

A diver in a dark suit and mask is seen from behind, illuminated by a bright light on their head. They are positioned in the upper left quadrant of the frame, looking down at a diverse and colorful underwater reef. The reef is covered in various organisms, including pinkish-red corals, purple and red starfish, and numerous yellow and white sponges. The background is a deep, dark green, suggesting a deep-sea environment.

# Fascinerande forskning

*för skolan med fokus på  
biologisk mångfald*

**Fascinerande forskning** – för skolan med fokus på biologisk mångfald

© Nationellt resurscentrum för biologiundervisning vid Uppsala universitet och Martin Granbom samt respektive författare och övriga upphovspersoner, 2024

Får fritt kopieras i icke-kommersiellt syfte om källan anges. För att få använda bilder som fristående objekt kan tillstånd krävas.

Produktion och tryck har möjliggjorts tack vare bidrag från Tage Swahns Stiftelse för Undervisning och Forskning samt Olle Engkvists Stiftelse.

Redaktion: Brittmari Lidesten (redaktör), Martin Granbom, Ammie Berglund, Lisa Reimegård

Omslagsbild: Tobias Dahlin

För fler exemplar, kontakta [info@bioresurs.uu.se](mailto:info@bioresurs.uu.se)

Upplaga: 14 000 exemplar

ISBN 978-91-988806-2-5 (tryck), 978-91-988806-3-2 (digital version)

Tryck: Stibo Complete AS



# Inventera mångfalden

Text av **Martin Granbom**

*Mångfalden av arter och naturtyper är enorm, vilket gör att även inventeringsmetoder och mätningar skiljer beroende på vilken art, organismgrupp eller naturtyp det gäller. Några av dessa metoder beskrivs nedan.*

**Genom att inventera** arter inom ett område kan man följa utvecklingen av populationerna och få kunskaper som behövs för att skydda och bevara området. Inventeringar kan också omfatta vegetationstyper och vara mer översiktliga. Satellitbilder är till stor hjälp för storskaliga inventeringar, men fältarbete är i många fall nödvändigt. Med artinventeringar kan man undersöka frågeställningar som:

- Hur många individer finns det av en viss art?
- Hur många arter finns det inom ett visst område?
- Var finns arterna eller individerna?

En inventerare måste känna igen arter med säkerhet. Vid en fullständig inventering av ett område krävs en stor bredd i såväl artkunskap som i kunskap om metoder. Till hjälp finns tryckt bestämmningslitteratur för olika organismgrupper, bland annat Nationalnyckeln, samt interaktiva bestämningsnycklar för exempelvis spindeldjur, insekter, blötdjur, groddjur, gnagare och bladmossor i Artfakta (Artdatabanken). Appar är bra hjälpmedel för identifiering i fält av olika artgrupper. För en viss art krävs även goda kunskaper om artens ekologi när en inventering planeras. Exempelvis kan insektsätande fåglar inte inventeras på hösten eftersom de har flyttat söderut. Även tidpunkten på dygnet är viktig eftersom det varierar mellan olika djurarter när de är aktiva.

Inventeringar behöver göras regelbundet för att upptäcka om arter ökar eller minskar, eller om utbredningsområdet förändras. I vissa fall finns väldigt långa serier av data som visar

trender, framför allt gäller det fåglar och stora rovdjur. För att kunna bedriva ett ändamålsenligt och effektivt naturvårdsarbete måste beslutsfattare ha ett välgrundat och gediget faktaunderlag och det är därför viktigt att det finns kunniga tjänstemän, forskare och amatörbiologer som bidrar med kunskap.

## Naturvårdsarter

Många arter är intressanta i naturvårdssammanhang för att de i sig är värdefulla, visar på skyddsvärda miljöer eller indikerar miljöförändringar och kan användas för övervakning och uppföljning av åtgärder. Det är inte så enkelt att tolka långa artlistor och förstå vilket värde olika arter har och hur prioriteringar ska göras. Därför har sex kategorier tagits fram under samlingsnamnet *Naturvårdsarter*.

1. *Skyddade arter* är juridiskt skyddade enligt Artskyddsförordningen. Gäller till exempel ekoxe, större vattensalamander, utter och kungsörn.
2. *Typiska arter* listas i EU:s art- och habitatdirektiv och visar att en viss naturtyp håller god nivå. Till exempel är entita karaktäristisk för naturtypen *Lövsumpskog* och blåsippa för *Näringsrik granskog*. Naturvårdsverket beslutar om typiska arter för respektive naturtyp.
3. *Rödlistade arter*, inom olika hotkategorier, är arter som bedöms vara i riskzonen för att dö ut i Sverige. Dessa tas fram av Artdatabanken och listan revideras vart femte år.
4. *Ansvarsarter* utgår från Artdatabankens rödlista. Kommuner eller regioner, med stor andel av populationerna, ansvarar.
5. *Signalarter* har hittills främst använts för att visa på biotoper i skogen som har höga naturvärden. Exempel är blåsippa, när den växer i skog i Norrland, och lunglav. Signalarter i skogen beslutas av Skogsstyrelsen.
6. *Nyckelarter* är betydelsefulla genom att de utgör livsmiljö för andra arter (till exempel ek), påverkar starkt andra ar-

Bilden på föregående sida visar Pieljekaise nationalpark, som ligger i Norrbotten, i Arjeplogsfjällen. Det högsta fjället har samma namn som nationalparken och är 1138 meter högt. Nationalparken består av ett lågfjällsområde med små sjöar; björkskogar; hedar och örtrika ängar; där också samerna bedriver renskötsel. Syftet är att bevara en naturlig fjällbjörkskog.

Bildkälla: Naturvårdsverket, Foto: Imago stock and people, TT-bild



Figur 1. En rödhake sjunger för att markera revir och locka till sig honor.

Foto: pixabay.com

ter (till exempel bäver, varg) eller har många andra arter knutna till sig (till exempel blåstång). Nyckelarter föreslås av Artdatabanken.

## Populationsstorlek

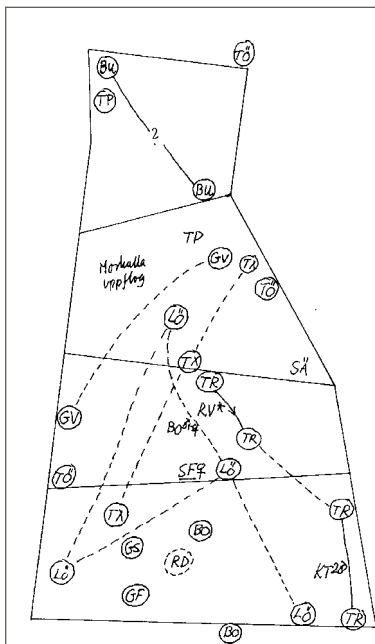
Det gäller att få en uppfattning om populationsstorleken av en art för att kunna skydda eller reglera populationen. Ett aktuellt exempel är varg, där åsikterna går isär om hur stor vargstam som ska tillåtas. Frågor som diskuteras är till exempel: *Hur många vargar finns det och var finns de?*, *Hur förändras populationsstorleken?* och *Hur många vargar kan accepteras utan att angreppen på får och renar blir alltför omfattande?*

Uppskattningar av populationsstorlek görs med olika metoder beroende på vilken art eller organismgrupp det handlar om. Det mest tillförlitliga resultatet ger räkning av samtliga individer, men i praktiken är det oftast omöjligt om det gäller ett stort område. Några orsaker till att inven-

teringar försvaras är om det gäller mycket vanliga eller väldigt ovanliga arter, djur som förflyttar sig snabbt eller är svåra att observera, växter som inte blommar varje år och arter som har flera generationer per år. Att uppskatta populationsstorleken under enbart ett år kan ge en felaktig uppfattning och om arten har flera generationer per år kan antalet individer variera kraftigt. För att få ett tillförlitligt resultat gäller det att veta när räkningen bör utföras och eventuellt hur många gånger under ett år.

## Revirkartering

De flesta fågelarter är revirhävdande, men det gäller också många däggdjur som rävar och igelkottar. Med ett revir försäkras sig en individ om tillgång på föda och boplats och försvarar det genom att patrullera eller på olika sätt markera området, vilket ger möjlighet för en inventerare att avgöra antalet individer och var de håller till. Individer som har stora revir, eller inte ger



Eftersom fågelinventeringar har pågått länge har metoderna standardiserats och dokumenterats. Se Naturvårdsverkets webbplats för information om revirkartering.

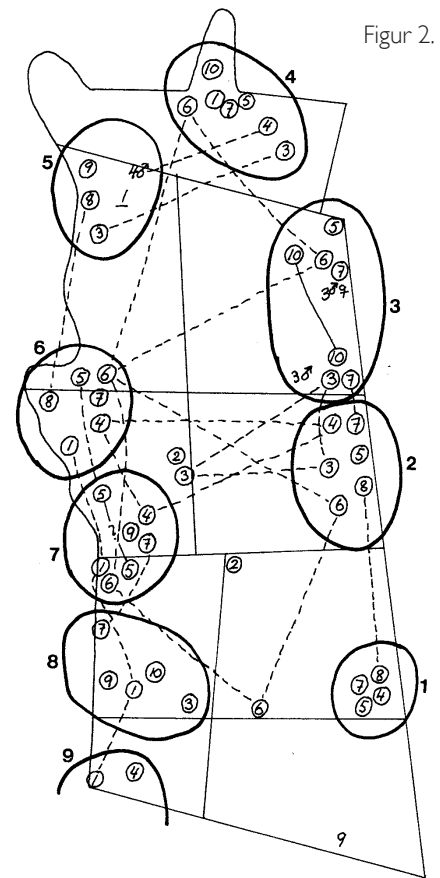
Källa (figurerna): Naturvårdsverket. Fåglar; revirkartering, generell metod. Version 1:1, 2012-06-21, Bilaga 3.

## REVIRKARTERING

Figuren till vänster visar inventering av fåglar i ett område. Sjungande individer är inringade. De som hördes eller sågs samtidigt förbinds med streckade linjer och de som förflyttat sig förbinds med en heldragen linje med pil. I de fall kön har kunnat avgöras har det noterats.

Artförkortningar: BU: buskskvätta, TX: talgoxe, LÖ: lövsångare, TR: trädpiplärka, GS: gulsparv, GF: grå flugsnappare, BO: bofink, RD: rödhake, SF: svartvit flugsnappare, TÖ: törnsångare, SÄ: sädesärla, GV: gulsparv, RV: rödvingetrast.

Figuren till höger visar tio inventeringar av bofink i ett område, som gjorts vid olika tidpunkter. Individerna har markerats med små siffror, från 1 till 10 beroende på inventeringstillfälle. Efter det att alla inventeringar genomförts har resultaten sammanställts och bedömningen är att det finns åtta revir (inringade och numrerade med större siffror). De streckade linjerna är väsentliga för att skilja reviren åt (se ovan om streckade linjer). Revir nummer 9 ligger troligen utanför området, i synnerhet som observationen vid besök 4 kan hör till revir 8.



Figur 2.

några ljud i från sig, kan vara svåra att få syn på. Viltkameror eller annan teknisk utrustning kan då användas.

Fåglar, och främst fågelhanar, sjunger på våren för att markera reviret där paret ska föda upp ungar. Om alla sjungande hanar av en art i ett område noteras ger det en uppfattning om antalet häckande par. Vid en fågelinventering rör sig inventeringen genom ett område samtidigt som observationer noteras på en karta (se figur 2). För att få en rimlig uppfattning om antalet häckande individer krävs mer än en inventering. Naturvårdsverket rekommenderar mellan fem och tio inventeringstillfällen beroende på hur artrik biotopen är, fördelade över häckningssäsongen. I södra Sverige bör inventeringarna ske jämnt fördelade mellan mitten–slutet av april till mitten av juni. I mellersta Sverige förskjuts tidsramen en vecka framåt, och i norra Sverige ytterligare en vecka.

Kartering av häckande fåglar har genomförts i Sverige under många år, och resultatet sammanställs av Naturvårdsverket. Inventeringarna utförs främst ideellt, men i vissa fall betalar kommuner, länsstyrelser eller Naturvårdsverket. Även företag genomför inventeringar inför exempelvis exploateringsprojekt.

## Linje- och punkttaxering

Vid linjetaxering följer man en linje genom landskapet och noterar arter och individer som syns eller finns inom ett visst avstånd från linjen. Vid punkttaxering väljs specifika punkter där arter och individer noteras inom en viss radie. Metoderna passar för flera organismgrupper, däribland insekter, som humlor och dagfjärilar, samt fåglar och växter, och ger en uppfattning om såväl arternas utbredning som individantal.

## Insekter

Dagfjärilar kan inventeras med hjälp av såväl linje- som punkttaxering. Resultatet rapporteras till forskare på Svensk dagfjärilsövervakning. På deras webbplats finns information om metodik, samt hjälp med artbestämning. För att inventeringsresultatet ska kunna användas för forskning är

det viktigt att metodiken följs noga beträffande bland annat tidpunkt för inventeringarna och hur många besök som ska göras. Eftersom fjärilar är betydligt mer väderberoende än många andra artgrupper bör man genomföra inventeringarna mellan klockan 11 och 17 på dagar då vädret är tillräckligt bra för att de ska kunna flyga.

Humlor är ganska robusta och påverkas inte så lätt av vädret, vilket gör dem till utmärkta inventeringsobjekt. De rör sig i regel maximalt 500 meter vid födosök och därför bör inventeringen täcka en ruta på en kvadratkilometer. Alla humlor inom ett visst avstånd från utlagda linjer artbestäms och noteras. Ibland krävs det att individer fångas in för artbestämning eftersom det kan vara svårt att avgöra arten i fält. Redovisningen av en humleinventering omfattar antalet arter och individer i inventeringsrutan.

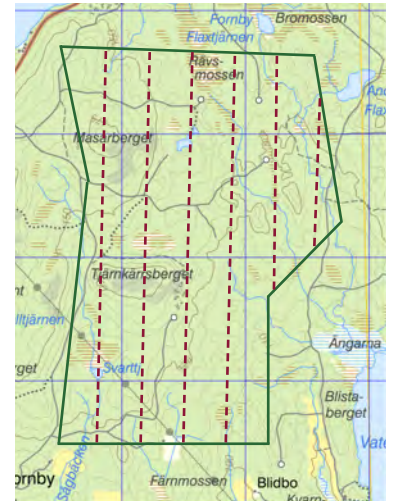
## Fåglar

*Svenska vinterfågelräkningen* har pågått sedan 1975/1976. Den kan ses som en form av linjetaxering, men innebär att man stannar upp vid specifika punkter längs linjen och gör observationer. För fåglar är detta nödvändigt eftersom de kan bli skrämda när man rör sig i terrängen och det kan också vara svårt att registrera sjungande individer medan man går. Viktigt är att punkterna ligger så långt från varandra att samma fåglar inte räknas två gånger. För att få ett statistiskt tillförlitligt underlag, och möjlighet att jämföra resultaten mellan åren, sker räkningen under exakt fem minuter på varje punkt. Vinterfågelräkningen har gett forskarna information om vilka arter som övervintrar i Sverige, hur de rör sig och hur populationerna varierar.

*Vinterfåglar in på knuten* är en annan typ av inventering där allmänheten uppmanas att räkna fåglar i samband med fågelmatning under sista helgen i januari.

## Växter

Inventering av växter kan göras på flera olika sätt. Exempelvis kan linjetaxering användas för att beskriva gradienter av olika slag, som hur artsammansättningen ändras vid en sjöstrand.



Figur 3. Kartan visar ett exempel på hur linjer har lagts ut i ett område inför en linjeinventering. Inventeraren rör sig längs de streckade linjerna och noterar arter.

Källa (karta utan linjer): Lantmäteriet, CC0 1.0

## Rutininventering

Rutininventering (kvadratmetoden) är lämplig för arter som är stationära eller inte rör sig så mycket, exempelvis växter och häckande fåglar. Undersökningsytan delas in i ett visst antal lika stora kvadrater, och därefter slumpas ett antal av dessa ut som inventeras. När antalet individer räknats i rutorna antas att resterande rutor har samma medelantal individer och därmed kan populationsstorleken för hela undersökningsområdet beräknas. Beroende på vilken organism det gäller kan rutorna vara olika stora. För små örter passar kvadratmeterstora rutor medan kvadratkilometerstora lämpar sig för inventering av antalet häckande fåglar eller om det gäller att ta reda på hur vanlig en växtart är i en större region.

Vid så kallade atlasinventeringar delas ett område in i 5x5 eller 10x10 kilometers rutor. För varje ruta noteras om arten påträffats, vilket ger en bild av artens utbredning under en viss period och i ett större område. Om upprepade inventeringar görs syns förändringar mellan åren. Atlasinventeringar görs för fåglar och för kärlväxter. Ju fler rutor som räknas, ju mer närmar sig resultatet det verkliga antalet. Hur många rutor som kan räknas avgörs av hur lång tid inventeringsarbetet får ta, kostnaden för arbetet och hur viktig noggrannheten är.

## Fällor och håvar

Olika slag av håvar som fjärilshåv, slaghåv och vattenhåv används för att samla in och artbestämma insekter och andra mindre djur. Fallfällor, skålar med olika färg (ofta gul) och malaisefällor är andra metoder för insamling av mindre djur. Med en malaisefälla fångas flygande insekter. Fällan bygger på att insekter fångas med ett finmaskigt nät, varefter de söker sig uppåt och mot ljuset, där de hamnar i ett uppsamlingskäril i övre delen (se figur 4).

## Fångst-återfångstmetoden

För arter som är svåra att observera kan det ibland vara lättare att fånga några individer, som märks och därefter släpps ut igen. De märkta individerna får blanda sig med populationen under en viss tid och därefter görs ytterligare en fångst på samma sätt som den första. Utifrån det totala antalet märkta individer och andelen återfunna, märkta individer vid den andra fångsten kan populationsstorleken beräknas (se figur 7, sida 88). Fångst-återfångstmetoden är en vanlig metod som exempelvis används för att upptäcka förändringar i fågelfaunan. Ett problem med metoden är om fångsten sker i områden där det finns gott om individer och man därför inte kan vara säker på att slutsatserna är giltiga när det gäller populationen som helhet.

Alla fåglar som ringmärks, och alla ringar som upphittas, ska rapporteras till *Ringmärkningscentralen* vid Naturhistoriska riksmuseet där uppgifterna lagras i en databas. Totalt har 15 350 000 individer av 188 arter ringmärkts i Sverige mellan 1911 och 2019 (figur 5). Cirka 188 000 ringar har återfunnits och rapporterats. Det finns rapporter från hela världen om fåglar som hittats, men de flesta kommer från närområdet och från artens vanligaste flyttstråk. Det krävs ett stort antal märkta individer för att dra slutsatser om hur fåglarna rör sig eller hur många det finns eftersom bara 1,2 procent märkta fåglar rapporteras som återfynd. Trots det kan man se om individantalet för olika arter verkar minska eller öka.

Figur 4. Med en malaisefälla fångas flygande insekter. Ett projekt pågick under åren 2003–2006 då 75 fällor placerades ut över landet. Mer än 20 miljoner insekter samlades in. Hittills har 2000 nya fynd för Sverige hittats, varav vissa är nya för vetenskapen. Ett nytt projekt startade 2018 och under ett år samlades insekter in och ska artbestämmas genom analys av DNA.

Foto: B. Lidesten



## Spår och spillning

De stora rovdjuren är exempel på arter som är svåra att inventera eftersom reviren kan vara väldigt stora med få individer. Vintertid är det lätt att se spår och till och med få syn på individerna, men även vid barmark går det att avgöra om arten finns i inventeringsområdet genom exempelvis spårstämplar, hårstrån, spillning och rivmärken. Djur rör sig också ofta längs samma vägar (viltväxlar) som är synliga i terrängen. Gnagare och fåglar lämnar märken från näbbar och tänder på kottar och nötter och rovlevande däggdjur och rovfåglar lämnar delar av byten efter sig som skvallrar om förövaren.

## Viltkamera, spårsändare

Vilda djur kan vara svåra att få syn på och tidskrävande att spåra. Viltkameror är därför mycket användbara och används bland annat för att inventera den svenska lodjursstammen. (Se foton från viltkameror i kapitel 3 och 8.). Spårsändare med GPS, eller annan funktion för spårning, kan fästas på djur och göra det möjligt att följa förflyttningar. Det kan handla om att spåra allt från hundar och katter till fåglar, älgar och till och med humlor.

## eDNA

eDNA (environmental DNA, miljö-DNA) används för att ta reda på vilka arter som finns i en viss miljö och bedöma den biologiska mångfalden. Att artbestämma alla organismer med traditionella metoder kräver omfattande arbete som oftast inte är genomförbart, men genom att samla in prover från exempelvis mark och vatten och analysera DNA som organismer lämnat efter sig går det att få en uppfattning om artdiversiteten.

Metagenomik innebär att allt DNA i ett prov sekvenseras. Till exempel har skolklasser i Danmark tagit vattenprover och skickat in till ett universitet för analys, vilket har gett god kunskap om vilka fiskarter som förekommer och deras utbredning. Barcoding är en annan metod där endast specifika genetiska markörer, som är unika för varje art, används för identifiering.



Figur 5 (ovan). En blåmes förses med en aluminiumring. På ringen finns ett unikt nummer och adressen till Naturhistoriska riksmuseet.

När en ringmärkt levande eller död fågel hittas, ska ringnumret tillsammans med andra uppgifter rapporteras. I museets återkoppling anges art, individens ålder, när den ringmärktes och i vissa fall också var den kläcktes.

Foto: Gräsgård, ringmärkning av blåmes Ottenby fågelstation, [wikimedia.commons.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blåmes_ringmar_kning), CC BY-SA 4.0



Figur 6. Viltkamera

Foto: B. Lidesten

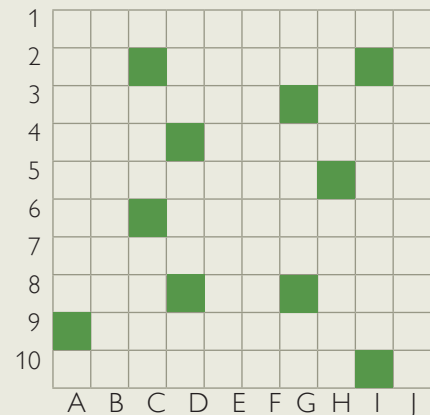
Tekniken för analys av DNA förfinas hela tiden och man har till och med lyckats individbestämma isbjörnar från spår i snö! Spillning kan användas för inventering av arter och om DNA-innehållet sekvenseras kan även individer identifieras eftersom det hamnar celler från djuret i avföringen. Exempelvis är den svenska vargstammen väl dokumenterad genetiskt och det går att följa hur individer sprider sig, etablerar revir och fortplantar sig. Därmed kan släktskap och inavelsrisker bedömas.

## PROVA PÅ RUTMETODEN

Figur 7.

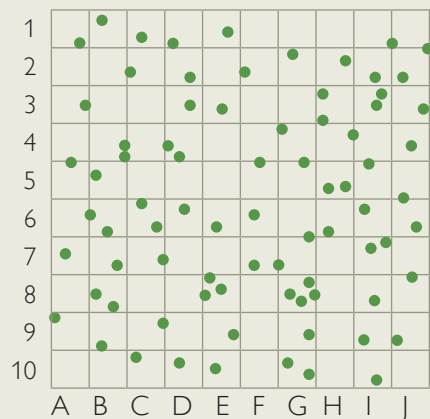
Ta reda på hur många maskrosor det växer på en gräsmatta. Börja med att dela in området i 100 rutor och slumpa tio rutor. Inventera sedan antalet plantor i dessa tio rutor, se tabell. Medelvärdet blir 1,5 maskrosor per ruta och eftersom det finns totalt 100 rutor blir den uppskattade populationsstorleken  $100 \times 1,5 = 150$  maskrosor för hela gräsmattan.

Referens: Quadrat Sampling. [www2.nau.edu/lrm22/lessons/quadrat/quadrat.html](http://www2.nau.edu/lrm22/lessons/quadrat/quadrat.html)



Ruta Antal maskrosor

A9	1
C2	1
C6	2
D4	2
D8	3
G3	0
G8	4
H5	2
I2	1
I10	0



## FÅNGST-ÅTERFÅNGSTMETODEN

Metoden kan användas för att uppskatta populationsstorleken för en art.

I ett exempel samlades trädgårdssnäckor in i en trädgård under en bestämd tid. Samtliga infångade individer märktes så att de kan kännas igen. Märkningen får inte göras så att snäckorna blir mer synliga för predatorer; till exempel genom en stor röd prick på skalet eller så att överlevnadschanserna minskar på annat sätt genom att till exempel limma fast något tungt på skalet. Märk förslagsvis i stället med nagellack på undersidan av skalet.

Något dygn senare fångades trädgårdssnäckor igen på samma sätt som förra gången.

Vid första tillfället märktes 20 snäckor och släpptes ut igen. Även vid det andra fångstillfället fångades 20 snäckor, varav två redan var märkta.

Genom att upprepa metoden och märka omärkta individer blir uppskattningen av populationsstorleken allt säkrare.

Formel för uppskattning av populationsstorleken med fångst-återfångstmetoden:

$$P = S1 \times S2 / S3$$

P = totala populationsstorleken

S1 = totalt fångade och märkta djur vid första fångstillfället

S2 = totalt fångade djur i andra omgången

S3 = återfångade, märkta djur

Enligt exemplet ovan:

$$20 \times 20 / 2 = 200$$

Den totala populationsstorleken kunde uppskattas till 200 individer. 10 procent av populationen märktes vid första tillfället.



# Rapportera i artportalen

*Artdatabanken vid SLU arbetar med att kartlägga tillståndet för den biologiska mångfalden i Sverige. Uppgifter om arter görs tillgängliga genom Artfakta, i rödlistan, där tillståndet för arterna bedöms, och genom Svenska artprojektet, som ger ut bokverket Nationalnyckeln. Artportalen är ytterligare en del av Artdatabankens verksamhet och utgörs av ett öppet system där vem som helst får rapportera, och där fynduppgifterna blir sökbara och tillgängliga för alla (med undantag för vissa särskilt känsliga arter).*

**A**rtportalen lanserades i juni år 2000 och blev världens första rapportsystem där användare kunde rapportera och därefter se sina fynd på kartor, listor och histogram. Sedan dess har Artportalen varit en förebild för alla rapportsystem som idag finns över hela världen. Det är dock bara i Sverige (och i Norge) där alla; allmänhet, myndigheter och forskare använder ett och samma rapportsystem. Annars har botanisterna, entomologerna, mykologerna, ornitologerna och myndigheterna sina egna databaser.

Ett internationellt initiativ för att samla hela världens observationer (och museikollekter) är GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) där det idag finns 2,5 miljarder fynd. Flest fynd kommer från amerikanska eBird, ett världsomspännande rapportsystem för fåglar, med 1,2 miljarder observationer. Som näst största databas kommer Artportalen med 100 miljoner fynd.

Artportalen började som ett rapportsystem för fåglar, primärt för att samla in de observationer som fågelskådarna ändå noterade i sina obs-böcker. Artportalen som då kallades "Svalan" efter namnet på servern blev snabbt en succé och snart insåg botanister och entomologer att ett liknande system behövdes även för dem.

Observationerna i Artportalen lagras på ett objektivt sätt som Rudyard Kipling målade beskrev:

I keep six honest serving-men  
(They taught me all I knew);  
Their names are *What* and *Why* and *When*  
and *How* and *Where* and *Who*.

What: Vilken art?

Why: Varför har observationerna samlats in (projekt)?

When: Datum och eventuell tidpunkt.

How: Hur har observationer samlats in?

Where: Fyndplats.

Who: Vem har lämnat uppgifter?

Observationerna blir därmed användbara för ett oändligt antal frågeställningar och är inte anpassade för en särskild undersökning.

## Kvalitet

Om vem som helst kan rapportera, hur blir det då med kvaliteten på fynden, brukar vara en vanlig fråga? För att Artportals observationer ska vara så rätt som möjligt kan det beskrivas som att det finns tre lager av filter:

1. Ett automatiskt regelverk ger rapportören ett meddelande om fyndet är udda eller väldigt udda och ger då en möjlighet till eftertanke. Det kan gälla en art som aldrig noterats i landskapet eller rapporterats vid en udda tid.

2. Eftersom så oerhört många tittar eller använder fynden kommer väldigt många felaktiga fynd snabbt att hittas. Användarna vill att det ska vara rätt i Artportalen och rättar varandra, antingen direkt med ett



*Texten är skriven av:*

### Johan Nilsson

Fågelskådare och biolog i botten men hamnade tidigt snett i tillvaron och arbetade som systemutvecklare på Naturvårdsverket. I slutet av 90-talet fick jag möjlighet att bygga ett rapportsystem för fåglar som senare utökades till att omfatta alla artgrupper och flyttades till SLU Artdatabanken.

telefonsamtal, epost eller att på annat sätt kommentera bilder eller fynd.

3. Utsedda experter kan verifiera att fynden är riktiga efter de uppgifter som finns. Efter kontakt med rapportören godkänns eller underkänns fyndet.

Artportalen har en hög trovärdighet hos användarna och inte minst hos myndigheter och domstolar. Idag används Artportalen av alla myndigheter som hanterar markanvändning. Ingen myndighet kan undvika Artportalen. Det kan gälla slutavverkningar eller planering av exploateringar.

### Att rapportera i Artportalen

För att rapportera i Artportalen krävs ett konto med en unik e-postadress. Det går att rapportera direkt, rapportören behöver inte godkännas. Den som rapporterar blir

rapportör men måste inte vara observatör (då blir det ett så kallat andrahandsfynd). Rapportören kommer att vara ansvarig för fyndet och är den enda som också kan ändra i det. Observatör är den eller de som observerade fyndet i fält.

Det går att skapa ett eget projekt i Artportalen som observationerna kan "taggas" med och därmed hålls fynden ihop så att de kan sökas ut tillsammans. Projektet kan också ge observationerna ett syfte och en beskrivning till varför man samlat in fynden och på vilket sätt det gjorts. Det är helt OK att rapportera vanliga arter, faktum är att 95 procent av alla observationer i Artportalen är vanliga svenska arter.

Eftersom kvaliteten och återanvändbarheten spelar stor roll i Artportalen finns andra rapportssystem där lärande är viktigare, Biologg.se eller iNaturalist.org.

## BRANDKRONAD KUNGSFÅGEL

Brandkronad kungsfågel sågs första gången i Sverige 1959 (Falsterbo) och första häckningen konstaterades 1990. Arten har spridit sig till och i



Sverige söderifrån och i dag räknar man med att det svenska beståndet är 5 000 par. Till skillnad från den vanliga kungsfågeln, som trivs bäst i granskog, gillar brandkronad kungsfågel granskog med stort inslag av lövträd.

## BACKSVALA

Man kan hitta backsvalar över hela landet och de häckar i kolonier i rasbranter och grustag där de gräver ut sina bon. Eftersom dessa miljöer



minskar har backsvalan också minskat sedan 1970-talet och 1999 uppskattade man populationsstorleken till mellan 100 000 och 200 000 par, men idag tror man att det finns så få som 27 000 häckande par.

Källa: Prickkartorna är hämtade från Artportalen och visar fynd under 2023. Gula prickar är enstaka fynd och blå visar på flera fyndplatser i närheten av varandra.

Foto (båda fågelbilderna): Johan Nilsson



# Skogsräddare och lärare

*Mats Karström har ägnat en stor del av sitt liv åt att skydda skog, framförallt i Norrbotten, parallellt med att han undervisat gymnasieelever i biologi och naturvård.*

## Varifrån kommer ditt engagemang för arbetet med att skydda gammelskogar?

Kärleken till naturen har funnits med från det jag var barn, under ungdomsåren som fältbiolog, och gjorde sedan att jag utbildade mig till biolog och lärare. Jag flyttade till Vuollerim 1986 och startade då *Steget Före* tillsammans med en grupp skogsen-gagerade personer i Naturskyddsförening-en. Att kombinera det med att vara lärare är fantastiskt roligt och givande, inte minst när eleverna, som en del av undervisning-en, bidrar till att skydda skogar.

## Hur fungerar metoden för inventering av äldre skogar?

När vi började 1986 saknades en tydlig metodik för att beskriva naturvärden. Som lärare hade jag också många gånger behövt formulera och förklara även sådant jag kanske inte tydligt visste att jag visste. Det ledde fram till att jag insåg att det viktiga vid inventeringar är att fokusera på de ovanliga arterna som signalerar värdefull skog. Den stora fördelen med *Steget Före*-metoden är att fokus ligger på att lära känna ganska få arter och deras berättelser om den miljö de befinner sig i. Vi kallar dem för naturvårdsarter. De signalerar att skogsmiljön under lång tid har utvecklats utan större mänsklig påverkan. Det handlar om naturskogar med kontinuerlig tillgång på både stående döda träd och lågor (fallna träd).

I metoden *Steget Före* placeras signalarterna i värdepyramider. För att visa på kontinuitet av granlågor används olika svampar: rosenticka och ullticka i pyramidens bas,

lappticka och rynkskinn i mellannivån och i toppen ostticka (den visar att skogsmiljön varit mycket lite påverkad av människan). Kontinuitet för stående träd visas istället med en svamp och några lavar, i två nivåer. Exempelvis gammelgranskål och knottrig blåslav i pyramidens bas, samt liten sotlav, granlav, ringlav och trådbrosklav i toppen. Alla pyramidarterna är rödlistade. I undervisningen brukar vi ge arterna färger: rött för de rödlistade arterna, grönt för de övriga naturvårdsarterna och vitt för allmänna arter.

## Hur mycket skog har fått ett skydd genom ditt arbete?

Jag har hållit på länge med arbetet med att skydda värdefulla skogar i Norrbotten och har även varit med och skyddat skogar i andra delar av landet.

Mitt mål till och med 2025 är 200 räddade jokkmokksskogar, varav 150 långsiktigt skriftligt skyddade. Skogarna varierar mycket i storlek, allt från jätteområden nära fjällen på 4–5 kvadratmil, till små granskogar vid älven på kanske fem hektar.



Mats håller i en jordstjärna. Foto: Leif Milling

En intervju med:

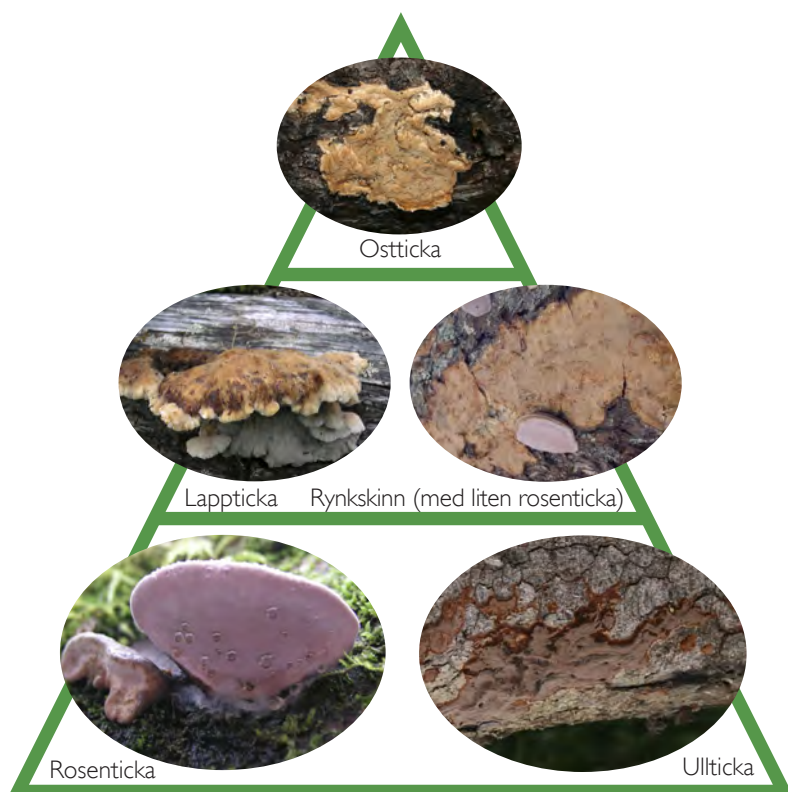
### Mats Karström

Biolog och lärare på Lapplands gymnasium i Jokkmokk. Han har utarbetat en metod för att inventera naturvårdsarter i skogar med höga naturvärden – en metod som har inspirerat många och fått stor spridning. Mats har fått Artdatabankens naturvårdspris för sitt arbete.

Text: Ammie Berglund, Bioresurs

Figur 1. Emelina Blind Eriksson med en matglad lavskrika på mössan.

Foto: Mats Karström



Figur 2. Värdepyramiden passar för norrländska granskogar med kontinuitet av lågor. Överst den mest sällsynta arten och nederst mer vanliga arter. En värdepyramid för en annan del av landet kan ha andra arter, placerade på annat sätt. Viktigast med pyramiderna är att försöka hitta arter som signalerar höga naturvärden i just den skogstypen.

Foto (ostticka, lappticka, ullticka): caspar s, commons.wikimedia.org, CC BY 2.0

Foto (rynkskinn med liten rosenticka): Michael Krikorev/SLU Artdatabanken

Foto (rosenticka): O. Manninen, commons.wikimedia.org, CC BY-SA 4.0

Figur 3. Eleverna Emelina Blind Eriksson, Tilde Lodin och Amina Otaa bredvid en gammal jättesälg.

Foto: Mats Karström



När jag har nått målet ska jag räkna ut hur mycket pengar det handlar om, gissar att det rör sig om skog för många hundratals miljoner kronor.

## Hur kan man arbeta positivt?

Skogsforskaren Per Angelstam har kallat det för socialt bollsinn. Att spela rätt, hitta öppningar och till slut göra mål. Mitt motto är att i slutändan ska både jag och motparterna vara nöjda. Det handlar om att använda morot och piska, envishet och strategi, och inte minst att alltid vara bäst förberedd inför möten där ibland skogsbolag, Naturvårdsverket och länsstyrelser är representerade.

När jag jobbar mot kommunen tar jag, när det är lämpligt, med eleverna. Till exempel startade skolan en fågelmatning för att skydda en hotad tätortsnära skog. Genom matningen har vi fått sex handtagna fågelarter, något som skapar stor stolthet hos eleverna.

## Hur tänker du om artkunskap i skolan?

Steget Före-Mats och lärar-Mats är i huvudsak två olika personer. I arbetet med Steget Före är det mycket kamp. Som lärare vill jag kunna "leka", se till att eleverna mår bra och skapa ett engagemang och ge dem hopp för framtiden. Även om jag har elever som jobbar med inventeringar av hotad skog så handlar artkunskap i skolan mest om upptäckarglädje och att skapa nyfikenhet för olika arters berättelser. Jag väljer skog med stor noggrannhet. Det är viktigt att eleverna inte blir del i en konflikt med till exempel markägaren. Ofta far vi ut till oinventerade skogar för att eleverna ska känna att deras fynd kan göra skillnad i både utforskande och skydd. Ibland får eleverna välja plats för exkursion, deras favoritplats. När vi jobbar med arter får eleverna lägga in sina fynd i Artportalen, då blir deras fynd "på riktigt". Annars låter jag dem ofta skriva ett slags naturdagbok (mest i Naturkunskap). När det gäller fågelarter är projektet med fågelmatning fantastiskt genom möten med fåglarna.

# Arbeta vidare med inventering av mångfalden



Innan man kan börja med åtgärder för att skydda och bevara arter och miljöer måste man göra inventeringar för att få en uppfattning om vilka arter som förekommer och antalet individer. Metoderna varierar beroende på vilken art eller artgrupp det gäller.

1. Vilken eller vilka inventeringsmetoder fungerar bäst för att inventera
    - fiskar i en sjö
    - häckande fåglar i en skog
    - växter i en naturbetesmark
    - dagfjärilar inom ett område
    - naturtyper i ett område om flera kvadratkilometer.
  2. För att få ett tillförlitligt resultat krävs det ofta att en lokal besöks flera gånger. Varför är det viktigt?
  3. Nyckelarter är betydelsefulla för andra arter. Ge exempel på nyckelarter i olika ekosystem och beskriv vilken betydelse de har för andra arter.
  4. Kommuner och regioner har i allmänhet utsett så kallade ansvarsarter för vilka de har ett särskilt ansvar:
    - Ge exempel på ansvarsarter i några kommuner. Har din kommun utsett några sådana arter? Vilka i så fall?
    - Varför är dessa arter hotade?
    - Hur arbetar myndigheter med skydd av ansvarsarter?
  5. Atlasinventeringar visar endast om en art förekommer eller inte i en ruta (ibland så stor som en kvadratkilometer). Vilka fördelar och nackdelar har inventeringsmetoden?
- ## UPPLEV OCH UNDERSÖK
6. Besök ett skogsområde. Utgå från Skogsstyrelsens indelning i olika biotyper och klassificera miljöerna i området. Se Skogsstyrelsens webbplats, Biotyper.
  7. Olika arter söker sig till skilda miljöer för att hitta föda och skydd. Till exempel finns ofta spillning och betesskador av älg där det växer rönn, asp, sälg och ek (förkortas RASE), samt ungskog av tall. En gransskog kan drabbas av granbarkborreangrepp och i en sådan miljö kan skadade träd sökas. Tänk alltså på att välja en miljö som lämpar sig för den planerade undersökningen. Gå en bestämd sträcka/slinga och registrera spår som är synliga från slingan. Bilder på djurspår finns på exempelvis Naturskyddsföreningens och Naturhistoriska riksmuseets webbplatser. Några exempel på spår är:
    - Grankottar med spår efter hackspett, korsnäbb, skogsmus och ekorre som ätit frön.
    - Spårstämplor, synliga i snö och på mjukt underlag. Gipsavgjutningar kan göras på barmark genom att placera en "krage" av tjockt papper runt spårstämpelein. Häll i gipspulver blandat med vatten. Låt stelna.
    - Gnagmärken, betesskador, spår av fejning av horn.
    - Spillning från exempelvis älg, rådjur, hare och räv.
    - Spår av insekter under och i barken på döda trädstammar. (OBS! Skada inte barken på levande träd.)
  8. Använd beskrivningen för "Rutmetoden" (sida 88) och jämför exempelvis en naturbetesmark med en odlad vall och räkna antalet olika växtarter.
  9. Använd beskrivningen för "Fångst-återfångstmetoden" (sida 88) och beräkna populationsstorleken av exempelvis snäckor inom ett område.
  10. Genomför en inventering av fjärilar i ett område, som omfattar både antal arter och antal individer av respektive art. Gör först en planering av inventeringen, inklusive tidsplanering, inventeringsmetod och materiel. Se instruktion från Svensk dagfjärilsövervakning.
  11. Gör en fågelinventering under våren i ett avgränsat område med linje- eller punktinventering. Lär dig först utseende och läte för en eller ett par arter och inventera sedan antalet revirhävdande hanar. Identifiera fågelsång genom att ladda ner appen Merlin Bird ID till mobilen och spela in en ljudfil. Appen ger direkt förslag på vilken art det kan vara som sjunger.
  12. *Kanteffekt – en ekologisk undersökning*, ett undervisningsmaterial från Bioresurs som utgår från att när städer växer naggas stadsnära skogsområden i kanten. Kanteffekter på markvegetationen studeras, genom systematisk undersökning av provytor och biologisk mångfald, på olika avstånd från kanten med stöd av ett diversitetsindex. (Se [www.bioresurs.uu.se](http://www.bioresurs.uu.se): Resurser/Ekologi/Undersökningar i naturen.)
- ## FLER RESURSER
- På Artdatabanken finns Artfakta, Artportalen och nycklar till artgrupper, samt möjlighet till bildsökning. Fynd registreras på Artportalen ([artdatabanken.se](http://artdatabanken.se)).
- Naturvårdsverket. *Handledning för miljöövervakning* (med metodbeskrivningar), naturvardsverket.se