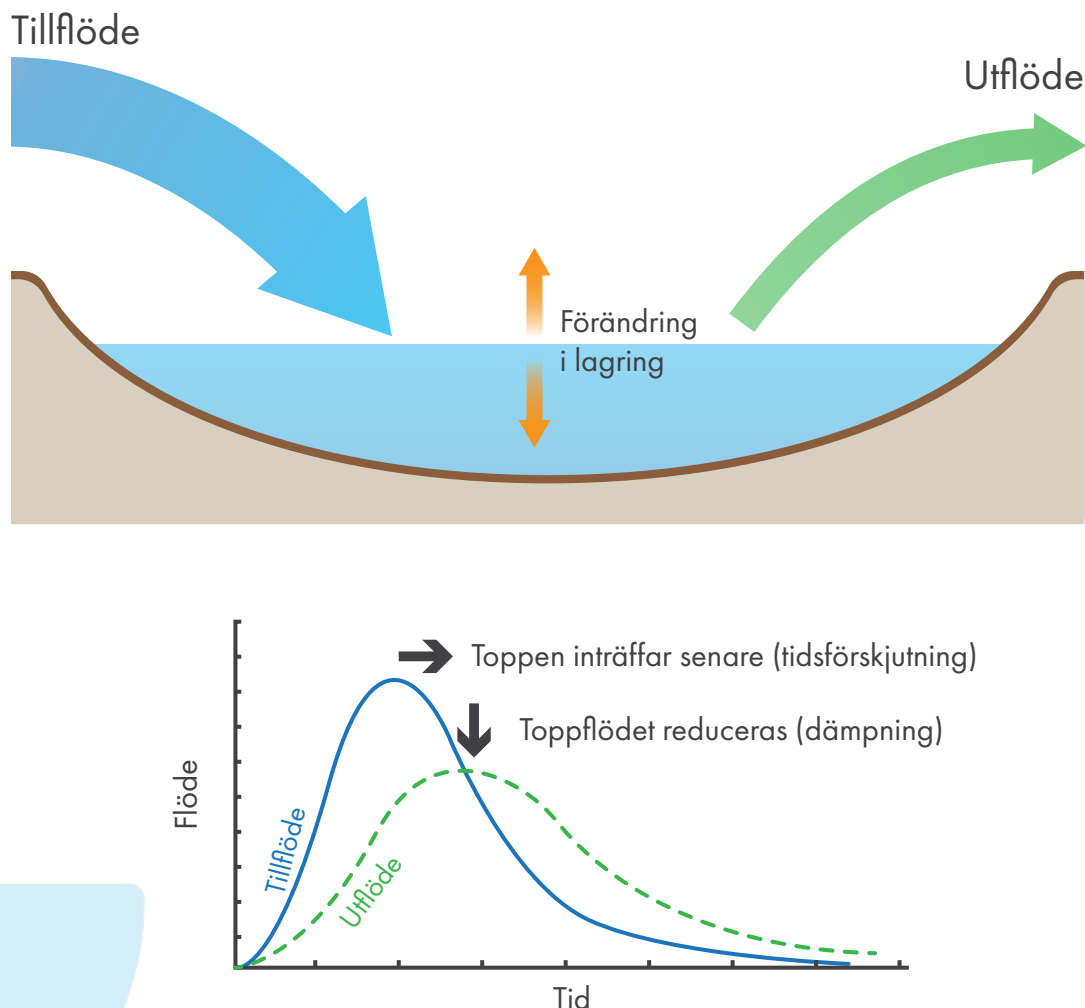
3.5 STRATEGIER OCH TIPS FÖR ATT FÖRBÄTTRA EKOSYSTEMTJÄNSTER OCH NATURENS BIDRAG TILL MÄNNISKOR SOM LEVERERAS AV DAMMAR

I det här avsnittet sammanfattar vi de ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor som dammar och dammlandskap tillhandahåller. Där det är möjligt tillhandahåller vi data, användbara tips och framgångshistorier (kapitel 6) från **PONDERFUL**-projektet eller från **PONDERFUL**-projektgruppens arbete på andra håll.

Reglering av faror och extrema händelser: Naturlig hantering av översvämningar

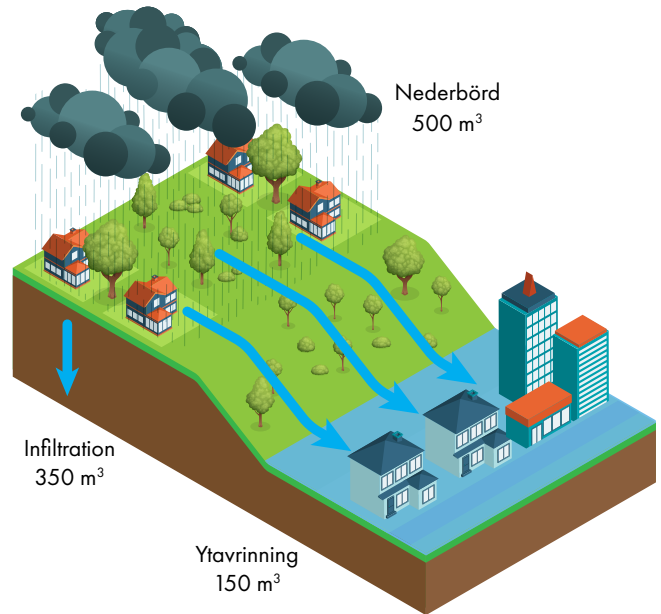
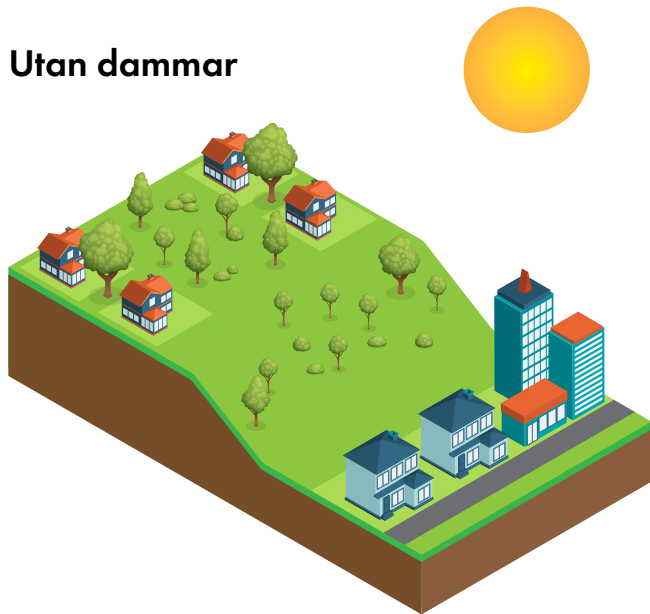
Dammar och dammlandskap kan lagra stora mängder vatten, särskilt om dammarna har stora utjämningszoner, grunda kanter och/eller ett buffertområde som tillfälligt kan översvämmas. Detta gör dammar och dammlandskap värdefulla för avrinningshantering. Den potentiella vattenvolym som kan lagras i ett dammlandskap kan vara mycket stor och är sannolikt billigare att tillhandahålla än konstruerade strukturer. Genom den kumulativa nyttan av enskilda dammar kan dammlandskap avsevärt minska översvämningsrisken eftersom den lagring som tillhandahålls kommer att fördröja och plana ut stormhydrografan och minska toppflöden (se figur 9).

Förutom att minska riskerna för översvämningar kan vattenhållning i landskapet minska effekterna av extrem torka, bland annat genom att tillhandahålla vatten för brandsläckning.

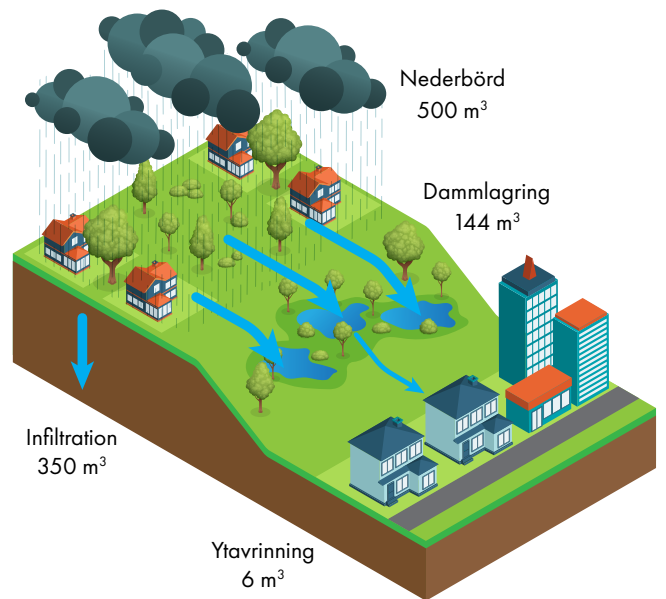
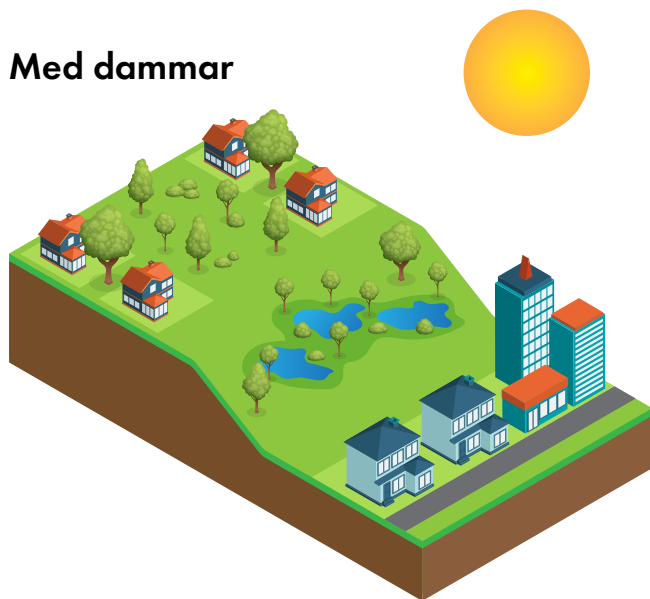


Figur 9 - Dammar kan avsevärt minska och fördröja flödestoppar under översvämningar.

Utan dammar



Med dammar



Figur 10 - Förenklad illustration av fördelarna med ett litet dammlandskap som ligger i avrinningsområdet i ett stadsområde under en stormhändelse. Den vänstra figuren visar situationen utan dammlandskapet, före (överst) och efter (nederst) en storm. Den högra bilden visar samma situation, men med fördelen av ett dammlandskap bestående av tre dammar på 300 m² med en utjämningszon som kan lagra 144 m³ regnvatten, vilket minskar översvämningsrisken.



TIPS FÖR ATT FÖRBÄTTRA VATTENLAGRINGEN:

- Tätt dammlandskap (många dammar). Skapa så många dammar som möjligt i dammlandskapet och försök om möjligt att samla upp regn- och dagvatten från hustak eller genom att använda diken eller svackdiken som utnyttjar topografin för att leda vattnet till dammarna.
- Dammytor och djup optimerade (så stora som möjligt)
- Stor utjämningszon för varje damm (med stort översvämningsbart område)
- Hydrauliska beräkningar och modeller kan vara till hjälp vid utformningen av dammar och dammlandskap.



FRAMGÅNGSHISTORIA 6.2



Reglering av mängden sötvatten

Dammar håller vatten i landskapet och detta ger flera naturbidrag till människor, inklusive riskreglering (se föregående exempel), tillhandahållande av vattenförsörjning för jordbruk, boskap och vilda djur, för livsmedels- och foderproduktion samt för biologisk mångfald (avsnitt 3.5).

Dammar utgör ca 30% av vattenytan på jorden. Vattenlagring är förmodligen en av de äldsta naturbaserade lösningarna kopplade till dammar i jordbrukslandskap. Det handlar inte bara om djurens direkta användning av vatten (boskap, vilda djur) eller för att vattna grödor, utan också om att skapa livsmiljöer för vilda djur (amfibier, fladdermöss, trollsländor, andra ryggradslösa djur) som bekämpar skadeinsekter och odlade djur (fiskar, sköldpaddor, grodor, ankor, ryggradslösa djur) eller växter (t.ex. vattenkrasse, mynta) som människor utnyttjar för matlagning. Vattenlagring i dammar är också en viktig dricksresurs för vilda djur, särskilt i södra delar av Europa (t.ex. Medelhavet) och i scenarier med klimatförändringar. Dammar och dammlandskap har skapats över hela världen för detta ändamål. Idag är denna tjänst av allt större betydelse med tanke på den förväntade vattenbristen.

Effektiva naturbaserade lösningar måste per definition gynna den biologiska mångfalden, så vattenlagringsdammar kommer också att gynnas av att utformas för att skapa bra livsmiljöer för biologisk mångfald. Två faktorer är viktiga: om det vatten som lagras inte är förorenat kommer detta att ge en betydande fördel för den biologiska mångfalden. För det andra, ju naturligare dammens strand och botten är, desto bättre: vattenlagringsdammar skapas ofta med konstgjorda material (betong, plastliner), vilket leder till ganska dåliga livsmiljöer. Om möjligt bör dammar grävas i lera, grus eller sand eftersom dessa naturliga substrat leder till att dammar skapas som ger livsmiljöer av bättre kvalitet. Förvaltning i dammlandskapets skala kan också främja en blandning av dammtyper, där vissa används för livsmedelsproduktion och andra för att skydda vilda djur.



◀ Många dammlandskap skapades under medeltiden för fiskproduktion (t.ex. Dombes, Frankrike). De sköts fortfarande för detta ändamål idag och utgör lokala hotspots för biologisk mångfald. © Joël Robin

Dammar används ofta för att vattna boskap, och dammlandskapen har en hög biologisk mångfald. © Freshwater Habitats Trust



◀ Stora konstgjorda system, som denna reservoar som används för bevattning, skulle kunna ersättas med naturbaserade lösningar. © Lio Voo





TIPS FÖR ATT FÖRBÄTTRA EKOSYSTEMTJÄNSTER I FISK- OCH BOSKAPSDAMMAR:

- Om betetrycket är högt i dammlandskapet kan det vara fördelaktigt att stängsla de dammar som har störst biologisk mångfald (antingen helt eller delvis). Observera att för många dammar är ett mildt betetryck viktigt och naturligt.
- Ett enkelt dricksvatten kan installeras nedströms från en damm, vilket gör att boskapstrycket och djurlivet kan styras mer exakt.
- Fiskdammar gynnas av att ha stränder som domineras av uppstickande vegetation, vilket ger lekområden för fisk och livsmiljöer för andra biota (t.ex. fåglar, groddjur, ryggradslösa djur) och bidrar till att minska näringsnivåerna i dammen; fisktätheten bör ligga nära den i naturliga fiskesamhällen.
- Fiskdammar med för hög fisktäthet bör undvikas eftersom vattenkvaliteten försämras, vilket påverkar både fiskarna och den biologiska mångfalden i allmänhet.



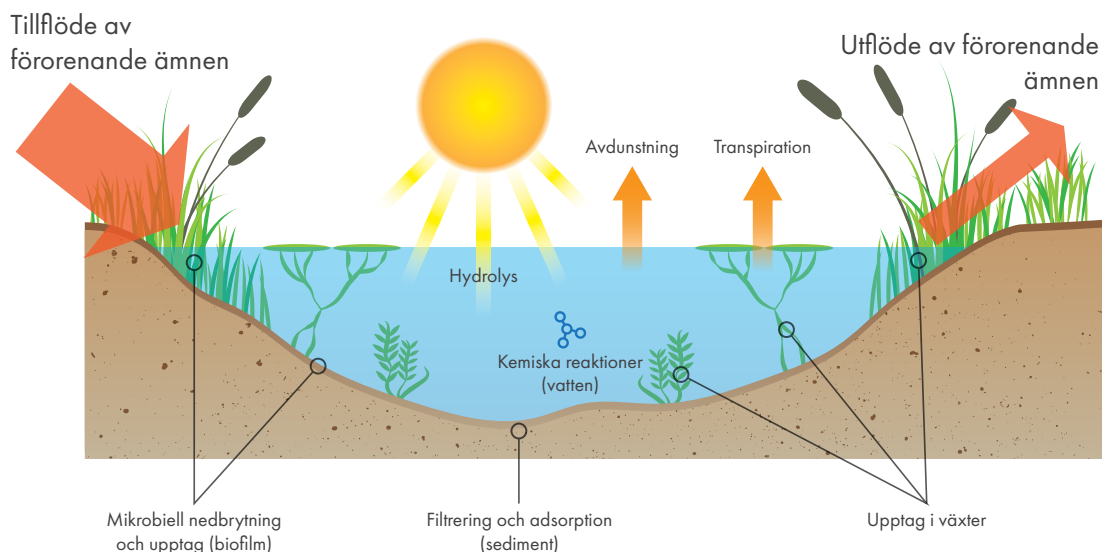
FRAMGÅNGSHIS-
TORIA 6.5

Förbättring av vattenkvaliteten

Varje damm har en vattenreningspotential, som vanligtvis ökar i takt med att vattenvegetationen blir rikligare och dammens storlek och djup ökar. Den kumulativa effekten av många dammar kan innebära att ett stort dammlandskap med en hög dammdensitet har en exceptionell potential för att rena vatten. Dammlandskap har därför implementerats som naturbaserade lösningar för att förbättra vattenkvaliteten i både jordbruks- och stadslandskap (t.ex. i Irland, Dunhill Integrated Constructed wetland).^[15] Reningen omfattar inte bara näringsämnen utan även en rad andra föroreningar, t.ex. suspenderade ämnen, tungmetaller, bekämpningsmedel, polyklorerade bifenyler, polycykliska aromatiska kolväten, hormonstörande kemikalier, salter och bakterier.

För att maximera dammlandskapets värde för föroreningskontroll bör reningsdammar placeras mellan föroreningskällor och de vattenförekomster som ska skyddas (antingen dammar, bäckar eller floder). Detta kommer ofta att vara högst upp i vattendelaren, men även "nedströms" i strand- och översvämningssområden. Att använda dammar för att fånga upp föroreningar kan öka arealen renvattenhabitat av alla slag, om dammarna är väl utformade och förvaltade. Dammar med den högsta reningspotentialen har stor yta och volym, lång uppehållstid och tät vegetation. Till exempel gör den täta vegetationen i vassbäddar (*Phragmites australis*) att de ofta marknadsförs för sin reningspotential.

Klimatförändringarna, med högre vattentemperaturer och ökad vattenbrist, kommer att förvärra effekterna av övergödning. Dammlandskap är därför en lösning för att förbättra vattenkvaliteten i avrinningsområden och landskap, både genom att föroreningar fångas upp och genom att nya rena vattendrag skapas.



Figur 11 - Rening i dammar är kopplad till den samlade effekten av olika processer: filtrering, kemisk nedbrytning (t.ex. fotodegradering, hydrolysis), mikrobiell nedbrytning, volatilisering, adsorption på sediment, vegetation och organiskt material samt upptag av växter och mikroorganismer.





TIPS FÖR ATT FÖRBÄTTRA VATTENKVALITETEN:

- Tätt dammlandskap (många dammar)
- Optimerade dammytor och dammdjup (så stora som möjligt) - hög uppehållstid för vatten i dammarna
- Regelbunden klippning av uppkommen vegetation för att underlätta upptag och eliminering av föroreningar
- Undvik användning av gödselmedel och bekämpningsmedel i dammarnas avrinningsområde
- Stora områden med växtbäddar, särskilt uppvuxen vegetation (t.ex. vass)
- Infiltration och vertikalt flöde kan också främjas.



FRAMGÅNGSHISTORIA 6.3

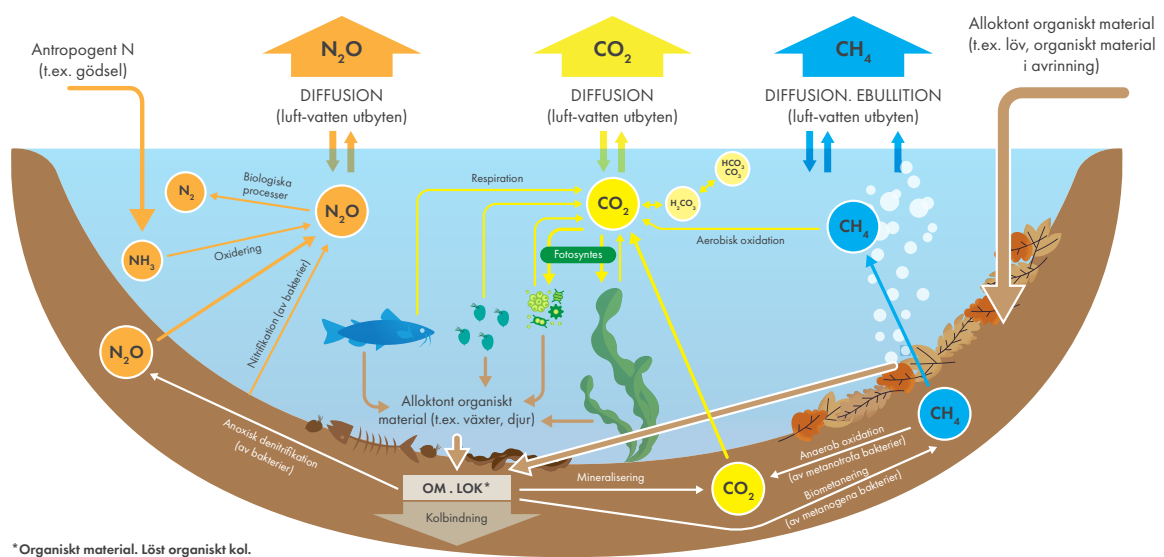
Klimatreglering: kolbindning

Dammar är högst i antalet när det kommer till sötvattenslivsmiljöerna på vår planet och är ofta mycket produktiva system med tät växtlighet och hög fotosyntes och respiration. Detta leder till att alger och kärlväxter fångar upp stora mängder kol, som sedan lagras i sedimentet i dammen. Dammar är emellertid också källor till stora mängder växthusgaser (t.ex. koldioxid och metan), särskilt när de är förorenade, vilket innebär att dammar har en viktig inverkan på den globala kolcykeln. Vi måste därför förstå och kvantifiera hur dessa processer sker i dammar och hur vi kan maximera kolbindningen och minimera utsläppen av andra växthusgaser. Således är det avgörande att känna till hur förvaltningen kan bidra till att dammar fungerar mer som kolsänkor än som kolkällor.

Vilka är dessa växthusgaser och hur produceras eller fångas de upp i dammar?

Många processer i dammar producerar eller fångar upp de tre viktigaste växthusgaserna: koldioxid, metan och dikväveoxid. Dessa processer är kopplade till både växtlighet och de mikrobiella samhällens aktiviteter, men också till de fysikalisk-kemiska förhållandena (i synnerhet mängden syre och näringsämnen) och mängden organiskt material. Den globala uppvärmningspotentialen är högst för dikväveoxid (265 gånger mer potent än koldioxid), även om metan har 28 gånger större uppvärmningspotential under 100 år än koldioxid.

De processer som producerar eller fångar upp växthusgaser i en damm är: fotosyntes, respiration, nedbrytning av organiskt material, mikrobiell aktivitet (inklusive biometanering, metanotrofi och denitrifikation), sedimentering och kemiska reaktioner (t.ex. oxidation, reduktion) (se figur 12). Det finns två huvudsakliga processer där växthusgaser släpps ut i atmosfären: diffusion (molekylutbyte mellan luft och vatten av metan, koldioxid och dikväveoxid) och ebullition, som består av utsläpp av bubblor som bildas i sedimentet och som har en mycket hög koncentration av metan. Ebullition sker endast i grunt vatten på mindre än 10m djup och är den ledande typen av metanutsläpp i dammar.



*Organiskt material. Löst organiskt kol.

ACKUMULERING AV ORGANISKT MATERIAL

Figur 12 - Processer i dammen som leder till utsläpp genom diffusion eller ebullition av de tre växthusgaserna (ovan: N₂O - dikväveoxid; CO₂ - koldioxid; CH₄ - metan) och till bindning av kol i sedimenten (nedan). OM - organiskt material; DOC - löst organiskt kol; N - kväve.



Metan produceras främst i anaeroba situationer (när syre saknas). Gasen produceras när arkéer bearbetar det organiska materialet i sedimentet och vattenpelaren genom biometanering. Med syre närvarande kan metan omvandlas till koldioxid av metanotrofa bakterier. Metan kan också oxideras och forma koldioxid under anaeroba förhållanden. Koldioxid är en biprodukt av respiration, en process som alla växter, djur, svampar och bakterier använder. Den produceras också genom pH-medierade förändringar av karbonatkemin och fotooxidation av löst organiskt kol (som delvis produceras genom nedbrytning av organiskt material). Koldioxidproduktionen är också kopplad till oxidation av metan, enligt förklaringen ovan. Under dagtid används koldioxid upp av växtplankton, alger och vattenväxter genom fotosyntes och frigörs på natten när respiration är den ledande processen.

Dikväveoxid produceras genom bakteriell aktivitet (denitrifikation eller nitrifikation) under kväverika förhållanden. Höga kvävenivåer i vattendrag orsakas ofta av mänsklig förorening, inklusive användning av gödningsmedel i jordbruket och avloppshantering. Studier har visat att dammar kan vara både en källa och en sänka för dikväveoxid. Det har gjorts ett antal studier, bland annat **PONDERFUL**-data, som visar att dammar är sänkor för N_2O .

Vad är balansen mellan ackumulering av kol och utsläpp av växthusgaser?

Dammar är förmodligen de mest effektiva ekosystemen per ytenhet på planeten för att fånga kol, men också för att producera växthusgaser, vilket framgår av **PONDERFUL**-undersökningar. Det finns också en betydande variation i säsongsmönster, med bevis för att utsläppen tenderar att vara högre på sommaren men med ansenlig variation mellan olika platser.

Eftersom dammar kan både lagra och frigöra kol är det viktigt att beakta balansen mellan CO_2 -bindning och CO_2 -utsläpp för att beräkna deras totala effekt. **PONDERFUL**s enkät och mesokosmexperiment visar att ökade temperaturer i kombination med ökade näringsnivåer gör det mer sannolikt att en damm blir en nettoutsläppare. Med tanke på de ökande temperaturerna är det därför viktigt att hålla näringsnivåerna så låga som möjligt. Dessutom verkar rikligt med rotade undervattensväxter uppmuntra nettoupptag. Och omvänt är det mer sannolikt att dammar med höga koncentrationer av upplöst syre och låga halter av totalkväve (fosfor verkar spela en mindre roll i detta sammanhang) är en sänka snarare än en källa till växthusgaser. För att ytterligare utveckla vår förståelse av dammarnas roll i kolcykeln kommer dammar med högre netto bindningsgrad att vara särskilt användbara för vidare studier för att lära sig hur förvaltning kan styra systemet mot lagring av kol.

PONDERFULs analys av c180 naturbaserade lösningar för dammar, som implementerats i 93 dammar/dammlandskap från 24 länder, visade att de naturbaserade lösningarna för dammar som implementerats av förvaltare främst fokuserar på anpassning till klimatförändringar (särskilt reglering av faror och extrema händelser samt bibehållande av vattenmängden) snarare än begränsning. Inga åtgärder som specifikt användes för att minska utsläppen av växthusgaser eller förbättra dammarnas förmåga att fungera som kolsänkor rapporterades.

Vilka typer av dammar har låga utsläpp av växthusgaser?

Utsläppen av växthusgaser påverkas av koncentrationer av näringsämnen och upplöst syre. Låga nivåer av upplöst syre är förknippade med ökade utsläpp av metan och koldioxid både på årsbasis och säsongsvi. Dammar berikade med näringsämnen, i synnerhet kväve, visade sig i **PONDERFUL**-datasetet vara förknippat med ökade utsläpp av både koldioxid och metan.



TIPS FÖR ATT MINSKA UTSLÄPPEN AV VÄXTHUSGASER FRÅN DAMMAR:

- skapa dammar som har väl syresatta vattenpelare (t.ex. öppna för vinden för att uppmuntra blandning av vattenpelaren)
- förvalta landskapet för att skapa "rena" avrinningsområden för dammar och se till att dammarna har låga halter av näringsämnen

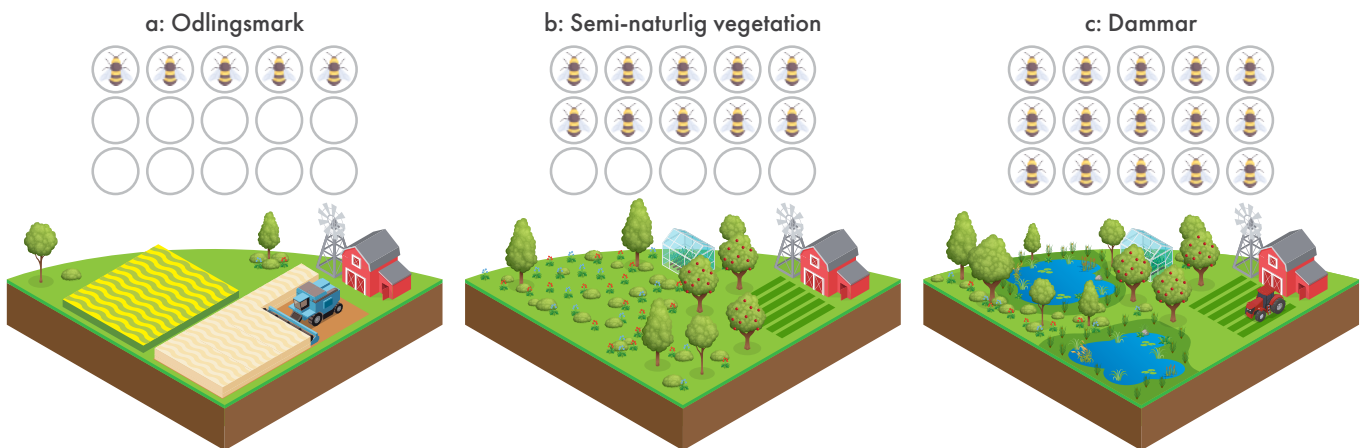


FRAMGÅNGSHISTORIA 6.4

Pollinering

Av de ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor som dammar bidrar med förbises pollinering ofta av förvaltare. Intressenter i **PONDERFULS** demoområden noterade dock ofta pollinering som en viktig tjänst som skulle kunna tillhandahållas av dammar, vilket återspeglar en växande medvetenhet om denna fråga. Flera studier (till exempel i Storbritannien, Sverige, Tyskland och Schweiz) har faktiskt rapporterat en högre förekomst av pollinatörer nära jordbruksdammar, vilket kan ha en positiv inverkan på pollineringen av grödor. Antalet pollinerare är särskilt högt när dammar har ett blomsterrikt bälte av vattenvegetation (se figur 13).

De flesta arter av bin och svävflugor (huvudgruppen av pollinerare) utvecklas inte i vatten. Istället använder de regelbundet dammarna och den be vuxna strandlinjen för värdefullt pollen och nektar (från blommor), och vatten för att dricka. Mosaiken av livsmiljöer längs strandlinjen och i omgivande områden erbjuder också många arter platser för häckning. Till exempel är bar jord nödvändig för flera solitära biarter, medan död ved och annat förmultnande växtmaterial kan erbjuda fortplantnings- och boplatser för bin, getingar, myror och svävflugor.



Figur 13 - I jordbrukslandskapet kan området runt en damm (c) potentiellt hysa tre gånger fler pollinatörer (riktigt med bin och blomflugor) än ett åkerfält (a). Denna livsmiljö hyser också betydligt fler pollinatörer än halvnaturlig markvegetation utan stående vatten (b).



TIPS FÖR ATT FÖRBÄTTRA POLLINERINGEN:

- Främja förekomsten och mångfalden av vattenväxter i kantzonen, om möjligt med arter som blommor vid olika tidpunkter.
- Bevara ett stort omgivande bälte av blomrik uppstickande vegetation (t.ex. *Mentha* spp, *Lysimachia* spp, *Lotus* spp, *Potentilla* spp, *Galium* spp, *Alisma* spp, *Epilobium* spp, *Lycopus* spp, *Cirsium* spp).
- Främja en hög andel dammar med tidig succession och öppet krontak i dammlandskapet. Vedartad vegetation bör skötas och tas bort.



BETYDELSE FÖR LÄRANDE OCH INSPIRATION, MÄNNISKORS HÄLSA OCH VÄLBEFINNANDE

(a) Fysiska och psykologiska upplevelser

Naturliga miljöer, inklusive sötvatten, är nu allmänt erkända som viktiga för människors hälsa och välbefinnande och för att ge fysiska och psykologiska upplevelser. "Blue spaces" har också kopplats till stress- och ångestlindring och en nyligen genomförd metaanalys som kvantifierade hälsoeffekterna av "blue spaces" drog slutsatsen att de är jämförbara med grönområdets hälsofrämjande kapacitet.^[16, 17]

Fysiska och psykologiska upplevelser kopplade till dammar rapporterades som den näst viktigaste tjänsten som tillhandahålls av dammlandskap i **PONDERFUL**-undersökningar av intressenter och lokalbefolkning (se avsnitt 3.2). Dessa upplevelser är till stor del kopplade till biologisk mångfald och närvaron av vatten. Med klimatförändringarna kommer dammarnas koppling till dessa upplevelser utan tvekan att öka, delvis på grund av dammlandskapens potentiella avkylningseffekt. Många aktiviteter är, direkt eller indirekt, förknippade med dammlandskap. Det handlar om att titta på vilda djur, vandra, ha picknick, cykla, kontempera/avkopplas, fiska, jaga, åka båt, simma, naturfotografera och skapa konst.



◀ Picknick, cykling © Beat Oertli

▼ Fritidsaktiviteter som båtliv © Silvia Martins



Kontemplation, kontakt med naturen © Freshwater Habitats Trust

(b) Utbildning och inspiration

Dammar är ett värdefullt verktyg för miljöutbildning, särskilt när de ingår i ett landskap med andra sammanhängande vattenförekomster. Fördelarna med dammar för pedagogisk verksamhet är deras ringa storlek och tillgänglighet (vilket gör dem lättare att utforska än större vattendrag) och deras stora mångfald av arter (som är lätta att observera och uppvisar en spektakulär variation och särprägel när det gäller former, ekologi och biologiska egenskaper).

Dessutom kan dammarnas fysiska (t.ex. temperatur) och kemiska (t.ex. näringsämnen, konduktivitet) egenskaper mätas för att hjälpa människor att lära sig mer om ekosystem. De ger också en praktisk och enkel tillgång till förståelse av andra mer komplexa ämnen (t.ex. kolflöden, produktivitet, trofiska kedjor, livscyklar, metamorfos, etc.). Detta innebär att dammar erbjuder inlärningsmöjligheter för elever i alla åldrar, liksom för allmänheten. I stadsmiljöer anläggs många dammar i utbildnings- och inspirationssyfte, särskilt i skolor, men även i privata trädgårdar.



TIPS FÖR ATT FÖRBÄTTRA UTBILDNINGSVÄRDET:

- Informationspaneler är viktiga och populära utbildningsverktyg. Det finns ett brett utbud av alternativ (t.ex. olika storlekar och utformningar, vissa med interaktivitet) för att passa alla målgrupper och budgetar.
- Anordna utomhuspedagogiska aktiviteter i dammar för att främja närkontakt med och identifiering av växter och djur, vilket bidrar till att utveckla relationer med vattenförekomsten och en förståelse för dammens rikedom.
- Att anlägga dammar på skolgårdar, i offentliga stadsträdgårdar och på pedagogiska gårdar ger värdefulla utbildningsresurser. Dammar och dammlandskap är perfekta platser för människor att engagera sig i medborgarforskning, till exempel artinventeringar, mätningar av vattenkvalitet och till och med eDNA-provtagning.



FRAMGÅNGSHIS-
TORIA 6.7





◀ Många icke-statliga organisationer anordnar regelbundet evenemang vid dammar som pedagogiska verktyg eftersom de är vanliga, utbredda och viktiga. © Freshwater Habitats Trust

Runt dammarna kan man sätta upp informationstavlor med olika teman som rör den biologiska mångfalden och hur dessa vattendrag fungerar. © Beat Oertli



◀ Fågeldräkter är mycket uppskattade av den breda allmänheten. © Freshwater Habitats Trust

KYLANDE EFFEKT

Stora dammar och täta nätverk av vattensamlingar kan ge en avkylande effekt. Dessa dammar eller dammlandskap kan sänka lufttemperaturen med 2-3 °C, men detta beror på tiden på dygnet eftersom uppvärmning kan observeras under natten. Den mest markanta fördelen kan ses när blå infrastruktur (inklusive rinnande vatten) kombineras med grön infrastruktur (t.ex. träd, buskar, häckar, ängar). Den kylande effekten kan vara så mycket som 6 °C fysiolgisk ekvivalent temperatur om dammlandskapet är täckt av träd. Den blågröna matrisen är särskilt effektiv för att sänka temperaturen i städer där denna naturbaserade lösning kan förbättra den urbana "värmeö"-effekten.

Mindre dammar (mindre än ca 2500 m²) har ingen betydande inverkan på lufttemperaturen. De har dock en erkänt positiv inverkan på människor genom att skapa en känsla av svalka som bidrar till ökat välbefinnande. Denna psykologiska effekt är kopplad till att se, höra (t.ex. fontäner, vattenstrålar), röra vid eller vara nära vatten (broar, trampstenar). Detta kan uppnås vid små urbana vattensamlingar såväl som vid prydnadsdammar.

Under sommarmånaderna är det särskilt populärt att bada i stora, naturliga dammar. Efterfrågan på nya badplatser ökar snabbt och har kopplats till den ökade frekvensen och varaktigheten av värmeböljor.



Direkt kontakt med vatten (t.ex. bad) ger svalka.
© Adrienne Sordet



Närheten till vatten (t.ex. broar och bänkar) ger en svalkande känsla som särskilt uppskattas av människor under värmeböljor.
© Beat Oertli



I mer naturliga dammlandskap är kopplingen mellan dammarna och grön infrastruktur (t.ex. träd) särskilt effektiv för att minska lufttemperaturen.
© Markus Spiske



TIPS FÖR ATT UPPNÅ EN KYLANDE EFFEKT:

- Koppla samman dammar med grön infrastruktur (noggrant placerade träd nära, men inte överskuggande dammen, särskilt på den södra sidan).
- Implementera funktioner som för människor närmare vattnet (t.ex. broar, trappsteg, öppna stränder, plattformar, gångvägar, bänkar).
- Tillhandahållande av faciliteter för att underlätta simning..



FRAMGÅNGSHIS-
TORIER 6.11







4. Praktiska tekniker för att förvalta, återställa och anlägga dammar och dammlandskap för anpassning till klimatförändringar

4.1 PRINCIPER FÖR SKÖTSEL, ÅTERSTÄLLANDE OCH ANLÄGGNING AV DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Detta kapitel beskriver hur man planerar och utformar ett praktiskt program för att sköta, restaurera och skapa dammar och dammlandskap för att hjälpa oss att anpassa oss till vårt föränderliga klimat och minska dess effekter. Dessa åtgärder behövs för att få största möjliga nytta av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar. Utan dem kommer värdet av dammar och dammlandskap att minska, vilket minskar deras förmåga att förse oss med tjänster som hjälper oss att anpassa oss till och minska effekterna av klimatförändringarna.

Här finns en guide till hela processen, från att sätta upp mål till att skapa och förvalta enskilda dammar eller dammlandskap. Detta kapitel innehåller också ny design för CLIMA-dammar som skapats genom **PONDERFUL**, dammar som utformats specifikt för att ge fördelar för klimatanpassning (se avsnitt 4.6).

ÖVERSIKT ÖVER DE VIKTIGASTE MÅLEN OCH PRINCIPERNA FÖR PRAKTISKA NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Vad är naturbaserade lösningar för dammar och dammlandskap?

Dammar och dammlandskap är naturbaserade lösningar som ger en rad fördelar för människor och djurliv, inklusive anpassning till och begränsning av klimatförändringar. För att kvalificera sig som naturbaserade lösningar måste insatser, åtgärder och interventioner ge fördelar för både människor och natur, inklusive ekonomiska fördelar.

Åtgärder som kan tillämpas på dammar och dammlandskap för att stärka deras roll som naturbaserade lösningar kan i stort sett delas in i tre kategorier:

- **Skötsel av dammar som naturbaserade lösningar:** Tillämpa praktiska åtgärder på befintliga dammar eller dammlandskap för att bibehålla deras funktion som naturbaserade lösningar. Detta kan innebära regelbunden skötsel av vattenvegetation, invasiva arter eller skugga för att uppmuntra vissa växt- eller djurarter, eller att upprätthålla en bra utsiktspunkt för djurskadare eller naturälskare. Skötsel kan också användas för att bromsa eller vända successionsförändringar i dammar. Föroreningar av näringsämnen påskyndar vanligtvis successionsprocessen i dammar, så i förorenade dammar behövs ofta mer frekvent skötsel. I denna guide betraktas skydd av befintliga högkvalitativa dammar som en del av dammförvaltningsarbetet. Åtgärder för att skydda dammar inkluderar: att ge en damm skyddad status (t.ex. naturreservat, regional- eller nationalpark), att ta itu med problem som föroreningar i dammens avrinningsområde, att skapa buffertzoner runt dammarna eller att ta bort avlopp som för med sig förorenat vägdagvatten. Förvaltning på landskapsnivå omfattar även skydd av befintliga högkvalitativa dammar.
- **Återställande och "återupplivning" av dammar som naturbaserade lösningar:** Om dammar har förlorat sin funktion, eller för att återskapa livsmiljöer för en viss art, kan det krävas mer intensiva ingrepp. Det kan handla om att röja träd och buskar och att muddra sediment som ackumulerats under lång tid. Detta brukar kallas restaurering, även om förvaltning och restaurering egentligen är två sidor av samma mynt. Restaurering kan också innebära att man återupplivar "spökdammar" och återskapar gamla dammar som tidigare avsiktligt har fyllts igen.

Observera att det finns en betydande överlappning mellan restaurering och förvaltning, och att dessa termer ibland används synonymt.



Anläggning av dammar som naturbaserade lösningar: genom att gräva eller anlägga en ny damm på en plats där det tidigare inte fanns någon damm kan denna naturbaserade lösning användas i dammlandskapet. Att skapa nya dammar ökar mängden rent vatten i landskapet eller dammlandskapet, ökar anslutningen för sötvattenshabitat och vänder effekterna av dammförlust.

Vilken teknik bör användas för att säkerställa att dammar och dammlandskap ger en naturbaserad lösning: förvaltning, återställande eller anläggande?

Alla typer av insatser - förvaltning, restaurering och skapande - är giltiga, beroende på dammlandskapets karaktär. Ditt projekt kan fokusera på att förvalta eller restaurera befintliga dammar eller på att skapa nya vattenförekomster. I många dammlandskap kommer det att vara nödvändigt att använda alla tre metoderna, där förvaltning används för att hålla dammarna i gott skick och restaurering för att initialt flytta en damm som har försämrats tillbaka till ett tillstånd där förvaltningen kan upprätthålla de tjänster som den tillhandahåller. Nya dammar utvidgar sedan nätverket och tillhandahåller tjänster som befintliga dammar inte kan uppfylla (t.ex. att utöka den biologiska mångfalden i sötvatten i hela landskapet, tillhandahålla livsmiljöer för arter på tillbakagång, fånga upp näringsämnen). Kom ihåg att det är utbudet av vattenförekomster i ett landskap som ger flera fördelar.

Grundläggande för att förvalta, återställa och skapa dammar är att se till att de har "rätt" hydrologi. I många fall innebär detta att se till att hydrologin följer naturliga säsongsvariationer, med "permanent" dammars vattennivåer som sjunker på sommaren för att ge rika utströmningszoner, semipermanenta dammar som torkar ibland (ett år av tio) och tillfälliga dammar som torkar årligen. I andra situationer måste vattennivåerna hanteras för att tillhandahålla den ekosystemtjänst eller Naturens Bidrag till Människor som dammen eller dammlandskapet är avsett för. Till exempel kan fiskdammar och dammar som fångar upp föroreningar behöva tömmas regelbundet för att avlägsna sediment.

Förvaltning av dammar och dammlandskap

Skötsel av dammar behövs för att efterlikna naturliga störningsprocesser som försvunnit från stora delar av landskapet, och för att minska eller minimera skadliga effekter som beror på hur dammens avrinningsområde används (t.ex. kontrollera effekterna av näringsberikning). En god förvaltning kan bibehålla dammar i ett visst successionsstadium för specifika växter eller djur. Detta kan till exempel omfatta:

- Regelbunden klippning eller betning av vattenvegetation, avlägsnande av invasiva arter och, vid behov, avlägsnande av överflödigt organiskt material och sediment.
- Använda förvaltning på dammlandskapsnivå för att säkerställa att de olika successionsstadierna för dammar finns i landskapet.
- Bibehållande av olika habitat i en enda damm och förhindrande av dominans av ett fåtal växtarter (t.ex. *Typha* spp.).
- Bevarande av rent vatten, genom avrinning eller markförvaltning, i en tillfällig damm för en utrotningshotad vattenväxtgemenskap.
- Se till att dammlandskapen har en blandning av dammar med och utan fisk, för att tillhandahålla miljöer för arter som behöver eller samexisterar med fisk, och de som inte kan tolerera fiskpredation.
- Hålla dammarna fria från främmande arter, särskilt när det gäller arter som påverkar ekosystemet, t.ex. kräftor (t.ex. *Procambarus clarkii*) eller rörmaskar (t.ex. *Ficopomatus enigmaticus*).
- Underhåll av en damm av estetiska skäl, inklusive upprätthållande av en bra utsiktsplats för djurskådare eller naturälskare.
- Säkerställa att dammen har en skyddsstatus (t.ex. lokalt, regionalt eller nationellt naturreservat), eftersom detta ofta medför skyldigheter att upprätta en förvaltningsplan.

På dammlandskapsnivå är idealet att förvalta "biodiversitetsdammar" på ett sätt som bibehåller en rad olika dammtyper i landskapet (öppna, nya, betade, trädbevuxna, tät bevuxna med uppstickande växter, tillfälliga, semi-permanenta, i olika successionsstadier etc.). Detta är särskilt viktigt eftersom sötvattensväxter och djur ofta gynnas av både en hög täthet av dammar och tillgången till en rad olika typer av dammar. Alla rena, icke förorenade dammar kan erbjuda värdefulla livsmiljöer för vilda djurbland annat skuggade och igenslammade dammar, eftersom olika typer av dammar förväntas hysa olika arter och på så sätt bidra till den biologiska mångfalden i dammlandskapet. Förvaltning på dammlandskapskalan omfattar även skydd av befintliga högkvalitativa dammar, t.ex. förvaltning av boskap för att säkerställa lämplig betestäthet.





Skötsel av stadsdamm i Porto, Portugal, där förvaltningen är självklar. © JT/Charcos com Vida

Dammar som har ett annat primärt syfte än att bevara biologisk mångfald, t.ex. vattenrening, vattenlagring eller mänskligt välbefinnande, kommer också att kräva kontinuerlig skötsel för att upprätthålla den funktionen. Till exempel kommer dammar som fångar upp sediment eller näringsämnen att behöva regelbunden muddring, och vegetations-skötsel kommer att krävas i simdammar för att bibehålla öppet vatten.

Återställande

Vissa dammar finns fortfarande kvar i landskapet, men har antingen torkat ut, ackumulerat mycket stora mängder sediment, vuxit igen med träd och buskar eller avsiktligt fyllts igen (s.k. "spökdammar"). Andra kanske inte längre fyller sin avsedda funktion som naturbaserade lösningar. Även om dammen fortfarande finns kvar kan till exempel markavvattning, omledning av dammens vattenkälla, överuttag av vatten eller ett dammhaveri innebära att den ursprungliga hydrologin (antingen naturlig eller konstruerad i fallet med dammar) inte längre upprätthålls.

Återställande innebär normalt kraftigare åtgärder för att avlägsna överdriven tillväxt av vedartade växter och träd, invasiva arter eller stora ansamlingar av sediment som har försämrat dammens funktioner, biologiska mångfald eller ekosystemtjänster. Det kan också innebära att man reparerar dammar eller tar bort avlopp. I många fall behövs tyngre maskiner, som grävmaskiner, för att planera och delta i åtgärden.

Restaurering med hjälp av trädvegetation och borttagning av sediment kan avsevärt förbättra den biologiska mångfalden både i vatten och på land i dammlandskap som domineras av mycket skuggiga, buskbevuxna dammar. "Damåterupplivning", genom att gräva upp så kallade "spökdammar", kan framgångsrikt återskapa dammar med biologisk mångfald och tillhörande sällsynta arter.

Anläggning av nya dammar i ett dammlandskap

Om det finns utrymme är det nästan alltid värt att lägga till dammar i ett dammlandskap. I stadsområden kan nya dammar bidra med många ekosystemtjänster för människor och djur. De kan skapas som en del av nya stadsutvecklingsprojekt om de ingår i designfasen eller anläggs i kvarvarande grönområden. I städer där de ursprungliga dammarna har fyllts igen eller förorenats kraftigt kan man genom att anlägga nya dammar minska en del av denna förlust.

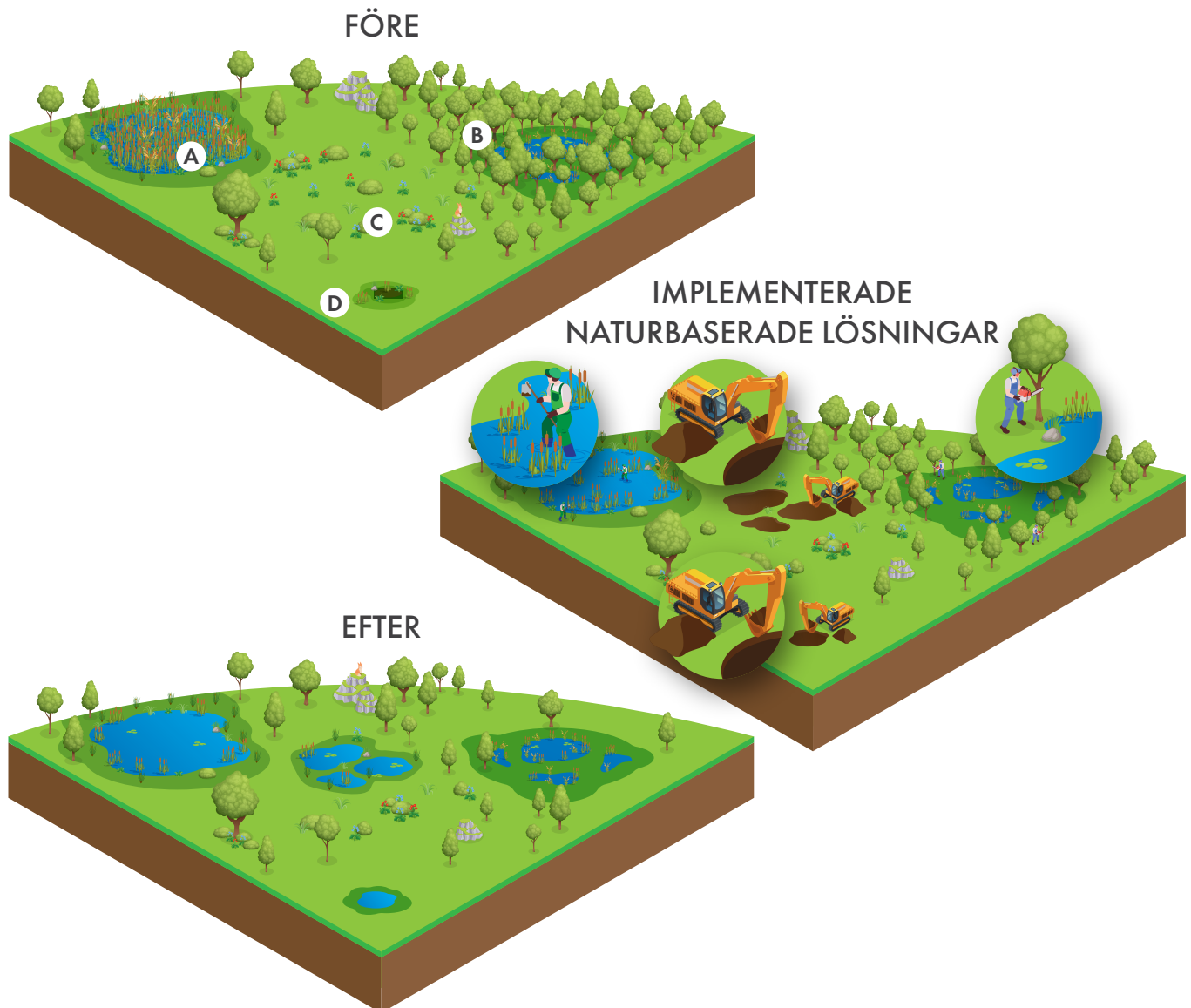
I landsbygdsområden uppskattar man att vi totalt sett har förlorat ungefär hälften av de dammar som fanns i början av 1900-talet. I vissa landsbygdsregioner kan förlusterna vara mycket högre, med 100% av dammarna förlorade. Genom att anlägga nya dammar i landskapet i dessa områden kan man återställa dammtätheten och återskapa viktiga livsmiljöer för den biologiska mångfalden i sötvatten.

En avgörande fördel med nya dammar är att de kan utformas och lokaliseras specifikt för att tillhandahålla särskilda ekosystemtjänster. För dammar där den biologiska mångfalden prioriteras kan nya dammar till exempel placeras i



områden där man kan garantera att de fylls med rent vatten som inte förorenats, om de ligger i avrinningsområden som inte har några föroreningskällor för yt- eller grundvatten. Detta är den största enskilda praktiska fördelen med att skapa dammar: för andra sötvattensmiljöer (t.ex. floder, sjöar, strömmar) är det mycket svårare att skapa avrinningsområden som inte genererar föroreningar.

Nya dammar kan bidra till att återställa förbindelserna för vattenlevande djur och växter och, med god design och rent vatten, erbjuda nya livsmiljöer för befintliga djur och växter. Dessutom kan de fungera som mottagarplatser för återintroduktion av inhemska arter. Nya dammar kan också placeras specifikt för att hantera särskilda problem, t.ex. maximering av översvämningsslagering, avskiljning av föroreningar eller behovet av vatten för bevattning (se kapitel 3). Även i dessa fall är god design och planering avgörande för att säkerställa att de nya dammarna uppfyller systemets mål.



Figur 14 - Ett dammlandskap före (A – igenväxning av vattenvegetation, B – igenväxt av träd, C – brist på dammar, D – spök- eller slamdamm) och efter att naturliga lösningar (NBS) appliceras.

Förstå policy och sociala sammanhang för dammar och dammlandskap

Ett av de första stegen för att bestämma vilka naturbaserade lösningar vi vill få ut av dammar och dammlandskap är att förstå det bredare sammanhanget. Tänk efter:

- Vilka är de nuvarande egenskaperna och värdet av dammlandskapet och dess enskilda dammar, och hur påverkas enskilda dammar eller hela dammlandskapet?



- Vilken policy (internationell, nationell, regional eller lokal) skulle kunna bidra till förvaltning, restaurering och anläggning av dammar?
- Vilken är nivån av social medvetenhet eller omsorg om dammarnas goda ekologiska tillstånd (antingen för specifika dammar eller för hela dammlandskapet) finns?
- Vilka potentiella finansieringskällor finns tillgängliga?

För att börja planera ditt projekt är viktiga frågor följande:

- Hur definieras dammlandskapet (dess utbredning eller gräns) och hur många dammar finns det i dammlandskapet?
- I vilket skick är varje damm i dammlandskapet när det gäller biologi, fysikalisk-kemiska förhållanden och tillhandahållna ekosystemtjänster?
- Finns det några nuvarande eller framtida källor till eller hot om föroreningar eller försämringar?
- Vilka av Naturens Bidrag till Människor kan dammlandskapet redan erbjuda eller potentiellt erbjuda med lämplig skötsel?
- Hur används dammlandskapet och de enskilda dammarna av människor?
- Vilken är den biologiska mångfalden i dammlandskapet och de enskilda dammarna? Finns det hotade arter eller invasiva arter i dammarna?

Beroende på resurserna kan vissa av dessa frågor vara svåra att besvara i detalj. Men även en relativt subjektiv bedömning kan definiera mål. Denna process är avgörande för att identifiera de åtgärder som behövs för att maximera fördelarna för människor och vilda djur.

Tillämpning av hierarkin för riskreducering

Denna handbok ger råd om hur man hanterar, återställer och skapar dammar och dammlandskap. I projekt som skadar eller förstör dammar eller dammlandskap kan den information som ges här användas för att vägleda de olika stegen i åtgärdshierarkin, vilka är:

- **Undvika påverkan:** det första steget i hierarkin för konsekvenslindring omfattar åtgärder som vidtas för att undvika att skapa påverkan från början, t.ex. noggrann rumslig placering av infrastruktur eller känslig tidsplanering av bygandet för att undvika störningar. Exempel på detta är att placera vägar utanför sällsynta livsmiljöer eller viktiga arters häckningsplatser. Att undvika påverkan är ofta det enklaste, billigaste och mest effektiva sättet att minska potentiell negativ påverkan, men det kräver att biologisk mångfald och andra naturvärden som dammar bidrar med beaktas i ett tidigt skede av projektet.
- **Minimera påverkan:** detta är åtgärder som vidtas för att minska varaktigheten, intensiteten och/eller omfattningen av påverkan som inte helt kan undvikas. Effektiv minimering kan eliminera vissa negativa effekter, t.ex. åtgärder för att minska buller och föroreningar eller bygga faunapassager på vägar.
- **Återställa eller rehabilitera habitat som påverkats:** syftet med detta steg är att förbättra skadade eller borttagna ekosystem efter exponering för påverkan som inte helt kan undvikas eller minimeras. Restaurering syftar till att återställa ett område till det ursprungliga ekosystem som fanns före påverkan, medan rehabilitering endast syftar till att återställa grundläggande ekologiska funktioner och/eller ekosystemtjänster. Rehabilitering och restaurering behövs ofta mot slutet av ett projekts livscykel, men kan vara möjligt i vissa områden under drift.
- **Kompensation:** om tidigare steg inte kan mildra all påverkan, kompensera för eventuell kvarvarande skada genom att skapa eller återställa livsmiljöer. Dammar och dammlandskap är bra exempel på livsmiljöer som kan användas för att kompensera för förluster på andra ställen. Det finns goda bevis för att detta tillvägagångssätt är effektivt.

Vägledning om Mitigation Hierarchy finns tillgänglig från många källor. En bra engelskspråkig utgångspunkt är CSBI (2015).^[18]

Definiera tydliga mål och sätta upp mål

När du planerar att förvalta, återställa eller anlägga en damm eller ett dammlandskap är den första frågan att ställa: "Vad vill vi uppnå? Det är viktigt att vara tydlig med sina mål, eftersom detta kommer att avgöra syftet med förvaltningsplaner för dammar och utformningen av nya dammar. Bestäm varför du vill skapa eller återställa en damm eller ett dammlandskap. Är det främst för människor eller för biologisk mångfald? Per definition måste en naturbaserad lösning vara till nytta för båda, vilket också kan beaktas i dammlandskapets skala (vissa dammar är inriktade på biologisk mångfald och andra på mänskliga tjänster).



Du kan behöva involvera en rad olika intressenter för att fatta detta beslut och sätta upp mål för din damm. Att involvera intressenter i ett tidigt skede kan också undvika problem (som ibland inte kan lösas) i de följande stegen. Om du bestämmer dig för dina mål i ett mycket tidigt skede kan du prioritera utgifter och undvika onödigt arbete.

En god förståelse av hela dammlandskapet är också avgörande för att undvika potentiella konflikter mellan människors behov och biologisk mångfald i sötvatten. Om en vattenförekomst till exempel erbjuder en bra livsmiljö för vilda djur och växter kan en förbättring av människors tillgång till en ekosystemtjänst (som att stödja fysiskt och psykiskt välbefinnande) störa eller försämra dammen. Det kan handla om att främmande arter introduceras, att vegetationen på stränderna trampas sönder eller att hundar stör livsmiljön. I detta fall är det ofta bättre att anlägga nya dammar för att tillhandahålla en viss ekosystemtjänst, snarare än att försöka få alla dammar att utföra alla funktioner. På så sätt kan flera fördelar tillhandahållas effektivt över ett dammlandskap: till exempel kan konstruerade dammar bidra till att reglera faror och skapa högkvalitativa livsmiljöer, medan befintliga dammar kan användas för att bevara biologisk mångfald och ge möjligheter till lärande och inspiration.

En avgörande del av att definiera mål för dammlandskap som innebär att nya dammar skapas är att säkerställa att vatten av lämplig kvalitet finns tillgängligt. I många dammlandskap innebär förorening av vattenkällor att detta kommer att kräva noggrann utvärdering och val mellan grundvatten, ytvatten eller diken och bäckflöden.



I denna damm i ett naturreservat i södra England hade hundar och deras ägare tillgång till den högra sidan av dammen, men var utestängda av ett staket på den vänstra sidan. Skillnaden är slående. © Jeremy Biggs

Dammar kan anläggas eller återställas som naturbaserade lösningar, men ingen enskild damm kan ge alla fördelar och vissa mål kan vara oförenliga. En och samma damm kan t.ex. fungera både som avskiljare av näringsämnen och som livsmiljö för våtmarksväxter som kräver eller tolererar höga näringsnivåer. Men om det är önskvärt att ha fisk i en damm, kan den dammen inte samtidigt öka populationsstorleken för både *Triturus cristatus* och *Bufo bufo*, eftersom den förra vanligtvis kräver frihet från fiskpredation, medan den senare är tolerant mot fisk. Av denna anledning är det mycket lättare att uppnå flera mål på dammlandskapsnivå genom att tilldela olika "roller" till olika dammar.

Det är också bra att tänka på hur dammarna i dammlandskapet förhåller sig till andra sötvatten och till landfaunan (inklusive både vilda djur och vilt). Dammar kan bidra till att upprätthålla det biologiska värdet hos andra sötvatten på en mängd olika sätt, bland annat genom att tillhandahålla:

- Livsmiljöer för fiskars fortplantning och tillflyktsorter på flodslätter
- Tillflyktsort för sjölevande vattensorkar under predationstryck från icke-inhemsk amerikansk mink, med vattensorkar som överlever i landskapet i dammar nära sjön^[19]
- Ytterligare fortplantningsområden för amfibier som kräver högkvalitativa dammar i dammlandskap som redan har befintliga försämrade/förorenade damma^[20]
- Områden där trollsländor kan föröka sig i bassänger som underhålls eller skapas i högmossar
- Områden med lugnt, långsamt rinnande vatten i våtmarkssystem i floder eller vattendrag som diversifierar biotan i flodkorridoren
- Ökad mångfald av sötvattensmiljöer i "sjödistrikt", med små stående vatten som hyser andra arter än de som finns i sjöar, kanske för att de är tillfälliga och därmed fria från rovdjur; dammar kan också hjälpa fåglar som använder hela sötvattensmiljön (dvs. både sjöar och intilliggande litorala dammar).

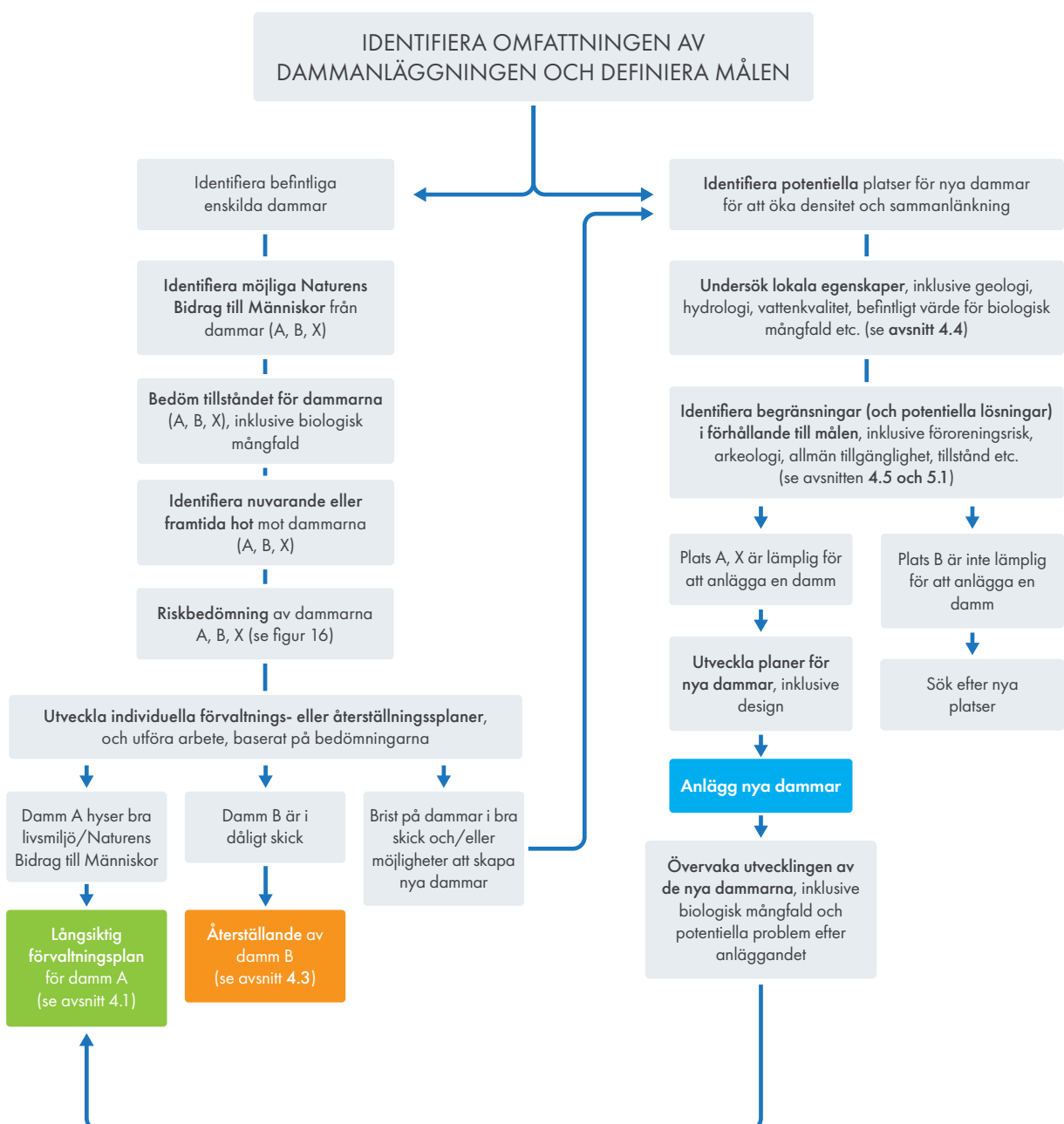
Beslutsstödtabeln (Figur 15) kan användas för att planera processen för förvaltning av ett dammlandskap, och är utformad för att hjälpa förvaltare att implementera naturbaserade lösningar på dammlandskapskalan och planera



en förvaltningsplan för dammlandskapet. Konceptuellt är syftet att: (i) definiera vilken roll de befintliga dammarna i dammlandskapet har för att tillhandahålla olika ekosystemtjänster eller Naturens Bidrag till Människor, (ii) riskbedöma eventuella effekter som förvaltning för att tillhandahålla eller modifiera dessa tjänster kan orsaka och (iii) avgöra om nya dammar bör läggas till i dammlandskapet för att tillhandahålla ytterligare ekosystemtjänster.

De olika stegen i utvecklingen av en förvaltningsplan för dammlandskap är att:

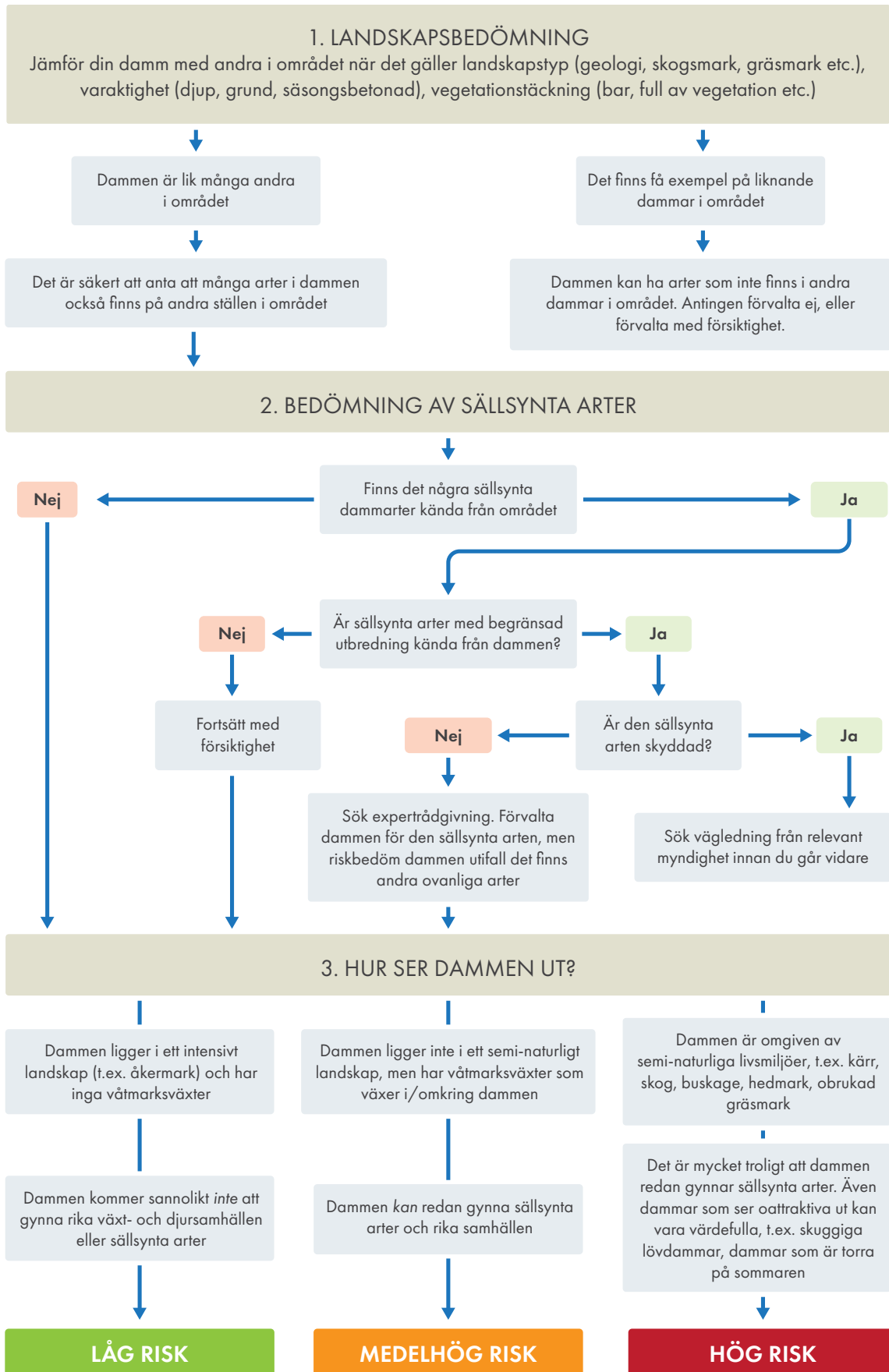
- Identifiera omfattningen av dammlandskapet och definiera dess mål
- Identifiera befintliga enskilda dammar och bedöma det ekologiska tillståndet (biologisk mångfald och fysikalisk kemi, funktion och försämring) för varje damm
- Identifiera hot mot dammarna och de naturliga bidrag till människor som de ger
- Bedöm vilken ekosystemtjänst/Naturens Bidrag till Människor som varje damm i dammlandskapet ska bidra med
- Bedöma behovet av eller möjligheterna till nya dammar
- Riskbedöma förvaltnings- eller restaureringsprocessen för att säkerställa att befintliga ekosystemtjänster/Naturens Bidrag till Människor inte reduceras
- Förvalta, återställa, skapa eller skydda dammar.



Figur 15 - Flödesschema för beslutsfattande i dammlandskap

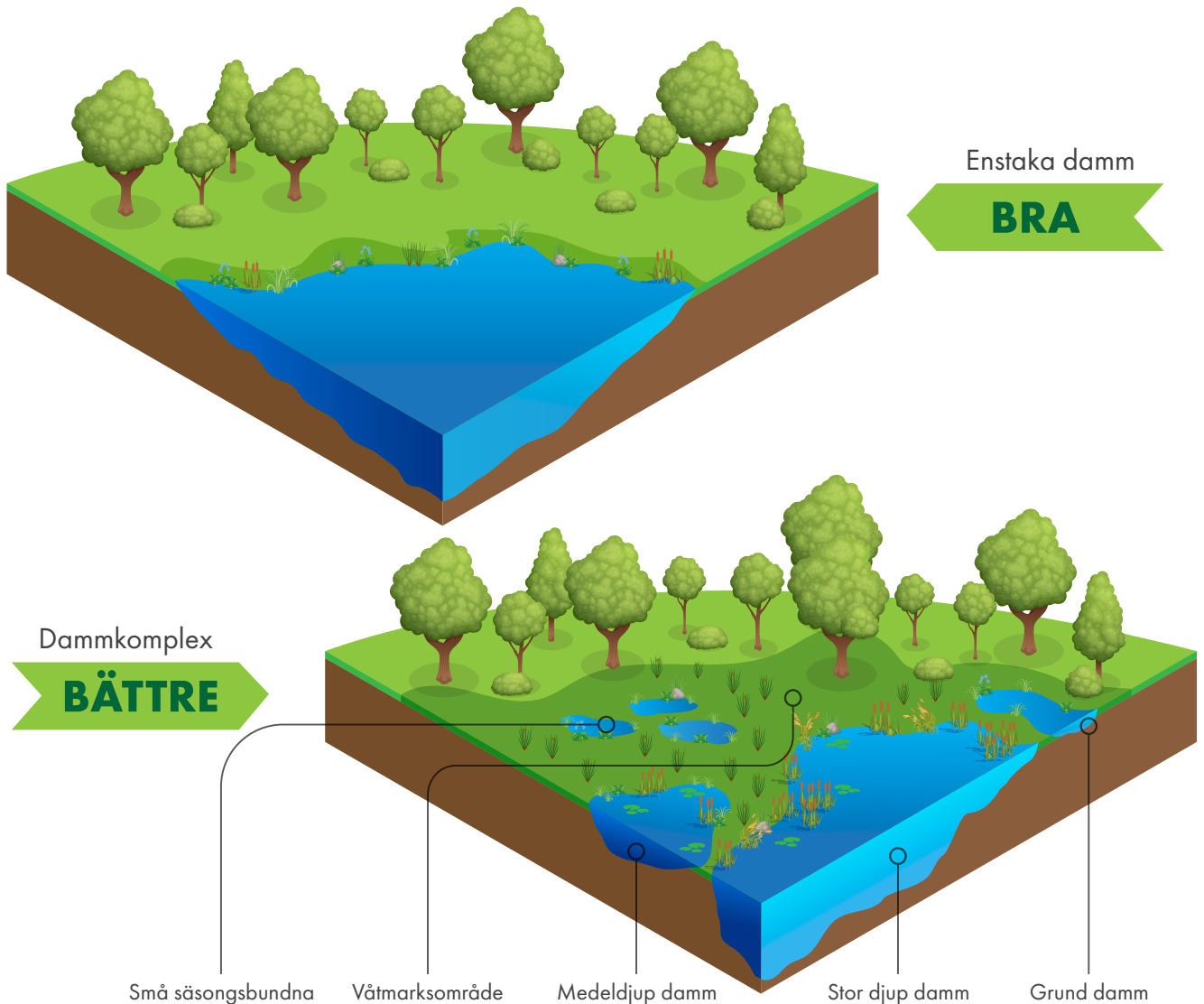


RISKBEDÖMNING AV DAMMHANTERING



Figur 16 - Flödesschema för riskbedömning av förvaltning av dammar (anpassad från The Pond Book, Freshwater Habitats Trust).





Figur 17 - Att skapa enstaka nya dammar med rent vatten är bra för den biologiska mångfalden i sötvatten; att skapa ett komplex av dammar är bättre.

Att sätta upp mål för din damm eller ditt dammlandskap kan hjälpa dig att mäta hur väl du lyckas uppnå dina mål. Målen kan omfatta följande:

- Återställande av hälften av dammarna i ett förstört dammlandskap.
- Skapa dammar för att fördubbla antalet oförorenade dammar i dammlandskapet för att förbättra nätverket av sötvattensmiljöer och reglera vattenkvaliteten.
- Säkerställa att alla dammar i dammlandskapet sköts under en 10-årsperiod, inklusive att definiera vilka åtgärder du ska utföra på varje damm.
- Uppmuntra en viss art att kolonisera din damm eller ditt dammlandskap.
- Ta bort eller reducera en invasiv art från ditt dammlandskap.
- Stödja eller uppfylla en viss policy eller ett visst initiativ inom ditt område (t.ex. mål för att öka antalet arter som omfattas av habitatdirektivet). Detta kan vara särskilt viktigt för att få finansiering för ditt projekt.
- Förvalta eller återställa hälften av dammarna i dammlandskapet för att tillhandahålla ytterligare pollineringskällor.
- Hantera alla dammar i dammlandskapet för att minska klimatriskerna (dvs. öka inbindningen, minska utsläppen).
- Etablera ett nätverk av dammar som fångar upp översvämningvatten vid varje flödesväg i dammlandskapet.
- Att locka ett visst antal besökare eller särskilda grupper (t.ex. personer med funktionsnedsättning) eller demografiska grupper (t.ex. kulturella minoritetsgrupper) till ditt dammlandskap.
- Tillhandahålla anläggningar som möjliggör direkt fysisk interaktion med dammarna (t.ex. bad).
- Tillhandahålla utbildningsresurser för att underlätta förståelsen av dammlandskap för lärande och inspiration.
- Arbeta med markförvaltare och jordbrukare för att fortsätta med traditionell dammförvaltning och exploatering för att stödja kulturella identiteter.



Se till att du har tillgång till relevant expertis när du sätter upp mål. Det kan handla om att arbeta med en rad olika rådgivare. Till exempel kan en lokal ekolog ge råd om platsens lämplighet för en viss art, men du kan behöva en ingenjör om du planerar att skapa dammar med dammar eller vattenhanteringssystem med ett komplext system av slussar.

Bestäm en tidsram för dina mål. Vissa kanske du vill uppnå under de första månaderna, medan andra kan vara kopplade till framtida planer för dammlandskapet, t.ex. att skapa fler dammar i etapper.

NYCKELBEGREPP FÖR DESIGN OCH FÖRVALTNING AV DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Avrinningsområdet för dammen

Alla vattenförekomster har avrinningsområden för ytvatten, även kallade avrinningsområden. Detta är den mark som omger en damm och som rinner ut i den. För dammar som avvattnas av bäckar eller diken omfattar avrinningsområdet även bäckarnas och dikenas avrinningsområden. Dammar har vanligtvis ganska små avrinningsområden, vanligtvis tiotals hektar, men ibland så lite som några hundra kvadratmeter. Stora sjöar kan däremot ha avrinningsområden på hundratals eller tusentals kvadratkilometer. Observera att det kan vara svårt att definiera avrinningsområdet för grundvattenförsörjda dammar.

Att identifiera dammens avrinningsområde och dess markanvändning är avgörande när man utvecklar dammsystem eftersom det avgör dammens hydrologi och vattenkvalitet. Till exempel tenderar dammar som får vatten från intensivt brukad jordbruksmark att förorenas av sediment, näringsämnen och bekämpningsmedel. På samma sätt kommer vattenkvaliteten i dammen att påverkas av föroreningar om den matas av en bäck som tar emot vatten från septiktankar eller laguner för djuravfall längre upp i avrinningsområdet. När man planerar en ny ytvattenförsedd damm på ett lersubstrat måste dammens avrinningsområde vara tillräckligt stort så att den fylls och håller kvar vattnet tillräckligt länge för att fungera tillfredsställande och uppfylla projektmålen.

Att förstå omfattningen av en damms avrinningsområde stöder också beslutsfattandet på dammlandskapsnivå och hjälper till att prioritera resurser. Restaurering av dammar eller skötselåtgärder för vilda djur och växter är till exempel bäst att tillämpa på dammar där föroreningskällor kan avlägsnas eller kontrolleras för att maximera fördelarna för vattenlevande djur och växter. Observera att förorenade dammar fortfarande kan vara användbara för landlevande arter, men föroreningarna kommer förmodligen att orsaka förvaltningsproblem.



Dammlandskap, National Trust Coleshill, Storbritannien. © Freshwater Habitats Trust



Även om avrinningsområdena för dammar vanligtvis är små kan det vara svårt att definiera deras utbredning. Användningen av de verktyg som är lämpliga för sjöar eller floder (t.ex. GIS) måste kompletteras med ett fältarbete för att identifiera de mikrostrukturer som leder avrinningen till eller från avrinningsområdet (t.ex. diken, stigar, berg, ansamlingar av material etc.). Detta fältarbete utförs bäst efter kraftig nederbörd, vilket gör det möjligt att visualisera ytavrinningen.



Figur 18 - Att förstå en damms avrinningsområde är viktigt för att informera om placeringen och utformningen av nya dammar och för att förstå var vattenföroreningar kan komma ifrån.

Rent vatten

Rent vatten är vatten som har en kemi och biologi som skulle vara normal för ett område i avsaknad av betydande mänsklig påverkan. Det motsvarar "hög" status i EU:s ramdirektiv för vatten och "god" status i det brittiska PSYM* -systemet för bedömning av kvaliteten på dammar och småsjöar (se avsnitt 4.2). Det kallas ibland "naturlig bakgrund", "minimalt försämrade" eller "referensförhållandet".

Tyvärr är rent vatten numera sällsynt i många intensivt förvaltade eller urbaniserade landskap runt om i världen. I London, Storbritannien, var till exempel 97% av rinnande vatten (bäckar och floder) och 55% av stillastående vatten (dammar och sjöar) förorenade av näringsämnen.^[21] I **PONDERFUL**-projektet, där dammarna huvudsakligen ligger i jordbrukslandskap, hade endast 25% av dammarna näringsnivåer som uppfyllde kriterierna för rent vatten. I slutändan kräver en korrekt bedömning av föroreningsnivåerna laboratorieanalyser av förorenande ämnen. På senare tid har man dock utvecklat snabba tekniker för att göra preliminära bedömningar av föroreningsnivån i dammar, vilket kan göra det lättare att bedöma föroreningsnivån.

Rent vatten är avgörande för känsliga sötvattensväxter och djur, och är en av de viktigaste funktionerna i ett dammlandskap eller ett dammsystem för biologisk mångfald och människor. Förorenat vatten är olämpligt för dammar som används för allmänna bad och kan också främja skadliga blomningar av blågröna eller trådformiga alger. Det kan också uppstå hälso- och säkerhetsproblem till följd av bakterier och virus som härrör från organiska föroreningar orsakade av avloppsvatten eller avfall från boskap.

* PSYM har utvecklats av **PONDERFUL**-partnern Freshwater Habitats Trust och ger en bedömning av den ekologiska kvaliteten hos en damm jämfört med dammar i hela landet. Den kräver grundläggande miljöinformation inklusive pH och identifiering av växtarter och/eller familjer av ryggradslösa djur.





Rent vatten damm © Jeremy Biggs

Rent vatten kommer oundvikligen att äventyras i dammar som är särskilt utformade för att minska föroreningar eller hantera översvämningar i intensiva jordbruks- eller stadsområden. Reningsdammar kommer endast att erbjuda livsmiljöer för arter som inte är känsliga för föroreningar, och deras mångfald kommer att minska jämfört med renvatten-dammar i samma dammlandskap. Bevis från demoanläggningen **PONDERFUL** Water Friendly Farming visar att dammar med naturbaserade lösningar för föroreningar och vattenretention ger ett betydligt mindre bidrag till biologisk mångfald i sötvatten på landskapsnivå än icke-förorenade dammar; de stöder också tre gånger färre ovanliga och känsliga arter.

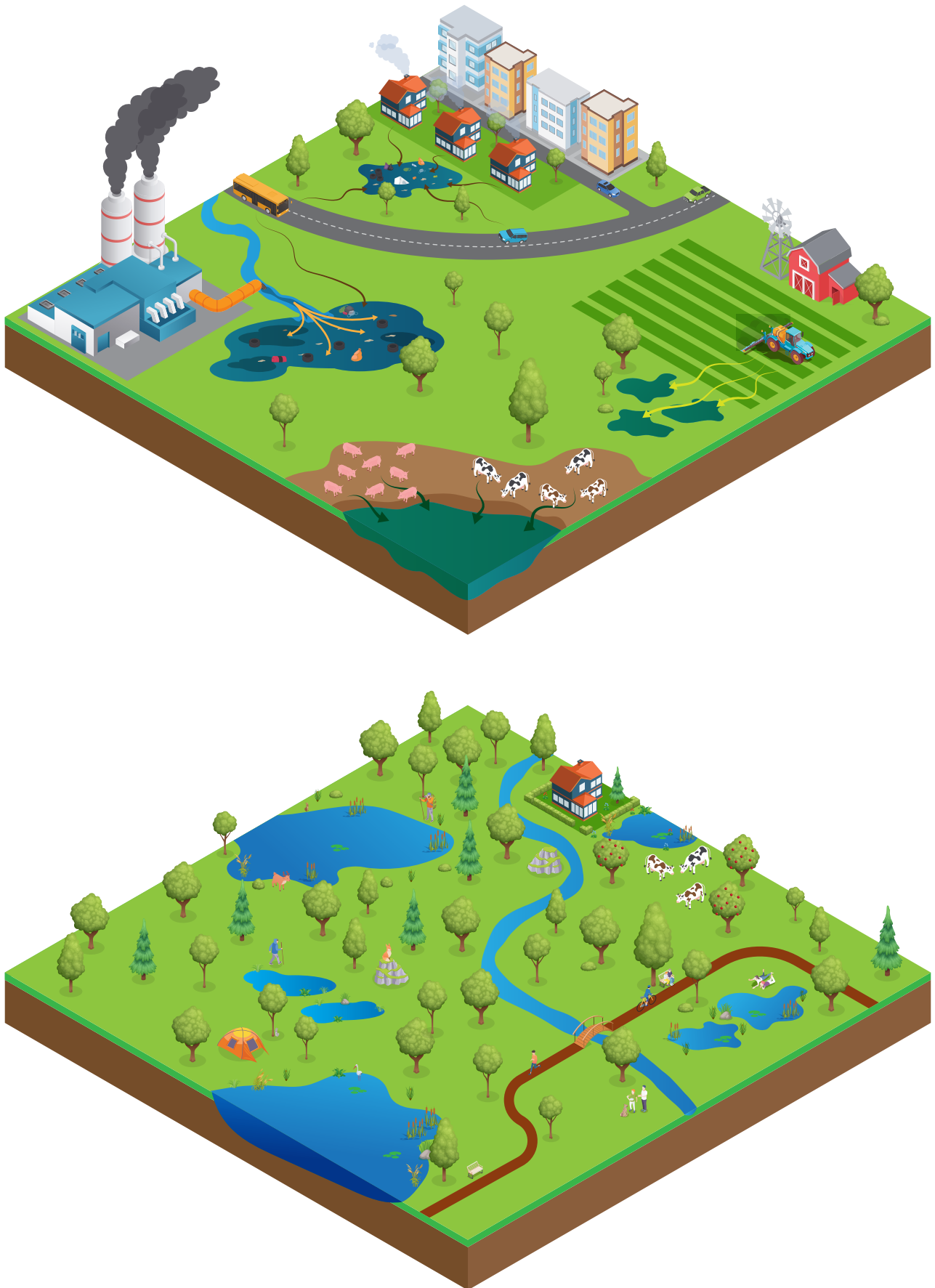
I stadsparker eller bydammar njuter människor ofta av att mata vildfåglar eller fiskar. Kombinationen av förorenat vatten från den urbaniserade miljön, tillgången på näringsämnen i livsmedel och de stora populationerna av artificiellt matade änder och fiskar innebär dock att vattenkvaliteten vanligtvis är dålig. Dessutom kan hundavföring, om den inte samlas upp av ägarna, transporteras med avrinningen till dammar på dessa platser. Dessa situationer kommer alltid att gynna artfattiga vattenväxter och djursamhällen, och algbloomning kan utvecklas[†].

Även om dessa dammar biologiskt sett är förstörda tycker många människor i alla åldrar om att mata och se fiskar och vattenfåglar i urbana dammar, vilket bidrar till att skapa positiva kopplingar mellan människor och naturen. Även om denna användning kan stödjas i ett litet antal vattensamlingar rekommenderar vi starkt att man uppmuntrar till bättre förståelse för den naturliga rikedom i dammar och utbildar människor så att de kan njuta av den mer naturliga miljö som oförorenade dammar erbjuder. På så sätt kan de börja upptäcka några av de dolda hemligheterna hos den biologiska mångfalden i naturliga dammar med rent vatten, inklusive parningsdansen hos vattensalamandrar, grodornas körsång och äggläggningens beteendet hos trollsländor och jungfrusländor.

Informations- och reklamkampanjer kan hjälpa människor att förstå att utfodring av fiskar och ankor inte är den bästa lösningen för dammförvaltning, eftersom det orsakar föroreningar och minskar den biologiska kvaliteten. Detta innebär att man på den enskilda dammnivån inte uppnår det grundläggande målet med en naturbaserad lösning: att förbättra naturen. Men på dammlandskapsnivå kan dessa potentiella konflikter mellan biologisk mångfald, lärande och psykologiska upplevelser enkelt hanteras genom att ha olika typer av dammar i olika områden, och ett bra engagemang med allmänheten.

[†] Även om näringsförorenade dammar kan vara fattiga på kärlväxter och ha en låg mångfald av vattenlevande ryggradslösa djur finns det vissa tecken på att de kan hysa olika algsamhällen.





Figur 19 - Vatten som avvattnar stadsområden eller intensivt odlad mark tenderar att vara förorenat. Dammar i mindre intensivt utnyttjade landskap (skogsmark, ogödslade ängar, hedar) har vanligtvis god vattenkvalitet.



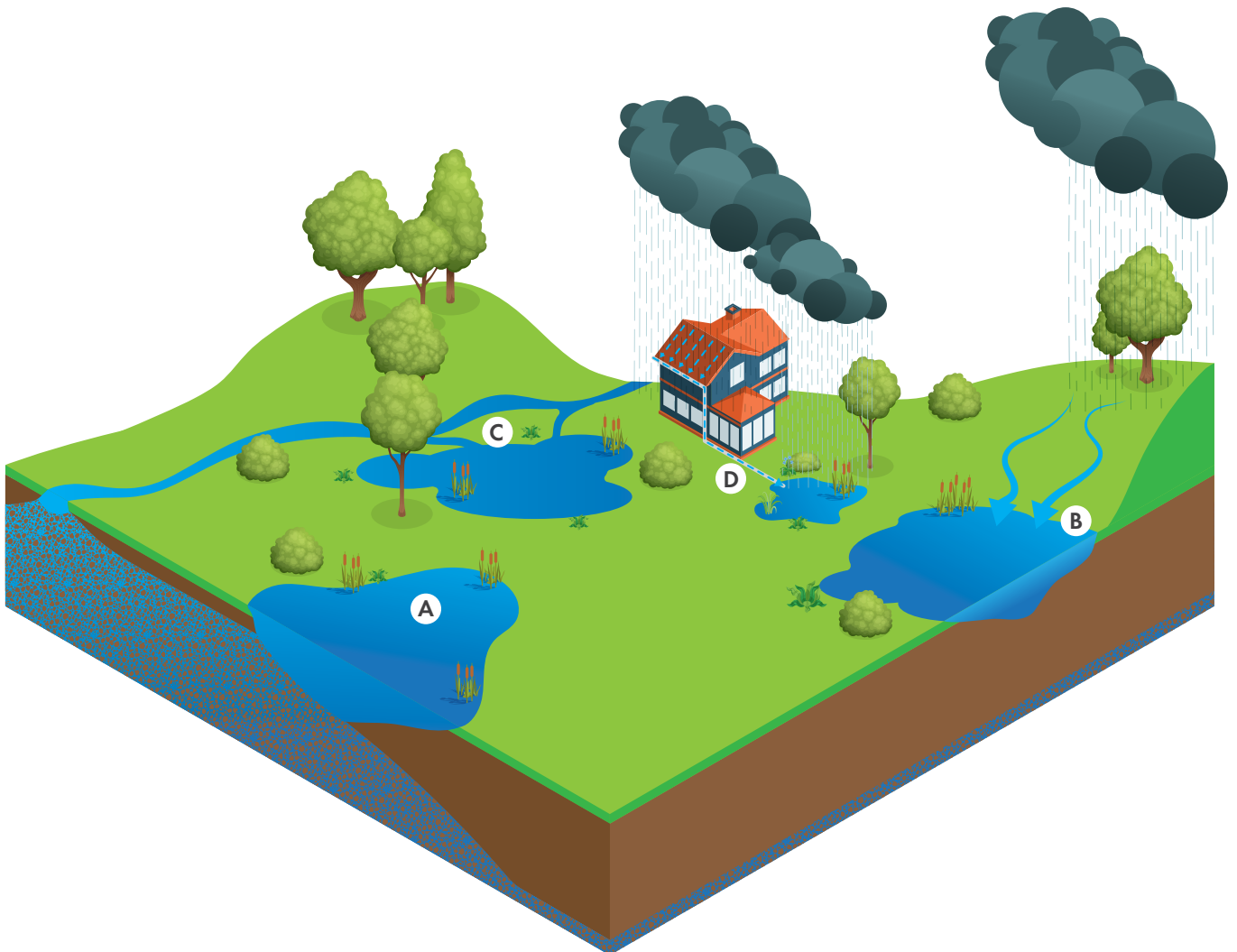
Att förstå hydrologin och vattenkällorna i nya eller befintliga dammar är avgörande för utvecklingen av praktiska förvaltnings- och anläggningsplaner. Det finns ett antal olika vattenkällor för dammar:

- **Regnvatten:** Detta inkluderar både det direkta bidraget från regnvatten som faller på dammen och skörd av regnvatten, vilket kan vara en viktig vattenkälla för urbana dammar, t.ex. insamling, lagring och omdirigering av takvatten. Regnvatten är vanligtvis en ren vattenkälla jämfört med ytvatten och grundvatten, även om det inte är helt fritt från föroreningar och kan vara en betydande kvävekälla.
- **Ytvatten:** Dammar på lerjordar eller med en ogenomtränglig liner, utan inflöde eller utflöde, matas av regnvatten som rinner av från deras avrinningsområde. Om dammen omges av naturnära markanvändning kommer detta vatten att vara "rent" (se ruta 2), vilket återspeglar vattnets naturliga kemi, t.ex. olika typer av organiskt material (grova partiklar, fina partiklar och löst material) som dräneras från dammens avrinningsområde. Om det finns föroreningskällor i avrinningsområdet (t.ex. näringsämnen, bekämpningsmedel, mikroföroreningar) kommer vattenkvaliteten i dammen sannolikt att försämrats. Beroende på dammlandskapets topografi och de tjänster som krävs av dammen (biologisk mångfald, vattenrening, uppsamling av flöden) kan diken eller svackor grävas ut för att leda ytvattning till dammar, vilket också minskar risken för att den passerar till eller ansamlas i andra områden. När det gäller förorenat vatten kan bankar, vallar och diken användas för att leda bort förorenat vatten från dammar som är avsedda för biologisk mångfald, eller till dammar som används för rening av föroreningar.
- **Grundvatten:** Dammar som ligger där grundvattennivån är hög, med en geologi som består av sand, grus eller torv, är vanligtvis grundvattenmatade. Grundvatten är i allmänhet renare och mindre förorenat än ytvatten, även i områden där markanvändningen är intensiv, eftersom det filtreras när det passerar genom stenarna. På vissa platser kan kväveföroreningar också avlägsnas från grundvattnet genom denitrifikationsprocessen när det strömmar genom grus och sand. Allt grundvatten är dock inte rent: till exempel på flodslätter till förorenade floder eller i grunda akviferer under intensiv jordbruksmark kan grundvattnet fortfarande vara förorenat. Undersökningar med hjälp av borrhål kan användas för att fastställa hur långt under markytan grundvattennivån ligger, men förekomsten av vattenvegetation, t.ex. vass, eller regelbunden ansamling av pölar i delar av marken, kan ge goda indikationer på var grundvatten sannolikt kommer att finnas. Observera att grundvattennivåerna varierar beroende på årstid och regnmönster, och att de sannolikt kommer att påverkas kraftigt av klimatförändringsscenarier.
- **Strömmar, diken eller källor:** Dammar som fylls av floder, bäckar och diken kommer att påverkas av kvaliteten på det vatten de transporterar och på deras avrinningsområden, och de kan snabbt fyllas av sediment. Om inte markanvändningen i avrinningsområdet är av låg intensitet eller består av nära naturliga livsmiljöer (t.ex. inhemska skogsmark, traditionellt skött semi-naturlig gräsmark, hedmark) kommer vatten från dessa källor normalt att vara förorenat, vilket gör det lämpligt att inte bygga dammar som använder dessa vattenkällor (om inte det huvudsakliga syftet med dammen är vattenrening). Om sådana finns kan **oförorenade** källor och fontäner vara utmärkta vattenkällor som ger ett kontinuerligt vattenflöde och gör det möjligt att anlägga dammar utan ogenomträngliga tätskikt. I vissa fall där dammar har **högre halter av** näringsämnen eller andra föroreningar än tillrinnande vattendrag, kan vattenkvaliteten i dammen förbättras genom tillförsel av vattendrag, även om den är förorenad. I dessa fall kan strömmarna späda ut och exportera föroreningar från dammen.
- **Havet:** I vissa kustområden fylls dammar nära stranden med bräckt vatten. Dammarna kan fyllas med havsvatten, antingen genom ytligt tillflöde från stormar eller genom underjordiska källor som rinner genom strandsand. Dammar med bräckt vatten har en mycket specialiserad fauna, inklusive utrotningshotade arter.
- **Substrat:** Dammar finns normalt på substrat som har låg porositet (lera, alluvium) eller som håller grundvatten (sand, kalksten, torv). De substrat som en damm ligger på kommer att bestämma dess hydrologi, och att förstå detta är viktigt för att hantera vattenkvalitet och vattennivåer. Det är mycket lättare att skapa nya dammar på ogenomträngliga substrat eller i stenlager som innehåller grundvatten. Dammar kan skapas på genomsläppliga substrat med konstgjorda liners, men dessa har höga kostnader och en begränsad livslängd. För att utvärdera substratets lämplighet för att hålla vatten:
 - Undersök först geologiska kartor och titta på befintliga dammar i dammlandskapet; notera att geologiska kartor ofta inte är tillräckligt detaljerade för att beskriva småskalig variation i geologin som behövs för att identifiera potentiella dammlägen.
 - Kontrollera eventuella lokala källor till information om dammlandskapets hydrologi (t.ex. borrhål som underhålls av vattenförvaltningsorgan); även om de är avsedda för övervakning av stora vattenförekomster kan de ge information som är användbar för dammförvaltning.
 - Skapa "provgropar" för att utvärdera substrat och avgöra om det finns grundvatten; information om geologi erhålls genom att inspektera provgroparna. För att bedöma hydrologin, och särskilt säsongsvariationer i grundvattennivåer, kan det vara nödvändigt att observera provgropen under 1-2 år.



- Alternativt kan specialiserade entreprenörer med specialiserad borrutrustning anlitas för att skapa en geologisk "logg" över substratet och geologin nära ytan, och installera hydrologiska dopprunnar för långsiktig övervakning.
- Det är ofta användbart att bedöma om dammlandskapet har dränerats; dränering av åkrar är mycket vanligt i jordbruksregioner och kanske inte uppenbart.

På dammlandskapsskalan kan dammar med olika vattenkällor ligga nära varandra eller till och med på samma plats, beroende på den lokala geologin.



Figur 20 - Dammlandskap kan ha flera olika vattenkällor, inklusive grundvatten (A), ytvatten (B) och flodens avrinningsområde (C). Skörd av regnvatten (D) kan också användas i mer urbana situationer.

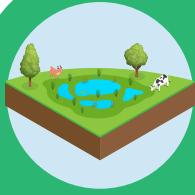
ÖVERVÄGANDEN OM LÅNGSIKTIG FÖRVALTNING

I alla dammsystem är det viktigt att tidigt i utvecklingen av systemet tänka på den långsiktiga förvaltningen av dammarna när det inledande arbetet, oavsett om det gäller förvaltning, restaurering eller skapande, har ägt rum. Med god planering är det möjligt att göra framtida förvaltning enklare och minska frekvensen av framtida ingrepp. Vid planering av långsiktig förvaltning av antingen befintliga eller nya dammar är den omgivande markanvändningen en viktig faktor (tabell 3).

Det är också viktigt att ta hänsyn till scenarier för klimatförändringar när man överväger de bästa åtgärderna för dammar och dammlandskap. I torra områden kan det till exempel krävas större ingrepp för att bibehålla dammarnas funktion (t.ex. fördjupning eller borttagning av dränering för att återställa dammarnas hydrologi).

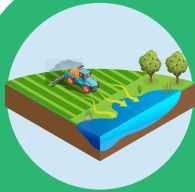


Tabell 3 - Förvaltning av dammar: de viktigaste principerna



DAMMAR I NATURLIGA/SEMI-NATURLIGA LANDSKAP MED BETE (TAMBOSKAP ELLER HJORTAR)

- Lågintensivt bete ger optimal skötsel för många befintliga och nya dammar, och tar bort behovet av manuellt underhåll.
- Om dammens stränder är branta bör du överväga att sätta upp stängsel för att skydda människor och boskap.
- Överväg stängsel om boskapstätheten eller störningarna är höga. Genom att stängsla in en större buffert runt dammar och förse den med en grind kan man styra betesintensiteten och tidpunkten.
- Utför regelbunden bekämpning av markvegetation runt inhägnade dammar.
- Överväg förskjutna eller partiella stängsel så att vissa delar av dammen är öppna för bete och andra endast när vattennivåerna är höga. Detta kan också vara fördelaktigt för att diversifiera betestrycket.
- Där topografin är gynnsam (t.ex. i kuperade miljöer) kan drickstunnor installeras för att hantera djurens besöksfrekvens.



DAMMAR I JORDBRUKSLANDSKAP SOM ODLAS INTENSIVT

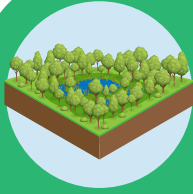
- Syftet är att minimera dammarnas exponering för moderna jordbruksmetoder (åkerbruk, intensiv gräsproduktion).
- Föroreningskänsliga arter, som näringskänsliga vattenväxter och vissa amfibier och trollsländor, kommer vanligtvis inte att överleva i dessa områden, även om toleranta arter finns kvar.
- Överväg att skapa dammar i block av mark i dammlandskapet som permanent tas bort från odling som använder jordbrukskemikalier.
- Kom ihåg att jordbruksmark ofta roteras mellan betesmark och grödor. Se till att du förstår växtföljdmönstren och vilka jordbrukskemikalier som används innan du planerar ett dammsystem på jordbruksmark.
- Var beredd på mer skötsel, eller mer frekvent återställande av dammar, i ett avrinningsområde där man använder plöjning, gödselmedel och bekämpningsmedel. Dessa dammar är sannolikt förorenade, så vattenvegetationen kommer att växa kraftigare och dammarna kommer att slamma igen snabbare.
- Skapa så stora buffertzoner som möjligt runt dammar: 50 m är bra, men var medveten om att buffertzoner kanske inte är helt effektiva om det regnar kraftigt efter spridning av gödselmedel eller bekämpningsmedel.
- För att minska risken för föroreningar kan du överväga att anlägga diken eller barriärer för att förhindra att ytvattnet från intensivt brukad mark rinner in i dammen.



DAMMAR SOM ÄR ANSLUTNA TILL RINNANDE VATTEN

- När tillrinnande vatten kommer in i dammen sedimenterar sedimenten, vilket orsakar igenslamning. Var beredd på mycket mer frekvent (och kostsam) skötsel än vad som behövs för yt- eller grundvattenförsörjda dammar.
- Strömmande vatten transporterar förvånansvärt stora mängder sediment i suspension, och dammar som matas av inflöden fylls med sediment 100 till 1 000 gånger snabbare än de utan inflöden.
- Överväg att utforma silfällor i dammarna (i praktiken en offerdamm före huvuddammen). De behöver regelbundet rensas och om detta inte görs blir de snabbt ineffektiva.
- Om du förvaltar, återställer eller anlägger dammar nära floder som är förorenade, har fiskbestånd eller invasiva arter, var beredd på noggrann förvaltning för att minska skadorna (föroreningar, främmande arter) eller skapa användbara habitat (dammar i flodslätter med intermittent förbindelse till flodkanaler för fisk).





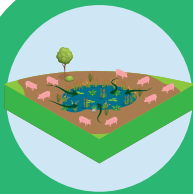
DAMMAR I SKOGSMARK

- Se till att du har en trädförvaltningsplan för att bibehålla optimala dammförhållanden. Små dammar i skogsmark kan snabbt bli kraftigt skuggade, vilket minskar lämpligheten för vissa arter. Trädvård kan kräva dyr specialiserad arbetskraft.
- Vid mindre dammar kan man överväga att samla löv manuellt, med vidmaskiga nät eller krattor, under hösten och tidig vinter. Effekterna av sådana åtgärder har inte utvärderats, men de kan vara till nytta.
- I skogsmark kan du överväga att skapa större dammar eller dammar i gläntor eller längs med spårvägar. Detta kan bidra till att bibehålla mer öppna förhållanden utan att behöva hantera överhängande träd. Observera att stora mängder organiskt material som ackumuleras i dammar till följd av löv- och grenfall kan öka produktionen av metan och andra växthusgaser.



RESTAURERADE ELLER SKÖTTA DAMMAR

- Kom ihåg att vegetation av alla slag (uppstickande och vattenlevande växter, landlevande träd och buskar) vanligtvis etablerar sig snabbare i restaurerade eller skötta dammar än i nya dammar, så skötsel kan behövas tidigare.
- Överväg att införa betesdrift med låg densitet för att hantera vegetationstillväxten och planera för framtida skötselarbeten (inklusive logistiska och finansiella krav) när du utformar ett dammsystem.
- Utvärdera vegetationens tillväxt årligen för att justera underhållsperioden.



DAMMAR UTFORMADE FÖR HANTERING AV FÖRORENINGAR

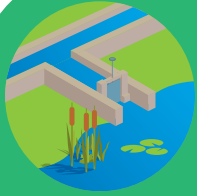
- Var beredd på att regelbundet rensa dammar som är avsedda att fånga upp förorenat vatten och sediment. Dammens storlek avgör hur ofta den behöver rensas - det kan röra sig om allt från fem till 30 år.
- Observera att sediment, särskilt förorenade sediment, kan ha särskilda krav på bortskaffande som kan vara extremt dyra.
- Se till att dammar för hantering av föroreningar utformas med den förväntade reningsprocessen noggrant planerad och finansierad.



DAMMAR DÄR ALLMÄNHETENS TILLTRÄDE UPPMUNTRAS

- Kom ihåg att utseende och allmän säkerhet kommer att vara särskilt viktigt där allmänhetens tillgång uppmuntras. Skräp kan ansamlas om en plats inte sköts, och infrastruktur (t.ex. stigar och strandpromenader) kommer att kräva regelbundet underhåll.
- Undvik att anlägga dammar med branta kanter eftersom det ökar risken för olyckor. Om branta sluttningar används, placera dem långt från vattnet på torr mark.
- Se till att dammar har breda, grunda kanter med mycket svagt lutande kanter eller horisontella plattformar så att människor kan ta sig fram på ett säkert sätt.
- Tänk på hur många som använder en plats och vilka områden som är mest frekventerade.
- Utför regelbundna kontroller för att säkerställa att dammen är tillgänglig och säker.
- Överväg att investera i skyltar för att hantera allmänhetens förväntningar och uppmuntra till ansvarsfullt nyttjande.
- Stängsel, plantering eller vedhögar kan användas för att hantera störningsnivåer där informationsskyltar inte fungerar.
- Gör vissa dammar "låg eller inget tillträde" för att komplettera mer tillgängliga dammar i samma dammlandskap, för att säkerställa att den biologiska mångfalden bevaras.
- Undvik att uppmuntra fiskar och tamankor i urbana dammar eller skapa offerdammar för fiskar och ankor.





HANTERING AV VATTENNIVÅER I DAMMEN

- Kom ihåg att för många dammar och dammlandskap är den optimala skötselmetoden för att leverera ekosystemtjänster och Naturens Bidrag till Människor att låta den naturliga hydrologiska regimen råda. Detta leder till säsongsvariationer i vattennivåerna, vilket är värdefullt för att upprätthålla en damms ekosystemfunktion.
- För ett antal ekosystemtjänster (t.ex. vattenförsörjning, mat och foder, fysiska och psykologiska upplevelser) ska du planera för hur du ska kontrollera vattennivåerna med dammar, slussar och fördämningar.
- Om du förvaltar, restaurerar eller anlägger fiskdammar eller dammar som används för att fånga upp föroreningar bör du överväga att tömma dammen helt för att avlägsna ackumulerade sediment.



ÖVERVAKNING

- Se till att övervakningen planeras, finansieras och genomförs med regelbundna, relevanta intervall. Detta bör ta hänsyn till kortsiktiga tidiga förändringar och långsiktiga förvaltningseffekter.

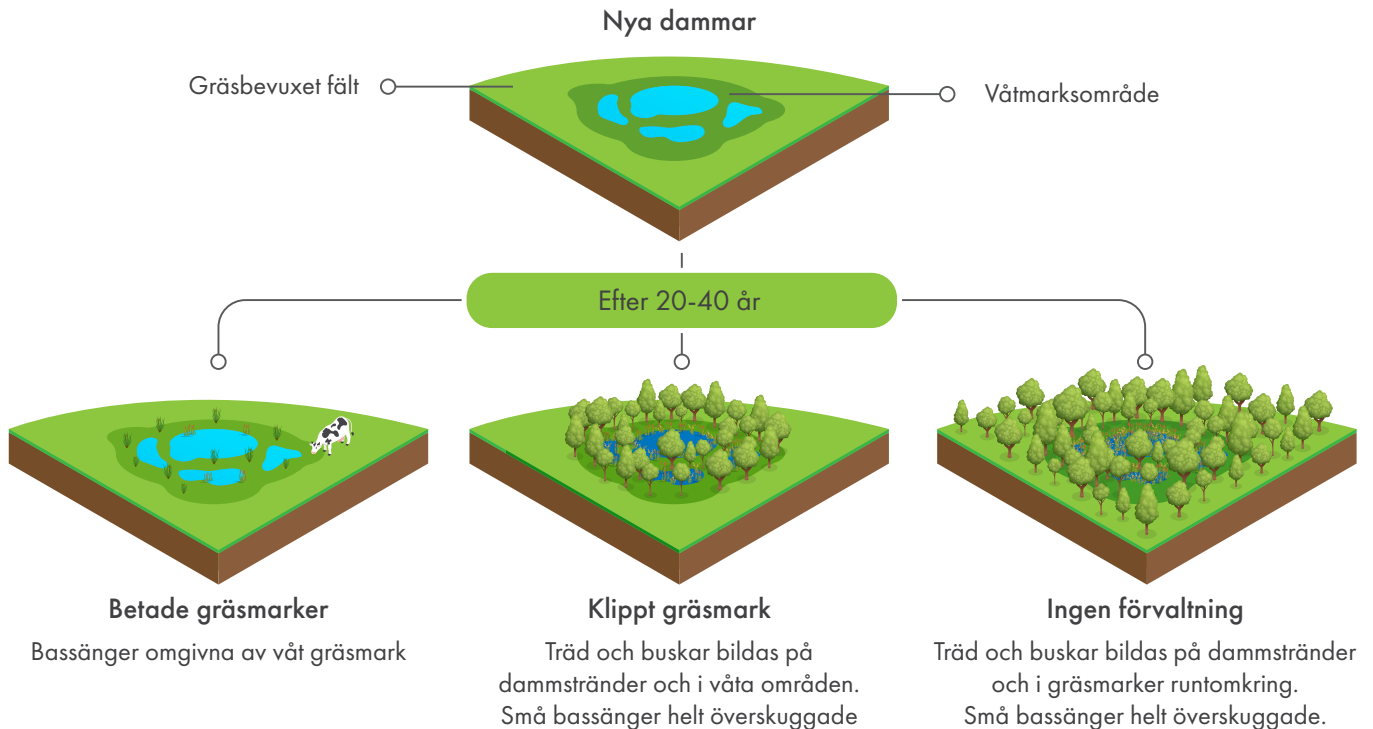
När man budgeterar för ett dammsystem är det viktigt att inkludera övervakning och ytterligare medel för att förbättra dammlandskapet. Regelbunden övervakning är mycket viktigt och saknas ofta. Genom att besöka dammar ofta under de första sex till tolv månaderna efter skötsel, restaurering eller anläggning kan du lära dig mycket om en damm och identifiera områden som kan förbättras. Du kanske till exempel märker att vissa dammar är konstant grumliga, vilket kan tyda på att störningen är för hög och att det krävs stängsel. För nya dammar är täta tidiga besök också användbara för att övervaka invasiva arter som, om de hittas och avlägsnas snabbt, kan utrotas framgångsrikt. I allmänhet är övervakning avgörande för en adaptiv förvaltning.

Långsiktig övervakning är också viktig och kan ge information om faktorer som påverkar dammens funktion. För tillfälliga dammar, hur stor del av året håller dammen vatten? När det gäller permanenta dammar, hur mycket fluktuerar vattennivåerna? Båda dessa faktorer påverkas sannolikt av klimatvariationer.

Dessa observationer kan visa att ytterligare arbete krävs för att uppfylla projektmålen. Om man t.ex. vill skapa avelsdammar för amfibier och övervakningen visar att dammlandskapet konsekvent har torkat innan ungarna har lämnat dammen, kan det vara nödvändigt att fördjupa flera dammar, hitta alternativa vattenkällor att leda in i dammen, lagra vatten eller lägga ett ogenomträngligt lager för att förlänga den tid som dammen förblir våt. Omvänt kan det i dammlandskap där dammarna förblir våta under alla år eftersom de är för djupa vara möjligt att lägga till nya tillfälliga och halvpermanenta dammar för att skapa ytterligare tillfälliga vattenhabitat.



Regelbunden övervakning ger information om hur effektiv förvaltningen av området är (vegetation, boskap, ackumulering av föroreningar, fysisk infrastruktur etc.), vilket kan kräva ändringar av förvaltningsplanerna. Även om det är möjligt att planera framåt och förutsäga förvaltningen, måste planerna också vara flexibla och informeras av pågående övervakning.



Figur 21 - Bristande skötsel kan leda till att dammar blir helt övervuxna med träd och annan vegetation. Lågentensivt bete av boskap kan vara ett effektivt sätt att sköta dammar och dammlandskap, vilket minskar behovet av manuell vegetationskontroll.

Dammar och myggor

I vissa områden, t.ex. turistregioner eller stads- och förortslandskap, kan det finnas farhågor om att förvaltning, restaurering eller anläggning av dammar kan främja spridningen av myggor som kan överföra allvarliga sjukdomar till människor eller boskap. Observera att myggor som inte överför sjukdomar också kan vara ett problem bara för att de är rikligt förekommande, t.ex. i Camargue (FR).

I allmänhet kontrolleras myggor i dammar av en bataljon av naturliga rovdjur. Mygglarverna äts upp i vattnet av vattenbaggar, vattenrallar, trollsändor och vattensalamandrar, och de vuxna myggorna fångas runt dammen av grodor, fladdermöss, fåglar och andra rovflugor. På grund av detta utgör myggor vanligtvis bara en liten del av dammfauunan. Det är bara troligt att de förekommer rikligt i mycket små och tillfälliga regnvattenbassänger eftersom dessa livsmiljöer saknar biologisk mångfald.

Alla myggor är mer benägna att förknippas med konstgjorda behållare som är fria från rovdjur, särskilt vattentunnor och däck av plast, där de reproducerar sig i stort antal. Sådana behållare bör så långt som möjligt avlägsnas från dammlandskapet. Om regnvatten samlas i öppna behållare för att försörja dammar, använd det innan mygglarverna kan komma fram, eller överväg att använda filter. Program för myggbekämpning, inklusive för arter som utgör sjukdomsrisiker (malaria, denguefeber och zika), såsom den asiatiska tigermyggan (*Aedes albopictus*) och *Anopheles* sp., bör särskilt fokusera på att ta bort små vattenbehållare från dammlandskapet och uppmuntra den viktiga hjälp som den biologiska mångfalden i dammar ger för att kontrollera myggornas reproduktion.

I dammlandskap där myggor förekommer rikligt (t.ex. kustnära träskmarker) kan deras stick allvarligt störa människors aktiviteter. Enligt klimatförändringsscenarier förväntas sjukdomsöverförande myggor gradvis förflyttas till nordliga breddgrader. Om dessa myggpopulationer upptäcks kan de behöva bli föremål för särskilda övervaknings- och bekämpningsprogram, inklusive bekämpning med den naturliga insekticiden *Bacillus thuringiensis* (Bti). Information om bekämpningsåtgärder finns hos Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar. Användning av Bti för myggbekämpning beskrivs i La Pletera **PONDERFUL**-demoplatsens framgångshistoria (avsnitt 6.6).



4.2 BEDÖMNING OCH ÖVERVAKNING AV DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Detta avsnitt ger en översikt över de metoder som kan användas för att övervaka och bedöma dammar och dammlandskap genom både engångsbedömningar och långsiktig övervakning.

Det finns många skäl att utvärdera dammar, bland annat för att bedöma enskilda dammars bevarandevärde, övervaka förändringar i antalet och värdet av dammar som naturbaserade lösningar (till exempel för att fånga upp föroreningar), övervaka populationer av hotade arter, titta på fördelningen av olika dammtyper i landskapet eller övervaka påverkan (till exempel om antalet besökare eller boskap som använder dammar ökar). Dessa övervakningsprogram kan drivas av regional, nationell, EU- eller internationell policy.

Det finns två frågor som är värda att beakta när man väljer bland de många metoder som kan användas för att bedöma och övervaka dammar:

- Vad är det ni vill ta reda på? Det är viktigt att vara tydlig med vilket eller vilka svar ni behöver för att kunna planera och samla in de lämpligaste uppgifterna och inte slösa resurser på onödiga mätningar.
- Finns det standardmetoder som ni kan använda? Det finns stora fördelar med att använda redan existerande metoder i stället för att utveckla egna nya, bland annat följande:
 - Ni kan bygga vidare på andras kunskaper: det finns många faktorer som spelar in när man utvecklar metoder - allt från vilken tid på året som är bäst för undersökningen, till vilka material och färdigheter som behövs, och de olika sätt som saker kan mätas på.
 - Ni kan jämföra era resultat med andras data som samlats in med samma metod, för att se om era resultat är typiska eller ovanliga.

Användningen av befintliga metoder måste ske med försiktighet, särskilt mellan olika regioner och klimatzoner. Vissa metoder är regionberoende och även om de som utformar metoderna beskriver deras begränsningar på ett adekvat sätt tar människor ibland inte hänsyn till detta. I regioner med klimatförhållanden som skiljer sig från dem där metoden har utvecklats, eller med skillnader i andra viktiga miljöfaktorer, kan det hända att användningen av en specifik metod inte är tillräcklig. I dessa fall kan det vara en lösning att anpassa metoderna för att ta hänsyn till effekterna av de olika miljöförhållandena.

Bedömning och övervakning av Naturens Bidrag till Människor genom implementering av naturbaserade lösningar

Det finns ett stort antal alternativ för att mäta fördelarna med dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar. Varje bedömning måste definiera specifika indikatorer, beroende på de särskilda Naturens Bidrag till Människor som ska övervakas, och sedan beskriva hur dessa indikatorer kan mätas i fält. För biologisk mångfald kan man t.ex. välja en uppsättning bioindikatorer och beskriva metoderna för att kvantifiera deras förekomst (vattenprover, direkt observation etc.). I avsnittet nedan sammanfattas typiska tillvägagångssätt.

Biologisk mångfald (NCP: Skapande och bevarande av livsmiljöer): Den biologiska mångfalden i dammar mäts oftast med en kombination av antalet dammararter och förekomsten av sällsynta och hotade arter i en damm. De typiska grupperna som bedöms är amfibier, våtmarksväxter och/eller större (makro)ryggradslösa djur. Kiselalger, mikroarthropoder (som djurplankton), reptiler, fiskar, däggdjur och fåglar undersöks dock ibland, särskilt i större vattenförekomster. Metoderna diskuteras i detalj i avsnitten 4.2.1 och 4.2.2.

Vattenlagring (nationella kontaktpunkter: reglering av faror; livsmedel och foder): Dammar kan vara användbara för att lagra vatten vid översvämningar, för att släcka bränder, för att vattna boskap, för att ge vatten åt vilda djur och för att förhindra eller fördröja att vatten rinner ut i floder och översvämmar områden nedströms. Övervakningen kan omfatta bedömning av den vattenvolym som hålls kvar och den period under vilken den hålls kvar. Till exempel är lagringskapacitet för översvämningar den extra volym vatten över normal vattennivå som en damm kan hålla innan den svämmar över. Den kan mätas genom att multiplicera utjämningsområdet med dess höjd, för att uppskatta den vattenvolym som dammen kan hålla.

Avskiljning av föroreningar (NCP: Reglering av sötvattenkvalitet): Dammar används ofta för att fånga upp föroreningar och förhindra att de kommer ut i andra vattenförekomster. Det vanligaste sättet att beräkna deras effekt är att jämföra nivåerna av relevanta föroreningar i dammens inflöde och utflöde. Oftast handlar det om näringsämnen (fosfor och kväve), men även organiskt material, bakterier, bekämpningsmedel och metaller (t.ex. koppar i jordbruksområden eller tungmetaller i stadsområden), men analyskostnaderna kan vara höga. Det kan också omfatta nya föroreningar och mikroplaster. Det finns också bedömningar av biologisk mångfald och index för att uppskatta vattenkvaliteten. Regelbundna vattenpro-



ver, med extra insamling under vått väder, är avgörande. Övervakningen kommer förmodligen att behöva vara långsiktig och omfatta stormhändelser för att man ska kunna utvärdera effektiviteten ordentligt (det bör noteras att många dammar som fångar upp föroreningar inte är effektiva).

Kollagring och begränsning av klimatförändringar (NCP: Reglering av klimatet): Bedömning av utsläpp av växthusgaser och lagring av kol i dammar kräver noggranna fältmätningar med avancerade metoder. Det är för närvarande en aktivitet på forskningsnivå. Metoderna som används för **PONDERFUL** beskrivs i Davidson et al. (2024)^[22] och omfattar flytande gasprovtagare för mätning av utsläpp och sedimentfällor eller kärnor för att bedöma nedgrävning av kol.

Värde för utbildning, rekreation, hälsa och välbefinnande (NCP: Fysiska och psykologiska upplevelser; Lärande och inspiration): Numeriska data bedöms vanligtvis i termer av antal besökare. Besökarnas och andra intressenters uppfattningar kan bedömas genom frågeformulär, intervjuer och fokusgrupper med semikvantitativ bedömning utifrån Likertskala.

4.2.1 BEDÖMNING OCH ÖVERVAKNING AV ENSKILDA DAMMAR

Detaljerade bedömningar av dammar omfattar vanligtvis insamling av en blandning av fysiska, kemiska och biologiska data. De biologiska uppgifterna ger information om dammens värde för den biologiska mångfalden och kan ge information om dammens kvalitet (dvs. hur skadad dammen är). Fysikaliska och kemiska data används för att bättre förstå dammens kvalitet, tolka de biologiska resultaten och utvärdera framgångar eller begränsningar för Naturens Bidrag till Människor.

Bedömning av biologisk mångfald i dammar

Mätningar av biologisk mångfald i dammar syftar till att visa hur värdefull en damm är för djurlivet, dvs. dammens bevarandevärde. Dammar är mycket rika livsmiljöer och det är nästan omöjligt att identifiera alla arter som finns där. Därför fokuserar åtgärder för biologisk mångfald vanligtvis på vissa grupper, till exempel våtmarksväxter eller amfibier. Att välja vilken grupp som ska undersökas innebär att man måste väga många faktorer mot varandra, t.ex. om gruppen eller grupperna är representativa för den större dammen och kostnaden för att genomföra undersökningen. Det är också värdefullt att bedöma vilka grupper som är bra för kommunikation med allmänheten (dvs. "flaggskepparter"). För- och nackdelarna med att använda olika grupper sammanfattas i tabell 4.

För att vara representativ för dammen som helhet är det bästa valet sannolikt en kombination av växt- och djurggrupper som innehåller många arter. Det slutliga valet beror på projektets mål och tillgängliga färdigheter. Ett typiskt val är dock att undersöka våtmarksväxter, makrovertebrater och amfibier (tabell 4). Om kostnaderna innebär att endast en grupp är möjlig, är det bästa valet sannolikt våtmarksväxter eftersom de är en artrik grupp som är snabb att undersöka, samt kan användas för att beräkna kvalitetsindex och är i fokus för många europeiska bedömningar av dammtyp. Ett mellanalternativ som tillämpades av **PONDERFUL**-projektet är att kombinera våtmarksväxter plus vissa djurggrupper (med hänsyn till olika egenskaper och fylogeni) såsom zooplankton, blötdjur, vattenbaggar, nattsländor, stenflugor, dagsländor, trollsländor och amfibier.

Dammars biologiska mångfald bedöms vanligtvis i termer av artrikedom och sällsynthet. Artrikedom är en beräkning av hur många arter som finns i de undersökta grupperna. Förekomsten av arter är ofta, men inte alltid, användbar. Förekomsten av arter med nationell eller internationell raritetsstatus, eller som är skyddade enligt lagstiftning, är användbar för att bedöma områdets status. Dammtyp kan också vara ett viktigt sätt att identifiera skyddsvärda dammar, särskilt om dammen ingår i en av de sällsynta och sårbara livsmiljöerna i bilaga I till det europeiska habitatdirektivet.

Raritetsmått baseras i allmänhet på nationella och internationella bedömningar av arternas hotbaserade IUCN-kategorier (Endangered, Vulnerable etc.) och, i Europa, på listan i bilaga II till det europeiska habitatdirektivet. Detta inkluderar habitatkoder för sötvatten: 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160, 3170, 3180 och 3190. Den omfattar även 2190, som omfattar bassänger i sanddyner, och 7110 och 7150, som omfattar bassänger i torv- och surmyrar.

Enskilda länder har dock ofta specifika nationella och ibland regionala raritetslistor. Raritetsindex, som rangordnar arter baserat på deras sällsynthet, kan vara användbara när man jämför raritetsvärden mellan dammar.

Andra mått på biologisk mångfald: Andra mått som artdiversitet (ett mått som kombinerar antalet arter och deras förekomst) och mått på ekosystemfunktion används ibland, men är i allmänhet svårare att tolka och använda för praktisk utvärdering av bevarande av dammar. Mångfaldsindex kan dock vara mycket relevanta för att analysera ekologiska processer på samhällsnivå. Till exempel kan diversitetsindex hjälpa till att avgöra om dammsamhällen efter skötsel eller restaurering visar en tendens att bli mer eller mindre lika en önskad måltyp av dammsamhälle



Bedömning av ekologisk kvalitet i dammar

Dammens ekologiska kvalitet är en bedömning av dammens allmänna tillstånd: dess fysiska och kemiska tillstånd, och hälsan hos dess växt- och djursamhällen. Dammens ekologiska kvalitet bedöms oftast med hjälp av en kombination av fysikalisk-kemiska vattenkvalitetsdata och biologiska undersökningsdata.

Övervakning av vattenkvalitet. Försämrade vattenkvalitet på grund av föroreningar är en av de vanligaste faktorerna som försämrar dammar och minskar deras förmåga att leverera Naturens Bidrag till Människor. Vattenprover analyseras i allmänhet för näringsämnen som är kritiska förorenande ämnen, särskilt kväve och fosfor. Näringsämnen bedöms helst med hjälp av laboratorieanalyserade prover som mäter total N och total P och som samlas in under senvintern/tidig vår. Nitrat- och fosfatdata som mäts med snabbtestkit är dock också användbara. Klorofylldata (ett mått på förekomsten av gröna alger) och fykocyanin (ett mått på blågröna alger) samlas ibland in, men mätningarna måste upprepas ofta under våren och sommaren, eftersom dessa parametrar fluktuerar mycket.

Organiskt kol, löst syre och sulfater mäts ibland för att bedöma organisk förorening, men eftersom dammar naturligt ackumulerar kol är tolkningen av dessa data som "förorening" inte okomplicerad. Suspenderade ämnen ger en indikation på dammvattnets grumlighet, och genomskinligheten kan mätas med ett Snellrör. pH är ett viktigt mått om det finns risk för försurning. Tungmetaller, t.ex. koppar, zink och bly, kan vara viktiga förorenande ämnen, särskilt i stadsområden och dammlandskap med vinodlingar.

Biocider kan också vara viktiga, men analys kräver kunskap om den specifika biocid som är av intresse och är dyr. Andra kemiska variabler mäts i allmänhet för att ge bakgrundsinformation om dammen, snarare än att bedöma dess kvalitet, t.ex. alkalinitet, pH, kalcium, magnesium och natrium.

För anläggningsansvariga finns tre praktiska alternativ för bedömning av vattenkvaliteten, som ökar i komplexitet, kostnad och erhållen information:

- **Låg kostnad, enkelt:** testa näringsnivåerna med hjälp av snabbtestkit (ett exempel är PackTest-serien, men andra finns tillgängliga); mätningar görs en eller två gånger per år
- **Mellanliggande:** laboratorieanalys av utvalda näringsämnen (t.ex. kväve- och fosforarter eller total N och total P, pH, konduktivitet, upplöst syre)
- **Komplett, mer kostsam:** laboratorieanalys av näringsämnen, anjoner, katjoner, bekämpningsmedel, tungmetaller, suspenderade sediment, klorofyll a och fykocyanin, allt insamlat vid flera tillfällen under året.

Biologiska mått kan också användas som föroreningsindex, och de har fördelen att de hjälper till att mäta den direkta effekten av föroreningar på djurlivet, snarare än att använda kemi som en approximation. Om man t.ex. gör en väx-tundersökning kan varje art tilldelas en Ellenberg-poäng för näringsämnen (N) och den genomsnittliga poängen per damm användas för att identifiera platser med höga N-poäng, som sannolikt är förorenade.

Biologisk kvalitetsövervakning. För en måttligt snabb artbaserad naturvårdsbedömning är en bra metod att göra en undersökning av våtmarksväxter i dammen. Detta kräver specialistkunskaper i växtidentifiering, men erfarna inventerare kan vanligtvis inventera en damm inom en till en och en halv timme under ett enda sommarbesök. Data om växtrikedom och sällsynthet kan identifiera dammar som är särskilt viktiga, särskilt fattiga eller som hyser unika arter. En lista över våtmarksväxter kan genereras snabbt och med hög noggrannhet under ett besök och återspeglar dammens kvalitet (dvs. arten fullbordar hela sin livscykel i dammen). Den är också ett bra surrogat för andra biotiska grupper och representerar en rimlig andel av biotan.

Undersökningar av amfibiearter kan också vara ett bra alternativ, eftersom det finns ett relativt litet antal arter och i de flesta fall är dessa lätta att identifiera och är känsliga för dammvatten och vegetationskvalitet. Nackdelar är att amfibier representerar en liten andel av den biologiska mångfalden, inte korrelerar väl med andra biota, kan vara tidskrävande att undersöka och tillbringar en stor del av sin livscykel på land, så inte så nära representerar dammens kvalitet. Trollsländor och andra makrovertebrater, även om de vanligtvis kräver mer erfarna undersökare, specifika provtagningstekniker och laboratorieidentifiering, väljs också ofta som indikatorer på biologisk mångfald i dammar. Vilka grupper som väljs ut för undersökning beror i slutändan på om syftet är att bedöma dammens ekologiska kvalitet, förekomsten av specifika skyddade arter eller att lyfta fram organismer som är attraktiva för allmänheten.

Biologiska data kan nu också erhållas med hjälp av miljö-DNA (eDNA), vilket innebär att ett vattenprov samlas in och skickas för laboratorieanalys. Provtagningen kan vara snabb (ofta omkring en timme) och kan utföras av icke-specialister. Provanalysen kan dock fortfarande vara dyr, och tolkningen av resultaten kräver omfattande biologisk expertis,



särskilt för att säkerställa att resultaten är robusta (t.ex. att inga uppgifter om arter som inte förekommer i regionen finns med och att resultaten kontrolleras mot traditionella undersökningsdata).

För närvarande (2024) är eDNA-undersökningar bäst utvecklade för att identifiera fisk- och amfibiearter. Dessa grupper är viktiga i sig, men omfattar jämförelsevis få arter och är därför mindre användbara än växter som indikatorer på övergripande biologisk status eller bevarandevärde. I skrivande stund är eDNA-tester mindre användbara för ryggradslösa djur och växter. Biologiska index som kan användas för att mäta den övergripande kvaliteten på en damm har också utvecklats, även om alla är lands- eller regionspecifika (t.ex. PSYM för Storbritannien, PLOCH och IBEM för Schweiz, QAELS för Katalonien).

Tabell 4 - En sammanfattning av för- och nackdelar med att välja olika artgrupper för undersökningar av biologisk mångfald

Biotisk grupp	Kunskaper som krävs för att genomföra undersökningar. Uppskattat i termer av utbildningstid som krävs för att bli skicklig: 1: <1 dag 2: Dagar till veckor 3: Månader 4: Många månader till år	Tid som krävs för att genomföra en adekvat undersökning 1: cirka 1 timme 2: 1 timme-1 dag 3: 1-2 dagar 4: 2+ dagar	Värde som indikator på biologisk mångfald i dammar Antal lätt identifierbara arter som vanligtvis förekommer i dammar: 1: mycket hög 2: hög 3: måttlig 4: få arter
Våtmarks- och vattenväxter	3	1	2
Makrovertebrater*	4	4	1
Trollsländor	2	4	2
Djurplankton	4	3	1
Kiselalger och andra alger	4	3	1
Amfibier och reptiler i dammar	2, eDNA = 1	4, eDNA = 1	3
Fisk	2, eDNA = 1	3, eDNA=1	3
Däggdjur	2	4	4
Vattenfåglar	2	2	3

*Makrovertebrater är en stor grupp, och undersökningar kommer vanligtvis att fokusera på undergrupper, särskilt vattenbaggar och trollsländor, plus andra som nattsländor, vatteninsekter, dagsländor och sniglar.

Miljödata

Information om dammarnas miljö är oerhört värdefull. Den kan användas för att tolka biologiska resultat och identifiera möjliga orsaker till att dammar försämras, den ligger till grund för förvaltningsbeslut och är nödvändig om långsiktig övervakning ska genomföras för att visa och tolka förändringar. Den kommer att ligga till grund för förvaltningsbeslut om en rad av Naturens Bidrag till Människor (se nedan).

Nyckelvariabler som konsekvent har visat sig vara viktiga faktorer som påverkar dammarter, dammsamhällen och dammars ekologiska kvalitet är: läge (latitud, longitud), area (dammarea, uppskattad med hjälp av den högsta vintervattennivån, och vattenarea vid tidpunkten för undersökningen), höjd, geologi, permanens, vattendjup, sjunkning, skugga, vegetationstäckning, bete, närvaro av ett inflöde, omgivande markanvändning, anslutning (dvs. närvaro av närliggande vattendrag eller våtmarker), turbiditet, fiskförekomst och störningsfaktorer, t.ex. dammförvaltning och påverkan från vattendrag, människor och hundar.dvs. förekomst av närliggande vattendrag eller våtmarker), turbiditet, förekomst av fisk och störningsfaktorer, såsom dammförvaltning och påverkan från sjöfåglar, människor och hundar.

Information bör samlas in i dammskala och i dammlandskaps- eller landskapsskala för att ge ett regionalt sammanhang. Regionala mått inkluderar geologi, markanvändning och konnektivitet (dvs. förekomst av närliggande vattendrag och våtmarker).



4.2.2 ÖVERVAKNING OCH BEDÖMNING AV DAMMLANDSKAP

Att övervaka hela dammlandskap är en större utmaning än att övervaka enskilda dammar. Även om många av metoderna är desamma sammanfattar vi här de viktigaste tillvägagångssätten som kan användas för att övervaka och bedöma flera dammar i ett dammlandskap.

De vanligaste anledningarna till att övervaka dammlandskap är för **närvarande**:

- Räkna och identifiera dammar för att ta reda på hur många det finns och identifiera konnektiviteten mellan dem.
- Bedöma värdet av biologisk mångfald i dammar i dammlandskapet, särskilt värdet för djurlivet och/eller för att förstå mer om dammarnas tillstånd, t.ex. vattenkvalitet (t.ex. näringsnivåer, konduktivitet) och dammarnas egenskaper, t.ex. morfologi (t.ex. storlek eller djup)

I **framtiden** förväntar vi oss också att det kommer att finnas ett större behov av att utvärdera dammarnas effektivitet när det gäller att tillhandahålla offentliga förmåner, såsom Naturens Bidrag till Människor. Metoder för att göra detta beskrivs nedan.

Dammlandskap innehåller vanligtvis ett betydande antal dammar, så lämpliga metoder kommer vanligtvis att vara bredskaliga och relativt snabba att genomföra på grund av begränsade resurser. Med tillräcklig finansiering kan naturligtvis mer detaljerade bedömningar av den typ som beskrivs för enskilda dammar (ovan) också användas.

Räkna och identifiera dammar

För dammräkningar är det viktigt att definiera vad som menas med en damm från början. Ingår tillfälliga dammar? Vilka är de övre och nedre storleksgränserna för dammar? Inledande bedömningar av antalet dammar kan göras med hjälp av en kombination av kartdata och tolkning av satellitbilder. Dessa missar dock ofta dammar i skogsmark, liksom små och tillfälliga dammar. Noggranna räkningar måste därför kombinera fjärrmetoder med fältundersökningar på plats.

Användning av fjärranalysbilder från olika år och GIS-analyser kan ge värdefulla uppskattningar av minskningen av densiteten av dammar på en regional skala. För mycket stora regioner (t.ex. distrikt, land, biogeografiskt område) används ofta ett urvalsbaserat tillvägagångssätt, baserat på undersökningar av slumpmässigt utvalda 1 km rutor.

Bedömning av dammars värde för biologisk mångfald i dammlandskap

Användbara tips för effektiv övervakning i dammlandskap är att maximera användningen av befintliga data, göra fjärrbedömningar (med satellitdata och flygfoton), välja indikatorgrupper eller arter (även om alternativen är begränsade) och att mäta habitatfaktorer som formar dammsamhällen (säsongvariation, ålder, markanvändning, skugga, boskap).

Maximera användningen av befintliga data: Som ett första steg är det värt att sammanställa befintliga register, inklusive sällsynta och hotade dammarter, som finns tillgängliga från artatlaser, nationella och regionala registreringsgrupper, registercentra, vetenskapliga artiklar eller undersökningsrapporter. Många online-databaser för biologisk mångfald lagrar nu värdefull information om artobservationsdata, inklusive ett växande antal medborgarvetenskapliga, vetenskapligt kurerade, plattformar för biologisk mångfald. Att plotta resultaten rumsligt (t.ex. platsens artrikedom, antal hotade arter) kan visa kluster av registreringar och identifiera särskilt högkvalitativa dammar eller landskap.

Bedömningar på distans: Det är för närvarande inte möjligt att exakt bedöma dammars bevarandevärde på distans. En första bedömning kan dock göras baserat på markanvändning som bedömts med hjälp av satellitbilder och andra bilder. Områden med halvnaturlig markanvändning (t.ex. skogsmark, hedmark, obrukad gräsmark, hedmark) har ofta dammar av högre biologisk kvalitet och är därför mer benägna att leverera ett brett spektrum av Naturens Bidrag till Människor.



© Kate Wright



PONDERFUL DEMO-anläggningar Water Friendly Farming, Leicestershire, Storbritannien © Freshwater Habitats Trust



Generellt sett minskar bevarandevärdet för dammar med ökad intensitet i markanvändningen, eller om dammarna har tillflöden som dränerar dessa landskap. Sådana platser kan dock ha större potential att fånga upp föroreningar eller lagra vatten. I sådana situationer är det mindre sannolikt att dammar uppfyller ett grundläggande krav för naturbaserade lösningar: att de gynnar både den biologiska mångfalden och tillhandahåller andra värdefulla ekosystemtjänster.

Indikatorer och grupper för biologisk mångfald: I teorin skulle det vara praktiskt att identifiera ett litet antal indikatorarter för att bedöma den totala biologiska mångfalden i dammar för övervakning och bedömning av hela dammlandskap. Dammarnas varierande natur gör det dock svårt att hitta sådana universella indikatorarter, utom inom specifika dammtyper, och det finns goda bevis för att användningen av så kallade flaggskeppsarter är av begränsat värde för bedömning av dammar.^[23]

Undersökningar av dammar och naturtyper: Om syftet är att förvalta dammar i ett dammlandskap, men det inte finns någon potential att samla in biologiska data, är ett tillvägagångssätt att studera variationen i de naturliga faktorer som formar dammsamhällen, för att tillhandahålla de data som behövs för att säkerställa att livsmiljöer som är lämpliga för ett brett spektrum av arter finns närvarande. Faktorer som man kan överväga att mäta (listan är inte uttömmande) är t.ex:

- Säsongsbundenhet: säkerställa en balans mellan tillfälliga, semi-permanenta och permanenta dammar.
- Nytt och gammalt: se till att det finns nya eller nyligen restaurerade dammar (eller båda) med lite sediment och låg växtlighet, samt äldre dammar med mycket växtlighet.
- Se till att det finns dammar i olika (semi-naturliga) markanvändningstyper och olika geologiska och jordartstyper (vilket påverkar vattenkemin).
- Varierande skuggnivåer och tillgång till boskap. Om det t.ex. mest finns kraftigt skuggade dammar kan du anpassa skötseln för att uppnå en bättre balans mellan skuggade, delvis skuggade och oskuggade dammar.

Variationer i dammtyp kan också ge information om mångfalden av Naturens Bidrag till Människor, även om tillförlitligheten i råd om tillhandahållandet av dessa tjänster fortfarande är på ett ganska tidigt stadium.



© Beat Oetli



© Bendix



© Freshwater Habitats Trust

4.2.3 BEDÖMNING AV VATTENLAGRING, VATTENKVALITET, KOL OCH ENGAGEMANGSTJÄNSTER SOM TILLHANDAHÅLLS AV DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Till skillnad från bedömningar av biologisk mångfald använder bedömningar av andra ekosystemtjänster som tillhandahålls av dammar och dammlandskap mer generiska tekniker som utvecklats för ett brett spektrum av olika miljöer och som kan anpassas för att användas med dammar och dammlandskap. Här sammanfattar vi de mest använda metoderna som kan användas för att bedöma leveransen av följande Naturens Bidrag till Människor: reglering av vattenkvantitet, reglering av vattenkvalitet, reglering av faror (översvämningar), reglering av klimat (kylning), fysiska och psykologiska upplevelser samt lärande och inspiration.

För närvarande finns det inga rutinmässigt tillämpbara metoder för att bedöma dammars och dammlandskapens bidrag till följande Naturens Bidrag till Människor: stöd för identiteter, upprätthållande av alternativ, mat och foder samt pollinering. Alla dessa områden är fortfarande föremål för forskning.

För ytterligare information om bedömningen av naturbaserade lösningar är Europeiska kommissionens handbok "Evaluating the impact of nature-based solutions" en värdefull informationskälla.^[24]



Lagring av vatten

Dammar kan vara användbara för att lagra vatten under perioder med översvämningar, vilket förhindrar att det rinner ut i floder och översvämmar områden nedströms. Lagringskapacitet för översvämningar är den extra volym vatten, över normala vattennivåer, som en damm kan hålla innan den svämmar över. För att på bästa sätt kunna lagra översvämningensvatten bör dammar vara torra mellan stormar och snabbt tömmas för att fortsätta att lagra vatten på kort sikt. Dammens kapacitet beräknas normalt med hjälp av datormodeller.

Särskilda indikatorer som ska mätas

- Dammens volym
- Minskning av toppflödet nedströms (jämfört med situationer utan dammar)
- Modellerad effekt av dammar på avrinningsområdet
- För större dammlandskap kommer dammlagring sannolikt att genomföras som en del av ett bredare avrinningssystem. Påverkan på översvämningar kommer att modelleras med hjälp av avrinningsmodeller (t.ex. Soil and Water Assessment Tool som skapats av US EPA).

Avskiljning av föroreningar

Dammar används ofta som en del av hållbara dräneringssystem i städer och på landsbygden för att fånga upp föroreningar och förhindra att de når andra vattenförekomster. Det vanligaste sättet att beräkna deras effekt är att jämföra nivåerna av relevanta föroreningar i dammarnas in- och utflöden. Effektiviteten hos enskilda dammar uppvisar betydande variationer. Mer sofistikerade bedömningar kommer att utvärdera hela avrinningsområdets effekter av flera fångstdammar.

Särskilda indikatorer som ska mätas

Nästan alla potentiella föroreningar kan fångas upp av dammsystem, men de vanligaste specifika indikatorerna inkluderar:

- Näringsämnen (fosfor och kväve)
- Ammoniak
- Organiskt material och suspenderade sediment
- Bekämpningsmedel och metaller, t.ex. koppar i jordbruksområden
- Tungmetaller i stadsområden.

Regelbundna vattenprover kommer att behövas med hög frekvens under stormhändelser för att bedöma effektiviteten.

Kollagring och begränsning av klimatförändringar

För att bedöma dammars utsläpp av växthusgaser och bindning av kol krävs noggranna fältmätningar med avancerade metoder. Mätning av gasutsläpp sker normalt med hjälp av flytande kammare som fångar upp gaser från vattnet. Gaser kan också mätas i vattenpelaren. Kolbindning beräknas normalt genom provtagning av sedimentkärnor, men kan också ske med hjälp av sedimentfällor på dammens botten. Gas- och sedimentprover analyseras med hjälp av gaskromatografi eller infraröda gasdetektorer. Den övergripande processen omfattar följande:

- Val av plats: Välj representativa dammar baserat på storlek, djup och omgivande markanvändning.
- Insamling av baslinjedata: Mätning av fysikalisk-kemiska parametrar i dammen (t.ex. temperatur, pH, upplöst syre).
- Installation av utrustning: Sätt upp flytande kammare eller andra mätanordningar.
- Regelbunden provtagning: Genomför periodisk provtagning för att fånga upp tidsmässiga variationer i gasutsläppen.
- Dataanalys: Analysera de insamlade proverna och data för att beräkna gasflöden.
- Rapportering: Sammanställ resultaten och tolka slutsatserna.

Värde för utbildning, rekreation, hälsa och välbefinnande

För att bedöma värdet av dammar och dammlandskap när det gäller Naturens Bidrag till Människor avseende hälsa, välbefinnande, utbildning och fysiska/psykologiska upplevelser är det normalt nödvändigt att göra före- och efterbedömningar av användningen av platsen, människors förändrade attityder och det ekonomiska värdet av engagemang.

Särskilda indikatorer

- Antal personer som besöker en plats
- Besökets varaktighet och frekvens
- Förändringar i attityder till följd av besök eller användning av en damm eller ett dammlandskap
- Förbättrad mental hälsa hos människor som har tillgång till dammar och dammlandskap.

Praktiska metoder inkluderar olika typer av frågeformulär, intervjuer och fokusgrupper med semikvantitativ bedömning utifrån frågor på en Likertskala.



4.3 FÖRVALTNING OCH ÅTERSTÄLLANDE AV DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Värdet av att förvalta och återställa befintliga dammar

Befintliga dammar måste skötas eller restaureras, antingen för att behålla sitt värde som en naturbaserad lösning eller för att återinföra funktioner i landskapet, där detta är tekniskt och praktiskt genomförbart (se avsnitt 4.1 för definitioner av dammförvaltning, restaurering och återupplivning). Innan förvaltningen påbörjas ska man se till att det finns en tidigare diagnos eller övervakning av den damm som ska återställas (se flödesschemat i figur 15). Kan det vara ett bättre alternativ att skapa nya dammar än att restaurera befintliga dammar, särskilt när särskilda kriterier måste uppfyllas eller när restaureringsåtgärderna innebär en risk för förlust av en hotad art.

Restaurering av befintliga dammar genom noggrant övervägd växtlighet och borttagning av sediment har visat sig vara effektivt för att förbättra både vattenlevande och landbaserad biologisk mångfald i odlingslandskap. Restaurering av dammar, och det tillhörande konceptet att återuppliva "spökdamm", fungerar båda bra eftersom de utnyttjar den långlivade naturen hos fröbanker av våtmarksväxter, vilket, särskilt när vattnet är rent (se ruta 2), kan leda till snabb återhämtning av dammar. Båda dessa metoder är viktiga (i kombination med anläggning av dammar - se nedan) för att öka antalet dammar med tidig succession i landskapet och för att bidra till att säkerställa en blandning av successionsstadier som mycket forskning visar maximerar den biologiska mångfalden i sötvatten på dammlandskapsnivå.

PONDERFUL-data från fallstudier visade att dammar som återställs genom att ta bort ackumulerade sediment och trävegetation hade tydligt minskat utsläppen av växthusgaser, åtminstone på kort sikt. För närvarande är dock inte klimatpåverkan från utgrävda sediment känd. Projektets fallstudie om dammförvaltning visade också att "öppna" dammar i tidig succession generellt hade lägre utsläpp av växthusgaser än dammar i senare succession.

Förvaltning och restaurering av dammar innebär normalt att man modifierar den befintliga dammen för att förbättra dess förmåga att leverera ekosystemtjänster. Observera att skydd också är ett förvaltningsalternativ, där "att inte göra någonting" är en förvaltningsåtgärd. I detta fall handlar förvaltningen mer om att definiera dammens eller dammlandskapets status och förvalta dammlandskapet (t.ex. genom att upprätthålla lågintensiv markanvändning) än om specifika typer av fysiska åtgärder på enskilda dammar. I vissa fall kan förvaltningen för sådana områden vara helt utan ingrepp, utan någon fysisk störning av dammarna alls.

Vanligtvis varierar mängden modifiering som krävs för skötsel eller restaurering på en skala från låg påverkan, frekvent, skötsel i ena änden av spektrumet, till hög påverkan, sällan, restaurering av dammar i andra änden av spektrumet (Figur 22). Skötsel med liten störning kan innebära att man bara skär ner några grenar på ett träd vid kanten av en damm för att minska skuggningen och bibehålla dess nuvarande tillstånd, eller att man håller en mycket låg djurtäthet på bete. Skötsel av denna typ efterliknar ofta naturliga former av störningar. I vissa fall behövs inga ytterligare insatser alls (t.ex. pölar som utvecklas naturligt i torvmarker).



Figur 22 - Oavbruten följd mellan förvaltning och restaurering av dammar. Samma åtgärd (skötsel av buskage) kan betraktas som antingen skötsel eller restaurering, beroende på graden av störning och frekvensen av ingrepp.

I den andra änden av spektrumet innebär fullständig restaurering ofta en hög grad av störning, inklusive muddring av en damm för att avlägsna sediment och vegetation, avlägsna omfattande träd- och buskväxt, inklusive fällning av stora träd och, eventuellt, modifiering av dammens form för att öka dess värde för biologisk mångfald. I detta fall handlar förvaltningen ofta om att återställa successionsstadiet. För att ta hänsyn till riskerna för förlust (som en följd av skötsel eller restaurering) av alla befintliga naturvärden eller tjänster som dammen tillhandahåller, måste förvaltarna beakta effekterna av störningar vid planeringen av skötsel- eller restaureringsarbetet.

För historiska dammar bör arkeologisk rådgivning sökas vid behov, beroende på den föreslagna omfattningen av ingreppet. Vilket tillvägagångssätt som används beror helt på projektets mål och resurser. Dessa bör definieras utifrån



de lokala förhållandena, den historiska tillgång som ska bevaras och vilken förbättring du vill göra för djurlivet och/eller människor.

Alla ingrepp kommer sannolikt att ha både positiva och negativa effekter. Det är därför det är viktigt att förstå både dammen och den omgivande miljön (dammlandskapet) innan man gör något. Huvudsyftet med ingreppen är normalt att skydda eller förbättra befintliga värden: dammen kan redan vara viktig för sällsynta arter, spela en nyckelroll i naturlig översvämningshantering eller vara ett historiskt inslag i landskapet. Om du är osäker bör du rådfråga en expert innan du går vidare och använda flödesschemat för beslutsfattande i dammlandskap (Figur 15) som vägledning.

Skälen till att sköta och restaurera dammar kan vara följande:

- Bibehålla eller öka mångfalden av livsmiljöer i dammlandskapet så att det finns dammar i olika successionsstadier.
- Undvik oönskade förändringar i dammvegetationens utbredning och överdriven sedimentackumulering.
- Minska de negativa effekterna av mänsklig påverkan (t.ex. förändrad markanvändning).
- Bevara eller förbättra livsmiljön för en viss (ofta skyddad eller sällsynt) art.
- Tillåter lokala vattenlevande växt- eller djurpopulationer att återhämta sig från vilande fröbanker eller äggbanker.
- Förbättring av vattenkvaliteten i enskilda dammar.
- Bevara dammar som ger estetiska eller rekreationsmässiga fördelar för människor.
- Bibehålla andra befintliga dammfunktioner som bidrar med Naturens Bidrag till Människor, t.ex. historia och kulturarv och stöd för identiteter (se avsnitt 3.4 och exempel i kapitel 6).



© Freshwater Habitats Trust



Expertråd bör alltid sökas innan dammar restaureras eller sköts, med hjälp av den riskbedömning som visas i Figur 16. Dammar som är särskilt utsatta för risk vid förvaltning inkluderar de som:

- Ligger i habitat med hög särskiljningsförmåga eller högt naturvärde (t.ex. skogsmark, artrika gräsmarker, hedar)
- Har rikligt med våtmarksväxter
- Ligger i naturreservat eller områden som utsetts för naturskydd
- Stödja sällsynta eller skyddade arter (inklusive icke vattenlevande växter eller djur)
- Har ett betydande kulturarvsvärde (inte bara naturvärden, utan även kulturella värden).

Skador på dammar med högt bevarandevärde genom olämplig skötsel som syftar till att förbättra Naturens Bidrag till Människor är en viktig fråga när det gäller skydd av biologisk mångfald. Frekvent skonsam skötsel är ofta det bästa sättet att bevara högvärdiga dammar på topp och kan innebära att mer invasiva, mödosamma och kostsamma restaureringsarbeten aldrig krävs.

Viktiga principer för förvaltning och återställande av dammar

Vid planering av skötsel eller restaurering av dammar är det viktigt att ta hänsyn till det större dammlandskapet, inte bara den enskilda dammen, och de fördelar som den föreslagna skötseln kommer att medföra för dammlandskapet. Ett bra mål är att skapa ett varierat dammlandskap som maximerar utbudet av livsmiljöer och ekosystemtjänster som tillhandahålls av dammarna i området.

Det kan finnas stora avvägningar när det gäller att leverera olika typer av Naturens Bidrag till Människor i dammar. Även om bevisen för närvarande är begränsade, har det visats att dammar för avrinning och föroreningskontroll gör liten skillnad för biologisk mångfald i sötvatten på landskapsnivå, medan renvatten-dammar, utan koppling till föroreningskällor, snabbt ökar den.^[25] Det är därför viktigt att utnyttja den fulla potentialen hos olika möjligheter i landskapet, snarare än att försöka få "varje damm att göra allt". Av denna anledning skapar det värdefulla möjligheter att ta hänsyn till dammlandskapets skala.

Fundera på hur du kan optimera kategorien skapande och underhåll av habitat och leveransen av andra Naturens Bidrag till Människor genom att manipulera följande faktorer:

- **Yta:** olika arter använder olika stora dammar. Till exempel behöver fåglar i allmänhet större dammar än ryggradslösa djur eller alger. Notera också att stora dammar ofta har högre habitatheterogenitet och därmed högre biologisk mångfald (även om detta är ett generellt mönster med undantag).
- **Djup:** Dammar av alla djup kan hysa ett rikt djurliv. I vissa områden kan grunda dammar ha det rikaste djurlivet, även om vattenfåglar och vattenlevande däggdjur ofta föredrar djupare dammar, och djupa dammar kan vara några av de biologiskt rikaste. Dammar som inte torkar ut är mer benägna att binda kol.
- **Vattnets beständighet:** även om tillfälliga dammar i genomsnitt hyser färre sötvattensarter än permanenta dammar, kan de fortfarande hysa ett stort antal arter och är ofta av avgörande betydelse för sällsynta och ovanliga arter. Alternativen avgörs av den region där dammen finns, dammlandskapets hydrologi och det framtida klimatet (t.ex. grundvatten kontra ytvatten och klimatrelaterad ökad avrinning). Arter som kräver mer permanent vatten kommer inte att kunna använda tillfälliga dammar, så det kan vara tillrådligt att ha olika vattenperioder i ett dammlandskap.
- **Bankvinkel:** branta bankar kan vara farliga på platser med allmän tillgång, men förekomsten av branta eller nästan vertikala bankar kan uppmuntra vissa arter att använda dammar (t.ex. *Arvicola terrestris*).
- **Skugga:** utforma skötselregimer för att variera mängden skugga i dammarna. Öppna, soliga dammar är ofta rika på djurliv i sötvatten, men skugga är naturligt, ökar ofta mångfalden och ger många fördelar. Betade dammar, eller dammar nära skogsdungar, kommer att vara soligare än dammar i täta skogsområden.
- **Allmänhetens tillgång:** svissa dammar kan restaureras för människor, men dammar som främst är avsedda att bevara den biologiska mångfalden gynnas ofta av att vara helt skyddade från överdriven störning.

Vissa av dessa faktorer påverkas genom direkta åtgärder (t.ex. yta och djup), men andra kan påverkas genom att förändra den mer omfattande markanvändningen. Andra faktorer som påverkar mångfalden i dammlandskapet är markanvändning (dammar i olika habitat), geologi (påverkar vattenkemi och växtsamhällen), höjd över havet och vindförhållanden.

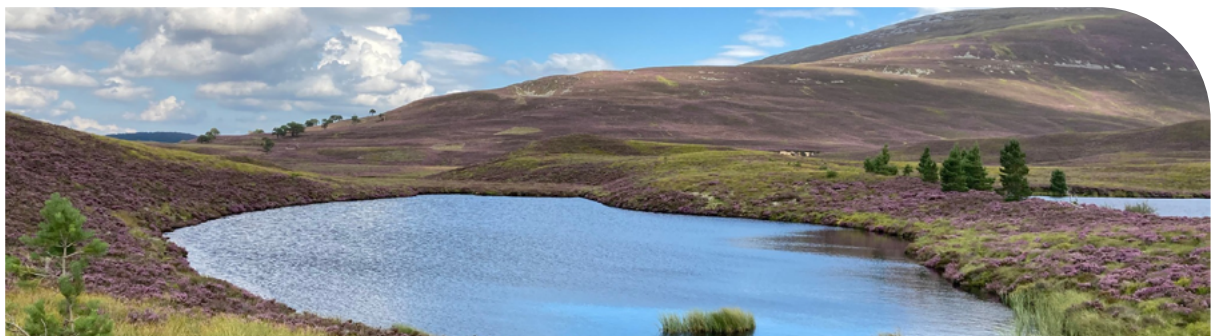


Tabell 5 - Exempel på skötselåtgärder. Tabell som visar hur dammar och dammlandskap kan skötas och vilka fördelar detta ger. Observera att du alltid bör ta hänsyn till det befintliga värdet av en damm innan du vidtar någon åtgärd. I vissa fall kan åtgärder vara skadliga (t.ex. att ta bort uppstickande vegetation i en damm med stor biologisk mångfald, eller att öka störningarna från människor och hundar). Observera att åtgärder som rekommenderas på dammlandskapsskalan också kan tillämpas på förvaltningen av enskilda dammar.

Åtgärder på dammarsnivå	Potentiella fördelar	Potentiella nackdelar	Metoder
Skötsel av uppväxande vegetation	Att öka arealen öppet vatten kan bidra till att bevara livsmiljön för specifika arter, minska skuggningen och höja vattentemperaturen samt bidra till att bevara och öka den biologiska mångfalden. Om olika arter av emergenta växter blandas kan detta vara en mycket rik livsmiljö, så du kanske vill vänta tills det finns mer än 50% emergent täckning innan du tar bort växter.	Kan eliminera värdefulla biota eller livsmiljöer, öka vattentemperaturer och ljusgenomträngning. Observera att uppstickande vegetation gynnar en rad landlevande arter.	Kan genomföras på tre huvudsakliga sätt: <ul style="list-style-type: none"> Betesdjur: nötkreatur, hästar, får och getter kan användas för att beta vid dammar Hantering med handverktyg (kan göras som bevarandeåtgärd med medborgare) Mekanisk borttagning: vegetation muddras eller skärs med grävmaskiner.
Avlägsnande av markvegetation	Minskad skuggning, förbättrad tillgänglighet. Observera att det finns en balans mellan att förvalta och skada känsliga dammar, särskilt i halvnaturliga områden. ^[25]	Kan öka vattentemperaturen och minska den gynnsamma skuggningen; i näringsrika dammar kan näringstoleranta arter (alger, andmat) öka i förekomst. Kan eliminera viktiga arter som använder vedartad vegetation (t.ex. sällsynta svampar).	Kan genomföras på två huvudsakliga sätt: <ul style="list-style-type: none"> Hantering med handverktyg (kan göras som bevarandeåtgärd med medborgare) Mekanisk borttagning: avlägsna markvegetation med grävmaskiner eller skogsvårdsmaskiner.
Avlägsnande av silt och sediment	Ökar vattendjupet och varaktigheten och kan skapa nya livsmiljöer. Avslamning kommer att vända successionen och förlänga fasen med öppet vatten. Exponering av den ursprungliga bassängbotten kan främja tillväxten av vattenväxter och tillfälligt minska föroreningsnivåerna. Det kan bidra till att förhindra fullständig kolonisering av bassängen med helofyter som <i>Phragmites</i> . Att behålla en del av det övre sedimentlagret i dammen kan bidra till att bevara ägg och frön/sporer från ryggradslösa djur.	Kan skada befintlig biota, släppa ut växthusgaser och förstöra arkeologiska eller paleoekologiska lämningar.	Utförs med mekaniska grävmaskiner efter nedtappning; i vissa dammar med kontrollerade vattennivåer kan dammen tömmas och sedimenten tillåtas oxidera.
Reparation av konstruktionsdetaljer (inkl. dammlänsar)	Säkerställer att vattnet stannar kvar och förbättrar dammens estetiska utseende, vilket återställer det historiska värdet.	Inga uppenbara nackdelar.	Utförs normalt av specialiserade entreprenörer/ingenjörer.
Reparation av gångvägar, skyltar och dopningsplattor	Förbättrad tillgänglighet för människor, ökar det pedagogiska värdet.	Kan leda till ökad tillgänglighet och störningar (t.ex. underlätta introduktionen av främmande arter, störa häckande våtmarksfåglar).	Utförs normalt av specialiserade entreprenörer/ingenjörer.
Ändra formen på dammen	Att ändra bankvinkeln (genom att öka de breda, grunda sänkorna) är bättre för djurlivet och säkrare för boskap eller människor. Om möjligt, ta bort artificiella substrat.	Inga uppenbara nackdelar om dammarna undersöks ordentligt innan något arbete påbörjas.	Använd mekanisk grävmaskin; kan kräva släpvagnar för att avlägsna massor från platsen.



Åtgärder på dammarsnivå	Potentiella fördelar	Potentiella nackdelar	Metoder
Fördjupning av dammen	Fördjupning av dammarna i det centrala området kommer att öka vattnets permanens och i viss mån öka vattenretentionen. VARNING! Fördjupa inte tillfälliga dammar om de inte riskerar att torka ut helt till följd av klimatförändringar.	Kan leda till onödig fördjupning av tillfälliga dammar, vilket är mycket oönskat.	Använd mekanisk grävmaskin; kan kräva släpvagnar för att avlägsna massorna från platsen. Där fördjupning är avgörande för att förhindra fullständig uttorkning kan det behövas nya metoder för att skydda frö-, spor- och äggbanker. I dessa situationer kan du avlägsna, lagra och senare ersätta bassängens bassetiment innan dammen fördjupas, eller odla kritiska arter i anläggningar utanför anläggningen och återvända till dammen senare. Observera att alla dessa metoder är experimentella och ännu inte rutinmässiga. Alternativt kan man skapa nya, djupare dammar mycket nära befintliga dammar som håller på att dö ut, och låta känsliga arter sprida sig naturligt.
Avlägsnande av introducerade icke-inhemiska fiskar	Kan minska turbiditeten och öka värdet för andra vilda djur.	Inga uppenbara nackdelar, beroende på vilken metod som används för att avlägsna fisk.	Anlita specialiserade fiskeriförvaltningsentreprenörer för att sätta nät och avlägsna fisk.
Avlägsnande av andra invasiva icke-inhemiska arter (växter, ryggradslösa djur)	Att ta bort invasiva växter kan göra att inhemska växter ökar i antal och att djur ökar i mångfald. Observera att effekterna ofta kan vara subtila. ^[26]	Kan leda till att livsmiljöer som används av inhemska eller utrotningshotade arter försvinner. ^[26]	Kan komma att kontrolleras av: <ul style="list-style-type: none"> • Fysiskt avlägsnande • Herbicider • Bekämpningsmedel • Biologiska bekämpningsmedel. Diskutera med lokala myndigheter för att fastställa vilka metoder som är tillåtna i din specifika situation (t.ex. bekämpningsmedel som är tillåtna för användning; metoder som använts framgångsrikt i en viss region). Metoder för att kontrollera främmande arter beskrivs av nationella och internationella organ. ^[27,28]
Skapa terrestra livsmiljöer för amfibiearter (ackumulering av dött trä, stenar)	Tillhandahåller viktiga livsmiljöer för amfibier som kan saknas i mer intensivt skötta dammlandskap.	Inga uppenbara nackdelar för sötvattenskosystem.	Följ standardvägledning för skapande av amfibieskydd som tagits fram av icke-statliga organisationer. Installera med hjälp av volontärer eller privata företag.



Åtgärder på dammlandskapsnivå	Potentiella fördelar	Potentiella nackdelar	Metoder
Sluta sprida gödselmedel, bekämpningsmedel eller andra föroreningar inom dammens avrinningsområde; skapa åtminstone stora buffertområden (minst 50 m) runt dammen för att minska tillförseln av gödselmedel och andra jordbrukskemikalier. Om detta inte är möjligt tyder PONDERFUL -bevis på att en buffert på 10-20 m kommer att ge vissa förbättringar av vattenkvaliteten	Bör förbättra vattenkvaliteten, särskilt i samband med muddring och rensning av förorenade sediment, med förbättrat estetiskt utseende av dammar (färre algbloomingar) och ökat övergripande värde för biologisk mångfald. Observera att smala buffertremsor är notoriskt varierande i effektivitet på rinnande vatten (där de flesta data finns tillgängliga).	Inga uppenbara nackdelar för sötvattens ekosystem.	Utveckla gemensamma, samverkande åtgärder med markförvaltare och jordbrukare i ditt dammlandskap. Diskutera och förhandla om olika alternativ, t.ex.: <ul style="list-style-type: none"> • Identifiering av finansieringsmekanismer • Minska eller eliminera användningen av gödselmedel och biocider • Deltagande i program för miljövänligt jordbruk för att ta bort mark från odling eller skapa stora buffertzoner etc.
Leda bort förorenat vatten från dammar	Förbättrad vattenkvalitet, estetik och värde för djurlivet; kan vara svårt att uppnå.	Inga uppenbara nackdelar; kan öka föroreningen av livsmiljöer nedströms.	Utförs normalt av specialiserade entreprenörer/ingenjörer; inkluderar hantering av markavvattning.
Ta bort stängsel runt dammar, låta boskap beta av dammar	Skonsamt bete (1-2 djur/ha) underlättar skötseln av land- och vattenvegetation och är vanligtvis bra för den biologiska mångfalden i sötvatten. Dammar kan användas som dricksvattenförsörjning för boskap.	Kan leda till överdriven trampning av vattendrag.	Planera samordnade lokala åtgärder med markägare och markförvaltare, och ta hänsyn till landskapskalan och målarterna.
Minska djurtätheten eller den tid som djuren har tillgång till dammar	Bete med låg densitet simulerar en gammal naturlig betesprocess på dammar; kan minska turbiditet i samband med mycket intensivt tramp, förbättra dammens estetiska utseende, öka värdet för djurlivet eftersom bete med låg intensitet vanligtvis är mycket bra för den biologiska mångfalden i sötvatten. Det finns lite information om effekterna av olika djurtätheter på dammar, men tätheter på 1-2 nötkreatur per hektar används ofta som en tumregel (observera hur platsen utvecklas med denna nivå av betetryck). Men att enbart använda beläggingsgraden kan också vara missvisande. Antalet kor som trampar runt dammen är mer avgörande. För en damm på ett stort fält (fler kor) bör djurtätheten vara lägre, eller dammen större, än för en damm på ett litet fält (färre kor).	Kan leda till otillräcklig störning av dammen genom boskap.	Utveckla gemensamma, samverkande åtgärder med markförvaltare och jordbrukare i ditt dammlandskap. Diskutera och förhandla om olika alternativ, t.ex.: <ul style="list-style-type: none"> • Identifiering av finansieringsmekanismer • Minska eller eliminera användningen av gödselmedel och biocider • Deltagande i program för miljövänligt jordbruk för att ta bort mark från odling eller skapa stora buffertzoner etc.
Genomdriva ansvarsfull användning av dammar av människor (genom utbildning eller stängsel)	Minskar risken för invasiva arter och vandalisera, minskar turbiditeten, förbättrar dammarnas estetiska utseende, ökar värdet för djur- och växtlivet och uppskattas av allmänheten.	Minskar medvetenheten om dammarnas betydelse som Naturens Bidrag till Människan.	Utveckla kampanjer för att öka medvetenheten tillsammans med lokala partner. Utveckla finansieringsprogram för att finansiera de åtgärder som krävs.



Åtgärder på dammlandskapsnivå	Potentiella fördelar	Potentiella nackdelar	Metoder
Stoppa plöjning inom dammens avrinningsområde	Kommer att minska eller eliminera föroreningskällor som påverkar dammen i samband med avrinning från jordbruket.	Inga uppenbara ekologiska nackdelar, men kan minska markägarnas inkomster.	Utveckla gemensamma, samverkande åtgärder med markförvaltare, jordbrukare och vattenförvaltnings- och naturvårdsmyndigheter i ditt dammlandskap. Diskutera och förhandla om olika alternativ, t.ex: <ul style="list-style-type: none"> • Planering och utveckling av programmet • Identifiering av finansieringsmekanismer • Minska eller eliminera användningen av gödselmedel och biocider. Deltagande i program för miljövänligt jordbruk för att ta bort mark från odling eller skapa stora buffertzoner etc.
Trädplantering, avlägsnande av diken eller andra förändringar av landskapet runt dammar; återställande av livsmiljöer på land och i vatten i landskapet i stort	Ökar mångfalden av livsmiljöer, skydd och födotillgång för djurlivet i dammen, värde för djurlivet, motståndskraft mot översvämningar, estetiskt utseende och rekreation.	Kan förändra ekosystemen på oönskade sätt (t.ex. kan trädbevuxna landskap ge fler rovdjur möjlighet att överleva, med oväntade konsekvenser).	Utveckla en dammlandskapsplan för att identifiera de viktigaste åtgärderna som ska vidtas på landskapsnivå.
Förbättra förbindelsen mellan dammar och landskap för amfibier (t.ex. tunnlar under vägar, diken)	Stödjer amfibiernas fortlevnad i landskapet.	Det finns vissa potentiella nackdelar med att öka sammankopplingen i dammlandskap för amfibier. I ett fåtal speciella situationer kan ökad sammankoppling riskera att sprida sjukdomar eller föra samman arter som konkurrerar (t.ex. Bufo bufo och Epidalea calamita). Det finns nyligen bevis för att föroreningar kan ackumuleras i vägtunnlar, vilket kan öka groddjurens exponering för giftiga kemikalier. ^[29]	Det finns många praktiska vägledningar för utformning av åtgärder för att skydda amfibier.
Tillämpa åtgärder för myggbekämpning, inklusive behandling med Bacillus thuringiensis (Bti)	Minskar störningar för människor som använder dammlandskapet.	Kan skada andra vattenlevande och landlevande biota.	Förvaltare bör notera att, beroende på studiens utformning och varaktighet, har Bti-effekter på icke-målorganismer och högre trofnivåer påvisats. Förvaltare kan behöva överväga alternativa, mer miljövänliga, men mer kostsamma, tekniker för myggbekämpning. ^[30]

Spökdammar

Genom att granska gamla kartor eller prata med äldre invånare är det ofta möjligt att identifiera dammar som avsiktligt har fyllts igen. Dessa är kända som "spökdammar". Att återställa spökdammar kan vara ett utmärkt tillfälle att återskapa det lokala kulturarvet och förbättra den biologiska mångfalden på en plats. I vissa fall kan sällsynta växter återvinnas från frön och sporer i dammsedimenten - vissa kan vara över 100 år gamla!



Vid utgrävning av en spökdamm är det viktigt att vara mycket uppmärksam på substratlagren. Målet bör vara att avlägsna fyllnadsmassor och återställa dammen till dess ursprungliga form, storlek och djup. Gräv långsamt och inte djupare när du har nått de gamla dammsedimenten; dessa är vanligtvis mörka, fina att ta på och innehåller massor av nedbrutna löv och, i kalciumrika landskap, ofta skal av vattensniglar.^[31]



◀ En spökdamm före återställande. © Carl Sayer



En spökdamm efter återställande. © Carl Sayer ▶

Mer information om spökdammar finns i kapitel 7: Ytterligare läsning och praktiska resurser.

4.4 ANLÄGGNING AV DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Värdet av nya dammar

Även om förvaltning och restaurering av dammar är viktigt, kan anläggning av dammar vara mer effektivt när:

- Dammar är sällsynta i ett landskap.
- Befintliga dammar är förorenade eller hårt drabbade av invasiva arter, och det är inte möjligt att avlägsna föroreningskällan eller utrota de invasiva arterna.
- Naturliga processer för att skapa nya dammar har annars stoppats av mänsklig aktivitet.
- Befintliga dammar är dåligt lämpade för dina projektmål (dvs. du vill skapa dammar för välbefinnande eller utbildning, men befintliga dammar är svårtillgängliga).
- Befintliga dammar tillhör samma typ (dvs. endast djupa eller endast permanenta), som en följd av att flera dammtyper har försvunnit på grund av mänskliga aktiviteter (önskat mål: gynna habitatheterogenitet).
- Målet med förvaltningen är att diversifiera dammlandskapet genom att skapa nya dammtyper (form, storlek, hydrologisk funktion etc.).
- Du vill öka tillgången på livsmiljöer för specifika arter.
- Det är nödvändigt att öka mångfalden av dammar för att kunna leverera specifika naturbidrag till människor.

Kom ihåg att nya dammar kan utformas för att bättre passa de specifika målen för ditt projekt, medan många befintliga dammar kommer att begränsas på något sätt av sina egenskaper eller platser. Att skapa nya renvatten-dammar är bra för den biologiska mångfalden. Att öka tätheten av dammar i ett landskap ökar inte bara mängden högkvalitativa livsmiljöer för vilda djur, utan förbättrar också sammankopplingen genom att göra det möjligt för mindre rörliga arter att flytta från damm till damm (som språngbräddor).

På **PONDERFUL** Water Friendly Farming-demoplatsen (Framgångshistoria 6.1) resulterade skapandet av en renvatten-damm en 16-procentig ökning av antalet våtmarksväxter som hittades i demo-dammlandskapet, med en 83-procentig ökning av ovanliga arter. Detta visar att nya vilddammar i landskapet kan vända den storskaliga minskningen av sötvattensarter.^[25]

Antalet sällsynta och ovanliga arter nästan tredubblades efter att dammen anlågts.

Bevis från detta arbete visar att skapandet av nya renvatten-dammar har lett till några av de mest betydande och snabbaste ökningarna av biologisk mångfald i sötvatten som hittills har setts för någon vattenförvaltningsteknik. Skapandet av



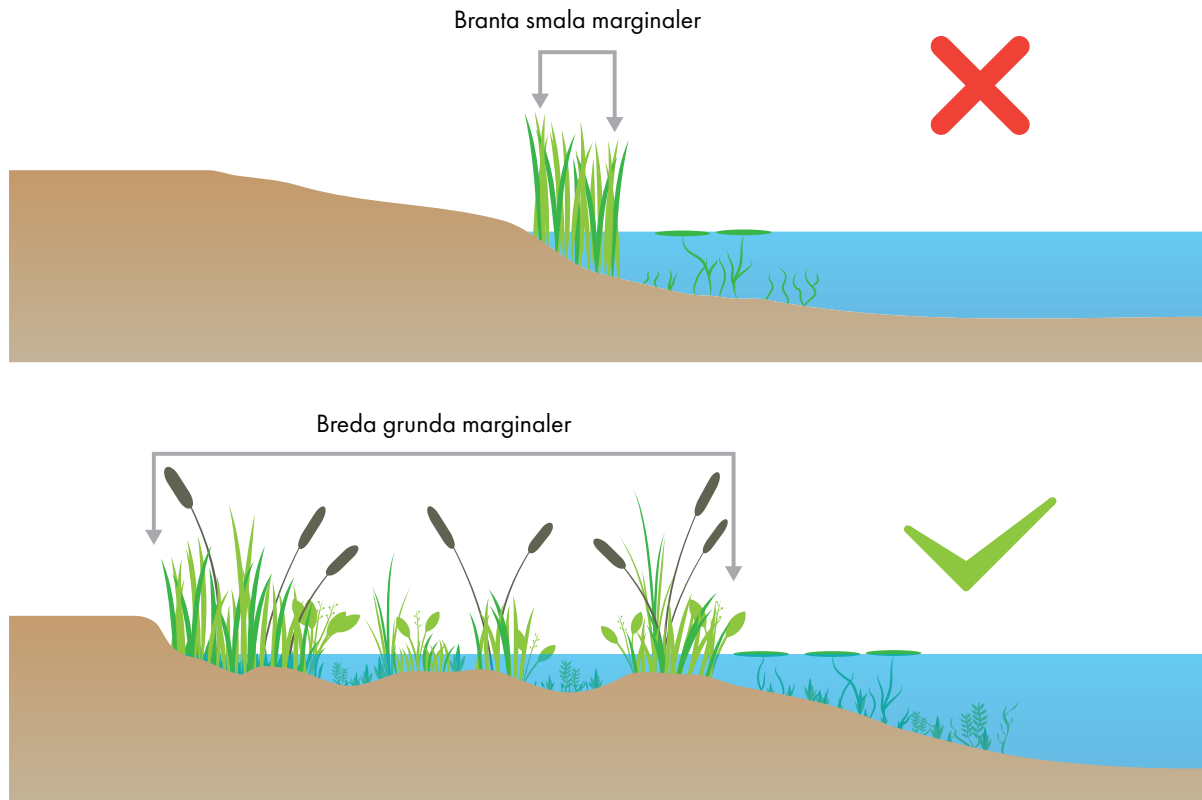
© Freshwater Habitats Trust

dammar ökar också arternas metapopulationsstorlekar (även för de vanligaste), vilket stärker deras motståndskraft mot försämringar. Nya dammar är också viktiga för människor, eftersom de tillhandahåller tjänster som vattenlagring, föroreningsbekämpning och mental hälsa (se kapitel 3).

Viktiga egenskaper att skapa i nya dammar

Alla viktiga egenskaper hos en damm måste beaktas vid utformning och anläggning av nya dammar. Dessa inkluderar:

- **Yta:** Det finns ingen idealisk dammyta. Hela skalan av dammstorlekar - från mycket små (2 m²) till mycket stora (2 ha eller mer) - kan gynna människor och djur beroende på dammlandskapet, målen för Naturens Bidrag till Människor och de arter som eftersträvas. Undvik att bara anlägga mycket små dammar: det finns tydliga bevis^[32] för att små dammar, särskilt i stadsområden, visserligen är till stor glädje i trädgårdar och erbjuder livsmiljöer för utbredda och robusta arter, men att de inte bidrar till den biologiska mångfalden i sötvatten i hela landskapet, ofta har en hög andel främmande arter som bidrar till deras spridning, dålig vattenkvalitet och förmodligen genererar ett överskott av växthusgaser på grund av detta. Att göra mycket små dammar av hög kvalitet är faktiskt en av de svåraste delarna av dammdesign.
- **Djup:** Dammens maximala djup påverkar ofta hur länge en damm kan hålla vatten under året (även om mycket grunda dammar i grundvatten kan vara permanenta - se **PONDERFUL**-demonstrationsplatsen Pinkhill Meadow). Av denna anledning beror vattenpermanensen också på dammens vattenkälla och dess avrinningsområde. Årlig torkning är önskvärdt för vissa arter och vissa av målen för Naturens Bidrag till Människor. Det är ett inslag i alla tillfälliga dammar, inklusive den i EU:s habitatdirektiv prioriterade livsmiljön "tillfälliga medelhavsdammar".
- **Kantzoner och strandvinklar:** Dammens kanter är ett mycket viktigt element att tänka på vid planering och utformning. I allmänhet gynnas dammens biologiska mångfald, tillgänglighet och säkerhet avsevärt av breda, grunda kanter. Dammens biologiska mångfald kan ibland ökas genom oregelbundna strandlinjer och låga öar (de senare är bättre om de ligger nära vattenlinjen och översvämmas på vintern).



Figur 23 - En smal nedströmningszon (branta smala marginaler; överst) och en bred nedströmningszon (breda grunda; nederst). Sänkingszonen är den rikaste delen av dammen för vilda djur.

- **Grunda områden:** Grunt vatten är den del av dammen som är ca 10 cm eller mindre djup när vattennivån är som högst (på norra halvklotet vanligtvis under senvintern eller tidig vår). Grunt vatten är vanligtvis en av de delar av dammen som har störst biologisk mångfald, med många djur- och växtarter som bara finns i grunt vatten. Amfibiers reproduktion (t.ex. äggmassor eller, hos vissa arter, grodyngel) är mycket beroende av grunda dammzoner. Vissa dammar kan bestå helt av grunda områden (ofta är dessa också tillfälliga), medan andra har grunda områden och sektioner med djupare vatten.
- **Sänkingszon:** Detta är området mellan dammens högsta vattennivå och lägsta vattennivå (Figur 23). Fluktuerande vattennivåer är naturliga och avgörande för vissa arter, inklusive en mängd utrotningshotade växt- och djurarter. Sänkingszonen är den mest varierade delen av dammen när det gäller antalet arter som påträffats. Den är också viktig för reptiler, fåglar och däggdjur som födosöksområde, och för halvkvatiska ryggradslösa djur, t.ex. jordlöpare och flugor.
- **Inflöden/utflöden:** Inflöden, inklusive diken och vattendrag, för ofta med sig förorenat vatten till dammar; de kan också vara en källa till invasiva växter och fiskar. Detta är ofördelaktigt för dammar som är avsedda att maximera den biologiska mångfalden och bör undvikas. För dammar som är avsedda för vattenrening, föroreningskontroll eller översvämningsskydd är en korrekt beräkning av storleken på in- och utflöden avgörande för den huvudsakliga funktion som dammen ska fylla.
- **Omedelbar omgivning:** En damm är inte en ö separerad från sin omgivning: den intilliggande marken förser vanligtvis dammen med vatten och är en del av livsmiljön för många arter som använder dammen för en del av sin livscykel (t.ex. trollsländor, Diptera, amfibier). Detta innebär att det är mycket viktigt att man tar hänsyn till marken runt dammen i ett tidigt skede när man utformar nya dammar. Den nya dammen kan till exempel behöva placeras nära andra våtmarker eller dammar som redan hyser de hotade arter som man hoppas att den nya dammen ska locka till sig. Det är emellertid också viktigt att överväga om det kan vara viktigt att inte öka dammarnas sammankoppling; om isolerade dammar hyser sällsynta eller hotade arter är det viktigt att undvika att potentiella rovdjur eller konkurrenter kommer dit. Utformningen av dammar bör ta hänsyn till de omgivningar som är en del av dammens miljö. Det kan till exempel krävas stängsel för att skydda nya terrestra busk- och skogsmiljöer i dammens omgivning, för att skydda dem från alltför stora störningar från hundar i områden med öppen tillgång och för att upprätthålla ett bra skydd för trollsländor och amfibier. Om dammen inte har ett helt naturligt avrinningsområde kan dammens omgivning också vara viktiga för att skapa ett buffertområde mellan dammen och mer intensiva, föroreningsgenererande, delar av dammlandskapet.



Bör nya dammar anläggas?

Det är naturligt att tro att nya dammar behöver en hjälpare hand för att förhindra att de förblir "tomma habitat" under sina första månader eller år. Det finns dock många skäl till att det ofta är bättre att inte anlägga nya dammar, utan att låta dem koloniserats naturligt. Det första skälet är att nya dammar är en mycket speciell livsmiljö, som används av växter och djur som inte finns i mer mogna dammar. Vanligtvis är detta arter som antingen (a) föredrar kala sediment eller (b) inte konkurrerar så bra med andra. Att artificiellt mogna platser genom att tillföra växter påskyndar slutet på "ny damm"-stadiet och hindrar dammarna från att utgöra en viktig tillflyktsort för dessa arter.

Ett annat skäl till att inte anlägga dammar är att det oftast är onödigt. Som Darwin först konstaterade är många växter och djur i dammar särskilt väl anpassade till att hitta nya platser. Insekter och skalbaggar flyger in inom några timmar, särskilt under de varmare månaderna. De flesta andra insektsfamiljer (t.ex. dagsländor, nattsländor, trollsländor) och vissa ettåriga vattenväxter etablerar sig redan under den första sommaren.

Det finns bevis för att denna naturliga kolonisering sker så snabbt att tre eller fyra år gamla nya dammar utan någon hjälp ofta är lika rika som platser som är över 50 år gamla. Slutligen kommer växt- och djurarter som koloniserar på egen hand vanligtvis att vara mer lämpliga för vattendraget än de som vi väljer själva, och det är mycket viktigt att låta växter och djur komma naturligt minskar en av de största riskerna med plantering: den oavsiktliga överföringen av invasiva främmande växter och djur.

Om växter krävs för att uppnå ett visst Naturens Bidrag till Människor (föreningssfälla, visuell upplevelse, öka populationen av en viss utrotningshotad art) ska växterna anskaffas lokalt från en känd källa ("lokalt" betyder 10-20 km från introduktionsplatsen).

VIKTIGA STEG FÖR ATT SKAPA EN DAMM

Dammar kan skapas i alla typer av landskap eller markanvändning. Det finns några viktiga steg att följa när man planerar en dammanläggning för att maximera fördelarna.



Ruta 3. Sju steg för att utforma ett system för dammskapande

1. **Bestäm vad den huvudsakliga användningen är** och identifiera hur detta kommer att påverka dina val. Det är svårt att skapa multifunktionella dammar, så det bästa är att ha en enda, eller ett litet antal, potentiella användningsområden och ett tydligt fokus. Var noga med att undvika motsägelsefulla mål (t.ex. biologisk mångfald och rening av föroreningar).
2. **Identifiera en plats.** Ta hänsyn till nuvarande markanvändning (hur används platsen och av vem?), bedöm geologi, jordart och pedologi, välj områden med bra naturliga livsmiljöer som omger området där dammen ska anläggas och som utgör större delen av avrinningsområdet. Se till att det finns en lämplig regelbunden/riktig vattenförsörjning. Att titta på befintliga dammar är ett utmärkt sätt att förstå den lokala hydrologin. Välj helst platser där det inte behövs någon konstgjord liner och som kan nås med anläggningsmaskiner.
3. **Se till att platsen inte redan är viktig** (för djurliv, arkeologi, rekreation eller jordbruk). Om det finns befintliga våta livsmiljöer (källor, spolvatten, mossar) ska du inte ersätta dessa, utan överväga att skapa nya dammar i närheten för att förbättra livsmiljöernas mångfald. Skaffa alla nödvändiga tillstånd (tillstånd för skyddade områden, skyddade arter eller ändrad markanvändning). Sök expertråd om det behövs.
4. **Kontrollera att platsen inte begränsas av ledningar (t.ex. vatten, gas, el)** eller annan infrastruktur. Det finns stora säkerhetsproblem förknippade med grävning nära elkablar (underjordiska och luftledning). Genom att förstå var infrastrukturen finns i ett tidigt skede kan planens utformning ändras för att undvika påverkan. Kontrollera om det finns infrastruktur för el, vatten, olja, gas, avlopp och kommunikation. Ta hänsyn till tjänster som redan planerats, men som ännu inte finns, t.ex. framtida järnvägsspår eller vägar.
5. **Utforma dammen/dammarna.** Rita en skiss över dammen med hänsyn till storlek, djup och profiler, och föredra breda grunda marginaler. Försök att öka mångfalden av livsmiljöer i dammlandskapet: fem dammar av olika storlek är bättre än en stor damm. Tänk också på långsiktig förvaltning, så att det finns utrymme för maskiner att komma åt dammen om den behöver justeras eller rensas. Genom att tänka på skötseln i ett tidigt skede kan man ändra utformningen för att minimera behovet av senare ingrepp. Förfina utformningen allteftersom du lär dig mer om platsens begränsningar och troliga vattennivåer.
6. **Gräv provhål.** Gör provhål för grundvatten- och ytvattenförsörjda dammar där du planerar att anlägga de nya dammarna. Vattendragsdammar kan också behöva provhål om du anlägger dem i naturliga substrat och behöver säkerställa att de kan hålla vatten. Dessa måste vara minst lika djupa som den föreslagna dammen, men helst djupare. Övervaka under minst ett år så att du förstår hur vattennivån förändras.
7. **Planera hela projektet och färdigställ designen.** Fundera på hur dina nya dammar kommer att fungera på dammlandskapsnivå. Kan du öka mångfalden av livsmiljöer ytterligare genom att sprida ut anläggandet av dammar över flera år? Tänk på vilka maskiner som krävs, hälsa och säkerhet samt löpande övervakning. För mindre projekt kan det finnas möjligheter att inkludera "frivilligt" deltagande, inte bara för att om möjligt undvika tunga maskiner eller för att minska kostnaderna, utan också för att involvera boende på platsen och intressenter i projektet.

Mer detaljerad information om anläggning av dammar finns i Freshwater Habitats Trusts verktygslåda för anläggning av dammar, som ger ett brett utbud av förslag på dammstorlekar, former, djup, värdet av skugga och vikten av bete. Guider för användning av dammar som förorenings- och vattenkontrollstrukturer finns tillgängliga från en rad olika källor. Dessa är inkluderade i kapitel 7: Ytterligare läsning och praktiska resurser.



Ruta 4. Bedömning av hydrologi och substrat - en viktig del av dammanläggningen

Undersökning av substrat och hydrologi, inklusive grundvatten, är en viktig del av processen för att anlägga en damm. Geologi- och jordartskartor kan ge användbar information, men deras upplösning är vanligtvis för låg för att ge den detaljerade platsinformation som behövs för att skapa en damm. I synnerhet på flodslätter kan substrattypen ändras från permeabel till impermeabel över ett mycket kort avstånd.

I allmänhet är det bästa sättet att bedöma substrat och hydrologi att gräva ett provhål där dammarna sannolikt kommer att placeras. Detta kan göras med hjälp av en skruvborr, en spade eller en mekanisk grävmaskin, beroende på substratet och det föreslagna djupet för de nya dammarna.

Om man hittar ett djupt lager av blålera - som indikerar vattenmättnad - kan dammarna anläggas direkt. Om leran är fläckig, vilket tyder på att vattennivåerna fluktuerar, är det normalt nödvändigt att övervaka provhålet/provhålen under ett eller två år. Långtidsövervakning (under månader eller år) är sannolikt också nödvändig om substratet innehåller sand, grus eller småsten, där grundvatten kommer att vara den huvudsakliga vattenkällan. Detta kommer att hjälpa dig att förstå (i) substratets permeabilitet och (ii) hur grundvattennivåerna fluktuerar.

I vissa fall (t.ex. på platser där allmänheten har regelbunden tillgång) kan doppbrunnar vara lämpligare för att bedöma vattennivåer än öppna provhål eftersom de är säkrare för människor. Information om substrat och hydrologi kan sedan användas vid utformningen av dammen för att säkerställa att djup och profiler är lämpliga för dammens syften.

Där vatten inte ansamlas naturligt kan plast-, betong- eller lerliners användas, men dessa är dyra, har en jämförelsevis kort livslängd (tiotals snarare än hundratals eller tusentals år), kräver kolhungriga produktionsprocesser och riskerar att läcka. Konstgjorda tätskikt stöder inte alla naturliga hydrologiska regimer, eftersom de huvudsakligen är beroende av tillrinnande vatten från bäckar, diken eller tak. Lerinfodringar över naturligt genomsläppliga substrat är särskilt svåra att underhålla och spricker ofta.



Provhål används för att bedöma en ny damms substrat och hydrologi innan anläggandet påbörjas. © Freshwater Habitats Trust



Anläggning av dammar för biologisk mångfald

Djur och växter har utvecklats för att leva i dammar under många miljoner år. Därför är det bästa sättet att skydda djurlivet i dammar idag att skapa vattenförekomster som efterliknar de vilda dammar med rent vatten som var vanliga förr i tiden, med hänsyn tagen till särdragen hos de naturliga dammarna i varje region (se ruta 1). Naturliga dammar finns i alla former, storlekar och djup, men det kan vara svårt att hitta rent vatten i kraftigt modifierade landskap. Dammar med dålig vattenkvalitet kommer aldrig att kunna hysa alla de växt- och djurarter som finns i oförorenade dammar och kommer att få långsiktiga förvaltningsproblem. Om du är begränsad till en förorenad plats kommer du därför inte att kunna skapa en damm som kan nå sin fulla potential.

Nästan alla dammar kan dock fortfarande vara värdefulla för djurlivet och hysa tuffa eller utbredda och motståndskraftiga arter. När dammar koloniserar från grunden finns det goda bevis för att de inom 5-10 år kan nå ett tillstånd som liknar dammar som funnits mycket längre.

Förutom punkterna i ruta 3, följ dessa enkla steg för att maximera vinsten för den biologiska mångfalden:

1. Hitta en plats med en ren vattenkälla. Se till att dammen har naturliga omgivningar.
 - Undvik att koppla dammen till en bäck eller ett dike, såvida du inte vet att vattnet i dessa tillflöden inte är förorenat.
 - Tillför inte matjord i eller runt dammen.
2. Skapa mycket grunt vatten (<10 cm djupt) och låt dammytan vara grov: klumpar och ojämnheter maximerar mångfalden av livsmiljöer. I större dammar kan det finnas plats för öar; se till att de är låga (nära vattenlinjen), kan skötas effektivt och inte snabbt täcks av markvegetation.
3. Placera dammar strategiskt: ofta uppnås de största fördelarna för den biologiska mångfalden när dammar kan ansluta till eller utvidga befintliga våtmarksmiljöer.
4. Låt dammen koloniserar naturligt. Fyll den inte med växter, fiskar eller andra djur. I städer och tätorter, där det ofta finns färre naturliga koloniseringskällor, kan du hjälpa koloniseringen genom att ta med några inhemska växter från närliggande dammar, floder och våtmarker (se till att du inte bryter mot lokala bestämmelser när du gör detta).
5. Se till att dammen får liten påverkan (t.ex. inga frekventa störningar från hundar eller matning av änder).

Skapa dammar för människor

"Blue spaces" är kända för att vara gynnsamma för människors välbefinnande, och en damm eller ett dammlandskap kan vara en viktig samhällsresurs eller kulturell tillgång. Oavsett om du arbetar i en stadsmiljö eller på landsbygden finns det många olika typer av dammar och dammlandskap som du kan skapa för att ge fördelar som utbildning, turism och hälsa (se kapitel 3 och Framgångshistoria 6.11, "Rhône genevois, CH"). Se till att planera tillgänglighets- och säkerhetsfrågor och infrastruktur (t.ex. gångvägar, plattformar, broar). Överväg att använda dekorativa material, t.ex. stenar, och rådfråga sakkunniga formgivare.

Det är viktigt att förstå att en damm som tillhandahåller dessa ekosystemtjänster är mindre benägen att också spela en viktig roll för att öka den biologiska mångfalden. Dammar som anlagts för människor - även i tätbefolkade stadsområden - brukar dock locka till sig en del vilda djur.

Ruta 5. Skapa dammar för att tillhandahålla ekosystemtjänster för människor

Frågor att ställa innan man anlägger dammar för att tillhandahålla ekosystemtjänster för människor:

- Hur många människor kommer att använda dammen och hur kommer de att få tillgång till den?
- Har ni tagit hänsyn till hälsa och säkerhet vid utformningen av dammen? Krävs det någon ytterligare infrastruktur?
- Hur kommer dammen att skötas på lång sikt för att bibehålla den funktion den är avsedd för (t.ex. simning, utbildning eller inspiration)?
- Vill du också locka vilda djur till dammen? Om ja, vilken typ av djur?
- Vill du att dammen ska användas för fritids- eller utbildningsaktiviteter?
- Har ni resurser för att hålla dammen i gott skick, säker och tillgänglig för människor på lång sikt?



4.5 PRAKTISKA ÖVERVÅGANDEN FÖR ATT FÖRBEREDA FÖR SKÖTSEL, ÅTERSTÄLLANDE OCH ANLÄGGNING AV DAMMAR

De specifika praktiska förberedelserna för skötsel, återställande och anläggning av dammar varierar beroende på plats, lokal lagstiftning och projektmål. Ställ dig själv följande frågor under planeringen för att se till att du är förberedd:

Ruta 6. Frågor att ställa sig själv

- Har du en god förståelse för det befintliga värdet av dammlandskapet (för biologisk mångfald, mänskligt välbefinnande)? Om inte, sök expertråd.
- Finns det tillräckligt med ytvatten, grundvatten eller (där så är lämpligt) vattendrag eller diken på platsen, eller måste du använda en ogenomtränglig liner och tillhandahålla andra vattenkällor för att försäkra dammen med vatten?
- Krävs tillstånd innan arbetet påbörjas? Detta kan gälla markanvändning, skyddade områden eller arter.
- Har du kontrollerat om det finns några tjänster (t.ex. luftkablar eller gasledningar nära dammen)? Eller om framtida infrastruktur planeras att byggas i närheten av dammen?
- Har platsen modifierats? Om det finns många dräneringsledningar måste dessa tas bort, annars kommer de nya dammarna inte att kunna hålla vatten.
- Har maskinoperatörerna lämplig erfarenhet? Om inte, kan det krävas noggrann övervakning.
- Vilka maskiner krävs? Mindre grävmaskiner kan behövas om tillfartsvägarna är smala. Små dammar (några kvadratmeter) kan anläggas med "volontärer" för att involvera lokalbefolkningen i projektet, men detta kan innebära hårt arbete och dammar kan snabbt fyllas igen.
- Var ska du ta hand om sediment/avfall och trädrester? Sprid inte detta där det kommer att spolats tillbaka i dammar.
- Finns det andra hälso- och säkerhetsaspekter? Beakta potentiella konsekvenser för entreprenörer, personal och allmänheten.
- Har du budgeterat för övervakning av dammarna, åtgärdande av problem och justering av dammkonstruktioner för att förbättra prestandan?



© Summerstock

© Charcos com Vida/JT



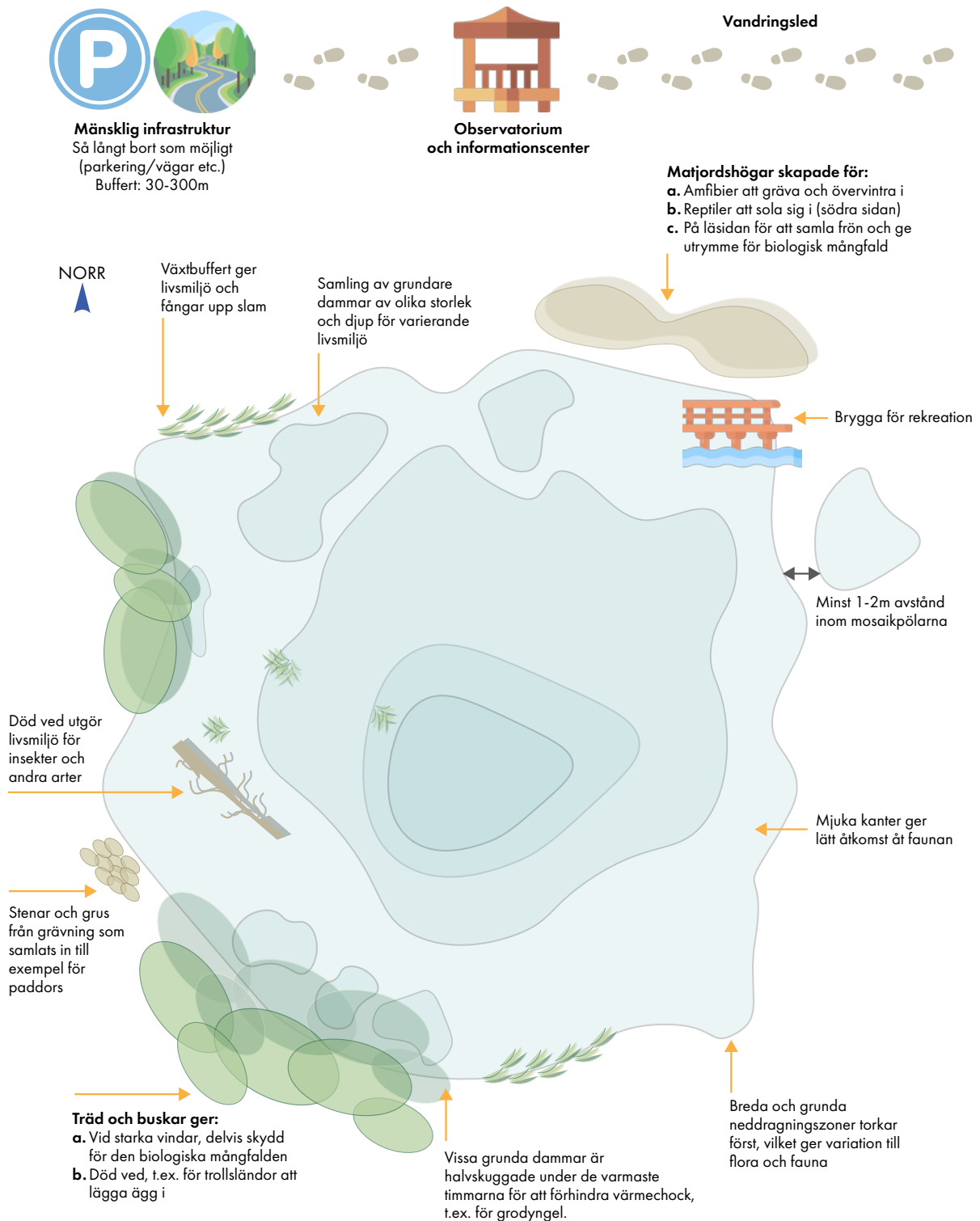
4.6 DAMMDESIGN FÖR DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP: ATT ANVÄNDA CLIMA-DAMMAR

PONDERFUL har skapat standarder för utformning av klimatanpassade dammar för att tillhandahålla utformningar som snabbt och i stor utsträckning kan implementeras enligt en uppsättning gemensamma standarder.

Utformningar har skapats för tre typiska situationer:

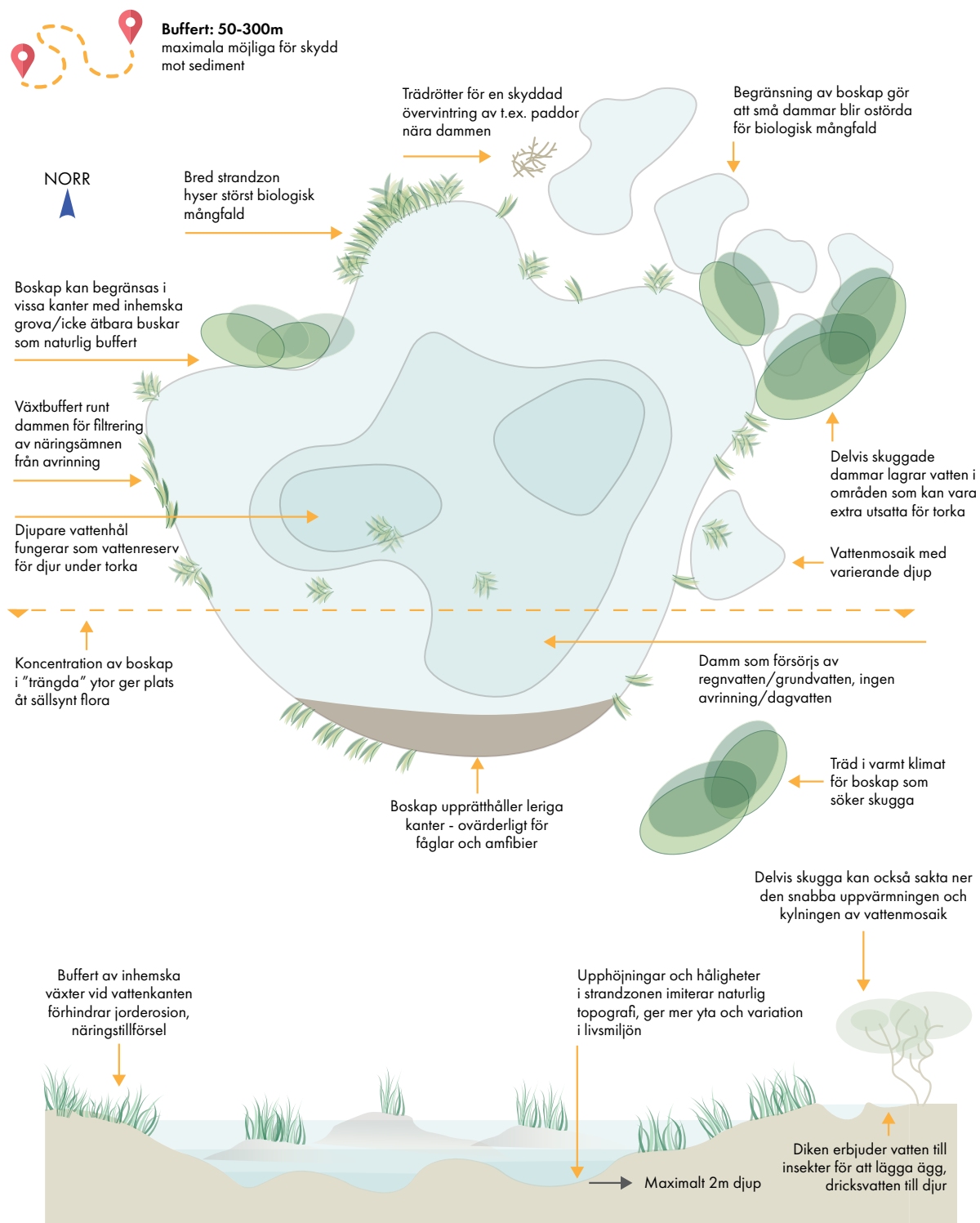
- Dammar som enbart är avsedda för biologisk mångfald och engagemang (inklusive välbefinnande och hälsa) och andra relaterade Naturens Bidrag till Människor. Eftersom de innehåller oförorenat vatten bör växthusgasproduktion också minimeras
- Dammar som är avsedda att leverera en mängd olika Naturens Bidrag till Människor i landskap på landsbygden, inklusive minimera växthusgasproduktion, lagra vatten, behandla förorenat sediment och avrinning samt fördelar för biologisk mångfald.
- Dammar som är avsedda att ge Naturens Bidrag till Människor i urbana områden där de ämnade fördelarna är vattenlagring, kvarhållande av föroreningar, hälsa och välbefinnande samt biologisk mångfald. Utformningen syftar också till att minimera växthusgasproduktion.





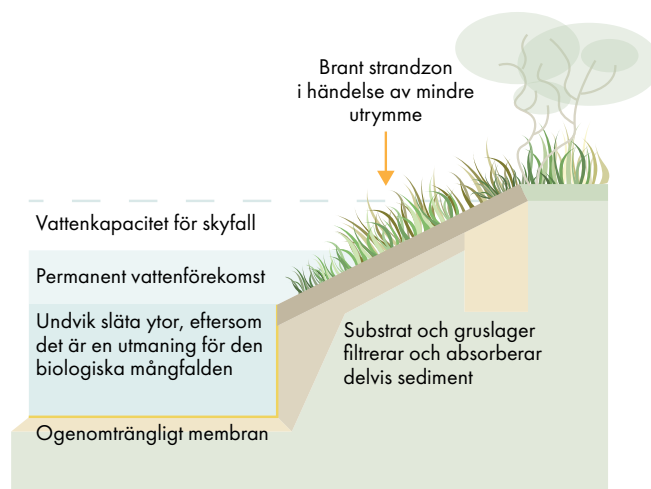
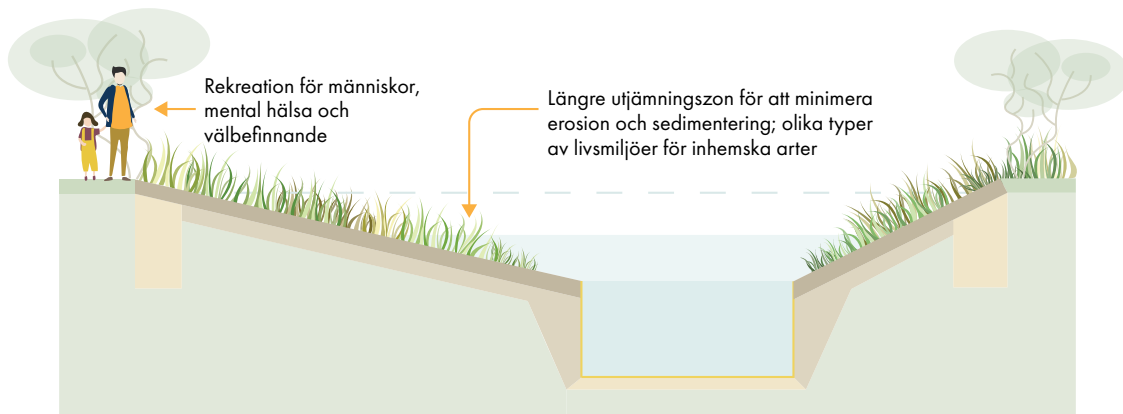
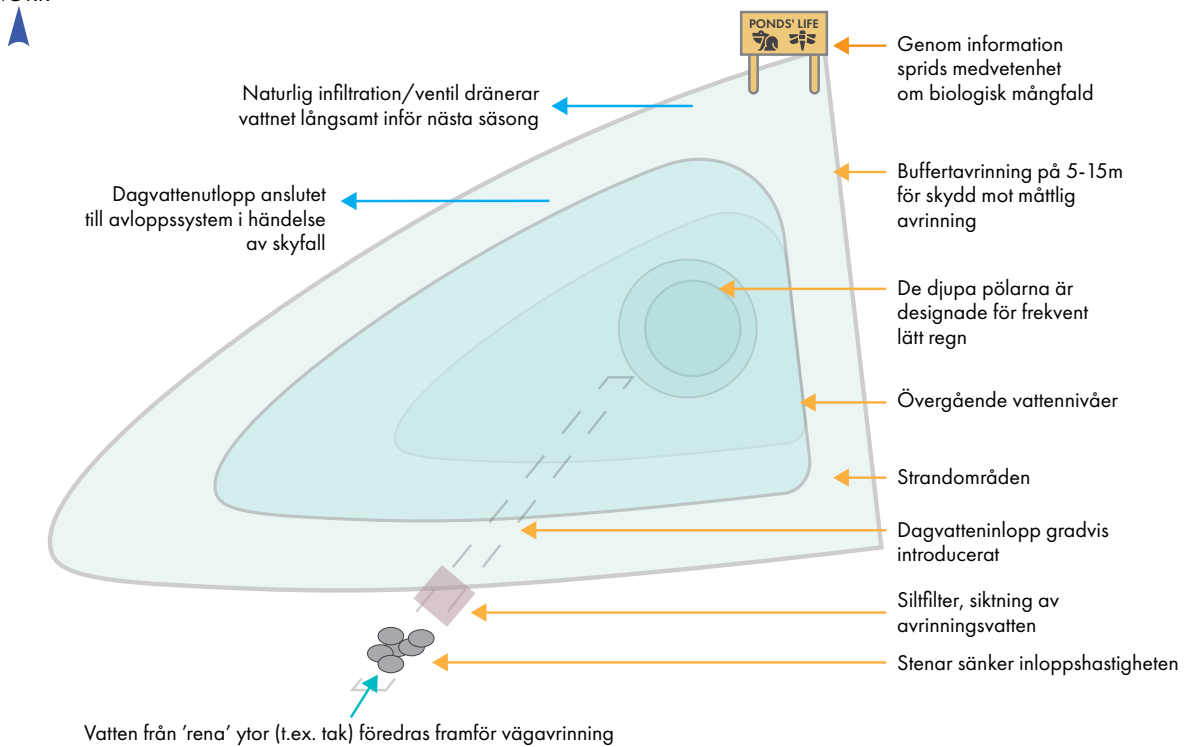
Figur 24 - CLIMA-damm naturdesign. Denna design prioriterar bevarande av biologisk mångfald. © Amphi International ApS





Figur 25 - CLIMA-damm landsbyggsdesign. Denna design ger flera fördelar för landskapet på landsbygden, bland annat minimerad växthusgasproduktion, tjänster för att hindra översvämningar och föroreningar och gynna biologisk mångfald. © Amphi International ApS

NORR



Figur 26 - CLIMA-damm urban design. Denna design är avsedd för urbana platser och fokuserar främst på vattenlagring, hindra föroreningar, minimera växthusgasproduktion och, om möjligt, skapa fördelar för biologisk mångfald.

© Amphi International ApS

PONDERFUL:s designstandard för CLIMA-dammar publiceras separat av PONDERFUL-konsortiet.^[33,34]







5. Kostnader och praktiska begränsningar: finansiering och främjande av dammlandskapsprojekt

5.1 PRAKTISKA UTMANINGAR OCH KOSTNADER FÖR ATT ANLÄGGA DAMMAR

Utvecklare av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar står inför ett antal praktiska begränsningar som begränsar leveranserna. En viktig begränsning är kostnaden. I det här kapitlet utforskar vi några av de problem som människor kan ställas inför när de ska betala för dammar, vilken typ av kostnader som ska budgeteras och hur denna utmaning kan övervinnas. Vi diskuterar också hur policy kan vara både en begränsning och en möjliggörare för att implementera dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar.

Kostnader för dammar

Det finns en rad olika kostnader för att förvalta, återställa eller skapa dammar och dammlandskap. Dessa inkluderar initiala engångskostnader och löpande kostnader.

Engångskostnader tar projektet från idé till konstruktion. Det är kostnader som bara uppstår i början av ett projekt, aningen för att återställa en befintlig damm eller för att skapa en ny damm. I engångskostnaderna ingår alla kostnader som är förknippade med utveckling, planering och genomförande av projektet.

Löpande kostnader är de som är förknippade med att underhålla dammen eller dammlandskapet när det har förvaltats, restaurerats eller skapats. Exempel på detta är löpande övervakning, mindre reparationsarbeten av infrastrukturen i dammlandskapet, regelbundet avlägsnande av invasiva arter och hantering av effekter av allmänhetens användning för att skydda den biologiska mångfalden. De löpande kostnaderna kan öka eller minska med tiden, beroende på hur dammlandskapet utvecklas (t.ex. hur många som besöker det, hur framgångsrik anläggningen av dammen är, framtida externa påfrestning på dammarna, t.ex. närliggande jordbruksintensifiering).

Finansiering: att täcka kostnaderna

Bristen på tillräcklig finansiering är ett viktigt hinder för naturbaserade lösningar i allmänhet, och är också en utmaning för dammar. Forskningsprojektet **PONDERFUL** gav en värdefull sammanfattning av detta problem.^[35,36]

Naturbaserade lösningar betalas för närvarande huvudsakligen med offentliga medel, även om privat finansiering är ett tillväxtområde. Det finns dock många olika sätt att finansiera dammlandskap. **PONDERFUL** Sustainable Finance Inventory (tabell 1) identifierar 24 olika "finansieringsinstrument" som utvecklare av dammlandskap kan använda för att betala för dammar, inklusive inkomstgenererande åtgärder för statliga eller privata markägare, offentliga subventioner och bidrag, privata donationer, lån, investeringar och avtalsmässiga metoder.^[35]

Finansieringskällorna skiljer sig åt avsevärt och har därför olika skyldigheter och krav som är förknippade med dem. Dessa skillnader innebär att varje finansieringskälla har olika styrkor och svagheter, vilket gör dem lämpliga för olika typer av projekt.

Tabell 6 - PONDERFUL Inventering av finansieringskällor (McDonald et al. 2023)

Huvudkategori	Definitioner av kategorier	Instrument
1. Inkomstinstrument	Instrument för att samla in intäkter som sedan kan användas för att finansiera naturbaserade lösningar. Vissa kan användas av markägare (1.1, 1.4 och 1.5), andra kan endast tas ut av statligt sanktionerade föreningar (1.2 och 1.3) eller regeringar (1.6).	1.1 Användaravgifter 1.2 Distrikt för förbättring av affärsverksamhet 1.3 Avgifter för förbättring 1.4 Utvecklingsrättigheter och leasingavtal 1.5 Försäljning av marknadsvaror 1.6 Andra åtgärder för att öka intäkterna
2. Upphandlingsstrategi (kostnadsminskning/omstrukturering)	Rättsliga avtal som minskar eller omstrukturerar kostnaderna för finansiering av naturbaserade lösningar, antingen genom att tillhandahålla tillgångar eller användning av tillgångar till under marknadspris (2.1) eller genom att flytta finansieringen av initiala kostnader i utbyte mot löpande betalningar (2.2).	2.1 Överföring av gemensamma tillgångar 2.2 Offentlig-privat samverkan
3. Frivilliga bidrag/donationer	Frivilliga betalningar som görs av egen fri vilja, oavsett om man är en direkt mottagare av de naturbaserade lösningarna (3.2) eller bara vill bidra (3.1, 3.3).	3.1 Filantropiska bidrag 3.2 Frivilliga bidrag från förmånstagare 3.3 Gräsrotsfinansiering
4. Överlåtbara rättigheter/tillstånd och betalning för ekosystemtjänster	Intäkterna kommer från försäljning av "rättigheter" till ekosystemtjänster som genereras av de naturbaserade lösningarna. Denna betalning kan ske relativt informellt (4.1) eller genom strukturerade marknader för klimatförbättring (4.2), för att kompensera för skador på biologisk mångfald någon annanstans (4.3) eller för att minska vattenföroreningar (4.4).	4.1 Betalning för ekosystemtjänster 4.2 Överföringsbaserade instrument: frivilliga koldioxidmarknader 4.3 Överföringsbaserade instrument: Kompensation för biologisk mångfald och habitatbanker 4.4 Överföringsbaserade instrument: System för handel med vattenkvalitet
5. Bidrag	Subventioner är ett ekonomiskt bidrag från staten till en person, ett företag eller en organisation för att främja socialt fördelaktiga resultat. De kan vara löpande betalningar (eller skattelättnader) kopplade till resultat eller produktion (5.1, 5.2)	5.1 Miljömässiga subventioner 5.2 Skattelättnader
6. Bidrag	Direkt bidrag från staten (lokalt, nationellt eller EU) till en mottagare i utbyte mot att denne utför en viss verksamhet. Bidrag är i allmänhet engångsbetalningar (även om de kan betalas ut i delbetalningar) och ofta konkurrensutsatta (6.1).	6.1 Bidrag
7. Skuldinstrument	Överföring av kapital mot ett löfte om att återbetala detta kapital över tiden, i allmänhet med ränta. Detta kan innebära direkt utlåning från en långgivare till en låntagare (7.1) eller förmedlas via skuldmarknaderna (7.2).	7.1 Lån och gröna lån 7.2 Obligationer och gröna obligationer
8. Ägarmodeller (finansiering med eget kapital)	Finansiering genom att sälja en ägarandel av de naturbaserade lösningarna, eventuellt med krav på en del av vinsten. Detta kan motiveras av en önskan att påverka (8.1) eller vara rent kommersiellt (8.2).	8.1 Investeringar med effekt 8.2 Kommersiella investeringar



Praktiska råd för att täcka kostnader

Följande steg kan vara till hjälp för att välja mellan olika sätt att finansiera ditt dammlandskaps-projekt:

- **Förstå ditt dammlandskaps-projekt:** Vilka fördelar kommer det att generera och för vem? Vilka kostnader kommer att uppstå (t.ex. grävmaskin, arbetare, liner, gångvägar)? Att ha en tydlig uppfattning om storleken på de finansiella kostnaderna hjälper till att identifiera finansieringsalternativ. En tydlig förståelse av fördelarna kan hjälpa till att identifiera intäktskällor eller stärka din förmåga att generera finansiering.
- **Se över alla finansieringsalternativ:** Detta inkluderar offentliga källor (såsom regionala eller nationella statliga bidrag och miljö- eller markanvändningsbidrag), såväl som privata källor. Att dra nytta av privata finansieringskällor kan vara mer utmanande, särskilt eftersom detta perspektiv kan skilja sig fundamentalt från det som anläggningsförvaltare, naturvetare, ingenjörer eller landskapsarkitekter har, men kan möjliggöra fler eller större projekt.
- **Tänk stort:** Det kan vara svårt att finansiera enskilda dammar, men ytterligare finansieringsalternativ kan uppstå när ett dammlandskap föreslås som en del av ett större projekt, t.ex. dammlandskap som en del av ett större rekreationsområde eller en del av en infrastrukturutveckling.
- **Driv på för policyförändringar:** Dammlandskap genererar främst kollektiva nyttigheter som är svåra att finansiera, t.ex. förbättring av den biologiska mångfalden. Offentlig finansiering och nya politiska strategier, t.ex. skapandet av marknader för biologisk mångfald eller andra miljötjänster, kan generera intäkter. **PONDERFULs** demoplats i Storbritannien "Water Friendly Farming" (framgångshistorier 6.1 och 6.4) ger ett exempel på den potentiella nyttan av ny policy: intressenter berömde distriktslicenspolicy[†] som finansierar skapandet av dammar för en europeisk skyddad art, den stora vattensalamandern.

Att övervinna policybegränsningar

Politiska åtgärder kan både hjälpa och stjälpa förvaltning och skapande av dammlandskap. Det finns gemensamma hinder som utgörs av europeisk, nationell och regional policy. **PONDERFUL**-demoplatserna ger exempel på hur sådana begränsningar kan övervinnas.

Policy som rör dammlandskap prioriterar ofta ekonomiskt värde framför mål för biologisk mångfald, och skadlig markanvändning har företräde. Samtidigt är dammar, trots deras potentiella fördelar, ofta försummade jämfört med andra livsmiljöer, och faller ofta utanför EU:s viktiga policy för vatten och biologisk mångfald, eller beaktas inte tillräckligt i medlemsländernas genomförandeprogram. Utmaningar som identifierats i **PONDERFULs** bedömning av EU:s policy inkluderar också^[37]:

- Missro mellan beslutsfattare och privata markägare.
- Bristande intresse från jordbrukarna på grund av oro för driftsbegränsningar.
- Finansiering av privata markprojekt (det är lättare att få finansiering om det finns tydliga fördelar för allmänheten).
- Hitta långsiktig finansiering för dammförvaltning.
- Brist på resurser för övervakning. Övervakningsinstitutionerna har ofta begränsade resurser eller saknar intresse, och det saknas basdata, forskning eller tekniska riktlinjer.
- Tillståndsprocesser för att anlägga eller restaurera dammar kan vara omständliga i vissa länder.
- Bristande kunskapsutbyte om fördelar med dammar och naturbaserade lösningar, vilket hindrar antagande och genomförande av policyer.

Exempel som tillhandahålls av **PONDERFUL**-demoanläggningar inkluderar:

- I La Pletera (Spanien) och Schöneiche (Tyskland) reformerade beslutsfattarna den kommunala policyn för att skriva om policymålen på ett sätt som balanserar ekonomisk tillväxt med skydd av naturarvet.
- Utnämningen av dammar och dammlandskap som skyddade områden, som i Pikhakendonk (Belgien) och Schöneiche (Tyskland), har lett till bättre planering, förbättrad tillgång till finansiering (t.ex. La Pletera (Spanien) och institutionell förbättring (La Pletera, Spanien). Nationella eller lokala beteckningar ger liknande fördelar som internationella beteckningar, men fungerar ofta mer effektivt när det gäller att begränsa skadlig markanvändning. När skyddade områden ännu inte finns kan kommuner använda detaljplaner som en "språngbräda" för att senare inkludera skyddade områden eller planeringsdokument, vilket har skett i Rhône Genevois (Schweiz), La Pletera (Spanien) och Schöneiche (Tyskland). Zoneringsplaner och skyddade områden kan också bidra till att påskynda tillståndsprocesser för anläggande av dammar (t.ex. Danmark, Tyskland, Uruguay). Utpekandet av lokala mikroreservat kan bidra till att definiera avtal

[†] District licensing policies skapar ett förenklat förfarande för exploateringar för att kompensera för deras påverkan på dammar med större vattensalamander. Exploatörer betalar fastställda belopp till dammutvecklare, som strategiskt utvecklar nya livsmiljöer i dammlandskapet.



med markägare, och i vissa fall vara föremål för finansiering av privata företag, som till exempel kan ge sitt namn till reservatet.

- Finansiering av åtgärder av privata aktörer är sällsynt, men förekommer, och omfattar ofta tillfälliga förvaltningsavtal. Avtal mellan offentliga institutioner och markägare tenderar att fokusera på skyddade områden (t.ex. Schweiz, Storbritannien), medan avtal mellan markägare och organisationer i det civila samhället omfattar andra områden (Belgien, Schweiz, Storbritannien).
- Framgångsrik övervakning av dammar observeras när organisationer i det civila samhället tar över ansvaret (t.ex. Schweiz, Turkiet), dammar samlas i övervakningsenheter (Albera, Spanien) eller långsiktiga dammprojekt finns (Lystrup, Danmark).
- Tillstånd för anläggning av dammar och reglering av markanvändning är mest effektiva när de integreras i detaljplaner (t.ex. Danmark, Tyskland), kopplas till skyddade områden (Uruguay) eller kopplas till finansieringssystem (Storbritannien).
- Effektiva institutioner uppstår vanligtvis ur en hållbar budget och utvecklas över tid, vilket framgår av La Pletera (Spanien) och Pinkhill Meadow (Storbritannien). De kan vara kopplade till skyddade områden eller organisationer i det civila samhället som ingår partnerskap med lokala myndigheter.
- Lokal identifiering med dammlandskapet kan ökas genom status som skyddat område, miljöutbildning och forskningsinsatser, vilket har skett i Belgien, Storbritannien, Tyskland, Spanien, Schweiz och Turkiet.
- Forskning spelar en viktig roll för att stödja policy, genom att tillhandahålla bevis, som i La Pletera (Spanien), och genom att fastställa dammfördelar (t.ex. Danmark, Storbritannien). Forskning har också ökat allmänhetens vilja att genomföra naturbaserade lösningar (Spanien, Uruguay).

För mer information om dessa framgångshistorier, se kapitel 6.



5.2 FRÄMJA NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR DAMMAR OCH DAMMLANDSKAP

Dammar och dammlandskap skapar fördelar för många grupper av människor (se kapitel 3).

Skapande eller återställande av dammlandskap kan underlättas när intressenterna är medvetna om fördelarna. **PONDERFUL**-projektet identifierade en rad olika sätt att få stöd för ett naturbaserat lösningsprogram för en damm eller ett dammlandskap, bland annat :

- **Engagera lokalsamhället:** När lokalbefolkningen har en positiv syn på dammlandskapets bidrag och ser möjligheten att det kan förbättra deras livskvalitet, ökar allmänhetens stöd för förvaltning, restaurering och skapande.
- **Uppmuntra tekniskt stöd och kunskapsutbyte:** Förvaltare av dammlandskap drar nytta av riktat tekniskt stöd, samarbete och kunskapsutbyte för att underlätta genomförandet av åtgärder för naturbaserade lösningar. Hittills har stöd och utbyte i samband med genomförandet av naturbaserade lösningar för anpassning till och begränsning av klimaförändringarna varit inriktat på floder och vattendrag, våtmarker, hedmarker, skog och torvmarker. Det är viktigt att höja profilen och allmänhetens uppskattning av dammlandskap, som kan ge samma fördelar. Detta skulle säkerställa samstämmighet i förvaltningen av alla sötvattenförekomster.
- **Fira framgångar:** Positiva exempel på naturbaserade lösningar i dammlandskap bör spridas. Dessa framgångshistorier visar potentialen hos naturbaserade lösningar och kan vara ett kraftfullt incitament för andra förvaltare av dammlandskap att anta bästa praxis. Demo-projekt kan visa fördelarna med hållbara metoder och bidra till att bygga upp förtroendet för dessa metoder. För att underlätta ett brett lärande bör informationen delas på ett sätt som är lättillgängligt.
- **Nätverk:** Det är viktigt att underlätta kunskapsutbyte på flera nivåer och mellan olika intressentgrupper. På regional nivå bör detta omfatta samhällen och lokala myndigheter, regionala beslutsfattare och det civila samhället. De kan också behöva inkludera juridiska och reglerande organ, eftersom dessa grupper arbetar tillsammans för att utforma förvaltningsbeslut. Tanken är att skapa en miljö som uppmuntrar till lärande och lägga grunden för att knyta samman besökare, invånare, det civila samhället, förvaltare och beslutsfattare på alla nivåer.
- **Kommunicera och utbilda:** Utbildningskampanjer behövs för att öka medvetenheten om värdet av dammlandskap, inklusive de bidrag de ger till människor och de arter de stöder, samt de hot de står inför. Detta kan stärka intressenternas känsla av tillhörighet och samhörighet med dammar och dammlandskap





6. Dammlandskap som naturbaserade lösningar: framgångshistorier från PONDERFULs DEMO-anläggningar

6.1 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för biologisk mångfald

- Skapa en hotspot för biologisk mångfald med ett litet dammlandskap: Pinkhill | [Sida 106](#)
- Skapa en hotspot för biologisk mångfald med ett stort dammlandskap: Bois de Jussy | [Sida 107](#)
- Främja amfibiesamhällen. Genom att skapa livsmiljöer och flytta populationer av större vattensalamander: Pikhakendonk | [Sida 108](#)
- Aktiv förvaltning av hotade amfibiearter: Fynska öarna | [Sida 109](#)
- Bevarande av sjöars litorala dammar för att främja fågelsamhällen: Mogansjön | [Sida 110](#)
- Dammlandskap och renvattendammar är avgörande för att bevara den biologiska mångfalden i sötvatten: Water Friendly Farming (WFF) | [Sida 111](#)

6.2 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för att minska översvämningsrisker

- Anläggning av en damm i en offentlig park för att skydda dagvatten och öka den biologiska mångfalden: Lystrup | [Sida 112](#)
- Ett dammlandskap för att mildra översvämningsrisker: Gölbaşı Düzlüğü | [Sida 113](#)

6.3 Dammanläggningar som reningssystem

- Dammar för behandling av avrinningsvatten från jordbruket: Bois de Jussy | [Sida 114](#)

6.4 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för att optimera balansen av kol

- Renvatten-dammar är kolvänliga: Water Friendly Farming (WFF) | [Sida 115](#)

6.5 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för livsmedelsproduktion

- Omfattande boskapsuppfödning samexisterar med biologisk mångfald i vatten: Uruguay | [Sida 116](#)

6.6 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för turism och hälsa

- Samexistens mellan naturliga livsmiljöer och turism: La Pletera | [Sida 117](#)
- Säker myggbekämpning i turistområden: La Pletera | [Sida 118](#)

6.7 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för utbildning

- Utveckling av ett naturutbildningscenter om vatten och dammar mitt i kommunen: Schöneiche | [Sida 119](#)
- Ett projekt för en folkpark: Gölbaşı Düzlüğü | [Sida 120](#)

6.8 Dammlandskap som naturbaserade lösningar för att stödja identiteter

- Tillfälliga dammar, lokal identitet och rekreation: Albera | [Sida 121](#)

6.9 Markanvändning i dammlandskap som naturbaserade lösningar för att förbättra livsmiljöernas kvalitet

- Förvaltning av markanvändning i dammlandskap för att minska jordbrukets påverkan: Albera | [Sida 122](#)
- Aktiv förvaltning för bevarande av biologisk mångfald i dammlandskap med flera intressenter: Gette Valle | [Sida 123](#)

6.10 Skydd av ett vattenlandskap

- Utpekande av ett dammlandskap som naturreservat: Tommelen | [Sida 124](#)

6.11 Multifunktionalitet i dammlandskapets skala

- Komplementaritet mellan dammtyper och funktioner i ett dammlandskap: Rhône Genevois | [Sida 125](#)



6.1 DAMMLANDSKAP FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD

SKAPA EN HOTSPOT FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD MED ETT LITET DAMMLANDSKAP PÅ EN FLODSLÄTT (STORBRIANNIEN)

PONDSCAPE PINKHILL



IDENTITETSKORT

Pondscape området: 12 ha
57 dammar (2,7 ha vattenyta)

Dominerande landtäckning:
- dammlandskap: lågintensiv
översvämningssgräsmark
- omgivande miljö: jordbruk,
vattenreservoar

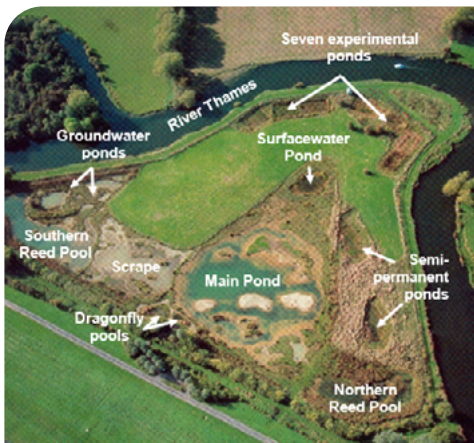
Bioklimatisk zon: Oceanisk



Pinkhills dammlandskap ligger på Themsens gamla flodslätt, som har en lång historia av våtmarker. Det första dammkomplexet (som anlades 1990) är mindre än 3 hektar stort, men är exceptionellt rikt och hyser nu omkring 20 procent av alla Storbritanniens sötvattensväxter och större ryggradslösa djur. Att området är så rikt beror på en rad olika faktorer. Det finns dammar av olika storlek, från 5 m² till 0,3 ha. Vissa dammar torkar ut varje år och andra är halvpermanenta, vilket ger många olika livsmiljöer. De flesta dammar har stora områden med grunt vatten och våtmark runt sina kanter. Det var viktigt att utforma dammarna så att deras vattenkvalitet var så ren som möjligt. För att uppnå detta har ingen av dammarna direkta kopplingar till den förorenade floden Themsen. Dessutom matas de flesta av dammarna med grundvatten som har låga nivåer av förorenande näringsämnen.

Skötseln utförs för att bibehålla områdets bevarandevärde, säkerställa synlighet för besökare och öka den vetenskapliga förståelsen. Detta inkluderar boskapsbete, skötsel av buskage, klippning av ängar, skapande av nya dammar och skötsel/ombyggnad av befintliga dammar. Förvaltningen leds av Thames Water, och ytterligare partnerskapsprojekt genomförs med den icke-statliga organisationen Freshwater Habitats Trust.

Pinkhill är ett tydligt bevis på att det är möjligt att skapa nya dammlandskap med exceptionellt värde för den biologiska mångfalden, även när det finns ganska begränsade markområden tillgängliga.



▲ Pinkhill Meadow är en av tre översvämningssängar i detta dammlandskap

Pinkhill dammar ▶

▼ *Arvicola amphibius*



© FHT



▲ *Baldellia Ranunculoides*



© FHT



▲ *Juncus compressus*



SKAPA EN HOTSPOT FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD MED ETT STORT DAMMLANDSKAP (SCHWEIZ)

PONDSCAPE BOIS DE JUSSY

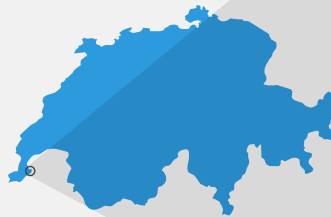


IDENTITETSKORT

Pondscape området: 610 ha
69 dammar och 300 små bassänger
(totalt 3 ha vattenyta)

Dominerande landtäckning:
- dammlandskap : skogsmark
- omgivande miljö: jordbruk

Bioklimatisk zon: Kontinental (oceaniskt inflytande)



Detta stora dammlandskap ligger i ett skogsområde nära staden Genève. Ett dussintal av de stora dammarna grävdes på 1960-talet i syfte att dränera skogen och för att lagra vatten i händelse av brand. I dag är det främsta målet med förvaltningen att bevara den biologiska mångfalden. Flera andra dammar av varierande storlek har grävts i lersubstratet. Detta dammlandskap är en lokal hotspot för biologisk mångfald och hyser 2/3 av den regionala rikedomen av vattenväxter, trolsländor och amfibier (inklusive de prioriterade arterna europeisk dammsköldpadda (*Emys orbicularis*) och gulbukig padda (*Bombina variegata*)). Anläggandet av dammen har gynnat både den biologiska mångfalden i vattnet (inklusive växter, ryggradslösa djur, groddjur och reptiler) och landlevande djur (t.ex. stora och små däggdjur, fladdermöss och fåglar).

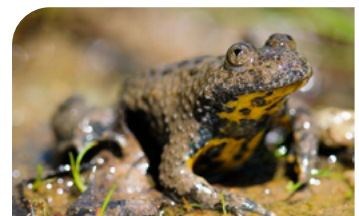
Kontinuerlig förvaltning av dammlandskapet har skett under de senaste 20 åren. Framgången här har drivits av:

- Stöd från externa konsulter enligt en föreskriven förvaltningsplan som är inriktad på biologisk mångfald (anläggning av damm, restaurering av damm, avlägsnande av exotiska arter, trädförvaltning, förvaltning av terrestra livsmiljöer, förbättring av dammars konnektivitet).
- Skapandet av ett tätt nätverk av dammar av olika storlek (från 300 små 1 m² pooler till stora 5000 m² dammar), form och design. Semi-naturlig skogsmark säkerställer goda förbindelser mellan dammarna.
- Tillämpning av skyddsbestämmelser.
- Återintroduktion av hotade arter.

Den höga nivå av aktiv förvaltning som krävs innebär att kontinuerlig finansiering är nödvändig. Förvaltningsåtgärder har visat sig vara nyckeln till ett framgångsrikt skydd och främjande av den biologiska mångfalden på platsen.



© HES/SO



▲ *Bombina variegata* © Eric Sansault



▲ *Emys orbicularis* © Maurizio amendolia



FRÄMJA AMFIBIESAMHÄLLEN: SKAPA LIVSMILJÖER OCH FLYTTA POPULATIONER AV STÖRRE VATTENSALAMANDER (BELGIEN)

PONDSCAPE PIKHAKENDONK



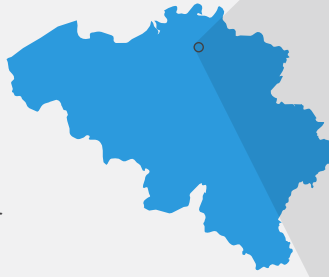
IDENTITETSKORT

Pondscape området: 5 km²
62 dammar (10,2 ha vattenyta)

Rikedom av amfibiearter: 7

Dominerande marktäcke:
extensiva betesmarker och ängar

Bioklimatisk zon: Atlanten



Landskapet i Pikhakendonk består till stor del av ängar som är utspridda i ett tätt nätverk av gamla hagtornshäckar och några skogspartier. Dammlandskapet är ett NATURA 2000-område och innehåller 62 små dammar. Flera av dessa dammar har nyligen anlagts som en del av ett flyttningsprojekt för större vattensalamander (*Triturus cristatus*). Ett antal gamla dammar och diken har restaurerats genom muddring och omprofilering av kanter för att förbättra livsmiljön för vattenlevande organismer.

Det nuvarande amfibiesamhället är särskilt rikt och rikligt, med förekomst av två arter som anges i habitatdirektivet (större vattensalamander (*Triturus cristatus*), vanlig groda (*Rana temporaria*)) och fem andra arter (vanlig padda (*Bufo bufo*), kärrgroda (*Pelophylax ridibundus/kurtmuelleri*), större vattensalamander (*Ichthyosaura alpestris*), mindre vattensalamander (*Lissotriton vulgaris vulgaris*) och den icke inhemska Levantvattengrodan (*Pelophylax bedriagae*)).

Under 2016 flyttades en befintlig population av större vattensalamander från en närliggande plats (15 km bort) till dammlandskapet på begäran av den flamländska regeringen i samarbete med myndigheten för natur och skog (ANB) och forskningsinstitutet för natur och skog (INBO). Flyttningen var nödvändig eftersom den ursprungliga livsmiljön för denna art skulle skadas av storskalig flodrestaurering i Dijle-dalen.

Utöver denna flytt av vuxna individer etablerade INBO ett vetenskapligt avelsprogram. Unga individer (3 205 individer) som fötts upp i fångenskap släpptes ut i flera dammar (2017-2020). Populationsdynamiken hos den flyttade populationen av större vattensalamander övervakas regelbundet av INBO och Natuurpunt (en oberoende frivilligorganisation). År 2023 bedömdes överflytten vara framgångsrik, eftersom flera dammar hyste större vattensalamandrar och den nyetablerade populationen verkade föröka sig framgångsrikt. Överflyttning är ett bra exempel på naturbaserade lösningar när livsmiljöer är mycket isolerade och förhindrar naturlig kolonisering.



◀ *Triturus cristatus* © Pieter Jan Alles



AKTIV FÖRVALTNING AV HOTADE AMFIBIEARTER (DANMARK)

PONDSCAPE FYN ÖARNA



IDENTITETSKORT

Pondscape området: 15 km²
64 dammar (4 ha vattenyta)

Rikedom av amfibiearter: 5

Dominerande marktäcke:

- dammlandskap: betesmark
- omgivande miljö: betesmark och åkermark

Bioklimatisk zon: Kontinental



Fynöarnas dammlandskap omfattar Ærø, Avernakø och Birkholm, tre små öar (88 km², 6 km² respektive 1 km²) av cirka 55 öar i den sydfynska skärgården. Det mesta av marken på dessa öar används för jordbruk.

Denna skärgård är en "hot spot" för den europeiska brandbältespaddan (*Bombina bombina*), en mycket hotad art i Europa. Idag finns arten i många dammar på de tre öarna, tack vare över 35 års förvaltning av dammlandskap för arten. Endast två populationer på Avernakø och Hjortø är ursprungliga, medan alla andra på de återstående öarna har återställts med hjälp av ett avelsprogram. Livsmiljöerna för paddor skyddas delvis av två Natura 2000-områden som inrättats särskilt för arten.

Förvaltningen av dammlandskapen för den europeiska brandbältespaddan syftar till att förbättra och utvidga både vatten- och landmiljöer, samt att bevara den genetiska variationen hos de återstående populationerna. Tack vare flera projekt som finansierats av lokala och internationella finansörer (EU:s LIFE-program) har över 80 dammar skapats eller återställts sedan 1990-talet. På Avernakø har dessutom nästan 35 ha åkermark permanent omvandlats till ängar där gödselmedel, bekämpningsmedel och markbehandling inte används.

Skapande och restaurering av dammar i kluster stöder sammankopplingen av livsmiljöer och ökar mångfalden av akvatiska livsmiljöer. Kommuner och Naturstyrelsen har också hjälpt jordbrukare att börja med boskapsbete genom att finansiera stängsling av ängarna. Bete med rätt arter och i rätt täthet är en nyckelfaktor för att bibehålla livsmiljöerna under gynnsamma förhållanden för amfibier.

Eftersom de lokala samhällena i dammlandskapet blev bekanta med arten har denna framgångssaga bidragit till att öka allmänhetens miljömedvetenhet och kunskap. *Bombina bombina* används också för marknadsföring av lokala turistattraktioner (t.ex. guidade turer för att se och lyssna på ropande paddor).



© Aarhus University

Bombina bombina © Marek Szczepanek



BEVARANDE AV SJÖARS LITORALA DAMMAR FÖR ATT FRÄMJA FÅGELSAMHÄLLEN (TURKIET)

PONDSCAPE MOGANSJÖN (DIKKUYRUK)



IDENTITETSKORT

Pondscape området: 1.83 km²
15–20 dammar (6,8 ha vattenyta)

Artrikedom av vattenfåglar: 83

Dominerande marktäckte:

- dammlandskap: naturreservat
- omgivande miljö: stadsnära och lantlig

Bioklimatisk zon: Central-Anatoliskt kallt torrt stäppklimat



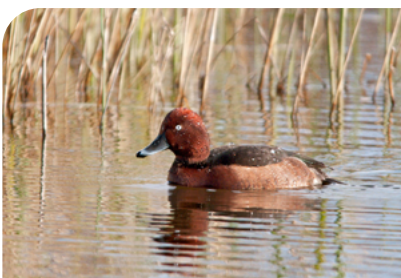
Mogansjöns dammlandskap omfattar flera litorala dammar som bildades av sjunkande vattennivåer efter att en stor dammlucka byggdes uppströms 2015. Detta dammlandskap är en viktig del i bevarandet av sjöns fågelfauna i ett större geografiskt område. Mogansjön har identifierats som ett "viktigt fågelområde" (IBA) i Turkiet, med cirka 249 fågelarter identifierade i regionen (83 arter av vattenfåglar). Sjön, och särskilt dammlandskapet, utgör livsmiljö för häckande skakoheger (*Ardeola ralloides*), rödhuvad sjöorre (*Netta rufina*), järnsparv (*Aythya nyroca*; nära hotad på IUCN:s globala rödlista) och vithuvad and (*Oxyura leucocephala*; globalt hotad på IUCN:s rödlista).

Förutom det viktiga fågelsamhället är området särskilt rikt på andra grupper (amfibier, reptiler, däggdjur), även om ryggradslösa djur kräver ytterligare studier. I området finns också stora bestånd av den endemiska växten *Centaurea tchihatcheffii* (akut hotad på IUCN:s röda lista), som är knuten till våtmarker som torkar ut på våren och sommaren. Den finns överallt på stäpperna och betesmarkerna i södra Ankara mot Konyaslätten.

Dammlandskapet är en del av det särskilda miljöskyddsområdet Gölbaşı (Gölbaşı SEPA), som inrättades 1992 för att bromsa urbaniseringen av det stadsnära området Ankara och för att skydda och bevara områdets höga värde för den biologiska mångfalden. Dess senaste förvaltningsplan innehåller flera åtgärder som syftar till att skydda den biologiska mångfalden; dammlandskapet har förklarats vara en "känslig A-zon" (vilket kräver absolut skydd av vassbäddar och dammar). De genomförda åtgärderna omfattar följande:

- Förbud mot anläggande av stängda områden, utgrävning och utfyllnad
- Förbud mot fiske
- Avveckling av befintliga turistanläggningar
- Övervakning och registrering av häckande fågelarter
- Stänga av fåglarnas häckningsområden för mänskliga aktiviteter under häckningsperioden
- Övervakning av växten *Centaurea tchihatcheffii*, och skydd av nyckelpopulationen av denna art genom stängsel.

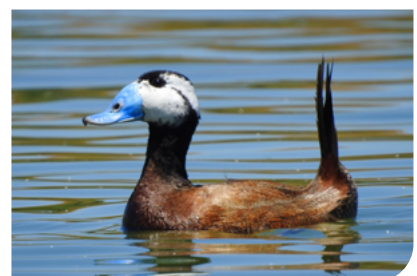
Denna framgångshistoria illustrerar den stora nytta med ett strandnära dammlandskap som upprätthåller och främjar den regionala biologiska mångfalden i sötvatten.



▲ *Aythya nyroca* © Moretta Tabaccata



▼ *Oxyura leucocephala* © Aissa Djamel Filali



DAMMLANDSKAP OCH RENVATTEN-DAMMAR ÄR AVGÖRANDE FÖR ATT BEVARA BIOLOGISK MÅNGFALD I SÖTVATTEN (STORBRIANNIEN)

PONDSCAPE WFF



IDENTITETSKORT

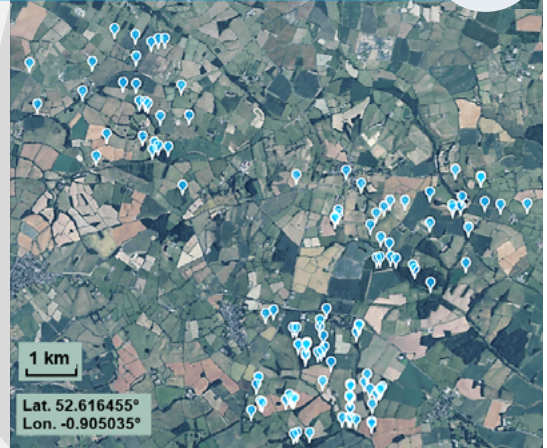
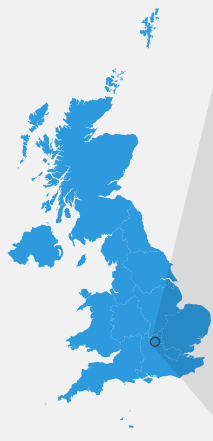
Pondscape området: 30 km²
123 dammar (4,6 ha vattenyta)

Artrikedom av vattenväxter: 86

Dominerande landtäckning:
Dammlandskap: jordbruk

Omgivande miljö: jordbruk

Bioklimatisk zon: Oceanisk



Projektet Water Friendly Farming (WFF) är beläget i det engelska mellanområdet. Det syftar till att undersöka effektiviteten hos olika tekniker som kan stödja biologisk mångfald och ekosystemfunktioner i landskapet.

PONDERFUL forskning visade att dammar är avgörande för att upprätthålla biologisk mångfald i sötvatten i denna jordbruksregion, när de utvärderas med hjälp av vattenväxter. I ett område på 30 km² visade undersökningar av alla vattendrag (bäckar, rännilar, diken, dammar) att nästan alla (95%) av regionens våtmarksväxter fanns i dammar, jämfört med 33% i diken och 40% i bäckar. Om alla dammar försvann skulle mer än hälften av våtmarksväxterna (56%) försvinna från området. Dessa resultat visar hur viktigt det är att upprätthålla nätverk av jordbruksdammar om vi ska kunna bevara den biologiska mångfalden i sötvatten på landsbygden.

Tjugo nya renvatten-dammar skapades under 2013 genom projektet Water Friendly Farming. Dessa nya dammar har visat sig vara utomordentligt viktiga för den biologiska mångfalden i sötvatten i regionen. Tio år efter att de anlades fanns det sju regionalt sällsynta arter i renvatten-dammarna, varav fem inte förekommer i några andra vattenförekomster. Sammantaget ökade dessa dammar våtmarksväxternas rikedom i avrinningsområdet med 16%. Rikedomen på regionalt sällsynta arter ökade med 83%.

De kritiska faktorerna för att skapa renvattendammar var:

- Se till att marken runt dammarna inte förorenas: de bästa dammarna omgavs av obrukad betad gräsmark eller skogsmark.
- Se till att dammarna inte har tillflöden från vattendrag eller avlopp, eftersom dessa vanligtvis för med sig föroreningar och slam till dammarna.

Dessa resultat understryker det stora värdet av att skapa nya renvattendammar och behovet av att dela med sig av praktiska anvisningar.



© Freshwater Habitats Trust



© Freshwater Habitats Trust



6.2 DAMMLANDSKAP SOM NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR ATT MINSKA RISKEN FÖR ÖVERSVÄMNINGAR

ANLÄGGNING AV EN DAMM I EN OFFENTLIG PARK FÖR ATT SKYDDA DAGVATTEN OCH ÖKA DEN BIOLOGISKA MÅNGFALDEN (DANMARK)

PONDSCAPE LYSTRUP



IDENTITETSKORT

Pondscape område: 5 km²
18 dammar (2,1 ha vattenyta)

Akkumulerad vattenvolym: 18,600 m³
Men dammarnas buffertområden möjliggör lagring av en mycket större volym vid stormtillfällen

Dominerande marktäcke: rbostäder (55%)
och gräsmark (40%)

Bioklimatisk zon: Kontinental



Efter att flera kraftiga stormar orsakat enorma skador, beslutade Aarhus kommun att Lystrup skulle bli ett pilotprojekt för implementering av flera naturbaserade lösningar (regnvattenbassänger, diken och svackdiken). Ett demo-projekt inrättades av Aarhus universitet. Det involverade invånarna i både utformnings- och genomförandefasen och kombinerade klimatanpassning och skapandet av livsmiljöer för biologisk mångfald. Syftet var också att öka rekreationsanvändningen och intressenternas engagemang i underhållet av området efter byggnationen.

Demo-projektet, som omfattade cirka sex hektar i en stor stadspark mitt i Lystrup (Hovmarksparken), var ett partnerskap mellan lokalsamhället, en skola, kommunfullmäktige (Århus kommunfullmäktige), ett vattenbolag (Århus Vand) och forskare (Århus universitet).

En stor fördröjningsdamm, svackdiken och ett dike anlades i vad som tidigare var en arfattig gräsmark. Dessutom inrättades en icke-statlig organisation för boskapskötsel för att sköta området, ge guidade turer i djurlivet och utveckla platsspecifika lekaktiviteter parallellt med anläggningsarbetet.

Omvandlingen av parken krävde också förändringar i skötseln genom integrering av mål för biologisk mångfald: omplanering av gräsklippningen och införande av boskapsbete.

Fördröjningsdammen bidrar till den biologiska mångfalden, särskilt för amfibier: Mindre vattensalamander (*Lissotriton vulgaris*) och vanlig groda (*Rana temporaria*) fortplantar sig redan där, och den fridlysta större vattensalamandern (*Triturus cristatus*) förväntas också använda dessa livsmiljöer i framtiden.

Dammarnas effektivitet som en naturbaserad lösning har visats under flera stormar. Den nya dammen och tillhörande diken och svackdiken har minskat skadorna på egendom och infrastruktur.



© Aarhus University



© Aarhus University



© Aarhus University



ETT DAMMLANDSKAP FÖR ATT MILDRA ÖVERSVÄMMNINGAR (TURKIET)

PONDSCAPE GÖLBAŞI DÜZLÜĞÜ



IDENTITETSKORT

Pondscape område: 0.4 km²
30 dammar (1,7 ha vattenyta)

Volym vatten som lagras under en översvämning: 1 miljon m³

Dominerande landtäckning:

- dammlandskap: våtmark
- omgivande miljö: urban

Bioklimatisk zon: Central-Anatoliskt kallt torrt stäppklimat

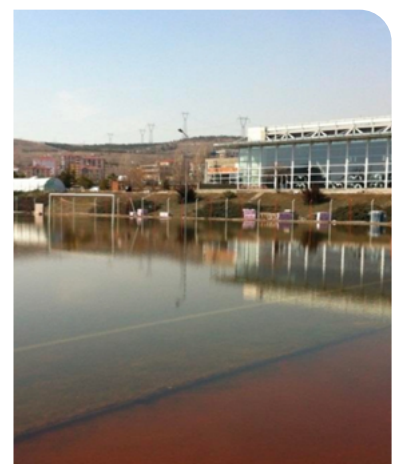


Gölbaşı Düzlüğü-dammlandskapet var tidigare en del av sjön Eymir uppströms. Det skapades genom att man byggde motorvägar och sänkte vattennivåerna i sjöarna Mogan och Eymir. Detta resulterade i att 30 dammar bildades inom ett tätt vassbälte i våtmarksområdet mellan de båda sjöarna. Vattnet uppströms från sjön Mogan rinner genom en betongfylld kanal, korsar dammlandskapet Gölbaşı Düzlüğü och rinner slutligen ut i sjön Eymir. Dammlandskapet har en mycket hög vattenlagringskapacitet på cirka 1 miljon m³. Denna stora volym gör dammlandskapet mycket effektivt för att förhindra översvämningar nedströms. Denna egenskap gör det till ett utmärkt exempel på grön infrastruktur i ett stadsområde.

Uppströms svämmar sjön Mogan över periodvis på grund av kraftigt regn, särskilt på våren, vilket skadar omgivningen. Till exempel orsakade översvämningarna 2011 och 2012 allvarliga skador på Gölbaşı-distriktet och dess bosättningar. I "Ankara Basin Flood Management Plan", som publicerades av ministeriet för jord- och skogsbruk, visades effekterna av översvämningar. Baserat på detta kan Gölbaşı Düzlüğü ta emot kraftigt översvämningvatten (inträffar en gång vart 500:e år). En hydrologisk modell av Gölbaşı Düzlüğü-dammlandskapet togs fram för att undersöka områdets kapacitet att förebygga översvämningar. Detta dammlandskap har potential att hålla kvar överskottsvatten under en betydande tidsperiod, vilket möjliggör naturlig dränering och bidrar till att skydda Ankara.

Eftersom dammarna är omgivna av tät vass erbjuder de högkvalitativa skydd och häckningsplatser för fåglar. Nästan alla arter som häckar i dammarna i Mogan sjöns dammlandskap häckar också här (se Lake Morgan demoplats ovan).

Under de senaste åren har man också arbetat för att återställa och bevara dammlandskapet genom att utnyttja dess potential genom ett People's Park-projekt. Dammlandskapet har stor potential att förbättra lokalbefolkningens välbefinnande.



Vy över dammlandskapet och översvämmade områden runt sjön Mogan
© METU & O. Çağrı Bozkurt



6.3 DAMMLANDSKAP SOM RENINGSSYSTEM

DAMMAR FÖR RENING AV AVRINNINGSVATTEN FRÅN JORDBRUKET (SCHWEIZ)

PONDSCAPE BOIS DE JUSSY



IDENTITETSKORT

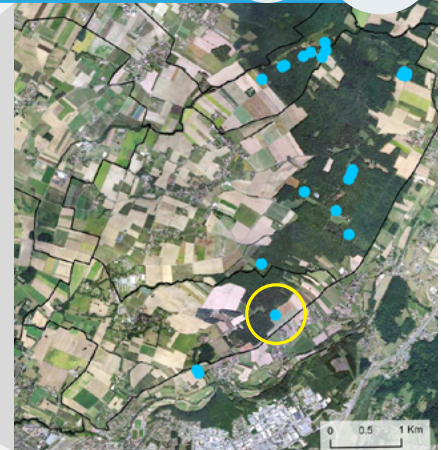
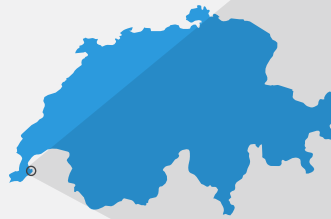
Pondscape området: 610 ha
69 dammar och 300 små pooler
(3 ha vattenyta)

Dominerande landräkning:

- dammlandskap: skogsmark
- omgivande miljö: jordbruk

Bioklimatisk zon: Kontinental (oceaniskt inflytande)

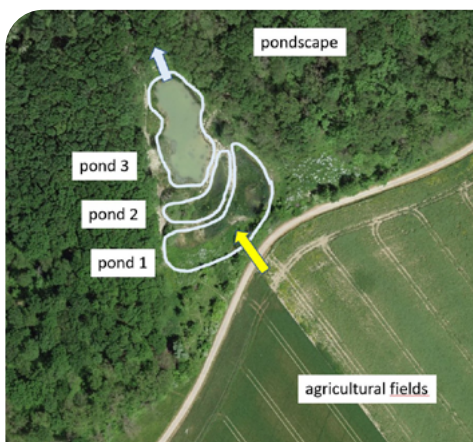
NBS ligger vid den gula cirkeln.



"Bois de Jussy" är ett dammlandskap med många olika vattensamlingar (60 dammar från 100 m² till 5000 m², och 300 små bassänger; 1-2 till 50 år gamla) där den biologiska mångfalden har utvecklats framgångsrikt, särskilt amfibier, trollsländor och vattenvegetation. En skog som omger dammarna säkerställer ett effektivt buffertområde. Avrinningsområdet omfattar dock även jordbruksmark, med föroreningar från näringsämnen och bekämpningsmedel som kommer in i dammlandskapet via små diken.

För att ta itu med detta problem och rena inflödena har platscheferna nyligen implementerat tre nya dammar som NBS i dammlandskapet. Som illustreras i figuren fångas det förorenade vattnet (gul pil) upp av en första välbevuxen damm, innan det rinner in i en andra och senare en tredje damm. Det reade vattnet (blå pil) rinner sedan nedströms mot dammlandskapet där det matar andra vattenförekomster. Övervakningen av vattenkvaliteten och även av den biologiska mångfalden visade att detta NBS var effektivt. Tre hotade amfibiearter (*Bombina variegata*, *Triturus cristatus* och *Rana dalmatina*) förökar sig där, tillsammans med ett rikt samhälle av ryggradslösa djur (inklusive trollsländor).

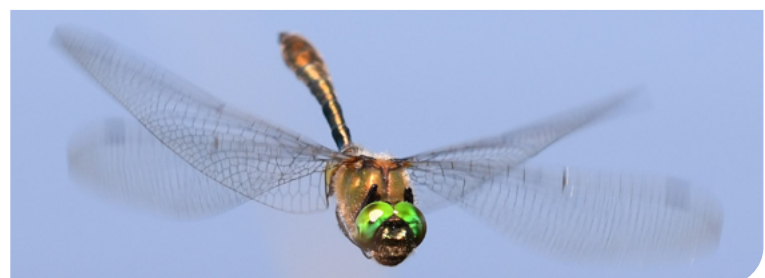
Denna typ av NBS i lokal skala kan också implementeras effektivt i större skala, även för vattenrening i små byar. Ett lyckat exempel är Irland (Co Waterford), där fem stora dammar renar avloppsvattnet från 500 invånare i byn Dunhill, samtidigt som de är en hotspot för biologisk mångfald.^[15]



▲ Det förorenade vattnet (gul pil) fångas upp av en första välbevuxen damm, innan den rinner ut i en andra och tredje damm. Det reade vattnet (blå pil) rinner sedan nedströms mot dammlandskapet där det kommer att förse andra vattendrag.



© Adrienne Sordet



▲ *Cordulia aenea* (Odonata) © Julie Fahy



6.4 DAMMLANDSKAP MED OPTIMERAD KOLBALANS

RENVATTEN-DAMMAR ÄR KOLDIOXIDSNÅLA: WATER FRIENDLY FARMING (WFF).

PONDSCAPE Water Friendly Farming



IDENTITETSKORT

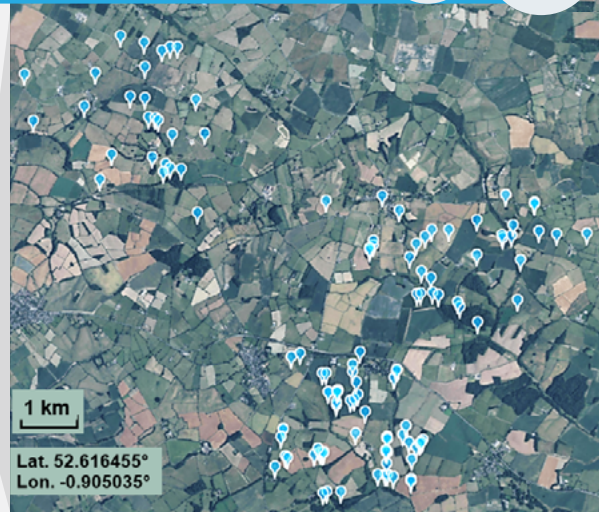
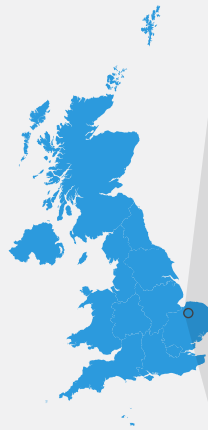
Pondscape området: 30 km²
250 dammar (4.6 ha vattenyta)

Dominerande landtäckning:
Dammlandskap: jordbruk
Omgivande miljö: jordbruk

Bioklimatisk zon: Oceanisk

Vattenkvalitet

- Medelvärde totalkväve: 2,3 mgN/L
- Medelvärde Totalfosfor: 0,12 mgP/L
- Medelvärde Klorofyll a: 15 µg/L



Oavsett vilken samhällsutmaning som bemöts bör ett minimalt koldioxidavtryck vara en målsättning när man använder dammar eller dammlandskap som naturbaserade lösningar. Detta mål kan till och med vara det centrala syftet för vissa dammlandskap. **PONDERFUL**-forskning som omfattade mätningar i 400 dammar i Europa, Turkiet och Uruguay visade att den viktigaste faktorn för en optimerad kolbalans (balans mellan bindning och utsläpp) är dammarnas vattenkvalitet. En damm med god vattenkvalitet, i synnerhet med nära naturliga näringsnivåer och väl syresatt vatten, släpper ut en låg mängd metan (CH₄), en växthusgas som anses ha en stark uppvärmande effekt. Denna gas produceras vanligtvis i stora mängder i dammar med låg vattenkvalitet, till exempel i mycket hypertrofa dammar som till stor del är syrefria.

Den brittiska demoplatsen Water Friendly Farming (WFF) är en framgångssaga när det gäller att anlägga renvatten-dammar. Denna fallstudie visar att det även i områden som domineras av jordbruk är möjligt att ha dammar av hög kvalitet. De mätningar av vattenkvaliteten som gjordes under **PONDERFUL**-projektet visade relativt låga värden av näringsämnen (totalfosfor och totalkväve) och även låga värden av klorofyll a (en indikator på primärproduktionen). Sådana dammar förväntas vara särskilt klimatvänliga, med låga metanutsläpp.

I enlighet med vad som anges i denna handbok är de kritiska faktorerna för att skapa renvatten-dammar följande: (i) se till att marken runt dammarna inte är förorenad: de bästa dammarna är omgivna av obrukad betad gräsmark eller skogsmark (ii) se till att dammarna inte har något tillflöde från en bäck eller ett avlopp, eftersom dessa vanligtvis för med sig föroreningar och slam till dammarna.



▲
Växthusgaserna har provtagits i 250 dammar inom ramen för **PONDERFUL**-projektet. Flytande kammare fångar upp bubblor av metan som avges i de syrefria sedimenten i dammen. © HES-SO

▼
En av de nya anlagda dammarna med rent vatten. Dräneringsområdet är fritt från förorenat vatten och avrinningen har ett lågt innehåll av näringsämnen. © Freshwater Habitats Trust



6.5 DAMMLANDSKAP FÖR LIVSMEDELSPRODUKTION

LÅGINTENSIV BOSKAPSSKÖTSEL SAMEXISTERAR MED BIOLOGISK MÅNGFALD I VATTENDRAG (URUGUAY)

PONDSCAPE URUGUAY



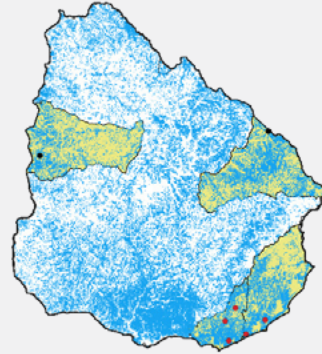
IDENTITETSKORT

Pondscape området: 175,000 km²

Number and density of ponds:
170,000 tajamares (dammar)
Tätaste regionen: Canelones, 4 dammar/ha

Dominerande marktäckte i dammlandskapen: boskapsbete
(på naturliga gräsmarker eller betesmarker) och jordbruk

Bioklimatisk zon: tempererade gräsmarker,
fuktigt subtropiskt klimat.



Karta över Uruguay som visar de olika institutionerna där dammlandskap studerades: i rött av **PONDERFUL**-teamet på CURE, i svart av ett team på CENUR Litoral Norte.

I Uruguay anläggs dammar på landsbygden (tajamares) huvudsakligen för att ge boskap vatten och för småskalig bevattning. Antalet har ökat dramatiskt sedan början av 2000-talet och detta hänger samman med intensifieringen av jordbruket (grödor och boskap). Beroende på jordbruksproduktionen ligger tajamares i avrinningsområden med varierande markanvändningsintensitet (t.ex. intensiv boskapsuppfödning på sådda betesmarker kontra extensiv boskapsuppfödning på naturliga gräsmarker).

Bevis från **PONDERFUL**, utöver andra studier, visade att dammar och dammlandskap som ligger i områden med låg markanvändningsintensitet har bättre vattenkvalitet, lägre risk för cyanobakteriell blomning, högre biologisk mångfald i vattnet och lägre utsläpp av växthusgaser. På lokal nivå och landskapsnivå kan dammar som skapas i områden med lågintensiv markanvändning minska de negativa effekterna av intensifierat jordbruk på vattenkvalitet och biologisk mångfald. Skötseln av dammarna är också viktig, eftersom en mångsidig strandvegetation minskar erosionen och tillförseln av näringsämnen, samtidigt som den skapar livsmiljöer för inhemsk fauna och flora. Stängsling av dammarna för att förhindra direkt tillgång för boskap bidrar också till bättre vattenkvalitet och högre biologisk mångfald, vilket är särskilt gynnsamt för vattenväxter och amfibier.

Denna framgångssaga visar hur boskapsproduktion, när den bedrivs med låg intensitet, möjliggör samexistens med biologisk mångfald i vatten. Att tillämpa miljöriktlinjer för skötseln av dammar på landsbygden främjar också positiva effekter och ökar fördelarna för människor, natur och boskap.



▲ *Nymphoides humboldtiana* © UDELAR



© UDELAR



6.6 DAMMLANDSKAP SOM NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR TURISM OCH HÄLSA

SAMEXISTENS MELLAN NATURLIGA LIVSMILJÖER OCH TURISM (SPANIEN)

PONDSCAPE LA PLETERA



IDENTITETSKORT

Pondscape området: 0.6 km²
20 dammar (33 ha vattenyta)

Antal personer som besöker pondscape
(antal/år): 126,000

Dominerande landtäckning:

- dammlandskap: salta strandängar vid kusten
- omgivande miljö: turistbostadsområde, jordbruk

Bioklimatisk zon: Medelhavet



Dammlandskapet i La Pleta ligger i Costa Brava (Katalonien), ett populärt turistmål nära badorten l'Estartit vid Medelhavet. Detta salta våtmarkslandskap och de 20 tillhörande dammarna skapades 2014, när den gamla bebyggelsen ersattes av ett fullt fungerande salt våtmarksekosystem. Restaureringsåtgärderna omfattade borttagning av asfalterade gator, en strandpromenad och dammar.

I området finns nu 47 arter av vattenväxter, 104 vattenfåglar och 17 familjer av ryggradslösa djur. Relativt få arter, som är anpassade till de varierande temperaturerna, salthalten och näringssammansättningen, kan kolonisera dessa saltängar. Dessa arter har dock en mycket begränsad utbredning på grund av förstörelsen och urbaniseringen av dessa kustnära livsmiljöer. Tack vare förekomsten av dessa sällsynta arter bidrar dessa ekosystem på ett viktigt sätt till den regionala mångfalden. Skapandet av flera nya laguner har bidragit till bevarandet av den endemiska iberiska tandkarpen (*Aphanius iberus*). Svartbent strandpipare (*Charadrius alexandrinus*), en fågel som bygger grunda bon i sanden, har också gynnats av restaureringsåtgärderna.

Idag förvaltas området av styrelsen för naturparken (Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter) och kommunfullmäktige i Torroella de Montgrí-l'Estartit. Exempel på förvaltning: kontroll och anpassning av allmänhetens tillträde, underhåll av infrastruktur (stigar, utsiktsplatser, skyltar etc.), förvaltning av skyddade arter, miljöutbildning och annan utåtriktad verksamhet. Det finns vandringsleder i strandkanten och allmänheten har tillträde till stranden, men inte till sanddynerna eller den salta våtmarken, för att förhindra mänskligt tryck i dessa naturområden.

På denna plats har bevarandet av den biologiska mångfalden visat sig vara förenligt med ett högt besökarantal. Ungefär 100 000 personer (vandrare och cyklister) besöker varje år dammlandskapet för fritid, turism och naturskådning och använder de kringliggande vandringslederna och utsiktsplatserna.



SÄKER MYGGBEKÄMPNING I TURISTOMRÅDEN (SPANIEN)

PONDSCAPE LA PLETERA



IDENTITETSKORT

Pondscape området: 60 ha
20 dammar omgivna av saltvattenvegetation

Antal personer som besöker pondscape
(antal/år): 126,000

Dominerande landtäckning:

- dammlandskap: salta strandängar vid kusten
- omgivande miljö: turistbostadsområde, jordbruk

Bioklimatisk zon: Medelhavet



Dammlandskapet i La Pleta är en återställd naturmiljö som ligger i ett område med högt turisttryck vid den spanska Medelhavskusten (Costa Brava).

I naturliga, välbevarade dammar brukar rovdjur (t.ex. trollsländor, vatteninsekter, skalbaggar, amfibier, fiskar) vanligtvis kontrollera tätheten av mygglarver. Myggor trivs i konstgjorda eller förändrade livsmiljöer, liksom i andra akvatiska livsmiljöer där rovdjuren är få. De kan orsaka hälsoproblem och ekonomiska förluster i områden där turismen är en av de viktigaste ekonomiska aktiviteterna, t.ex. Costa Bravas kustlinje, där salta våtmarker (som La Pleta) ligger mycket nära campingplatser och turistboenden.

Det finns saltvattensmyggor som är anpassade till tillfälligt översvämmade naturområden. Honorna lägger sina ägg på torrt sediment, där en efterföljande översvämning leder till att en enda generation larver kläcks. Att miljontals individer dyker upp samtidigt efter en plötslig myggplåga påverkar starkt ekonomin i turistområden intill salta våtmarker.

Den aktiva förvaltningen av La Pleta har visat sig vara särskilt effektiv när det gäller att begränsa antalet myggor. En myggkontrolltjänst (Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i el Baix Ter) övervakar och kontrollerar uppkomsten av myggor genom att applicera en antilarval biologisk insekticid (*Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti)) > på vattnet efter larvernas uppkomst. Bti är en bakteriell proteinkristall som bryts ned inom några timmar efter användning. Det är säkert för de flesta vattenlevande arter som finns i saltmarsken.

Övervakning och kartläggning av vegetationen har gjort det möjligt för Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i el Baix Ter att rikta in användningen av Bti (och att undvika en utbredd användning). I en salt våtmark har små förändringar i topografin en stark effekt på vegetationsfördelningen, som kan förändras dramatiskt med bara några centimeters skillnad i höjdd. Markhöjden påverkar hur länge jorden är under vatten när vattennivåerna är höga, vilket i sin tur avgör vilka växter som kan överleva där. Det starka sambandet mellan översvämning, vattennivå, myggkläckning och vegetation gör användningen av vegetationskartor mycket effektiv för myggbekämpning.



Förenklad vegetationskarta över La Pleta som visar de områden där mygglarver förekommer rikligt (gröna färger). © Xavier Quintana

Spridning av Bti i utvalda områden av det översvämmade salta våtmarkslandet. © Xavier Quintana



6.7 DAMMLANDSKAP FÖR UTBILDNING

UTVECKLING AV EN DAMM OCH ETT VATTENUTBILDNINGSCENTER I MITTEN AV EN KOMMUN (TYSKLAND)

PONDSCAPE SCHÖNEICHE



IDENTITETSKORT

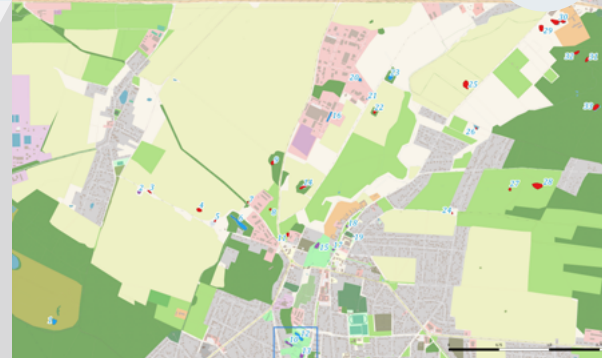
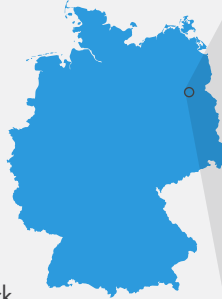
Pondscape området: 16 km²
33 dammar (3.2 ha vattenyta)

Antal personer som besöker
pondscape (antal/år): 20,000

Dominerande marktäcke:

- dammlandskap : gräsmark, betesmark
- omgivande miljö: jordbruk och stadsmiljö

Bioklimatisk zon: Kontinental



Nr.	Name	9	Sandpfuhl	18	Bäckerpfuhl	27	Westlicher Egelpfuhl
1	Lehmkuhle	10	Tiefbereich Kanalsystem	19	Schulreich Storchenschule	28	Ostlicher Egelpfuhl
2	Giebelpfühle	11	Senke am Jägergraben	20	Reherbeich	29	Bussardwehtr
3	Giebelpfühle	12	Drohbeich	21	Garberbeich	30	Dorfbeich Vogelsdorf
4	Hölle	13	Muldenbeich	22	Espenpfuhl	31	Waldbach 1
5	Großer Fern	14	Pfuggerpfuhl	23	Bloßpfuhl	32	Waldbach 2
6	Wiedemann	15	Schloßbeich	24	Streuwpfuhl	33	Krienerpfuhl
7	Pferdebrinke	16	Regenwasserluckhalbecken	25	Baumstangpfuhl		
8	Koppelpfuhl	17	Presterpfuhl	26	Karuschenspfuhl		

Color legend

permanent

temporary

dry

Detta stadsnära dammlandskap ligger nära Berlin (Tyskland), i centrum av en stad (Schöneiche) med cirka 15 000 invånare. Dammarna är gamla jättegrytor som skapades genom glasiärsmältningen för 10 000-12 000 år sedan. Cirka 90% av dammlandskapet är tillgängligt för allmänheten och besöksantalet är därför högt (17 000 besökare/år). Den lokala frivilligorganisationen "Naturschutzaktiv Schöneiche" har utvecklat Kleiner Spreewaldpark till ett centrum för utbildning och inspiration. Lokalbefolkningen, särskilt familjer, lockas av vandringsleder längs dammar och vattendrag, av ett rikt djurliv och av aktivitetsmöjligheter (t.ex. en lekplats för barn).

Informationstavlor har installerats runt om på anläggningen för att utbilda besökare. Anläggningen används också för pedagogiska skolbesök. Närheten till bostadsområden är en stor fördel eftersom människor besöker platsen regelbundet, identifierar sig med platsen och är medvetna om miljöförändringar.

Effekterna av den globala uppvärmningen och förändrad markanvändning på vattentillgången i området är direkt synliga i de drastiska årliga förändringarna av vattennivån i Kleiner Spreewaldpark. Arton av de 33 dammarna är nu permanent torrlagda. Detta kan motivera lokalbefolkningen att vidta åtgärder för att förhindra ytterligare förlust av lokala dammar.

Denna typ av naturbaserade lösningar är idealiska att implementera där det finns naturliga dammar i stadsområden. Närheten till bostadsområden innebär att lokalbefolkningen ofta besöker utbildningscentret och får en djupare förståelse för de årliga förändringar som sker i dammarna och de hot som de utsätts för.



© Paula Mehner



© Paula Mehner



© Paula Mehner



PROJEKT FÖR EN FOLKPARK NÄRA ETT STADSOMRÅDE (TURKIET)

PONDSCAPE GÖLBAŞI DÜZLÜĞÜ



IDENTITETSKORT

Pondscape område: 0.4 ha
30 dammar (1.8 ha vattenyta)

Antal personer som besöker pondscape
(antal/år): 140,000

Dominerande marktäcke:
- dammlandskap: naturreservat
- omgivande miljö: urban

Bioklimatisk zon: Central-Anatoliskt kallt torrt stäppklimat



Dammlandskapet Gölbaşı Düzlüğü består av 30 dammar som omges av urban infrastruktur och skiljs från varandra av tät vass. För närvarande håller man på att skapa ett folkparksprojekt, inklusive restaurering av dammlandskapet, i ett område på cirka 60 hektar. Syftet med restaureringsprojektet är att skydda och stödja den lokala biologiska mångfalden, öka allmänhetens nytta av och medvetenhet om regionen samt att fungera som en förebildlig modell för grön infrastruktur för att förbättra motståndskraften mot översvämningar.

Projektets primära syfte är att hitta skyddsåtgärder för *Centaurea tchihatcheffii*, som anses vara "akut hotad" (CR) enligt IUCN:s kriterier. Dessutom syftar projektet till att identifiera andra arter som är hotade eller utrotningshotade, samt känsliga områden och potentiella hot mot skyddade områden. Totalt identifierades 494 växtarter inom det större området för det särskilda miljöskyddsområdet Gölbaşı, inklusive tre arter av amfibier, 12 arter av reptiler, 83 arter av fåglar och 25 arter av däggdjur. Dessutom omfattar projektet aktiviteter som skydds- och övervakningsinsatser i regionen, insamling av fast avfall runt sjön och dammarna samt utbildning av invånare och skolor.

Denna framgångssaga visar på dammlandskapets potential att användas av människor för rekreation och naturutbildning, samtidigt som den biologiska mångfalden främjas.



© Gölbaşı Duzlugu



▲ *Orthetrum cancellatum* © Charles J. Sharp

▼ *Centaurea tchihatcheffii* © Yanardoner Sevgi



© Gölbaşı Duzlugu

6.8 DAMMLANDSKAP SOM NATURBASERADE LÖSNINGAR FÖR ATT STÖDJA IDENTITETER

TILLFÄLLIGA DAMMAR, LOKAL IDENTITET OCH REKREATION (SPANIEN)

PONDSCAPE ALBERA

IDENTITETSKORT

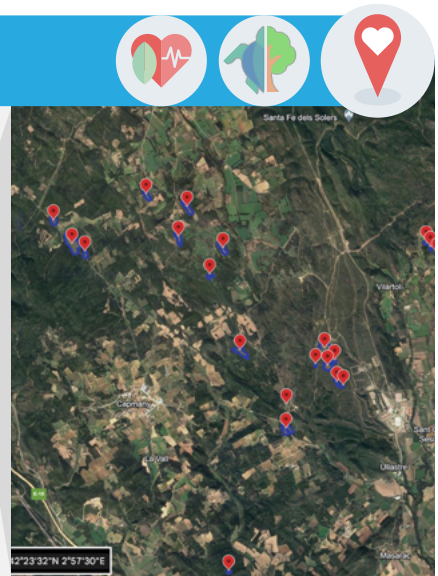
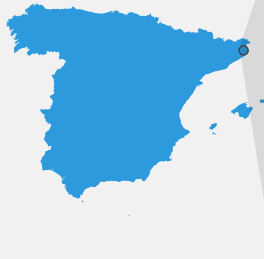
Pondscape området: 25 km²
23 ponds (29.8 ha of water surface)

Antal personer som besöker pondscape
(antal/år): 72,500

Antal intressenter som deltar i skyddet
av kulturarvet: 8

Dominerande marktäcke: Medelhavsbuskage

Bioklimatisk zon: Medelhavet



Denna grupp med 241 våta sänkor och 23 dammar ligger vid foten av Alberabergen. Alla dammar på denna plats är mycket grunda och tillfälliga, vissa med relativt korta vattenperioder (från cirka två till nio månader). Under särskilt torra år med låg nederbörd kan alla dammar förbli helt torra. Ett antal av dammarna är prioriterade livsmiljöer enligt definitionen i EU:s habitatdirektiv: "3170 Temporära Medelhavsdammar" och "3130 Oligotrofa till mesotrofa stående vatten med vegetation av *Littorelletea uniflorae* och/eller av *Isoëto-Nanojuncetea*".

Regionen har varit bebodd i tusentals år och lokalsamhället i Albera har en stark kulturell identitet som är kopplad till landskapet, inklusive de många dammarna och översvämmade sänkorna. Regionen har många historiska minnesmärken, bland annat 24 bautastenar och dolmer (stående stenar eller megaliter från 3 500-1 800 f.Kr.), sju romanska kyrkor (900- till 1100-talet) och hundratals kilometer stenmurar. För invånarna i denna region är dammarna och deras romanska och megalitiska arv en viktig del av deras identitet. Det finns flera organisationer som restaurerar, underhåller och sprider information om detta arv (t.ex. Empordanès Excursionist Club, Art and Work Group, Jonquerenc Excursionist Club, Cantallops Cultural Action Association).

Vissa megalitiska monument har fått namn som anknyter till dammar (t.ex. Menhir Estanys I, Dolmen Estanys II). På samma sätt delar en romansk kyrka (Santa Cristina de Canadal) sitt namn med två dammar (Canadal petit pond, Canadal Gran pond). Dessutom kallas den mest populära vandringsleden i området för "Itinerari dels estanys" (dvs. sjöarnas/dammarnas väg), vilket visar hur viktiga dammarna är för Albera-regionens kulturarv.



6.9 MARKANVÄNDNING I DAMMLANDSKAPET SOM EN NATURBASERAD LÖSNING FÖR ATT FÖRBÄTTRA HABITATKVALITETEN

MARKANVÄNDNING I DAMMLANDSKAP FÖR ATT MINSKA JORDBRUKETS PÅVERKAN (SPANIEN)

PONDSCAPE ALBERA



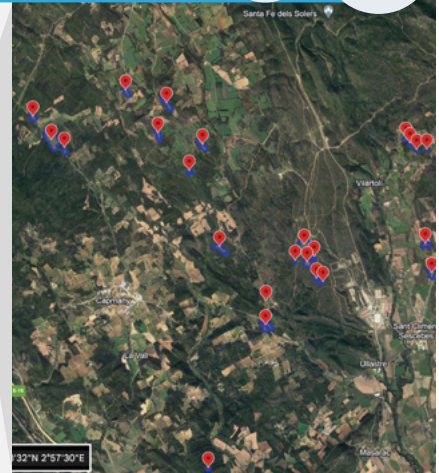
IDENTITETSKORT

Pondscape området: 25 km²
23 dammar (29.8 ha vattenyta)

Antal arter i bilaga II+IV i
habitatdirektivet: 9

Dominerande landtäckning:
Medelhavsbuskage

Bioklimatisk zon: Medelhavet



Alberas dammlandskap består av 23 huvuddammar och 241 översvämningsbara sänkor med olika grad av översvämning, alla av naturligt ursprung. Alla dammar är mycket grunda och tillfälliga med relativt korta vattenperioder (från cirka 2 till 9 månader). Några av dessa dammar är prioriterade livsmiljöer i det europeiska habitatdirektivet: "3170 Temporära dammar i Medelhavet" och "3130 Oligotrofa till mesotrofa stående vatten med vegetation av Littorelletea uniflorae och/eller av Isoetes-Nanojuncetea".

Bevarandestatusen för dammar påverkas normalt i hög grad av markanvändningen i både dammlandskapet och dess avrinningsområde. Från 2010 har Institució Alt Empordanesa per a la Defensa i Estudi de la Natura (IAEDEN), en icke-statlig miljöorganisation, upprättat avtal med 29 privata markägare i Alberas dammlandskap för att minska intensiteten i jordbruksmarkanvändningen. Detta omfattade 14 hektar av dammlandskapet. Inom ramen för detta samarbete främjas jordbruk med låg miljöpåverkan, och olika projekt för miljövard utvecklas. Till exempel odlas vingårdar och olivlundar med "ekologiska tekniker" utan herbicider och insekticider, och gräsmarker slås med lie i stället för att användas som betesmark för kor. Syftet med samarbetet är att bevara den naturliga florans kretslopp och undvika extra näringsämnen i dammarna. Detta möjliggör en mer "dammvänlig" markanvändning i flera områden av Alberas dammlandskap.



© Lluís Benejam



© Sandra Bruce



AKTIV FÖRVALTNING AV ETT DAMMLANDSKAP FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD MED FLERA INTRESSETER (BELGIEN)

PONDSCAPE GETTE VALLEI



IDENTITETSKORT

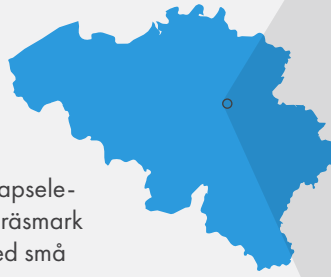
Pondscape området: 4.79 km²
41 dammar (0.8 ha vattenyta)

Artrikedom av vattenväxter: 59

Dominerande marktäckte:

- dammlandskap: skogsmark och små landskapselement, inklusive häckar, jordbruksmark och gräsmark
- omgivande miljö: övervägande jordbruk med små skogspartier

Bioklimatisk zon: Atlanten



Gette Vallei är ett av de sista stora öppna områdena i Flandern. Dammlandskapet har till stor del skyddats från intensivt jordbruk och urbanisering. Gette Valleis dammlandskap kännetecknas av sin unika biologiska mångfald.

Detta dammlandskap har sköts för att bevara den biologiska mångfalden i flera decennier, med goda resultat. Den icke-statliga organisationen Natuurpunt spelar en viktig roll för naturskyddet i den här regionen. Den nuvarande förvaltningen organiseras till stor del av ett team av lokala volontärer, som får stöd av yrkesverksamma från Natuurpunt. Natuurpunt äger markområden i regionen, som har utsetts till naturreservat för att skydda dem. Dessa reservat förvaltas sedan enligt en godkänd förvaltningsplan.

Dessutom samarbetar den icke-statliga organisationen med lokala jordbrukare och privata markägare i regionen för att förvalta privat mark i syfte att bevara den biologiska mångfalden. Natuurpunt har också som mål att utöka det område som omfattas av formellt skydd genom att skaffa ytterligare mark som ska utses till naturreservat.

Skötseln i detta område är inriktad på biologisk mångfald både på land och i vatten, och fokuserar till stor del på att bevara historiska landskapselement, som blomrika gräsmarker, häckar, jordbruksdammar och halvnaturliga skogspartier. Under de senaste årtiondena har mer än 20 små jordbruksdammar anlagts för att förbättra tillgången till och förbindelserna mellan vattenmiljöer. Befintliga dammar sköts regelbundet genom muddring och nedklippning av strandvegetation. De långvariga skötselinsatserna har visat sig vara framgångsrika när det gäller att bevara den biologiska mångfalden i regionen, framför allt det långsiktiga bevarandet av en stor population av större vattensalamander (*Triturus cristatus*).



© HES-SO



© Pieter Jan Alles



© Pieter Jan Alles



6.10 SKYDDA ETT DAMMLANDSKAP

UTPEKANDE AV ETT DAMMLANDSKAP SOM NATURRESERVAT (BELGIEN)

PONDSCAPE TOMMELEN



IDENTITETSKORT

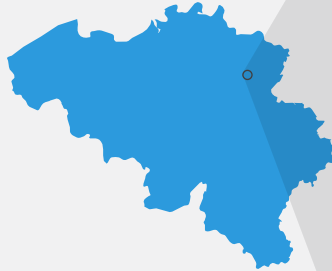
Pondscape området: 0.18 km²
144 dammar (1.3 ha vattenyta)

Skyddat område (t.ex. naturreservat): 95%

Dominerande marktäcke:

- dammlandskap: omfattande betesmark med några skogsfläckar
- omgivande miljö: urban

Bioklimatisk zon: Atlanten



Tommelen-dammlandskapet skapades oavsiktligt av bombningar under andra världskriget. Det utsågs till naturreservat 2006. Det ägs för närvarande av Hasselts kommun och har skötts av den icke-statliga naturskyddsorganisationen Natuurpunt (och lokala volontärer) sedan 1996.

Utnämningen av dammlandskapet till naturreservat (cirka 80% av området har för närvarande skyddsstatus) har varit ett första stort steg mot ett effektivt skydd av dammlandskapet. Detta resulterade också i en förvaltningsplan som syftar till att bevara den biologiska mångfalden och ge tillgång till nödvändig finansiering för att underhålla dammlandskapet. En del av området är inhägnat från allmänheten för att minska störningarna från besökare. Utnämningen har också lett till att det har anlagts gångstigar för att göra området mer tillgängligt för lokalbefolkningen. Tommelen är nu ett viktigt grönområde i närheten av staden och används av människor för rekreation och för att titta på vilda djur.

Idag hyser platsen ett exceptionellt rikt amfibiesamhälle, inklusive både större vattensalamander (*Triturus cristatus*) och lövgroda (*Hyla arborea*).



▲
Hyla arborea © Wim Dirckx



© Filip De Clercq



© Filip De Clercq



6.11 MULTIFUNKTIONALITET PÅ DAMMLANDSKAPSNIVÅ

ÖMSESIDIG KOMPLETTERING MELLAN DAMMTYPER OCH FUNKTIONER I ETT DAMMLANDSKAP (SCHWEIZ)

PONDSCAPE RHÔNE GENEVOIS

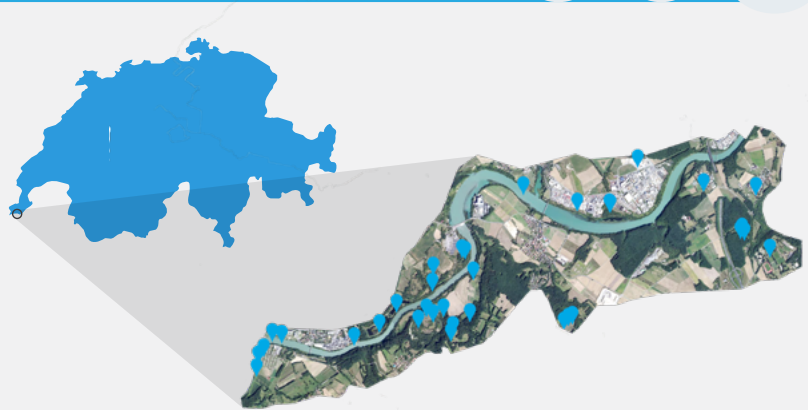


IDENTITETSKORT

Pondscape området: 15 km²
46 dammar (13.3 ha vattenyta)

Dominerande marktäcke:
skogsmark och jordbruk

Bioklimatisk zon: Kontinental



Mellan 1970 och 2018 skapades 15 stora dammar (från 5 000 m² till 30 000 m²) samt många medelstora och små dammar på denna plats. Vissa dammar har grävts för att återställa naturliga livsmiljöer på tidigare exploaterad mark och andra för att skapa nya möjligheter till rekreation, till exempel bad och fiske. De visar på de många roller som ett dammlandskap kan spela.

Att skilja naturdammar från rekreationsdammar främjar samtidigt skyddet av dammarnas biologiska mångfald och ger många av Naturens Bidrag till Människor.

Detta är en naturbaserad lösning i landskapskala, med genomförandet av en stor uppsättning naturbaserade lösningar i mindre skala. Det handlar om flera funktioner för att hantera flödet av besökare, tillsammans med fullständigt skydd av flera naturområden: gångstigar, parkering, grillar, stränder, staket, pontoner för fiske och naturobservatorier. Resultaten för den biologiska mångfalden uppnås genom att skapa nya livsmiljöer för målarter (t.ex. paddor, svalor) och återinföra hotade arter (t.ex. europeisk dammsköldpadda). Populationerna övervakas för att mäta framgången. Fågelskådning främjas också på flera platser.

Faktorer som har bidragit till att göra denna plats så framgångsrik är bland annat:

- Utforma dammar för ett specifikt ändamål, snarare än att försöka skapa multifunktionella dammar.
- Genomföra en förvaltningsplan och kontrollera flödet av besökare.
- Uppmuntra samarbete mellan lokala myndigheter, icke-statliga organisationer och privata konsultföretag.

Detta dammlandskap är ett bra exempel på hur man kan använda naturbaserade lösningar för att öka den biologiska mångfalden, förbättra människors hälsa och motverka klimatförändringarna. Denna typ av naturbaserade lösningar kan eventuellt ingå i lokala strategier och policyer och skulle gynnas av ekonomiska subventioner. Beroende på den lokala geologin kan vissa kostnader till och med kompenseras genom att sälja material som utvinns på plats (t.ex. grus).



© Beat Oertli



© Adrienne Sordet





7. Vidare läsning och praktiska resurser

Arnaboldi, F., Alban, N., 2007. *La gestion des mares forestières de plaine*. Guide technique de l'Office National des Forêts.

Biggs, J., Hoyle, S., Matos, I., Oertli, B., Teixeira, J. (2024). *Använda dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar: Vägledning för beslutsfattare om användning av dammar och dammlandskap som naturbaserade lösningar för begränsning av och anpassning till klimaförändringar*, EU Horizon 2020 Ponderful project, CIIMAR. www.doi.org/10.5281/zenodo.14013807

Biggs, J., Williams, P., 2024. *Ponds, Pools and Puddles*. HarperCollins. New Naturalist Series Volume: 148. 614pp.

Biggs, J., Williams, P., Withfield, M., Fox, G., Nicolet P., 2000. *Ponds, pools and lochans. Guidance on good practice in the management and creation of small waterbodies in Scotland*. SEPA. 78 pp. https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/ponds_pools_lochans_2000.pdf

Boothby, J. (Ed), 1997. *British Pond Landscape. Action for Protection and Enhancement*. Proceedings of the UK Conference of the Pond Life Project, University College Chester.

Boothby, J. (Ed), 1999. *Ponds & Pond Landscapes of Europe*, Proceedings of the International Conference of the Pond Life Project, Maastricht.

Brönmark, C, Hansson, L.A, 2000. *The Biology of Lakes and Ponds*. New York, Oxford University Press.

Caramujo, M.J., Cunha, C., de Carvalho, C.C.C.R, Luís, C., 2012. *Presos no Charco – Biodiversidade de crustáceos em charcos temporários*. Universidade de Lisboa. https://www.researchgate.net/publication/308764368_Presos_no_Charco_Biodiversidade_de_crustaceos_em_charcos_temporarios

Davidson, T., Levi, Eti E., Bucak, T., Girard, L., Robin, J., 2024. *Report on carbon sequestration in ponds. The balance between greenhouse gas emissions and carbon burial*. EU Horizon project **PONDERFUL**

Decrey, M., Beytrison, U., Bourgeois, J.-P., Consuegra, D., Demierre, E., Gallinelli, P., Hornung, J., Sordet, A., Vecsernyés, Z., Oertli, B., 2022. *Guide pratique pour l'optimisation des services écosystémiques des plans d'eau urbains*. <https://campus.hesge.ch/conforto/?p=258>

Dick, J., Carruthers-Jones, J., Carver, S., Dobel, A.J., & Miller, J.D., 2020. *How are nature-based solutions contributing to priority societal challenges surrounding human well-being in the United Kingdom: a systematic map*. Environmental Evidence, Vol. 9, pp. 1–21. <https://environmentalevidencejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13750-020-00208-6>

Dumitru, A., Wendling, L. (Eds), 2021. *Evaluating the impact of nature-based solutions – A handbook for practitioners*. European Commission. Luxembourg. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/244577>

Dumitru, A., Wendling, L. (Eds), 2021. *Evaluating the Impact of Nature-Based Solutions: Appendix of Methods*. European Commission. Luxembourg. <https://repository.uel.ac.uk/item/896vx>

Engelhardt, W., 1996. *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Pflanzen und Tiere unsere Gewässer*. 14 Aufl. Stuttgart: Franckh-Cosmos.

EPCN, 2008. *The Pond Manifesto*. https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/12/EPCN-manifesto_english.pdf



Figueras-Anton, A., Tiwari, A., Briggs, L., Rasmussen, M., 2024. **Development of standards for commercialization and 'best practice' design code.** Amphi International Aps.

Freshwater Habitats Trust, 2011. **Pond Creation Toolkit.**

<https://freshwaterhabitats.org.uk/advice-resources/pond-creation-hub/pond-creation-toolkit/>

Frossard, P.-A., Oertli, B., 2015. **Manuel de gestion. Recommandations pour la gestion des mares urbaines pour favoriser la biodiversité.** Hepia, University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland.

https://www.researchgate.net/publication/280935771_Manuel_de_gestion_Recommandations_pour_la_gestion_des_mares_urbaines_pour_favoriser_la_biodiversite

Glandt, D., 2006. **Praktische Kleingewässerkunde.** Laurenti-Verlag, Bielefeld.

Grillas, P., Gauthier, P., Yavercovski, N., Perennou, C., 2004. **Mediterranean temporary pools, Volume 1 – Issues relating to conservation, functioning and management.** Tour du Valat, France.

Grillas, P., Gauthier, P., Yavercovski, N., Perennou, C., 2004. **Mediterranean temporary pools, Volume 2 – Species information sheets.** Tour du Valat, France.

Herteman, M., Norden, M., Vandersarren, G., 2023. **Guide Technique de Restauration et Entretien des Mares des Antilles. Rema Project.**

<https://www.uicn-fr-ressources.fr/rema/guide-technique-rem-2023.pdf>

Hoffman R.L., Tyler T.J., Larson G.L., Adams M.J., Wente W., Galvan S., 2005. **Sampling protocol for monitoring abiotic and biotic characteristics of mountain ponds and lakes: U.S. Geological Survey Techniques and Methods.**

https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/USGS_sampling_protocol_2005.pdf

IGB, 2023. **Small standing water bodies as biodiversity hotspots – particularly valuable, but highly endangered. Options for action, protection and restoration.** IGB Dossier, Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin.

https://www.igb-berlin.de/sites/default/files/media-files/download-files/IGB_Dossier_Small_standing_water_bodies_2023.pdf

IUCN, 2020. **IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. A User-friendly Framework for the Verification, Design and Scaling up of NbS.** IUCN. Gland, Switzerland.

<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf>

Lefevre, J.C. (Dir.), 2010. **Carrières, biodiversité et fonctionnement des hydrosystèmes.** Buchet-Chastel, Ecologie. 381 pp.

https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/carrieres_bio_2010.pdf

LIFE Charcos, 2018. **Temporary Ponds: a natural habitat to be protected!**

<https://lifecharcos.lpn.pt/downloads/paginas/863/anexos/en.pdf>

Macan TT., 1973. **Ponds and Lakes.** Crane, Russak & Company, Inc. New York.

Oertli, B., Decrey, M., Beytrison, U., Bourgeois, J.-P., Consuegra, D., Camponovo, R., Demierre, E., Gallinelli, P., Sordet, A., & Vecsernyés, Z., 2023. **Etangs urbains. Un nouveau guide permet d'optimiser leurs multiples services écosystémiques.** Aqua & Gas, 9, 26-32.

Oertli, B., Frossard, P.-A., 2013. **Les mares et étangs: écologie, conservation, gestion, valorisation.** Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Lausanne. 480 pp.

https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/livre_mares_etangs.pdf

Oertli, B., Sordet, A., Bartrons, M., Beklioglu, M., Benejam, L., Biggs, J., Boissezon, A., Hornung, J., Lago, M., Lemmens, P., Meerhoff, M., Mehner, T., Nicolet, P., Quintana, X., Rasmussen, M., Robin, J., Williams, P., Brucet, S., 2024. **Nature-based Solutions using Ponds and Pondscapes: 16 leaflets** (English and local languages) presenting the **PONDERFUL** Demonstration Sites (DEMO-sites). <https://zenodo.org/records/12160725>



O'Rourke, A., Loughran, F. (Eds.), 2024. **The Irish Pond Manual: A Guide to the Creation and Management of Ponds.** An Taisce.

<https://www.antaisce.org/Handlers/Download.ashx?IDMF=01f01b3a-a3fd-4a51-822b-8fa991ad75fd>

Pedroso, N.M., Almeida, E., Pinto-Cruz, C. (Eds.), 2018. **Manual de boas práticas para a conservação dos charcos temporários mediterrânicos.** Life Charcos. 28pp.

<https://lifecharcos.lpn.pt/downloads/paginas/866/anexos/charcosguiadeboaspraticas2018compressed.pdf>

Pinto-Cruz, C. (Ed.), 2018. **Illustrated guide of the South-West Coast Mediterranean Temporary Ponds.**

<https://lifecharcos.lpn.pt/downloads/paginas/865/anexos/guiadasespecieslifecharcosweb.pdf>

Pinto-Cruz C., Silva V., Pedroso N.M. (Ed.), 2012. **Charcos Temporários do Sul de Portugal.** Cátedra Rui Nabeiro Biodiversidade, Universidade de Évora.

https://www.researchgate.net/publication/233809606_Charcos_Temporarios_do_Sul_de_Portugal

PONDERFUL Project. (2023, May 18). **Exploring the importance of ponds [Video].** YouTube .

https://youtu.be/s16LCC_wLvE?si=wL7QO8sgD8_MtrrL

PONDERFUL Project. (2024, April 29). **How to create a new pond? [Video].** YouTube.

<https://youtu.be/Yr8k72ceN34?si=AgDixU-2NVGL1El4>

Prompt, E., Guillerme, N., 2011. **Les étangs piscicoles, un équilibre dynamique.** ISARA-Lyon et l'Université Lyon, France.

Roth, C., Fuchs, E., Grossenbacher, K., Jungen, H., Klötzli, F., Marrer, H., 1981. **Etangs naturels – Comment les projeter, les aménager, les recréer.** Office fédéral des forêts, Division de la protection de la nature et du paysage, Berne.

Ruiz, E., 2008. **Management of Natura 2000 habitats. 3170 * Mediterranean temporary ponds.** European Commission.

http://votaniki.gr/wp-content/uploads/2018/09/3170_Mediterranean_temporary_ponds.pdf

Sancho, V., Lacomba, I., 2010. **Conservación y Restauración de Puntos de Agua para la Biodiversidad.** Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 2. Generalitat. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. 168 pp.

https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/manual_charcas.pdf

Sayer, C.D., Biggs, J., Greaves, H.M., Williams, P., 2023. **Guide to the restoration, creation and management of ponds.** University College London, London, UK.

https://norfolkponds.org/wp-content/uploads/2023/10/guide_to_restoration_creation_management_ponds.pdf

Sayer, C., Burningham, H., Alderton, E., Axmacher, J., Robinson, P., Greaves, H. Hind, A., 2023. **Bringing lost ponds back to life: the art of ghost pond resurrection.** Conservation Land Management, 21(1), 25-31.

Tiwari, A., Figueras-Anton, A., Briggs, L., Rasmussen, M., 2024. **Report describing the prototypes NBS 'CLIMA-pond'.** Amphi International Aps.

Trintignac, P., Bouin, N., Kerleo, V., Le Berre, M., 2013. **Guide des bonnes pratiques pour la gestion piscicole des étangs dans les Pays de la Loire 2004-2013.**

Williams, P., Biggs, J., Whitfield, M., Thorne, A., Bryant, S., Fox, G., Nicolet, P., 1999. **The Pond Book: a guide to the management and creation of ponds.** Freshwater Habitats Trust, Oxford.

Williams, P., Biggs, J., Crowe, A., Murphy, J., Nicolet, P., Weatherby, A., Dunbar, M., 2010. **Countryside Survey. Pond report 2007.**

https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/CountrysideSurveyPondReport_UK_2007.pdf

WWT, 2022. **Creating Urban Wetlands for Wellbeing. A route map.**

<https://www.wwt.org.uk/uploads/documents/2022-06-08/wwt-creating-urban-wetlands-for-wellbeing.pdf>





8. Referenser

- [1] European Commission (no date), Nature-based solutions. Accessed 14 May 2024, <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en>
- [2] Biggs, J., Von Fumetti, S. and Kelly-Quinn, M., 2017. The importance of small waterbodies for biodiversity and ecosystem services: implications for policy makers. *Hydrobiologia* 793, pp.3-39.
- [3] Richardson, D. C., Holgerson, M. A., Farragher, M. J., Hoffman, K. K., King, K. B. S., Alfonso, M. B., Andersen, M. R., Cheruveil, K. S., Coleman, K. A., Farruggia, M. J., Fernandez, R. L., Hondula, K. L., López Moreira Mazacotte, G. A., Paul, K., Peierls, B. L., Rabaey, J. S., Sadro, S., Sánchez, M. L., Smyth, R. L. and Sweetman, J. N., 2022. A functional definition to distinguish ponds from lakes and wetlands. *Scientific Reports*, 12, 10472.
- [4] Almond, R. E. A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. and Petersen, T. (Eds.), 2022. *Living Planet Report 2022 - Building a nature-positive society*. WWF, Gland, Switzerland.
- [5] Horton, B.P., Shennan, I., Bradley, S. L., Cahill, N., Kirwan, M., Kopp, R. E. and Shaw, T. A., 2018. Predicting marsh vulnerability to sea-level rise using Holocene relative sea-level data. *Nature Communications*, 9, 1-7.
- [6] de Felipe, M., Aragonés, D. and Díaz-Paniagua, C., 2023. Thirty-four years of Landsat monitoring reveal long-term effects of groundwater abstractions on a World Heritage Site wetland. *Science of the Total Environment*, 880, 163329.
- [7] Eeles, B., 2010. Anthropomorphic rock cut tombs as temporary ponds in the Alt Penedès region of Catalonia, Spain. *European Pond Conservation Network Newsletter*, No. 4, 6-7.
- [8] Aubin, J., Rey-Valette, H., Mathé, S., Wilfart-Monziols, A., Legendre, M., Slembrouck, J., Chia, E., Masson, G., Callier, M., Blancheton, J-P., Tocqueville, A., Caruso, D. and Fontaine, P., 2014. *Guide de mise en oeuvre de l'intensification écologique pour les systèmes aquacoles*. © Diffusion INRA-Rennes, 131 p. ISBN : 978-2-9547969-1-8
- [9] European Commission, 2023. Do it yourself (DIY) manual for mobilising and engaging stakeholders and citizens in climate change adaptation planning and implementation. Accessed 14 May 2024. <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/56804bb8-ddb9-40c8-8370-1648e2262b80_en?filename=ec_diy-manual-adaptation-climate-change-mission.pdf>
- [10] Cunillera-Montcusí, D., Borthagaray, A. I., Boix, D., Gascón, S., Sala, J., Tornero, I. and Arim, M., 2021. Meta-community resilience against simulated gradients of wildfire: disturbance intensity and species dispersal ability determine landscape recover capacity. *Ecography*, 44, 1022-1034.
- [11] Naselli-Flores, L., Termine, R. and Barone, R., 2016. Phytoplankton colonization patterns. Is species richness depending on distance among freshwaters and on their connectivity? *Hydrobiologia*, 764, 103-113.
- [12] Natural England and RSPB, 2019. *Climate Change Adaptation Manual - Evidence to support nature conservation in a changing climate*, 2nd Edition. Natural England, York, UK.
- [13] Fahy, J. C., Demierre, E. and Oertli, B., 2024. Long-term monitoring of water temperature and macroinvertebrates highlights climate change threat to alpine ponds in protected areas. *Biological Conservation*, 290, 110461.
- [14] Williams, P., Whitfield, M., Biggs, J., Bray, S., Fox, G. Nicolet, P., Sear, D., 2004. Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England. *Biological Conservation*, Volume 115, Issue 2.
- [15] Uisce Éireann (no date). Dunhill wetlands. Accessed 14 May 2024. <<https://www.water.ie/help/wastewater/wetlands/dunhill-wetlands/>>



- [16] Georgiou, M., Morison, G., Smith, N., Tiegies, Z. and Chastin, S., 2021. Mechanisms of impact of blue spaces on human health: A systematic literature review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2486.
- [17] Smith, N., Georgiou, M., King, A. C., Tiegies, Z., Webb, S. and Chastin, S., 2021. Urban blue spaces and human health: A systematic review and meta-analysis of quantitative studies. *Cities*, 119, 103413.
- [18] CSBI, 2015. A cross-sector guide for implementing the mitigation hierarchy. Prepared by the Biodiversity Consultancy on behalf of IPECA, ICMM and the Equator Principles Association: Cambridge UK.
- [19] Brzeziński, M., Chibowska, P., Zalewski, A., Borowik, T. and Komar, E., 2018. Water vole *Arvicola amphibius* population under the impact of the American mink *Neovison vison*: Are small midfield ponds safe refuges against this invasive predator? *Mammalian Biology*, 93, 182-188.
- [20] Magnus, R. and Rannap, R., 2019. Pond construction for threatened amphibians is an important conservation tool, even in landscapes with extant natural water bodies. *Wetlands Ecology and Management*, 27, 323-341.
- [21] McGoff, E., Dunn, F., Moliner Cachazo, L., Williams, P., Biggs, J., Nicolet, P. and Ewald, N. C., 2017. Finding clean water habitats in urban landscapes: professional researcher vs citizen science approaches. *Science of the Total Environment*, 581-582, 105-116.
- [22] Davidson, T., Levi, E., Bucak, T., Girard, L and Robin, J., 2024. Report on carbon sequestration in ponds. The balance between greenhouse gas emissions and carbon burial. University of Vic - Central University of Catalonia, Spain
- [23] Gascón, S., Boix, D. and Sala, J., 2009. Are different biodiversity metrics related to the same factors? A case study from Mediterranean wetlands. *Biological Conservation*, 142, 2602–2612.
- [24] Dumitru, A. and Wendling, L. (Eds), 2021. Evaluating the impact of nature-based solutions: A handbook for practitioners. European Commission. Luxembourg.
- [25] Williams, P., Biggs, J., Stoate, C., Szczur, J., Brown, C. and Bonney, S., 2020. Nature based measures increase freshwater biodiversity in agricultural catchments. *Biological Conservation*, 244, 108515.
- [26] Tasker, S. J. L., Foggo, A., Scheers, K., van der Loop, J., Giordano, S and Bilton, D. T., 2024. Nuanced impacts of the invasive aquatic plant *Crassula helmsii* on Northwest European freshwater macroinvertebrate assemblages. *Science of the Total Environment*, 913, 169667.
- [27] European Commission (no date). Invasive alien species. Accessed 14 May 2024. <https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/invasive-alien-species_en#implementation>
- [28] European Commission (no date). EASIN - European Alien Species Information Network. Accessed 14 May 2024. <<https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin>>
- [29] White, K. J., Petrovan, S. O. and Mayes, W. M., 2023. Pollutant accumulation in road mitigation tunnels for amphibians: A multisite comparison on an ignored but important issue. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 1133253.
- [30] Poulin, B., Lefebvre, G., Hilaire, S. and Després, L., 2022. Long-term persistence and recycling of *Bacillus thuringiensis israelensis* spores in wetlands sprayed for mosquito control. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 243, 114004.
- [31] Sayer, C., Biggs, J., Greaves, H. and Williams, P., 2023. Guide to the restoration, creation and management of ponds. University College London, London, UK.
- [32] Hill, M. J., Wood, P. J., White, J. C., Thornhill, I., Fairchild, W., Williams, P., Nicolet, P. and Biggs, J., 2023. Environmental correlates of aquatic macroinvertebrate diversity in garden ponds: Implications for pond management. *Insect Conservation and Diversity*, 17, 374-385.



- [33] Tiwari, A., Figueras-Anton, A., Briggs, L., Rasmussen, M., 2024. Report describing the prototypes NBS 'CLIMA-pond'. Amphi International Aps.
- [34] Figueras-Anton, A., Tiwari, A., Briggs, L., Rasmussen, M., 2024. Development of standards for commercialization and 'best practice' design code. Amphi International Aps.
- [35] McDonald, H., Seeger, I., Lago, M. and Scholl, L., 2023. Synthesis report on sustainable financing of the establishment of ponds and pondsapes. PONDERFUL Project (EU Horizon 2020 GA no. ID869296), Deliverable 1.4.
- [36] Toxopeus, H., Polzin, F., 2021. Reviewing financing barriers and strategies for urban nature-based solutions. *Journal of Environmental Management*, 289, 112371.
- [37] Ryfisch, S., Seeger, I., McDonald, H., Lago, M. and Blicharska, M., 2023. Opportunities and limitations for nature-based solutions in EU policies - Assessed with a focus on ponds and pondsapes. *Land Use Policy*, 135, 106957.





