

Golfbanan som våtmarksresurs

Manual för att främja biologisk mångfald
i dammar och småvatten på golfbanan



Framtagen av Johan Colding och Stefan Lundberg
i samarbete med
The Scandinavian Turfgrass and Environment Research Foundation
(STERF), 2009.

INNEHÅLL

I. INLEDNING.....	3
Manualens fokus.....	3
Målgrupp och syfte.....	5
II. VÅRA HOTADE GRODDJUR.....	6
Groddjur i Sverige.....	6
Groddjurens livscykel.....	6
Groddjurens rörelser i landskapet.....	6
Nyttan med groddjur.....	7
Groddjuren som metapopulationer.....	7
Hoten mot groddjuren.....	8
Groddjuren behöver vår omtanke.....	9
III. GOLFBANAN SOM VÅTMARKSRESURS.....	10
Myllrande golfdammar.....	11
Trollsländor och golfdammar.....	11
Fåglar och golfdammar.....	12
Ekosystemtjänster.....	13
IV. ANLÄGGNING OCH SKÖTSEL AV GOLFBANEDAMMAR FÖR ATT GYNNA BIOLOGISK MÅNGFALD OCH EKOSYSTEMTJÄNSTER.....	14
Anläggning och utformning av dammar.....	14
Ljusförhållanden.....	15
Strandzonens utformning.....	15
Dammarnas storlek och djup.....	15
Växter och nyanlagda dammar.....	16
Mikrohabitat i dammen.....	16
Fisk och kräftor i dammarna.....	18
Det omgivande habitatets betydelse.....	18
V. ÅTERKOMMANDE SKÖTSEL OCH INVENTERINGAR.....	20
Den återkommande skötselns betydelse.....	20
Inventering av groddjur på klubben.....	20
FÖRKLARANDE ORDLISTA.....	21
REFERENSER OCH LÄSTIPS.....	24
PRESENTATION AV FÖRFATTARNA.....	25

I. INLEDNING

Den här manualens syfte är att bidra med praktiska förslag och tips som gynnar groddjur och andra organismer som är beroende av sötvattensmiljöer för sin fortlevnad. Många golfbanor ligger i anslutning till vattendrag och i de flesta fallen har också dammar anlagts på själva banan. Vattnet är en estetisk och spelmässig tillgång för banan, samtidigt som vattenmiljöerna är betydelsefulla för en mängd växt- och djurarter. Anlagda dammar på golfbanor faller oftast inom begreppet "småvatten", dvs. utgör små vattensamlingar där vattenståndet är så högt att det finns en vattenspegel hela året (permanenta dammar). Diken kan klassas som våtmarker där vattenståndet till skillnad mot dammarna i hög grad är beroende av tillrinning och därför varierar med årstiden.

Manualen baserar sig till stor del från resultaten av en studie kring dammar på golfbanor i stor-Stockholmsområdet (Colding m.fl. 2009), och har tagits fram i samarbete med Scandinavian Turfgrass and Environment Research Foundation (STERF) under överinseende av Maria Strandberg, Forsknings- och miljöansvarig vid Svenska Golfbundet. I den vetenskapligt baserade stor-Stockholms studien påvisades bl.a. att många golfbanedammar utgör viktiga habitat för groddjur (grodor, paddor och salamandrar) och andra sötvattensberoende smådjur, exempelvis trollsländor. Studien visar därmed att det med fördel går att kombinera golfspel av hög standard med praktisk naturvård. Manualen baseras också på insamling av rön för uthållig ekologisk skötsel av dammar från andra relevanta studier, vilka hänvisats till via lämpliga lästips i slutet av denna manual. På sidan 21 finns dessutom en förklarande ordlista för termer och begrepp som används i texten och som är understruken.

Manualens fokus

Då manualen primärt fokuserar på groddjur kan mer allmänt sägas att groddjursfrämjande småvatten i regel också främjar andra sötvattensberoende organismer. Groddjuren utgör viktiga indikatorarter (se ordlista) i våtmarker och omgivande marker genom att de är bundna till vattnet och beroende av dess bibehållna hydrologi, men också beroende av lämpliga landbaserade habitat som omger vattnet. En lokal med hög artdiversitet och/eller hög groddjursförekomst hyser därför oftast en hög växtdiversitet. Indikationer finns på att artdiversiteten är generellt hög vid lokaler som hyser groddjur, vilket bland annat beror på att groddjuren står högt upp i näringskedjan och därmed indikerar ett rikt ekosystem även på lägre trofiska nivåer.

Vidare bör tilläggas att manualen till stor del är inriktad på att främja skötsel av småvatten på golfbanan som gynnar den större vattensalamandern (*Triturus cristatus*) [Bild 1]. Detta är både en brist och en styrka. Bristen blir att fokus och skötsel av de mer sällsynta groddjuren tenderar att förbises. Det gäller till exempel stinkpadda (eller strandpadda – *Bufo calamita*) och lökgroda (*Pelobates fuscus*). Stinkpaddan föredrar pölar som torkar ut, och undviker i regel vatten med konkurrerande grodarter. Likaså är en del groddjur så sällsynta att de sällan återfinns på en golfbana. Ett exempel utgör den grönfläckiga paddan (*Bufo viridis*) som har funnits på ett femtiotal platser runt Sydsveriges kuster, men som idag endast leker på tre ställen: på

Falsterbonäset, på Eskilstorps ängar utanför Vellinge och i ett gammalt kalkbrott i Limhamn. Försök har emellertid gjorts att återinplantera den på Landskrona Golfklubb (se lästips).



BILD 1.

Större vattensalamander, *Triturus cristatus*, kan bli 17 cm lång och lever på sniglar, maskar och insekter, men kan även äta sina egna och andra groddjurs yngel. Huden är vårtig och svart eller mörkt brun. Arten har små vita fläckar mellan fram- och bakbenen och ett vitt band längs svansens sida. Den saknar den mindre vattensalamanderns mörka band längs huvudets sida och genom ögat. Lekperioden äger rum i april-maj och början av juni (Stockholmstrakten) i medelstora, permanenta, vattensamlingar, t.ex. hållkar eller dammar. Under lektiden har hanen en ryggkam och en svanskam som är skilda åt. Dessa är helt tillbakabildade under resten av året. Artens ägg läggs enbart i sött vatten. Den större vattensalamandern finns i Götaland utom Gotland, i södra Svealand och inom ett litet område vid södra Norrlandkusten. Arten är fridlyst i hela Europa som sällsynt, men är sedan år 2005 inte längre rödlistad i Sverige. I en kommentar till Rödlista 2005 sågs dock att situationen för arten inte förbättrats i stort. Den är därför sannolikt fortfarande på tillbakagång i vårt land. Foto: Gunilla Hägerstedt.

Styrkan i ett fokus på den större vattensalamandern är att skötselåtgärder som gynnar och främjar denna art också gynnar många andra groddjur såsom vanlig groda (*Rana temporaria*), åkergroda (*R. arvalis*), ätlig groda (*R. esculenta*), vanlig padda (*Bufo bufo*), och mindre vattensalamander (*Triturus vulgaris*). I sammanhanget bör påpekas att större vattensalamander i hög grad är beroende av vatten med låga halter av föroreningar och försurning (Karlström 1995). Dessutom undviker den i regel dammar som innehåller fisk och kräftor, som ju inverkar negativt på arter knutna till dammar och småvatten. Då ju även större vattensalamander är beroende av finbladiga växter för äggläggning utgör den även en god indikator på växtförekomst i dammar. Dessutom är arten hotad inom hela EU, vilket inte gör den mindre intressant att skydda på golfbanan! Arten är f.ö. relativt lätt att identifiera och uppfyller därmed ett av de krav man ställer på en lämplig indikatorart.

Målgrupp och syfte

Genom ökad kunskap och genom tämligen enkla och riktade skötselåtgärder belyser manualen hur golfbanan kan erjuda möjligheter att ytterligare främja biologiska värden och ekosystemtjänster och därmed öka golfsportens samhällsliga värden mer generellt (Colding m.fl. 2006; Colding & Folke 2008). Den enskilda golfklubben kan använda manualen som guide för att mer praktiskt arbeta med sina dammar och omgivande habitat för att främja groddjur och andra sötvattensberoende organismer. Den vänder den sig till banskötare, intressegrupper, enskilda medlemmar och annan personal på klubben som vill främja praktisk naturvård på golfbanan.

År 1999 antog regering och riksdag 16 nationella miljö kvalitetsmål vilka ska säkerställa att Sverige ska bli ett långsiktigt hållbart samhälle (Se Miljömålsportalen: <http://www.miljomal.nu/>). Målen beskriver kvaliteter för vår miljö och gemensamma natur- och kulturreсурser och är tänkta att styra valet av de åtgärder som krävs för att nå dit. De fungerar därför som riktmärken för allt miljöarbete inom de flesta verksamhetsområden.

Miljö kvalitetsmålen ligger även till grund för Svenska Golf förbundets miljöprogram, ***Golfbanan – en tillgång i naturen***, som ledsagar organisationens miljöarbete. Mer specifikt kan den här manualen bidra till att den enskilda golfklubben verkar för att främja miljö kvalitetsmålen *levande sjöar och vattendrag* (mål 8) samt *myllrande våtmarker* (mål 9).

Miljömålet **levande sjöar och vattendrag**, innebär följande:

"Sjöar och vattendrag skall vara ekologiskt hållbara, och deras variationsrika livsmiljöer skall bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljö värden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion skall bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas."

Miljömålet **myllrande våtmarker** innebär följande:

"Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet skall bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden."

Då ju förekomst av groddjur också kan ses som en indikator på hur det är ställt med miljö kvaliteten på en golfbana, torde golfklubbar som gynnar groddjur också ha goda förutsättningar att uppfylla miljö kvalitetsmålen nummer 7 (Ingen övergödning) och nummer 4 (Giftfri miljö). Därmed kan manualen med fördel användas som ett medel för att realisera golfklubbens ambitioner att uppnå flertalet av de miljö kvalitetsmål som ligger till grund för Svenska Golf förbundets miljöprogram!

II. VÅRA HOTADE GRODDJUR

Groddjur i Sverige

I Sverige finns idag totalt 12 arter av groddjur, eller *amfibier*, som delas in i två huvudgrupper, stjärtlösa groddjur (Anura) med 10 arter, och stjärtgroddjur (Urodela) med två arter. Sju av dessa har dessutom sin naturliga nordgräns i de klimatologiskt mest gynnsamma delarna av södra Sverige. Den begränsade anpassningsförmågan till bl.a. snö och is och vinterns ogenomträngliga tjäle i marken sätter gränser för groddjurens utbredning i landet. I Stockholmstrakten finns endast fem arter; vanlig padda, två arter av så kallade brungröda (åkergröda och vanlig gröda) och större och mindre vattensalamander [Bild 2]. Dessa groddjursarter inventerades i studien av stor-Stockholm (Colding m.fl. 2009).

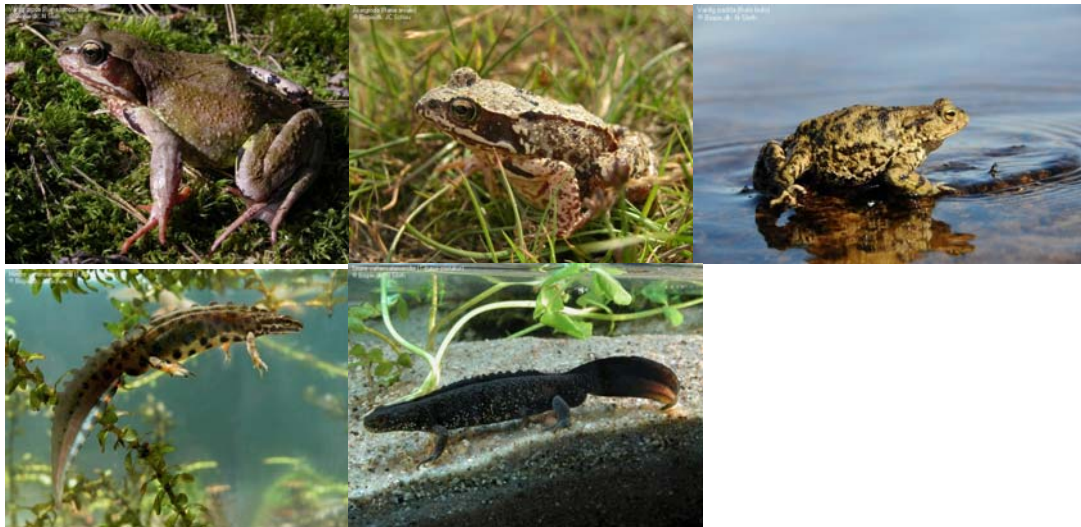


BILD 2. I Stockholmsområdet finns det fem arter av groddjur: vanlig gröda, åkergröda, vanlig padda, mindre vattensalamander och större vattensalamander.

OBS! För samtliga foton måste tillstånd för användning begäras från BioPix

<http://www.biopix.dk/Category.asp?Language=sv&Category=PadderKrybdyr>

Groddjurens livscykel

Grodor, paddor och vattensalamandrar har en livscykel där de måste ha närhet till vatten för att överleva och fortplanta sig. Under lekperioden söker de upp en lämplig vattensamling för att para sig. Honorna lägger sin rom i vattnet som efter en tid utvecklas till yngel. Efter leken lämnar de vuxna djuren vattnet för ett liv på land. Framåt sensommaren har ynglen utvecklats så pass mycket att de anpassats till landliv. De har då utvecklats från vattenlevande yngel med gälar till landlevande djur med lungor. Under vinterhalvåret går groddjuren i dvala. De söker sig då till frostfria miljöer där de övervintrar, t.ex. i håligheter i marken, stenrösen eller på dammens botten.

Groddjurens rörelse i landskapet

Groddjuren är främst beroende av kombinationen passande lekvatten och närbelägna och angränsande lämpliga miljöer på torra land, t.ex. i form av löv- och blandskogar med frodig örtvegetation, naturbetesmarker, skogsbryn och fuktiga ängsmarker. Det är endast vissa lekvatten som har så bra betingelser att groddjuren kan föröka sig framgångsrikt där varje

år. Från dessa basområden sprider sig överskottet av djur till närliggande dammar och våtmarker med något sämre förökningsmöjligheter. I sådana vatten blir det kanske resultat av leken endast under vissa år med bra förhållanden. Dessa sekundära våtmarker är dock mycket viktiga som spridningskorridorer mellan basområdena och kan dessutom fungera som uppväxtområden för ungdjuren. Det innebär att om ett "basvatten" förstörs kan hela områdets groddjursbestånd dö ut, trots en i övrigt skenbar rikedom på dammar och våtmarker.

Nyttan med groddjur

Groddjur är viktiga i ekosystemen. Som vattenlevande larver äter de alger, växtdelar och smådjur. Därmed fungerar de som filtrerande renhållare. När de påbörjat sitt landlev äter de maskar, sniglar, spindlar och andra småkryp. De är också själva omtyckta bytesdjur. I vatten tjänar de som föda åt större insektslarver och på land äts de av olika smådäggdjur och fåglar. Groddjurens levnadssätt och fortplantning har anpassats efter en hög dödlighet i de lägre åldersklasserna. Under ett år producerar exempelvis en åkergrödehona en äggsamling med cirka 1500 ägg, men av dessa överlever bara mellan fem och tio individer fram till vuxen ålder. Resten av honans fortplantningsansträngning kommer ekosystemet till del i form av näring och föda (Malmgren 1999).

Groddjuren som metapopulationer

Det gamla kulturlandskapet erbjöd rikligt med dammar och småvatten samt lämpliga landmiljöer. Kulturlandskapet främjade därmed att groddjuren kunde spridas inom sina naturliga utbredningsområden. För sina vandringar är groddjuren nämligen beroende av fuktiga vandringsstråk såsom diken, bäckar, högväxt örtterräng, buskmarker, eller skogar. Detta gjorde också att groddjur i lokala populationer (grupper) var i kontakt med varandra och då en lokal livsmiljö tillfälligt gick förlorad kunde denna återkolonieras när förhållandena blev bättre. Idag är det dessvärre så att avståndet mellan lämpliga groddjurslokaler har ökat så att individer i enskilda populationer inte klarar av att vandra från en population till en annan. Detta har lett till att groddjuren i högre grad blivit isolerade med ökad utdöenderisk som följd.

Varje grupp groddjur bildar vad som kallas en *metapopulation*. Metapopulation är ett ekologiskt begrepp för system av lokala populationer som kan ha ett genetiskt utbyte mellan varandra. Så länge som de olika grupperna av samma art då och då har kontakt med varandra kan ett spontant utdöende i någon av metapopulationerna med tiden ersättas av nya invandrade djur. Man brukar kalla detta för att en *metapopulationsdynamik* råder. Denna beskriver alltså processen av upprepade utdöenden och återkoloniseringar i en population av delpopulationer! Om svåra barriärer dock uppstår i landskapet, t.ex. svårforcerade vägar och hus, som omöjliggör kontakter med andra artfränder, kan detta leda till att djuren även inom ett större område med tiden dör ut. I ett urbaniserat och därmed fragmenterat landskap innebär detta att utdöenderisken för lokala populationer av groddjur ökar drastiskt.

Hoten mot groddjuren

Idag är cirka 12% av alla djurarter direkt beroende av sötvattensmiljöer för sin överlevnad. Sötvattenslevande organismer är i ett globalt perspektiv på stark tillbakagång och minskar i snabbare takt än både landlevande och marina arter. En tredjedel av världens groddjursarter är till exempel redan utrotade (IUCN 2008; Amphibianweb.org) och mellan en tredjedel och hälften av jordens 6000 kända groddjursarter betraktas idag som hotade.

I Sverige hör groddjuren, eller *amfibierna*, till de mest utsatta av djurgrupper. Hela 9 av våra 12 svenska arter är nationellt rödlistade. I takt med att jord- och skogsbruket effektiviserades under 1900-talet har småvatten och våtmarker i allt högre grad dikats ut och fyllts igen. Cirka hälften av sötvattensmiljöerna är idag försvunna i stora delar av Nordamerika, Europa, Australien och Nya Zeeland. I södra Sverige har uppemot 90% av alla våtmarker försvunnit bara under det senaste århundrandet. Likaså är förlusten av småvatten kritisk i de tätortsnära miljöerna.

Andra bidragande hot mot groddjuren utgör fisk- och kräftinplanteringar i småvatten, försurning, övergödning, och direkt förgiftning.



BILD 3.

Död padda på golfbana i Stockholmstrakten. Nutida forskning har visat att det inte finns något enskilt utmärkande hot i miljön som kan förklara den drastiska minskningen av groddjuren på senare år i olika delar av världen. I stället är det troligen en kombination av negativa miljöfaktorer som leder till att dessa djur är så hotade.

Foto: Sebastian Bolander.

Det finns även allvarliga infektionssjukdomar som drabbar amfibier, såsom *chytridsjukan* som orsakas av svampen *Batrachochytrium dendrobatidis* och som är en mycket spridd sjukdomsframkallande organism. Det är troligen bara en tidsfråga innan den påträffas hos frilevande grodor i Sverige (Ågren & Malmsten 2008). Då groddjur dessutom är extremt känsliga för snabba ändringar i temperatur och fuktighet, liksom snabba väderförändringar, kan deras lekperioder lätt störas och därmed leda till sämre fortplantningsframgång, såväl som minskat immunförsvar och ökad känslighet för miljögifter.

Groddjuret behöver vår omtanke

Idag gäller det att framför allt skydda och vårda de livsmiljöer som hyser goda bestånd av groddjur, speciellt de sällsynta och hotade arterna. På kort sikt är därför aktiva insatser nödvändiga för att skydda och restaurera gamla lekvatten och deras omgivningar, men även grävande av nya dammar är av stor betydelse för att hålla bestånden på en tillräckligt hög nivå. Här kan såväl intresserade privatpersoner, föreningar och markägare tillsammans med professionella naturvårdare göra viktiga insatser genom att visa hänsyn i markutnyttjandet, restaurera igenväxande kärr och genom att skapa nya lekdammar. På längre sikt måste det dock till en annan typ av markanvändning där våtmarker, naturskogar och fuktiga betesmarker åter blir ett naturligt inslag i landskapsbilden. Golfbanorna är i detta avseende synnerligen intressanta.

III. GOLFBANAN SOM VÅTMARKSRESURS

Golfbanor utgör idag en av de få markanvändningsformer där ett faktiskt nettotillskott av småvatten tillkommer vid etablering av nya banor. Företrädesvis rör det sig om permanenta sötvattdammar, men också diken och temporära vattensamlingar som utgör vattenhinder och höjer golfbanans svårighetsgrad ur spelsynpunkt. Studien av golfbanornas dammar i centrala stor-Stockholm påvisade till exempel att över en fjärdedel av alla sötvattdammar (mellan 25 kvadratmeter till 2 hektar i storlek) återfinns på golfbanorna. Därmed torde det inte råda några tvivel om att golfbanorna lokalt utgör en betydande våtmarksresurs!

Nu räcker det mellertid inte bara att dammar finns för att groddjur och andra våtmarksberoende organismer ska kunna etablera sig på golfbanan. Förutom dammar, måste det även finnas lämpliga vandringsmiljöer och landhabitat. En golfbana som tillsammans med omgivande mark uppfyller dessa tre krav har däremot goda förutsättningar att positivt bidra till överlevnaden för många groddjursarter. I studien av golfbanornas dammar i centrala stor-Stockholm påvisades en god förekomst av mindre och större vattensalamander, vilket visar att dessa småvatten i det stadsnära landskapet bidrar till att upprätthålla den biologiska mångfalden. Liknande studier från Göteborgsregionen visar på motsvarande förhållanden.

Långt ifrån alla svenska golfbanor är dock groddjursvänliga. I synnerhet om de inte uppfyller de tre kraven ovan. Dessutom kan en banskötsel med höga givor närsalter göra dammarna och andra habitat på golfbanan direkt otjänliga för de våtmarksberoende organismerna. Förhöjd halt av närsalter (eutrofiering) gör att endast ett fåtal vattenlevande smädjur gynnas på andra, känsligare arters bekostnad.



BILD 4. Banskötsel med höga givor närsalter kan göra dammarna på golfbanan direkt otjänliga för våtmarksberoende organismer. På bilden syns kraftig algblooming som täcker dammens yta.

Foto: Stefan Lundberg.

Myllrande golfdammar

Som tidigare påpekats kan man rent allmänt säga att våtmarker och småvatten som bevarar groddjur också utgör viktiga habitat för andra organismer som är beroende av sötvatten under delar av sina respektive livscyklar. Därmed gynnas den biologiska mångfalden i stort av golfbanor som erbjuder groddjursvänliga habitat. Studien av golfbanornas dammar i centrala stor-Stockholm påvisade till exempel att insektslivet i golfbanedammarna är jämförbart med dammar belägna inom naturreservat. Till exempel påvisades ingen skillnad vad gäller förekomsten av trollsländor (Odonata).

Trollsländor och golfdammar

Trollsländorna, liksom groddjuren, utgör en organismgrupp som används som viktiga indikatorer på värdefulla vattenmiljöer och som ofta ingår i miljö-övervakningsverksamhet för att bedöma vattenkvalitet och habitatlämplighet (Sahlén och Ekestubbe 2001).

Av världens omkring 5000 trollsländearter, har man i Sverige funnit 61 arter. Då många europeiska trollsländor till följd av ett förändrat klimat expanderar sina utbredningsområden norrut, är det bara en tidsfråga innan fler arter upptäcks i vårt land. Av Europas cirka 164 arter är över en tredjedel hotade, primärt som en följd av att deras livsmiljöer försvinner.



BILD 5. Det finns tre grupper trollsländor i Sverige: Jungfrusländor, flicksländor och äkta trollsländor. I vårt land finns bara två arter av jungfrusländorna som oftast håller till vid bäckar och rinnande vatten. Flicksländorna är betydligt vanligare och återfinns vid sjöar och dammar. Det finns flera arter i olika färger. Hanarna är oftast blå med svarta teckningar emedan honorna har liknande teckningar fast med brungrön bakgrundsfärg.
Foto: Richard Vestin.

De mest karismatiska av de tre grupper trollsländor som finns i Sverige är de *egentliga trollsländorna*. Till skillnad från jungfru- och flicksländorna håller de vingarna utfällda även när de inte flyger och är i regel betydligt större än andra sländor. Liksom flicksländorna är de egentliga trollsländorna beroende av småvatten med omgivande lämpliga landhabitat för sin fortlevnad.

Sländorna lever till största delen av sitt liv under vattenytan. Många av de större trollsländearterna tillbringar ett par år som larver. Trollsländorna är en grupp insekter som har ofullständig förvandling, vilket innebär att deras livscykel innefattar ägg, ett antal larvstadier samt den fullbildade insekten. Trollsländor genomgår ingen metamorfos, liksom fjärilarna, utan

larven är tämligen lik den vuxna sländan och saknar puppstadium vilket gör att det vuxna djuret kläcks direkt ur det sista larvstadiet.



BILD 6. Inventeringen av dammar i stor-Stockholm visade bland annat att golfbanornas dammar hyser flera arter av trollsländor. Bilden visar en hane av den citronfläckade kärrtrollsländan som trivs i många golfbanedammar. Arten är fridlyst inom hela EU, men är inte rödlistad i Sverige. I Västeuropa har citronfläckad kärrtrollslända gått starkt tillbaka, troligen på grund av ökat kvävenedfall och markexploatering. Därmed har Sverige ett särskilt ansvar för artens fortlevnad.

Foto: Richard Vestin.

Fåglar och golfdammar

Förutom mindre våtmarksberoende smådjur kan golfbanans dammar även utgöra viktiga livsmiljöer för våtmarkslevande fåglar. Många vadarfåglar använder till exempel dammarna för födosök och lever på groddjur och insekter som dammarna tillhandahåller. Dessutom behöver många våtmarksfåglar, såsom exempelvis svarthakedopping och smådopping, fiskfria miljöer. Annars äter fiskarna upp de insekter och smådjur som fåglarna livnär sig av. En del mindre störningskänsliga våtmarksfåglar häckar även i golfbanedammar. Till de mer vanligaste häckfåglarna i dammar hör gräsand, gulärla, gravand, knipa, sothöna, strandkata, tofsvipa, vigg, och mindre strandpipare. Redan första säsongen efter att en damm anlagts kan flera fågelarter häcka. En del arter tycks särskilt attraheras av helt nyanlagda dammar såsom gravand och mindre strandpipare medan andra arter, som gräsand och sothöna, föredrar något äldre dammar (Ekologgruppen 2001).

För närvarande saknas en mer väldokumenterad vetenskaplig studie kring de svenska golfbananornas roll för fåglar och bör därför prioriteras i framtida inventeringar.

Ekosystemtjänster

Småvatten erbjuder även vad ekologer brukar kalla för "ekosystemtjänster", vilka kan definieras som de tjänster som ekosystemen tillhandahåller människan och som mänsklig välfärd och ekonomisk utveckling är direkt beroende av. Exempel på tjänster från ekosystemen innefattar vatten och luftrening, vattenflödes- och erosionsdämpning, jordmånsbildning, biologisk kontroll och pollinering av både vilda växter och grödor, samt kulturella och estetiska värden.

Så till exempel fungerar golfbanans dammar och småvatten på och i anslutning till banan som fällor för närsalter (fosfor och kväve) samt vattenburna föroreningar. De viktigaste mekanismerna som bidrar till fastläggning (retention) av fosfor och kväve är sedimentation, näringsupptag av vegetationen och denitrifikation. Näringsupptag i växter bidrar till retentionen, under förutsättning att växtmaterialet skördas. För att bibehålla en långsiktig avskiljning av fosfor krävs att ansamlad sediment tas bort med några års mellanrum. Därmed kan golfbanans vattenmiljöer anläggas och skötas så att de ersätter en del av kulturlandskapets förlorade våtmarker och rena näringsrikt vatten från omgivande markområden. Studier av närsaltsretention i dammar och våtmarker visar på en stor variation för både fosfor och kväve; från negativa värden (nettoutlakning) till retentioner på 2 800 kg N respektive 120 kg P per hektar våtmarksyta. Detta motsvarar -4 till 80% reduktion av kväve respektive -48 till 98% reduktion av fosfor (Se vidare Golfsportens miljöpåverkan 2000). Att gödsla rätt och vid rätt tidpunkt är därför viktigt. Rätt skött och planerad kan alltså en golfanläggning bidra till en minskad totalbelastning till närliggande vattendrag och därmed hjälpa till att uppfylla miljö kvalitetsmålen nummer 7 (Ingen övergödning) och nummer 4 (Giftfri miljö).

Småvattnen har också en betydelsefull roll för att "buffra" vattnets rörelser i landskapet. De fångar upp och kvarhåller vatten lokalt i landskapet samt balanserar höga och låga flöden i en tid karaktäriserad av ett förändrat klimat med stora svängningar mellan torra och blöta perioder. Därför är det synnerligen angeläget att öka tillgången på småvatten inom golfbanans gränser som en klimatanpassad åtgärd. Dammarna behöver nödvändigtvis inte ligga inom områden som är direkt kopplade till befintliga spelytor utan kan med fördel ligga mer perifert i förhållande till banan.

IV. ANLÄGGNING OCH SKÖTSEL AV GOLFBANEDAMMAR FÖR ATT GYNNA BIOLOGISK MÅNGFALD OCH EKOSYSTEMTJÄNSTER

Med ansvarsfull utformning, konstruktion och goda skötselplaner kan golfbanor hjälpa till att bevara våtmarksberoende organismer, inklusive de som är rödlistade. Att se över golfbanans befintliga småvatten och rätta till och anpassa dem så att dess funktioner för groddjur förbättras är ett första, men viktigt steg för att mer allmänt göra dem betydelsefulla för våtmarkskrävande arter. Likaså bör man vid anläggandet av dammar även ta hänsyn till hur de kan främja ekosystemtjänster mer allmänt i det större landskapet de ingår (Colding & Folke 2008).

Anläggning och utformning av dammar

Anläggande av dammar och våtmarker kräver kontakt med berörd fastighetsägare samt samråd med berörd myndighet enligt miljöbalken. Tillsynsmyndighet är Länsstyrelsen och ärendet handläggs av olika funktioner beroende av påverkan på naturintressen.

Vid anläggning av nya dammar (i synnerhet på nya banor) bör man, förutom spelkrav, också sträva efter att finna lämpliga lokaler som passar rent ekologiskt. I detta hänseende bör man beakta hur dammen t.ex. kan utnyttja ett flöde från ett större avrinningsområde, såsom ett med stor andel jordbruksmark eller annan slags produktionsmark för att dammen ska generera ekosystemtjänster.

För att en golfbana inte ska bli en belastning på grundvatten eller nedströms liggande ytvatten bör mängderna vattenburna föroreningar i utgående vatten från området på årsbasis inte överskrida mängderna i det vatten som rinner till banområdet. Rätt utformad kan en golfbana bli en reningsanläggning för bl.a. dagvatten, dräneringsvatten och utgående avloppsvatten från reningsverk (Golfsportens miljöpåverkan 2000). Därmed bidrar den starkt till viktiga ekosystemtjänster i ett vidare landskapsperspektiv. Uppfyller golfbanor detta syfte torde det vara betydligt lättare att få igenom nya, planerade golfbanor då ju kommunen tillhandahåller en betydelsefull våtmarksresurs som inte fanns där tidigare.

Det är även viktigt att skilja på dammar avsedda för rening och för hög biologisk mångfald. Exempelvis är det lämpligt att förebehandla förorenat dagvatten i t.ex. sedimentationsdammar innan det leds in på banområdet (Golfsportens miljöpåverkan 2000).

Som regel bör en damm proportioneras för avrinningsområdets storlek, och normalt utgöra cirka 0,5-1,5 % av avrinningsområdets yta (Langton m.fl. 2001). Viktigt är också att tänka på jordmånen där dammen ska grävas, samt att ta hänsyn till topografiska förhållanden, vattenflödet och vattennivåer.

Genom att anlägga nya dammar på en redan befintlig golfbana kan man bidra till att upprätthålla lokala groddjurspopulationer. För att gynna en population av en hänsynskrävande art som den större vattensalamandern bör man inte anlägga en ny damm på ett avstånd längre än 500 meter från en damm där arten tidigare förekommer. Detta är viktigt då ungdjur

som vandrar för första gången i regel inte sprider sig längre än detta avstånd. Det finns dock inte några tumregler för hur *nära* en ny damm bör ligga en annan för att gynna salamander-populationen.

Särskilt viktigt är också att planera för och främja tillfälliga vattensamlingar på banan där vattennivån en tid av året kan skifta (Colding m.fl. 2009). Dessa kan med fördel markeras som "mark under arbete" under den tid på säsongen de är vattenfyllda. En sådan naturlig "blöta" är extra viktig under vår och försommar då groddjuren leker. Detta gynnar arter som kräver en snabb larvutveckling för att minska risken för att bli uppätta av predatorer (rovdjur).

Ljushöghållanden

En damm som är lämplig för vattenberoende smådjur bör i regel inte placeras så att den helt beskuggas av träd. Mängden direkt solljus som dammen erhåller är viktig då både ljus och vattentemperatur samverkar och påverkar tillväxt och utveckling hos växter, amfibier och andra smådjur. För att få en naturlig balans i vattnet, och för att växterna verkligen ska trivas bör dammen få minst 5-6 soltimmar varje dag. En nackdel med placering av en damm i närheten av stora träd är att detta också medför problem med barr och löv i dammen.

Strandzonens utformning

Det är vanligt att dammar på golfbanor har branta stränder och ett relativt stort djup. Denna utformning ger en relativt permanent strandlinje, dvs. dammens yta ökar och minskar mycket lite vid olika tillrinning. Ett djup som är större än ca 1,5 meter motverkar också att vattenspegeln växer igen med vassvegetation. För flora och fauna är dock denna utformning inte optimal. Grodor och salamandrar, födosökande simändar och vadare samt ett stort antal andra djur och växter är beroende av flacka stränder och en grund, strandnära zon. Branta strandbrinkar utgör därför hinder för groddjuren att ta sig upp ur dammen. Därför bör man anlägga vattenhinder så att groddjuren lätt kan ta sig ur dammarna. Detta bör helst ske mot icke spelbar yta och mot närmsta skogsbryn. Befintliga dammar som inte uppfyller groddjurens krav bör fasas av och göras mindre branta!

Dammarnas storlek och djup

I studien av stor-Stockholms dammar påvisades att storlek på en damm inte påverkade förekomsten av groddjur. Det ska dock tilläggas att dessa dammar var av en storlek mellan 25 kvadratmeter till 2 hektar. Andra studier visar att dammar med en yta som är mindre än 25 kvadratmeter tenderar att sakna tillräckligt med djup och tillräcklig vattenvolym, vilket missgynnar larvutvecklingen hos större vattensalamander (Langton m.fl. 2001). Detta har i regel att göra med hög födokonkurrens, vilket leder till att larver äter upp varandra och att bottenlevande rovdjur lättare hittar och äter upp salamanderlarverna.

I mycket grunda dammar (med ett vattendjup mindre än 0,5 meter) bör en djuphåla anläggas till 1,5 meters djup. Denna bör dock icke omfatta hela dammen utan kan exempelvis anläggas perifert och anpassas efter förutsättningarna för åtgärden. Grävningen bör ske mellan november och

mars, gärna på frusen mark för att minska slitage på golf- och dammiljön. Djuphålan tjänar såsom skydd och uppväxtmiljö för groddjurens larver (salamandrar) och kan även fungera som övervintringsmiljö för grodor och paddor. Den större vattensalamandern har lång larvutveckling vilket innebär att dess larver ibland också övervintrar. En grävd djuphåla minskar också risken för att dammen helt torkar ut under torra somrar.

Växter och nyanlagda dammar

Då en damm anlagts bör man i regel undvika att plantera in nya växter. I de flesta fall bör man låta dammen koloniserats naturligt och av slumpen. Om man väljer att plantera vattenväxter bör dessa tas från närbelägna dammar och absolut inte från platser utanför växtens naturliga utbredningsområde (proveniens). Undvik dock att inplantera invasiva växter såsom vass, kavelkun, jättegroe m.fl. Dessa kan fullständigt täcka öppna dammar om de inte årligen skördas. Ett bra tips är också att skapa ett register över vilka växter man planterar och var dessa finns i och omkring dammen.

I den grunda strandzonen kan med fördel växter planteras som når upp över vattenytan (t.ex. svärdslija och andra *iris*-arter, kalla m.fl.), dels som en förskönande komponent och dels för att gynna vattenlevande organismer. Vatten- och strandvegetation spelar t.ex. stor roll för trollsländor. Många av de arter som lägger ägg inuti växter och växtdelar (endofytiskt) föredrar vissa typer av växter som äggläggningssubstrat, även om arten inte är uteslutande knuten till en speciell värdväxt. Trollsländor använder sig även av vegetationen som livsmiljö för larver, underlag vid kläckningen (oftast vertikala plantor), sittplats för flygande individer vid otjänlig väderlek och som skydd mot rovdjur (Ekestubbe m.fl. 2003).

I nyanlagda dammar utan etablerad vattenvegetation uppstår lätt algblomningar. Med tiden kommer näringen att tas upp av vattenvegetationen och algblomningen minska och försvinna under förutsättning att inte spelytorna runtomkring gödglas i sådan grad att de bidrar till algblomningen. Syresättning av golfbanedammar ska normalt undvikas. En damm i ekologisk balans, med låg tillförsel av fosfor och kväve, behöver normalt inte syresättas genom luftning. Artificiell luftning medför dessutom ökad elförbrukning.

Mikrohabitat i dammen

I Stockholmsstudien fanns ett svagt samband mellan förekomst av större vattensalamander och frånvaron av stjärtlösa grodor (dvs. grodor och paddor). Detta samband har också påvisats i andra studier och kan troligtvis förklaras av att den större vattensalamandern bland annat livnär sig på grodyngel. Detta innebär att grodutvecklingen blir sämre i dammar där den större vattensalamandern samexisterar med andra amfibier (Karlström 1995). För att minimera negativa effekter av detta, bör man därför se till att skapa gynnsamma mikrohabitat (delmiljöer) i dammarna i vilka andra groddjur kan gömma sig. Exempelvis kan man skapa mindre och grundare vikar i delar av dammen, eller avskilda kammare i dammkanterna som kan fungera som gömmor och främja de andra groddjurens yngelutveckling. Då i regel den större vattensalamandern

föredrar större och djupare dammar, kan grunda dammar och även diken bidra till att upprätthålla en större mängd groddjursarter på golfbanan.

Mikrohabitat kan också skapas med hjälp av olika växter [Bild 6]. Det finns många typiska dammväxter såsom näckrosor (Nymphaeaceae), men också andra flytblads- och undervattensväxter såsom gäddnate (*Potamogeton natans*), hornsärv (*Ceratophyllum demersum*), kransslinga (*Myriophyllum spicatum*), hästsvans (*Hippuris vulgaris*), andmat (*Lemna minor*) och korsandmat (*L. trisulca*). Samtidigt som dessa växter bildar lämpliga mikrohabitat blockerar de också ut solljuset i dammen ifall de inte rensas bort emellanåt. Bland invasiva arter ingår vattenpest, andmat och korsandmat, vilka är extremt livskraftiga och kan fullständigt täcka en damm redan under det första året de introducerats där. Därför bör generellt minst en tredjedel av en damm hållas fri från dessa växter.

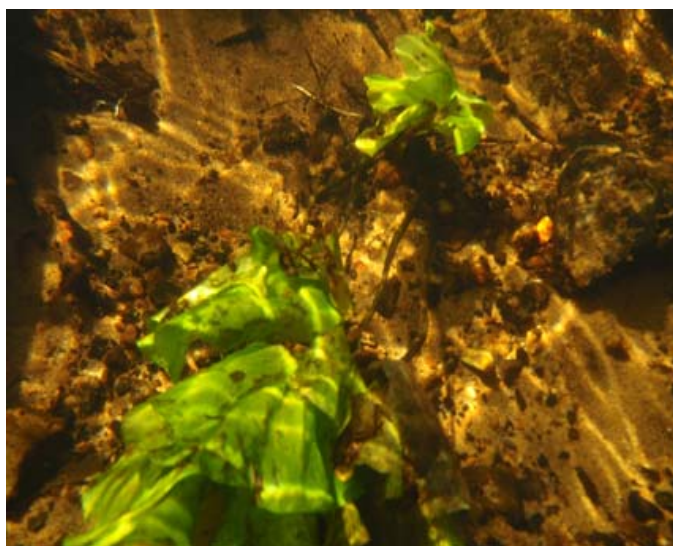


BILD 6. Olika mikrohabitat (delmiljöer) i dammen kan skapas med olika vattenväxter. Bilden visar unga plantor av gul näckros (*Nuphar lutea*).
Foto: Stefan Lundberg.

Flytblads- och undervattensväxter i djupare sektioner av en damm tenderar att i mindre mån användas för äggläggning av större vattensalamander. Därför bör man företrädesvis skörda växterna där för att hålla vattenspegeln öppen. Man bör dock undvika att utföra denna åtgärd under amfibiernas lek- och uppväxtperiod (mars – oktober).

Man kan också med fördel skapa mikrohabitat genom att stensätta strandzoner i dammarna. Dessutom kan död ved i form av stockar läggas ut. På ved och stenar växer sedan alger som grodornas och paddornas larver kan beta av. På detta sätt skapar man även nya livsmiljöer för trollsländor och andra vattenanknutna insekter. Skapandet av en ö eller flera små öar i dammen främjar dessutom dammens egenskaper för många våtmarksfåglar.

Fisk och kräftor i dammarna

Utsättning av karp och gräskarp har ibland betraktats som någonting "bra" för att motverka igenväxning av dammar. Gräskarp livnär sig som ungdjur på djurplankton samt ägg och larver av salamandrar för att med ökande storlek övergå till växter som föda. Från inventeringar är det känt att den större vattensalamandern kan samexistera med låga tätheter av ruda, men även denna art, åtminstone i högre tätheter, verkar negativt på salamanderförekomst. Inventeringar visar relativt ofta att större vattensalamander tycks samexistera med småspigg eller annan rovfisk. I många fall beror detta vid närmare granskning på att fyndet är gjort i den enda kvarvarande vattensamlingen i området och att salamandrarna inte har några andra småvatten i området att uppsöka. Effekten av ruda och gräskarp blir därför till en början högre predationstryck på salamandrarnas ägg och larver. När mängden födodjur minskar övergår karpfisk till att beta av växtligheten vilket resulterar i att salamandern lider brist på lämplig vegetation för äggläggning och skydd och att produktionen av födodjur minskar.

Även en ökad tillgång på fri näring då karporna borrar upp bottenbundna sediment riskerar att påverka salamandern negativt genom interna göslingeffekter, algbloomning och syrebrist (Malmgren 2006). Fisken är en effektiv betare, men äter tyvärr upp substrat som är lämpliga för groddlarvernas föda. Under karpens betning äts även groddrom och yngel upp. Om gräskarp av andra skäl nödvändigtvis måste inplanteras bör detta endast ske i en enskild damm som inte är förbunden med andra, och absolut inte i alla dammar.

Undvik att inplantera kräftor i dammarna. Kräftor är effektiva rovdjur. De kan även lätt sprida sig på våta gräsytor mellan dammarna.

Det omgivande habitatets betydelse

Omgivningarna kring en golfdamm där förekomst av groddor finns är en mycket värdefull livsmiljö. Närliggande skogsområden är viktiga vistelse- och övervintringsmiljöer för groddjuren, speciellt för salamandrarna. Salamandrar övervintrar nämligen ofta i håligheter i marken, t.ex. i sorkhålor där de kryper ned till frostfritt djup. Som regel bör en mindre damm ha ett lämpligt habitatområde på land om minst en halv hektar för att upprätthålla en livsduglig population av den större vattensalamandern. Förhållandet 1:20 är i regel lämpligt att beakta.

För att gynna salamandrar bör skogen gärna karaktäriseras av lövträd. Barrträd bör ej uppta mer än 25% av det intilliggande området. Det är viktigt att löv och död ved behålls eftersom salamandrar använder sig av dessa såsom skyddande livsmiljö och för övervintring. De unga djuren lever i flera år på land innan de sedan går till sin första lek på vår- och försommaren. Låt därför träd som ramlat vara kvar. Tunnare grenverk kan tas undan om det ligger i vägen. Viktigt är dock att stammar och grövre grenar lämnas kvar. Om så krävs för framkomlighet kan man i delar av skogsområdena röja sly, men mer än halva skogsarealen bör inte röjas samtidigt.

Blockrika partier är av extra stort värde för djurens övervintring och bör ej modifieras. Man bör också undvika igenfyllning av håligheter. Byggnader bör heller inte placeras så att de skuggar blockrika miljöer och därmed skapar ett sämre mikroklimat för groddjuren.

V. ÅTERKOMMANDE SKÖTSEL OCH INVENTERINGAR

Den återkommande skötselns betydelse

Med tiden kommer alla öppet liggande dammar att växa igen, både med vatten- och strandnära vegetation. Därför är återkommande skötsel där man skördar en del av vegetationen viktig i syfte att bibehålla öppna ytor i dammen. Dock behöver inte all vegetation tas bort. Man bör istället sträva efter att hålla vissa delar fria från igenväxning.

Starkt igenväxande dammar bör regelbundet åtgärdas. Övervegetation (vass, kaveldun, säv) bör slås maskinellt eller med lie. Detta bör helst göras för hand på hösten för att mer optimalt gynna bindningen av näringsämnen samt för att motverka så att man inte stör groddjuret. Vattenväxtligheten måste emellanåt skördas (se tidigare avsnitt) för att upprätthålla öppna, fria vattenytor i dammen.

Strandzonen runt dammen bör också hållas öppen (t.ex. med gräs eller örter), men tillåt vissa oskötta områden kring dammen som inte behöver slås, eller alternativt slås endast på hösten. Groddjur föredrar generellt öppna våtmarker utan skuggande träd så att vattnet på våren fort värms upp och leken kan komma igång tidigt.

Gräsmarken ovanför strandzonen kan med fördel skötas med långgrässkötsel (markslätter) och slås en eller två gånger per växtsäsong. För att ge förutsättningar för rik blomning bör första slått ske tidigast i mitten av juli. Slåttermaterialet avlägsnas från dammen för kompostering. Undvik att gödsla gräsmark nära dammen för att minska övergödning av vattenmiljön!

Inventering av groddjur på klubben

För att skapa groddjursvänliga dammar på golfbanan bör klubben som ett första steg inventera sina dammar och dokumentera förekomsten av groddjur i och omkring de småvatten banan hyser. Detta bör göras varje år för att skötseln ska motsvara de miljömål man satt upp för klubben. Inventeringen kan ske via en utomstående konsult, men också genomföras av en naturintresserad och kunnig medlem eller medlemsgrupp. Klubben kan även arrangera särskilda amfibiekvällar för att locka nyfikna och vetgiriga deltagare, såväl barn som vuxna.

Inventeringen görs under kvälls- till nattetid, då groddjuret är som mest aktiva och lätta att se med hjälp av pannlampa eller ficklampa. Vid dessa besök undersöks strandlinjen efter groddjur och man går runt dammen och räknar antalet individer av olika arter. Detta är en väl tillämpad metod i pågående övervakning av hotade groddjursarter. Besöken bör ske under tidig vår och försommar och även inbegripa observation av romsamlingar och yngel. Alla arter och individer man hittar bör noteras och dokumenteras för varje damm, liksom även eventuell fiskförekomst genom direkt observation. Fiskar bör, om möjligt, avlägsnas ur dammen. En mer drastisk åtgärd är att torrlägga dammen på senhösten och ta bort all fisk som påträffas.

Kom dock ihåg att alla vilda inhemska grod- och kräldjur är fridlysta i Sverige med stöd av miljöbalken! Det innebär att man inte får fånga in,

skada eller döda djuren eller deras rom eller yngel. För mindre vattensalamander, vanlig groda, åkergroda och vanlig padda, råder dock vissa undantag. Man får till exempel plocka upp dessa arter och deras yngel för att studera dem på plats, men man måste sedan sätta tillbaka dem där man fångade dem. Självklart måste man vara försiktig när man tar upp ett djur, så att man inte skadar det. Den större vattensalamandern är ju särskilt hotad och har därför ett extra starkt skydd inom EU. Tveka inte att kontakta din länsstyrelse för att få mer information om de bestämmelser som gäller!

FÖRKLARANDE ORDLISTA

Biologisk mångfald

Biologisk mångfald eller biodiversitet kan definieras som: Variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår. Begreppet innefattar även mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem.

Ekosystem

Ett ekosystem är ett avgränsat natursystem som människan valt att betrakta som en helhet. Ett ekosystem kan vara stort eller litet beroende på vilket man väljer att studera. Alla levande varelser, inklusive människan, och den miljö som finns inom ett visst område bildar tillsammans ett ekologiskt system.

Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster eller "ekologiska tjänster" utgör alla de varor och tjänster som ekosystemen tillhandahåller människan och som mänsklig välfärd och ekonomisk utveckling är direkt beroende av. Exempel på varor från ekosystem är timmer, fisk, frukter och mediciner. Tjänster från ekosystemen innefattar vatten och luftrening, vattenflödes- och erosionsdämpning, jordmänsbildning, biologisk kontroll och pollinering av både vilda växter och grödor, samt kulturella och estetiska värden.

Eutrofiering

Eutrofiering eller "övergödning", uppstår som följd av utsläpp av för mycket gödande växtnäringsämnen i mark och vattendrag. I sjöar och hav innebär det syrgasbrist och ökad algblomning. En övergödd sjö kan växa igen helt. Kväveoxider och fosfater spelar en viktig roll i övergödningen. Naturvårdsverket klassar övergödningen som det absolut största hotet mot havsmiljön. Att stoppa övergödningen ingår också i statens miljömål för en bättre miljö.

Fragmentering

Fragmentering innebär att ett större, sammanhängande ekosystem stegvis urholkas, bit för bit. Detta leder till ett ökat avstånd mellan de kvarvarande fragmenten, vilket medför sämre möjligheter för spridning av djur och växter och genetiskt material mellan fragmenten. Fragmentering sker både på naturlig väg genom t.ex. stormar eller bränder, eller genom mänsklig påverkan i form av förändrad markanvändning.

Habitat

Ett habitat är inom ekologin den miljö där en viss växt- eller djurart lever. Ordet habitat används ibland synonymt med ordet "biotop". Habitat är områdets lämplighet som livsmiljö sedd ur artens perspektiv, medan biotopen är mer allmänt områdets naturtyp.

Indikatorart

En biologisk indikator eller indikatorart är en art som visar på olika förhållanden i en viss miljö. Arten används som indikator då den är

särskilt känslig för vissa förhållanden och ger därmed information om dessa.

Invasiva arter

Begreppet har flera betydelser. Vanligast beskriver termen en art (växt eller djur) som inte naturligt har en geografisk utbredning inom en viss region och som lätt sprider sig och kan konkurrera ut inhemska arter. Invasiva arter kan åsamka stora ekonomiska och ekologiska förluster.

Livscykel

En organisms livscykel är alla de förändringar som den genomgår från födelse till död.

Metapopulation

En metapopulation är ett system av lokala populationer som har ett genetiskt utbyte mellan varandra. Metapopulationer är vanliga i dagens kulturlandskap som ofta består av fragmenterade biotoper. Tomma habitat kan också sägas ingå i metapopulationen ifall de ligger inom artens spridningsavstånd.

Predatorer

Predation är en biologisk interaktion där en organism äter upp en annan. Större predatorer kallas rovdjur.

Rödlistade arter

Rödlistning är en flexibel klassificering av hotade arter med syftet att kartlägga olika arters sällsynthet, dvs. den risk de löper att försvagas eller utrotas, och vilka åtgärder som krävs för att säkerställa överlevnad. Sveriges listor tas fram av ArtDatabanken vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala, slås fast av Naturvårdsverket och revideras normalt vart femte år.

Sediment

Sediment är avlagringar av fasta partiklar som sjunker ner i vätskor. Termen används främst för sand och lera i vatten, men inbegriper även tyngre organiska partiklar.

Spridningskorridor

Med en spridningskorridor menas oftast ett linjärt grönstråk som sammanbinder två ekosystem i tid och rum och i vilket arter kan röra sig fram och tillbaka mellan ekosystemen. Därmed kan arterna sprida sig i landskapet och upprätthålla flera delpopulationer mellan vilket ett genetiskt utbyte främjas så att inavel motverkas.

Trofiska nivåer

Med ett ekosystems trofiska nivåer menas dess näringsstruktur. Termen *trofi* betyder "ätande", och i den trofiska strukturen klarläggs därför "vem som äter vem" inom och mellan de olika nivåerna.

REFERENSER OCH LÄSTIPS

- Bengtson, P., Isakson, P. & Lewander, M. 1997. *Natuskyddsföreningens dammhandbok – Om konsten att skapa småvatten*. Svenska Naturskyddsföreningen.
- Colding, J., J. Lundberg, & Folke, C. 2006. Incorporating green-area user groups in urban ecosystem management. *Ambio* 35:237-244.
- Colding, J. & Folke, C. 2009. The Role of Golf Courses in Biodiversity Conservation and Ecosystem Management. *Ecosystems* 12: 191-206.
- Colding, J., Lundberg, J., Lundberg, & S. Andersson, E. 2009 (i tryck). Golf courses and wetland fauna. *Ecological Applications*.
- Dannelid, D., Liljeberg, G. & Sahlén, G. 2008. *Trollsländor i Sverige -en fälthandbok*. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Edita Västra Aros AB, Västerås, Sweden.
- Ekestubbe, K., Dannelid, E., Rosén, C. & Wenngren, J. 2003. *Inventering av trollsländor i Stockholms län åren 2000-2001*. Södertörnsekologerna. Rapport 2003:1. ISSN 1651-856X.
- Ekologgruppen. 2001. *Biologisk mångfald i dammar. Fåglar. Undersökning av 51 nyanlagda dammar 1994-2000*. Höje å projektet och Kävlinge-å projektet. Ekologgruppen, Landskrona.
- IUCN 2008; <http://www.iucnredlist.org/>
- Karlström, A. 1995. *En naturvårdsbiologisk analys av den större vattensalamanderns (Triturus cristatus) leklokaler i Södertälje kommun*. Examensarbete 20p. Institutionen för Genetik, Uppsala Universitet. Miljöförvaltningen, Södertälje kommun, Sweden.
- Langton, T., Beckett, C. & Foster, J. 2001. *The Great Crested Newt Conservation Handbook*. Froglife 2001. Published by Froglife. Mansion House, Halesworth, Suffolk IP19 8AY
<http://www.froglife.org/GCNCH/GCNCH.htm>
- Malmgren, J. 1999. Att anlägga en damm för groddjur –naturvård i praktiken. *Odla.nu*
- Sahlén, G. & Ekestubbe, K. 2001. Identification of dragonflies (Odonata) as indicators of general species richness in boreal forest lakes. *Biodiversity and Conservation* 10: 673-690.
- Svenska Golfbundet. 2000. *Golfsportens miljöpåverkan*. Faktablad om golfbanor 2000 02 17. Svenska Golfbundet, Danderyd.
- Sveriges Natur – En ofrivillig golfare – nr 2000-2. Grönfläckiga paddan. <http://www2.snf.se/sveriges-natur/artikel.cfm?CFID=75&CFTOKEN=67990518&id=89>
- Ågren, E. & Malmström, J. 2008. Jordens groddjur hotas av infektionssjukdomar. *Fauna & Flora*. Årg. 103:4, s. 2-7.

LÄSTIPS PÅ INTERNET

- The AmphibiaWeb database. *Free access to information on amphibian biology and conservation*: www.amphibiaweb.org
<http://www.froglife.org/GCNCH/GCNCH.htm>
- Artarken – Stockholms artdataarkiv: www.artarken.stockholm.se
- Rapportera in dina fynd av sällsynta och skyddsvärda växter, djur och svampar till ArtArken. Genom att göra detta hjälper du till att kartlägga stadens biologiska mångfald. Med bättre kunskaper om Stockholms vilda flora och fauna ökar också chansen för kommande generationer att få uppleva den.*
- Linse, F. 2008. Hässelby Golfs miljöarbete: www.hasselbygolf.se/milj

PRESENTATION AV FÖRFATTARNA



Johan Colding är doktor i systemekologi, med inriktning på biologisk mångfald, ekosystemskötsel och urbanekologi. Han arbetar som forskare och projektledare vid Beijerinstitutet för Ekologisk Ekonomi vid Kungliga Vetenskapsakademien i Stockholm samt som urban-temaledare vid Stockholm Resilience Centre. Han har publicerat ett flertal vetenskapliga publikationer i internationella tidskrifter, bl.a. kring miljön på golfbanor. Nyligen publicerade han den första internationella syntes-studien hitintills kring biologisk mångfald på golfbanor i den ansedda tidskriften *ECOSYSTEMS*. Han har även hållit ett flertal föredrag kring miljöfrågor på golfbanan i samarbete med Svenska Golf förbundet. År 2003 utgav han, i samarbete med världsledande forskare, boken *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*, utgiven av Cambridge University Press. I denna manual om golfbanan som våtmarksresurs belyser han hur golfbanan kan skötas för att upprätthålla sötvattensberoende arter samt främja viktiga ekosystemtjänster.



Stefan Lundberg är akvatisk ekolog, forskare och naturvårdsintendent vid Naturhistoriska riksmuseet och har studerat djurlivet i svenska sjöar, dammar och våtmarker under en följd av år. Han arbetar även med miljöutredningar, åtgärdsprogram för hotade arter och miljöövervakningsuppdrag åt såväl nationella som regionala naturvårdsmyndigheter och samverkar också med olika intresseorganisationer inom naturvården i Sverige. År 2002 utgav han, i samarbete med Svenska Naturskyddsföreningen, en Handbok om Strömmande Vatten, om djurliv, ekologi, hot och miljölagstiftning i och kring svenska vattendrag. Han har under de senaste åren samverkat med Stockholms stad kring ekologisk kunskap inför anläggandet av nya dammar för att gynna groddjuren i stadsnära grönområden och bidrar även via informationsinsatser och författarskap till en ökad kännedom om vattnens natur- och kulturvärden, inte minst för den i mångt och mycket hotade biologiska mångfalden. I denna manual för alla naturintresserade golfare förmedlar han sina kunskaper om vattnens djurliv, inte minst groddjuren, en globalt hotad djurgrupp som förtjänar mer av vår uppmärksamhet.