



Tysjöarnas naturreservat. Bilden inleder Naturhistoriska riksmuseets lärresurs *Uppdrag miljöövervakning*, där eleverna får föreställa sig en nationalpark där en främmande art eventuellt har flyttat in.

Foto: Andraze, commons.wikimedia.org, CC BY-SA 4.0

# Forskning blir lärresurser

## – på Naturhistoriska riksmuseet

*Bortom utställningslokalerna på Naturhistoriska riksmuseet bedrivs forskning inom en rad områden. Bakom välkamouflerade dörrar i utställningar och trapphus och högst uppe under den mäktiga kupolen och nere i källaren har museets forskare sina arbetsrum och laboratorier. Den pågående forskningen utgör en ständig inspirationskälla och faktagrund när museets pedagoger utvecklar nya lärresurser.*

Text: Sara Schesny, museipedagog och digital producent vid Naturhistoriska riksmuseet  
E-post: sara.schesny@nrm.se



Foto: Bengt Olofsson

Sara Schesny, museipedagog, Naturhistoriska riksmuseet

Forskningen och samlingarna på Naturhistoriska riksmuseet är, tillsammans med den publika verksamheten, museets hjärta. Därför är det självklart för oss att alltid utgå från forskningsavdelningens enorma kunskapsbank när vi utvecklar lärresurser. Vi drar inte igång ett projekt förrän vi har säkrat medverkan från minst en och gärna två forskare, helst med olika forskningsprojekt. Det gör att vi får in fler perspektiv och kan skapa ett större sammanhang där vi lyfter fram kunskapen.

### Analyserar tullbeslag

Förutom de nära 50 forskare som är anställda på museet kommer varje år hundratals gästforskare från hela världen för att studera de omfattande samlingarna eller använda världsunik laboratorieutrustning. En av de totalt sex forskningsenheterna (se ruta) är enheten för miljö-

forskning och -övervakning. Här finns Centrum för genetisk identifiering, som varje år tar emot en stor mängd prover för DNA-analys. Bland de mer spektakulära analyserna hittar vi tullbeslag av misstänkta exotiska souvenirer som ska artbestämmas. Man har också hjälpt polisen att skilja på industrihampa och cannabis i ett rättsfall. Vid ett tillfälle gjordes en DNA-analys på en misstänkt burk rysk kaviar för att ta reda på om den var äkta, det vill säga om rommen verkligen kom från stor. Men det enda DNA man kunde hitta var låga halter av bakterie-DNA. Själva romkornen kom inte från någon fisk. Inte heller från något annat djur eller någon växt. Där slutade analysen och vi vet inte vad romkornen var tillverkade av.

De flesta analyserna görs på eDNA, eller *environmental DNA*, miljö-DNA. Det är DNA som

samlats in i naturen. Med DNA från ett spillningsprov kan man identifiera individen som har lämnat spillningen, men också få detaljerad information om vad den har ätit. Genom att analysera ett prov från ett vattendrag får man reda på vilka arter som befunnit sig i vattnet i närtid.

## Miljöövervakarens DNA-skola

2017 tog Centrum för genetisk identifiering fram *Miljöövervakarens DNA-skola* för yrkesverksamma miljöövervakare på kommuner och länsstyrelser. Det är ett onlinematerial för att öka kunskapen om eDNA och om hur provtagningen ska gå till för att proverna ska gå att analysera. I materialet finns bland annat en ordlista och tre filmer som visar insamling, extraktion och analys av eDNA. Forskaren Erik Ersmark hade huvudansvaret för Miljöövervakarens DNA-skola och han var också med i processen när museipedagogerna gjorde en skolvariant av DNA-skolan: *Uppdrag miljöövervakning*. Utgångspunkten var de tre filmerna och utifrån dem växte ett scenario fram.

## Uppdrag miljöövervakning

*I en nationalpark har det dykt upp spår efter främmande djur samtidigt som bävrarna tycks ha blivit färre. Oroliga medborgare hör av sig till länsstyrelsen. Vad är det för djur man sett spår av?*

Ungefär så inleds *Uppdrag miljöövervakning*, en interaktiv och mestadels digital lärresurs där de första avsnitten är helt webbaserade och självinstruerande. Insprängt i webbdelen finns möjlighet att bryta och göra en DNA-extraktion i klassrummet. Därefter fortsätter webbdelen. Hela materialet avslutas med en sammanfattande diskussionsövning.

I *Uppdrag miljöövervakning* får eleven rollen som den miljöövervakare som ska ta reda på vem eller vad som har flyttat in i nationalparken. Efter att ha tagit del av e-post från oroliga medborgare får eleven lära sig om invasiva arter och se hur DNA-prover samlas in, extraheras och analyseras. Information ges både via filmerna och via texter, varvat med interaktiva övningar. Slutligen kommer svaret från labbet: fyra DNA-sekvenser ska matchas i en databas för att möjligen hitta vilken art som har flyttat in i nationalparken. I den avslutande diskussionen får eleverna sammanfatta vad de kommit fram till och ta ställning till vad länsstyrelsen bör göra med den nya invånaren i nationalparken.

## Både medryckande och korrekt

Det är viktigt att scenariot som presenteras i en lärresurs, som *Uppdrag miljöövervakning*, är medryckande och trovärdigt. Det måste ligga nära verkligheten, men behöver inte följa den

exakt. Det gäller att renodla och förenkla scenariot för att behålla fokus på den kunskap man vill förmedla. Där har forskarna en viktig roll, dels att tillhandahålla fakta, dels att garantera att faktainnehållet förblir korrekt trots förenklingar. När scenariot är klart bidrar forskarna med sin specifika ämneskompetens. Erik Ersmark tog till exempel fram DNA-sekvenser för de arter som dyker upp i materialet och valde ut vilken forskningsdatabas som skulle användas. Han medverkar även själv i de tre filmerna om insamling, extraktion och analys av eDNA.

Hur fungerar då upplägget för *Uppdrag miljöövervakning* i undervisningen? För att testa det fick tre klasser i årskurs nio på Viktor Rydbergs skola Vasastan, Stockholm, utföra uppdraget under en lektion innan materialet släpptes.

"Eleverna blev lugna, det märktes att de var engagerade", sa läraren Annika Julkunen efteråt. Matchningen av DNA-sekvenserna visade sig även vara väldigt uppskattad bland elever. "Va?! Ska vi bara matcha fyra arter?" sa flera av eleverna när de testade materialet. De hade gärna velat matcha ännu fler.

Annika Julkunen skickar med några tips till den som vill testa *Uppdrag Miljöövervakning* i sin klass: "Det är svårt att hinna göra både webbdelarna och diskussionen vid samma tillfälle. Dela hellre upp arbetet i två lektioner. Om man bara har en lektion är det bra om eleverna gör några avsnitt i förväg för att få mer tid till diskussionen."

Syftet med *Uppdrag miljöövervakning* är att visa en praktisk tillämpning av DNA-teknik. Den kan också öppna upp för resonemang kring biologisk mångfald och miljövard. En förhoppning är att materialet ska väcka intresse och nyfikenhet för yrken där miljöövervakning ingår. *Uppdrag miljöövervakning* ligger öppet på Naturhistoriska riksmuseets webbplats, fritt för vem som helst att använda. Ingen nedladdning eller inloggning behövs och inga användaruppgifter sparas. Gå gärna in och testa om du tycker att det motsvarar dina förväntningar!

[www.nrm.se/skola/forklassrummet/klassrumsmaterial/uppdragmiljoovervakning.html](http://www.nrm.se/skola/forklassrummet/klassrumsmaterial/uppdragmiljoovervakning.html)

## Forskning på museet

Naturhistoriska riksmuseets forskningsavdelning består av följande forskningsenheter:

- Bioinformatik och genetik
- Botanik
- Geovetenskap
- Miljöforskning och -övervakning
- Paleobiologi
- Zoologi

## Tips!

Under våren bjuder Biorekurs in Naturhistoriska riksmuseet för presentation av två andra digitala lärresurser: Deltagarna på Zoom-mötet får även testa och diskutera lärresurserna med kollegor. Mer information finns på Biorekurs webbplats!



Foto: Privat

Annika Julkunen, lärare på Viktor Rydbergs skola Vasastan