



Fråga forskaren

# PÅ JAKT EFTER GAMMALT DNA

med **Erik Ersmark**

Fråga forskaren för filmen På jakt efter gammalt DNA pågick under vecka 38, den 3-7 september 2018. Här är alla frågor, och Eriks svar, sorterade efter tema.

Stort tack till alla som skickade in frågor!

# Innehållsförteckning

*Klicka på en rubrik för att slippa scrolla!*

DNA-teknik .....	sid 3
Evolution .....	sid 6
Forskningsetik .....	sid 7
Fältarbete .....	sid 9
Källkritik .....	sid 10
Människor och djur .....	sid 11
Återskapa utdöda djur .....	sid 13



Mammutskelett i utställningen Den mänskliga resan. Foto: Natuhistoriska riksmuseet

## DNA-TEKNIK

*Med optimala förutsättningar, hur gammalt tror du att ett fossil hade kunnat vara och fortfarande tillåta extraktion av intakt DNA?*

SVAR: Jag tror att man skulle kunna extrahera DNA från lämningar som är över en miljon år gamla, kanske till och med en och en halv miljon år. Förmodligen kommer nya rekord att sättas redan under nästa år.

*Vad är det viktigaste att behöva för att få en komplett bild när det gäller DNA?*

SVAR: Det är en bra fråga. Först behöver man veta själva DNA-sekvensen, sedan ta reda på vilka protein den kodar för och därmed lista ut vilken funktion den har. Var sekvensen sitter i genomet är också viktig information. I de flesta fall vet vi ännu inte vilken eller vilka funktioner som en DNA-sekvens har och en stor del av vårt DNA kodar heller inte för proteiner alls.

*Vilka alternativa metoder finns för att utvinna DNA?*

SVAR: Det finns många olika metoder för att utvinna DNA, främst beroende på vad man ska utvinna det från; ben, vävnad, hår, miljöprover o.s.v. I de flesta fall använder man enzym som löser upp vävnaden, men som behåller DNA:t intakt.

*Hur mycket kostar en hel process, från att ta benprover till att analysera dem?*

SVAR: Om man vill få fram allt DNA från ett djur utifrån ett prov så kostar det mellan 10-20 tusen kronor. Trenden är att det hela tiden blir billigare, så snart kanske det bara kostar några tusen.

*Vad händer med DNA när man dör?*

SVAR: När en organism dör så bryts DNA:t sakta ner tillsammans med all annan vävnad. Det kan gå olika fort beroende på var organismen befinner sig. Men ute i naturen går det vanligtvis snabbt, speciellt tack vare mikrober och bakterier som äter av vävnaden. Till slut finns kanske bara ben och tänder kvar, och det är vanligtvis just ben och tänder som kan finnas bevarade efter en lång tid. Men ligger de oskyddat så försvinner de också efter ett tag. Appropå DNA efter döden, så presenterades nyligen en studie där man faktiskt kunde se aktivitet i vissa gener efter döden, upp till flera dagar senare. Man har skämtsamt kallat det här för zombie-DNA, men man vet ännu inte varför det sker.



DNA-labbet på Naturhistoriska riksmuseet.  
Foto: Naturhistoriska riksmuseet

*Vad ska kunskapen om gammalt DNA användas till i framtiden?*

SVAR: Bra fråga! Det finns säkert en hel massa det kan användas till. Förutom att användas som det gör nu kan man tänka sig att kunskapen kan hjälpa till inom andra områden, som exempelvis forensiskt arbete, d.v.s. arbete med DNA från brottsplatser som också är mycket nedbrutet. Det finns faktiskt redan nu kopplingar till forensisk forskning, bl.a. med att utifrån korta DNA-sekvenser identifiera gener som bestämmer ögon- och hårfärg.

*Hur bestämmer ni åldern på benen?*

SVAR: Vi använder vanligtvis kol<sup>14</sup>-metoden för att bestämma hur gamla benen är. Men signalen från kol<sup>14</sup> försvinner bortom ungefär 50 tusen år tillbaks i tiden, så är benen äldre än så måste vi ta till andra metoder.

*Kan man med hjälp av DNA ta reda på ungefär hur gammalt något är?*

SVAR: Ja, även om det inte är en särskilt exakt metod så kan man få en uppfattning om detta utifrån DNA. Man utgår då från att DNA:t förändras (muteras) i en viss takt. Genom att jämföra DNA från ett gammalt ben med modernt DNA från samma art, kan man mäta förändringen och sedan beräkna hur lång tid som krävts för att åstadkomma den.

*Kan man med hjälp av DNA veta hur ett djur såg ut?*

SVAR: Än så länge vet vi ganska lite om hur gener uttrycker sig i form av utseenden. I vissa fall, som ögonfärg och hårfärg hos människor så vet vi hur och vilka gener som påverkar detta, men i övrigt saknar vi den kunskapen. Förmodligen kommer vi lära oss mer om det här, så att vi kan säga mer om utseenden, även hos andra djur.

*Kan man ta reda på DNA:et på en insekt?*

SVAR: Javisst, alla levande organismer har DNA i någon form.

*Tror du att om man hittade dinosaurie DNA, att man skulle kunna återskapa en liknande organism med dem moderna?*

SVAR: Den här frågan har varit uppe förut. Om man mot förmodan hittade eller lyckades återskapa dinosaurie-DNA så skulle man kunna skapa en sorts hybrid av en dinosaurie och en fågel. Den skulle kanske likna en dinosaurie, men inte genetiskt vara en sådan. Man skulle kunna kalla det en helt ny art.

*Kan man skapa nytt DNA utan att ha samlag (få barn)?*

SVAR: Nytt DNA kan uppstå även utan sex, genom mutationer. Vanligtvis är de här förändringarna väldigt små och de flesta rensas bort från DNA:t, men i vissa fall kan de ge nya egenskaper hos djuret. Man har även kunnat se att det hos oss och andra djur finns DNA från virus som infekterat oss. Så visst finns det andra sätt att förändra DNA.

*Tror du att det i framtiden kommer att vara möjligt att föra över gammalt DNA till djur som lever idag för att de utdöda djuren ska finnas på Jorden igen?*

SVAR: Ja, jag tror att det säkert kommer att bli möjligt att göra i framtiden. Vissa menar att vi till och med har en skyldighet att återskapa de djurarter som vi människor utrotat. Men det blir nog svårt att genomföra rent praktiskt och kanske inte går i längden, eftersom den natur som dessa djur levde i inte längre existerar.

*Om det är möjligt hur skulle man i sådana fall göra?*

SVAR: När det gäller själva tekniken så återstår det mycket fortfarande för att det ska gå. Men det som verkar troligast är att man med gen-teknik sätter in gener från det utdöda djuret i DNA från en nu levande närbesläktad art. Möjligen kommer det i framtiden även vara möjligt att skapa hela genom (allt DNA i cellkärnan) syntetiskt.

*Går det att göra DNA-prover på bakterier?*

SVAR: Ja, det går på alla levande organismer. Om du däremot menar gammalt DNA från bakterier, så är det svårt, dels för att bakterier snabbt bryts ner och helt försvinner, dels för att man än så länge inte letat efter gamla bevarade bakterier. Jag tror att den här sortens forskning säkert är på gång. Kanske det blir ni som är med och utvecklar den.

*Exakt hur kopierar man DNA?*

SVAR: Jag kan tyvärr inte vara väldigt exakt, för det skulle kräva ett ganska långt svar. Men principen man utgår från är den kopiering som sker i alla celler inför celledelningen. Då verkar ett enzym kallat DNA-polymeras, som sätter ihop nya DNA-strängar utifrån originalen. Det här kan man göra artificiellt med en teknik som kallas PCR, där man använder ett speciellt polymeras som kan kopiera DNA:t om och om igen. De två upphovsmännen bakom PCR tilldelades Nobelpriset i kemi för detta 1993.

*Om det någonsin blir möjligt för oss att kunna återskapa en art genom gammalt DNA, måste vi hitta DNA från både honor och hanar för att de ska kunna föröka sig?*

SVAR: Ja, skapar man en ny art med gen-teknik så måste man åtminstone få med de könskromosomer som skiljer sig åt mellan hanar och honor.

*Tror du det finns arter som vi inte upptäckt än men kommer göra det med hjälp av teknologins utveckling?*

SVAR: Ja, det är jag övertygad om. Det var till exempel genom DNA-tekniken som man upptäckte den s.k. Denisova-människan. De enda ben man hittat av den här människotypen är några små fragment och tänder, så man anade inte att det var en ny art innan man undersökte det bevarade DNA:t. Att ta fram DNA från miljöprover (eDNA) kan också hjälpa till att upptäcka nya och skygga arter.

## EVOLUTION

*Beror all evolution vi kallar "det naturliga urvalet" på genetiska mutationer?*

SVAR: Ja, genetiska mutationer är en grundläggande faktor för evolutionen. De gör att det skapas en variation bland djur och växter, där vissa gynnas mer än andra. Numera vet man att det även finns andra faktorer som spelar in än själva DNA-sekvenserna. Man brukar tala om "epigenetiska" faktorer, vilka utgörs av molekyler som sitter tillsammans med DNA:t och kan reglera detta. DNA:t kan också förändras snabbt om t.ex. två olika arter får avkomma.

*Vad för faktorer kan påverka i vilken fart evolutionen sker?*

SVAR: Hur "snabbt" evolutionen går har debatterats mycket i forskarvärlden. Inte minst för att försöka avgöra när två populationer eller arter skilde sig åt för länge sedan. Slutsatsen är att det är väldigt olika mellan olika arter. Det kan bero på livslängden och vilken sorts reproduktion som arten har.

*Ter sig det naturliga urvalet likadant hos alla djurarter? D.v.s. sker evolutionen hos människan på samma sätt som t.ex. hästar?*

SVAR: Se ovan. Nej, även om grunderna för evolutionen med mutationer som sker över tid är samma för alla djur, så skiljer det sig mellan olika arter. Ibland är det svårt att förklara de här skillnaderna, eftersom det är många faktorer som kan spela in. Ju närmare släkt två arter är med varandra och ju mer lika deras reproduktion och levnadssätt är, desto mer likt kan man anta att de evolverar.

*Varför finns det massa olika typer/sorter av hundar, men det finns inte samma sak för vargar?*

SVAR: Intressant fråga! Det enkla svaret är att det är för att vi människor medvetet har avlat hundar för att se ut och bete sig på olika sätt. På så sätt har vi skapat en konstgjord selektion för olika egenskaper. I naturen finns också skillnader som gynnar olika egenskaper, och det finns vargar som både ser olika ut och beter sig olika, men inte lika tydligt som hos hundar. Det kanske mest slående exemplet hos vargar är de som lever i arktis och som är helt vita.



Människans bästa vän? Foto: Pixabay

## FORSKNINGSETIK

*Vad händer med medvetandet om man totalt återskapar en medvetande varelse?*

SVAR: Ännu en riktigt bra fråga. Att medvetandet skulle vara precis likadant bara utifrån det faktum att man skapar en varelse med identiskt DNA är inte alls säkert. Här saknas forskning, men det är med all sannolikhet många andra faktorer som formar medvetandet.

*Skulle du anse det vara omänskligt att modifiera DNA:t på en människa? För att kunna till exempel specificera vad för ögonfärg ens barn ska ha.*

SVAR: Att modifiera ögonfärgen skulle ju vara en ganska enkel förändring. Men det öppnar ju upp för mer långtgående förändringar och då blir det svårare. För att hindra sjukdomar så ser jag inga problem med genteknik, men rent kosmetiska förändringar eller försök att "förbättra" barn tycker jag är en farlig idé.

*Vad är målet med all DNA forskning som ni gör? Är tanken att man ska kunna återskapa utdöda arter?*

SVAR: Nej, att återskapa arter är inget vi håller på med och det är en väldigt liten del av forskningen inom det här området. Största delen av forskningen på "ancient DNA" handlar om att förstå hur djur utvecklats och påverkats av t.ex. klimat, djur och oss människor.

*Kommer forskare att kunna bygga ett helt människo-DNA? Hur skulle det påverka människans roll?*

SVAR: Det är inte omöjligt att det kommer vara möjligt. Man har redan lyckats skapa DNA syntetiskt för en bakterie, så forskning i den riktningen är i startgroparna. Däremot är det en helt annan sak att utifrån syntetiskt DNA skapa en flercellig organism som en människa. Det skulle kräva betydligt mer. Om det någon gång sker så kommer det att innebära en massa nya frågor runt etik och den syntetiskt skapade människans roll och syfte.

*Om vi skulle kunna få fram mammutar igen, skulle de kunna överleva i naturen i dagens klimat?*

SVAR: Det här är en av flera relevanta frågor att ta upp när vi nått så långt att vi faktiskt kan återskapa en mammut. Det är inte alls säkert att den skulle trivas i den natur som idag finns. Den stäpp som mammutarna levde på anses inte längre existera. Den var en sorts torr och kall savann, men som inte dominerades av gräs som dagens afrikanska savann. Man kan tänka sig att det skulle gå att återskapa även mammut-stäppen, men det skulle i så fall kanske krävas en massa mammutar, plus en hel hög med andra djur som ingick i deras ekosystem.



*Vad kan vi lära oss om vår omvärld genom att studera utdöda djurs DNA?*

SVAR: Den frågan skulle jag kunna skriva mycket om, men kort sagt kan vi lära oss väldigt mycket. Vi kan jämföra de utdöda djurens DNA med närbesläktade arter som lever nu och se på vilket sätt de är släkt. Vi kan exempelvis se om de utdöda djurens DNA faktiskt finns kvar i de nu levande arterna, och på så sätt upptäcka att de har korsat sig med varandra för länge sedan. Vi kan också lära oss mer om hur det går till när en art dör ut och vilken roll generna spelar i den processen.

*Tycker du att ditt yrke är nödvändigt? Varför?*

SVAR: Nej, mitt yrke är liksom många andra inte alls nödvändigt. Innan 1950-talet visste man inte ens hur en DNA-molekyl såg ut och människor klarade sig ändå. Däremot vill jag påstå att det är tack vare forskning som utvecklingen har gått framåt inom de flesta områden och att vi idag t.ex. vet så pass mycket om vårt och andra djurs ursprung.

*Tycker du att det är bra eller dåligt att man skulle kunna skapa en mammut igen?*

SVAR: Det skulle vara bra i och med att man därmed hade lärt sig en massa om hur DNA fungerar. Men man skulle också vara tvungen att tänka mycket på "VARFÖR?".

*Vad tror du skulle hända om man hittade ett sätt att få tillbaka mammutarna och släppte ut dem i det fria?*

SVAR: Bra fråga! Det skulle ju bero på var man släppte ut dem. De skulle nog inte ha några fiender i naturen, men förr eller senare skulle de stöta på människor och råka illa ut.

*Hur skulle ekosystemet påverkas om det kom mammutar, skulle de kunna överleva eller skulle de dö ut?*

SVAR: Det är en fråga som tål att tänkas på. Alla djur är beroende av den miljö som de lever i, ibland så pass mycket att de skulle dö ut om ett annat djur eller växt försvinner. Men det är också så att djuren påverkar miljön, så det här beroendet går på så sätt åt båda håll. Kanske det skulle krävas en hel hjord av mammutar för att skapa en miljö där de skulle kunna överleva på lång sikt. I Sibirien finns redan idag en enorm park där man vill återskapa mammutarnas stäpplandskap. Än så länge finns inga mammutar där, däremot bl.a. bison och myskoxar.



Vad händer med ekosystemen om vi släpper ut mammutar i naturen?  
Foto: Pixabay



## FÄLTARBETE

*Vad är det mest intressanta "fyndet" ni har hittat eller kommit på?*

SVAR: Ett intressant fynd är från en enhörning. Arten heter Elasmotherium, men ser inte ut som våra populära enhörningar, utan mer som en stor hårig noshörning. Den dog ut för ungefär 30 tusen år sedan, men vi har lyckats få fram DNA från den och förhoppningsvis publiceras resultaten under nästa år.

*När ni letar efter gamla ben i kalla miljöer, hur arbetar ni då?*

SVAR: Vanligtvis har vi kontakt med någon forskare från det landet/området som vet var man kan hitta ben. Sen passar vi också på att åka dit på sommaren, eftersom det i stort sett är omöjligt att hitta ben på vintern på grund av kyla och snö. Eftersom vi inte har plats att ta med alla ben, sågar vi av en liten bit som vi tar med oss hem till museet.

*Hur många mammutskelett har man hittat?*

SVAR: Hundratals! Eftersom mammutarnas ben är stora så är de oftast lätta att hitta. Det förekommer också en "jakt" på mammutbetar i Sibirien, eftersom det finns en stor efterfrågan på sådana. Elfenben från elefanter är ju olagligt att handla med, men inga sådana restriktioner gäller för elfenben från mammutar.

*Vilket djur/land hittar ni mest gammalt DNA från? Vad gör ni med resten av benet som ni tagit DNA från?*

SVAR: Eftersom de flesta ben hämtas från områden med mycket permafrost så kommer de flesta ben från Sibirien (Ryssland) och Alaska (USA). Det kommer också mycket ben från grottor runt om i Europa. För vår del så är det mest ben från mammutar som vi har samlat på oss. Om vi har plats för hela benen så tar vi med oss dem till museet, annars fotograferar vi dem och låter dem ligga kvar.

*Är det du som ger dig ut på fältstudier?*

SVAR: Jag har inte själv varit iväg på särskilt många fältstudier, eftersom de ben jag använt redan har funnits insamlade på olika museer. Däremot har jag varit med på fältstudier i en del grottor.



Mammutbete på Wrangels ö.  
Foto: Naturhistoriska riksmuseet

## KÄLLKRITIK

*Hur stor procent är bara teorier och hur mycket är 100 % fakta?*

SVAR: Det är väldigt mycket som vi fortfarande inte vet om DNA. Speciellt hur det fungerar och påverkar funktioner och organ hos oss och andra djur. Det tar lång tid innan något kan anses som 100% fastställt och man får ofta förlita sig på teorier. Ibland kan det kännas frustrerande, men forskning handlar oftast om att ta små steg mot att förstå hur naturen fungerar. Det är också spännande att utmana teorier och testa om de stämmer. Det är bara så man kan ta reda på fakta.

*Hur ska man veta att man får hela berättelsen berättad för sig? T.ex. om det finns saker som hittats som inte offentligheten får veta om eller att saker "hittats" som egentligen inte hittats.*

SVAR: En bra fråga! Man ska alltid förhålla sig lite skeptisk till nya rön. Man ska också komma ihåg att forskare är som alla andra; de kan fuska, försköna och vara påverkade av företag eller finansärer. Vi vet idag att många av de tidiga fynden som gjordes inom det här fältet kom från modernt DNA som hamnat i proverna. Att man upptäckte det här gjorde att metoderna förbättrades och att man blev mer kritiskt, vilket var bra. Att det finns resultat som inte presenterats för offentligheten är egentligen inte konstigt, och det kan bero på många saker. Oftast handlar det om att pengarna tagit slut, att en forskare slutat eller någon konflikt. Att resultat hålls hemliga av andra anledningar är nog mindre vanligt. Däremot var man tvungen att censurera en vetenskaplig artikel för några år sedan, eftersom resultaten visade hur man kunde modifiera virus och därmed skapa biologiska vapen. Men sådana fall är mycket ovanliga.

*Är DNA-test 100% säkra?*

SVAR: Det beror förstås på vilken sorts test man gör, eftersom man kan välja ut olika sorters DNA och olika mycket. Inom forskningen på "ancient DNA" är man idag väl medveten om vad som kan gå fel och man har därför som standard att man måste sekvensera DNA:t i flera omgångar för att verkligen verifiera det. Med bara en enda sekvens kan man inte påstå att resultatet är 100%. Sen gäller det ju att prover inte blandats ihop, vilket också kan ge helt fel resultat.

*Hur är DNA viktigt för vår framtid?*

SVAR: Även om vi idag kan ta fram allt DNA från djur och växter (och bakterier), så vet vi ändå fortfarande väldigt lite om hur DNA:t fungerar. På så sätt ligger tekniken före biologin och vi har mycket att lära i framtiden. Men det kommer att vara viktigt att lära sig om detta eftersom DNA:t är en grundläggande del av hur allt levande fungerar och hur det förändras.

## MÄNNISKOR OCH DJUR

*Hur kommer det sig att vi människor har det bästa kommunikationssättet av alla djur? Är det något i vårt DNA som gör att det är så?*

SVAR: Människans förmåga att kommunicera med talat språk verkar vara unikt i djurvärlden, även om andra djurarter också kommunicerar med ljud och läten. Däremot har det varit svårt att utifrån vårt DNA förklara den här förmågan. En gen, kallad FOXP2, har uppmärksammats för att möjliggöra grundläggande språk. Man upptäckte detta eftersom människor som har en mutation i den här genen inte kunde uttrycka sig i talat språk. Moderna människors variant av FOXP2 har även hittats hos neandertalare, vilket skulle kunna betyda att även dessa hade förmågan till språk. Att vårt språk bara hänger på en genvariant är dessvärre en förenklad bild, eftersom det krävs en massa olika förutsättningar, inte minst kognitiva, för att kunna tala. Förhoppningsvis kan framtida forskning ge fler svar i den här frågan.

*Har ni försökt experimentera att flytta DNA från människa till djur?*

SVAR: Vi har inte gjort några sådana försök, men det förekommer att man testar geners funktion på försöksdjur. Det innebär oftast inte att man för över mänskligt DNA, utan att man manipulerar djurets DNA, t.ex. i en gen som även finns hos människor, för att dra slutsatser om funktion och liknande.

*När kom den första tänkande människan?*

SVAR: En svår fråga som beror mycket på definitioner av "människa" och "tänkande". Enkla svaret är att vi fortfarande inte vet när. Man brukar ibland använda termen "anatomically modern human" för de första fynden av vår art. Man syftar då på att deras ben i stort sett ser ut som våra, men att vi inte vet om de tänkte och betedde sig som oss. Istället brukar man använda andra lämningar som bevis för "modernt tänkande", t.ex. konst och prydnadsföremål. Mer avancerade lämningar av det här slaget är ca. 60-30 tusen år gamla. Vi kan tyvärr ännu inte säga mycket om tänkande från det bevarade DNA:t, men kanske det går i framtiden.

*Hur skapade Homo habilis sina verktyg?*

SVAR: Jag är dessvärre dåligt insatt i detta, men vad jag vet så är H. Habilis den första människoformen som tillverkade stenverktyg, även om de använde en ganska enkel teknik.

*Krokodiler sägs vara lika en dinosaurie hur lika är dem egentligen?*

SVAR: Krokodiler är förvisso släkt med dinosaurierna, men liknar dem mest för att de är stora reptiler. De två grupperna skiljde sig åt för mycket länge sedan och utvecklades separat. Fåglarna skiljde sig från dinosaurierna senare och är idag de djur som är närmast släkt med dem. På senare år har man hittat dinosauriefossil med fjädrar, så vissa menar att fåglar kan anses vara en sorts dinosaurier.

*Finns det dinosaurier som är däggdjur?*

SVAR: Nej, föregångarna till däggdjuren skiljde sig åt innan dinosaurierna utvecklats. Däremot kan man tänka sig att det fanns dinosaurier som på vissa sätt liknade däggdjur. Det förekommer nämligen i naturen att djur som, även om de bara är avlägset besläktade, ändå liknar varandra när det gäller vissa utseenden eller egenskaper. Det kallas konvergent evolution.

*Känner djur av vilka som tillhör deras familj. Skulle t.ex. en varghona kunna skilja på två varghanar, ena vargen är hennes syskon medans den andra inte tillhör hennes familj.*

SVAR: Ja, djur är faktiskt väldigt bra på att känna igen andra djur som är nära släkt. Det är inte minst viktigt för att välja en lämplig partner och undvika inavel.

*När dog sabeltandad tiger ut?*

SVAR: Sabeltandad tiger (som inte var någon tiger utan tillhörde en egen grupp kattdjur) dog ut för ungefär 12-10 tusen år sedan, tillsammans med mammutar och andra stora däggdjur.

*Vad äter mammutar?*

SVAR: Det har länge varit lite av ett mysterium vad mammutar åt, men det verkar som att de till stor del åt blommande växter/örter men inte så mycket gräs. De verkar också ha ätit mammut-bajs. Det kanske låter lite äckligt, men sånt beteende förekommer också hos dagens elefanter.

*Om jag skulle ha samlag med ett djur får jag då gener från det djuret? Om jag då sedan får barn med en annan människa kan de barnet då få gener från det djuret jag låg med?*

SVAR: Nej, gener förs inte över mellan djur som har sex med varandra, oavsett om de tillhör samma art eller är två olika arter. Det är inte heller möjligt att gener på det här sättet överförs till avkomma vid ett senare tillfälle. Det som däremot kan överföras är virus och sjukdomar. Sex mellan olika arter förekommer i naturen och har förekommit under lång tid. För att det ska resultera i någon avkomma som i sin tur kan föröka sig, krävs dock att de två arterna är nära släkt. Sex med djur är olagligt i Sverige sedan 2014.



Hur lik en dinosaurie?  
Foto: Pixabay

## ÅTERSKAPA UTDÖDA DJUR

*Hur kommer det sig att ni forskare inte testat att få tillbaka utdöda djur?*

SVAR: Det finns forskare idag som försöker återskapa utdöda djur. Det kallas på engelska för "de-extinction" och är speciellt populärt i USA. Ett forskarlag vid universitetet i Santa Cruz, CA, försöker aktivt att återskapa ett urval av amerikanska arter som dött ut under de senaste 200 åren, däribland den s.k. vandringsduvan. Faktum är att ett försök redan gjorts att kлона ett utdött djur - den s.k. Bucardon, en vildget som levde i Pyrenéerna. Det försöket var dessvärre inte lyckat, då den klonade getungen dog efter bara några timmar.

*På vilket sätt försöker ni återföda arter som finns inte längre?*

SVAR: Idag har man i stort sett gett upp metoden att kunna kлона utdöda djur, eftersom det krävs en intakt cell för detta. Istället försöker forskare att använda ny genteknik som möjliggör att "sätta in" en utdöd arts gener i DNA:t hos en nära besläktad nu levande art.

*Kommer man någonsin kunna "återuppliva" döda arter genom modifiering av DNA?*

SVAR: Möjligheten finns absolut att gör det. Men det som verkar troligast och som kanske kommer ske först, är att man skapar en sorts hybrid mellan den utdöda varelsen och en nu levande släkting.

*Kan man skapa en ny art?*

SVAR: Att skapa en ny art vore teoretiskt möjligt, t.ex. genom att blanda gener från en mammut och en elefant. Men för att skapa en population av djur som kan leva i det vilda och föröka sig kräver mycket mer än bara DNA. Man kan även tänka sig att skapa en ny art på en enklare sätt, nämligen genom att avla djur så att de tillslut bara kan fortplanta sig med varandra och inte med de djur som man utgick från.

*Kan små dinosaurier skapas via ödlor?*

SVAR: Att återskapa dinosaurier utifrån ödlor kanske blir svårt. Däremot skulle man kunna skapa något som liknar en liten dinosaurie utifrån fåglar. Man har t.ex. sett hur en mutation hos kycklingar kan göra så att de får tänder.

*Har ni i dagsläget funderat på att återskapa mammuten eller iallafall experimentera med DNA för att få rätt formel? Eller är det endast en sak ni skulle vilja göra men inte kommit någon vart med?*

SVAR: För oss forskare på Naturhistoriska riksmuseet är återskapandet av mammuten inget som vi alls ägnar oss åt. Vi har en del kontakt med forskare som sysslar med detta, men vi är främst intresserade av att förstå vad som hände med mammutarna utifrån vad deras DNA kan berätta.



Skulle man kunna få liv i dinosaurier om man hittade ett bevarat aDNA och mixade det med nära besläktade djur som t.ex. fåglar och krokodiler?

SVAR: Ja, om man mot förmodan lyckades hitta eller återskapa dinosaurie-DNA, så skulle det nog kunna gå. Men det skulle i så fall inte bli en dinosaurie, utan en hybrid (blandning), som i bästa fall liknade en dinosaurie.

Om du fick möjligheten att återskapa ett djur varför skulle du återskapa och varför just det djuret?

SVAR: Många menar att om vi tar fram en teknik för att återskapa djur, så borde vi främst återskapa såna som vi människor själva utrotat. Jag hade ju gärna sett en levande mammut eller grottbjörn, men de hade kanske inte trivts så bra i dagens skogar. Istället hade jag satsat på någon art som nyligen försvunnit och som lätt kunde ta plats i naturen, kanske garfågeln.

Tror du att det är möjligt att i framtiden återskapa utdöda arter?

SVAR: Ja, det kommer säkert att vara möjligt i framtiden. Vissa forskare och naturvårdare menar att man borde frysa ner vävnad från djur som riskerar att dö ut, för att kunna återskapa dem med ny teknik i framtiden.

Skulle ni kunna göra en sån där Kvagga som du visade på filmen, eftersom ni hade hittat DNA från den?

SVAR: DNA:t från kvaggan kom från ett uppstoppat djur, så det hade inte haft tillräckligt bra kvalitet för att t.ex. klona ett djur. Men man kan säkert hitta en intakt gen som är specifik för kvaggan och sedan sätta in den i zebra-DNA. På så sätt skulle man kanske få fram något som liknade en kvagga.



Är det möjligt att återskapa en kvagga?