

# ”Kan 3D-visualisering hjälpa till vid artbestämning?”



Maria Hanson

Maria Hanson  
Informativ Illustration  
KIT158

Handledare: Mattias Meldert  
Examinator: Yvonne Eriksson

Arkiv nr: IDTIDEXG:08:74

## **ABSTRACT**

Syftet med mitt examensarbete är att forska i om bilder genererade ur 3D-modeller är en effektiv illustreringsmetod vid artbestämning. Arbetet består av två delar, en praktisk och en teoretisk. Den praktiska delen av arbetet ska resultera i renderade bilder av en mångfoting sedd utifrån olika vinklar och avstånd. Detaljrikedom och manér ska vara fotorealistiska. Den teoretiska delen ska ta upp fördelar och nackdelar med 3D som bildteknik vid artbestämning. Jag ska även redogöra för de vanligaste bildteknikerna, som används vid naturvetenskaplig illustration samt kortfattat berätta om nya tekniker.

En av de största fördelarna med att använda sig av 3D-visualisering vid artbestämning är om man arbetar med snarlika arter. Att generera bilder ur 3D-modeller kan vara en effektiv metod därför att man kan utgå ifrån en och samma grundmodell när man modellerar olika arter och endast göra förändringar där det behövs. Andra fördelar är att det går att vrida och böja på en grundmodell samt att man kan få ut renderingar av ett objekt i många olika vinklar och från olika avstånd. På så vis går det att använda sig av en och samma grundmodell när man jobbar med snarlika arter och ändå få ut varierade bilder i slutändan.

### **Nyckelord/keywords**

Informative illustration

Scientific illustration

3D-visualization

Scientific classification

Millipedes

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1.0 INLEDNING</b> .....	<b>4</b>
1.1 Projekt.....	4
1.2 Område.....	4
1.3 Syfte.....	4
1.4 Frågeställning.....	4
1.5 Bakgrund.....	4
1.6 Målgrupp.....	5
1.7 Avgränsning .....	5
<b>2.0 TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Ämnesbakgrund .....	5
2.2 Naturvetenskaplig illustration.....	6
2.3 Bildtekniker för naturvetenskaplig illustration.....	6
2.4 3D-visualisering och naturvetenskaplig illustration.....	7
2.5 Mångfotingar.....	7
2.6 Allmänt om artbestämning.....	8
2.7 Artbestämning av mångfotingar.....	8
<b>3.0 METOD</b> .....	<b>9</b>
3.1 Metod.....	9
3.2 Mejlkorrespondensen med Jan-Åke Winqvist.....	9
<b>4.0 ARBETSGÅNG</b> .....	<b>10</b>
4.1 Planering.....	11
4.2 Förberedelse.....	11
4.3 Modellering .....	11
4.4 Materialsättning .....	14
4.5 Problem och lösningar.....	15
4.6 Ljussättning.....	17
4.7 Miljö och efterarbete.....	18
<b>5.0 BILDRESULTAT</b> .....	<b>19</b>
<b>6.0 UTPROVNING</b> .....	<b>22</b>
6.1 Utprovningssmetod.....	22
6.2 Resultat.....	22
<b>7.0 KÄLLKRITIK</b> .....	<b>23</b>
<b>8.0 METODKRITIK</b> .....	<b>23</b>
<b>9.0 SLUTSATS OCH DISKUSSION</b> .....	<b>23</b>
9.1 Svar på frågeställningen.....	23
<b>10.0 VIDARE FORSKNING</b> .....	<b>25</b>
<b>11.0 KÄLLFÖRTECKNING</b> .....	<b>26</b>

## 1.0 INLEDNING

### 1.1 Projekt

”Kan 3D-visualisering hjälpa till vid artbestämning?”

### 1.2 Område

Naturvetenskaplig illustration och 3D-visualisering.

### 1.3 Syfte

Syftet med mitt examensarbete är att forska i om bilder genererade ur 3D-modeller är en effektiv illustreringsmetod vid artbestämning.

När det gäller den praktiska delen av mitt arbete, det vill säga 3D-modelleringen, ska jag fokusera på leddjursgruppen mångfotingar, *Myriapoda*. Min uppgift är att modellera en dubbelfoting; Hålträdskejsarfoting, *Cylindroiulus parisiorum*. Resultatet ska bestå av renderade bilder av en 3D-scen utifrån olika vinklar och avstånd. Detaljrikedom och manér ska vara fotorealistiska.

Den teoretiska delen ska ta upp fördelar och nackdelar med 3D som bildteknik vid artbestämning. Jag ska även redogöra för de vanligaste bildteknikerna som används vid naturvetenskaplig illustration samt kortfattat berätta om nya tekniker.

### 1.4 Frågeställning

Hur kan 3D-visualisering hjälpa till vid artbestämning?

Kan 3D-visualisationer vara lika detaljrika som visualiseringar i traditionella tekniker?

Är det möjligt att producera i 3D inom samma tidsramar som i traditionella tekniker?

Vilka är de största fördelarna respektive nackdelarna med att använda sig av 3D-visualisering inom området artbestämning?

### 1.5 Bakgrund

Projektet har vuxit fram under diskussioner med bildredaktören för Nationalnyckeln, Jan-Åke Winqvist. Han arbetar på ArtDatabanken belägen i Uppsala. ArtDatabanken är en avdelning under SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet. Nationalnyckeln är Sveriges hittills största bokprojekt. I över 100 volymer ska landets växter, djur och svampar beskrivas. Denna samling av volymer ges ut av ArtDatabanken.

Jag har fått möjligheten att koppla ihop två ämnen som intresserar mig; naturvetenskaplig illustration och 3D-visualisering. Under mitt andra år på utbildningen Informativ illustration gick jag en kurs i naturvetenskaplig illustration. Min klass fick då besök av Jan-Åke Winqvist som föreläste om sitt arbete med illustrationerna av mångfotingar för en av Nationalnyckelns volymer.

På höstterminen under mitt sista år på utbildningen började jag fundera på vilket ämne jag ville fördjupa mig i gällande mitt examensarbete. Jag tog kontakt med Andrea Klintbjer, en gästlärare som min klass haft under kursen naturvetenskaplig illustration. Hon tipsade mig om att ringa Jan-Åke Winqvist.

Det viktiga med 3D-modellen är inte de färdiga bilderna utan själva arbetsprocessen. Jag förväntar mig att få fördjupa mina kunskaper inom 3D-modellering, förbättra tekniken och hitta nya metoder för att lösa de problem som dyker upp. Det var Jan-Åke som ledde mig in på spåret att modellera en mångfoting, på grund av att han intresserar sig för 3D-visualisering och vad tekniken kan bidra med inom hans arbetsområde. Genom mitt arbete ska jag få bättre förståelse för ämnet naturvetenskaplig illustration samt för vad en naturvetenskaplig illustration bör innehålla. Mitt examensarbete är därför mer som ett forskningsprojekt där slutresultatet inte är helt klart vid projektets start.

Jag finner kombinationen naturvetenskaplig illustration och 3D-visualisering mycket intressant. Jag hoppas komma fram till om det är möjligt att koppla samman dessa områden så att det går att utvinna användbara och precisa illustrationer på ett inte alltför tidskrävande sätt. Projektet ska således resultera i att jag kan svara på frågeställningen. Kunskapen ska jag nå genom att ha framställt en 3D-modell av en mångfoting samt genom teoretiska studier av ämnet.

## **1.6 Målgrupp**

Den främsta målgruppen för mitt arbete är forskare som artbestämmer och som ställer krav på detaljrika illustrationer. ”För att artbestämma till exempel insekter så tittar man vanligtvis på reproduktionsorganen, eftersom dessa kan vara det enda som skiljer två olika arter åt.” (red Pettersson 2004:83)

Sekundär målgrupp är en intresserad allmänhet såsom läsare av Nationalnyckeln. De ställer krav på realism i illustrationerna.

## **1.7 Avgränsning**

Inom ramen för det här projektet är min uppgift att modellera en mångfoting i sin helhet omgiven av rätt miljö samt att i en teoridel jämföra naturvetenskapliga illustrationer gjorda i traditionella tekniker med 3D-genererade bilder.

## **2.0 TEORI**

### **2.1 Ämnesbakgrund**

*3D-visualiseringar* skapas i 3D-datagrafikprogram där man modellerar i tre dimensioner och bygger upp en scen. På så sätt kan man producera bland annat fotorealistiska bilder och animationer. Arbetsgången består av arbetsmoment som modellering, ljus- och materialsättning samt rendering.

I boken Bild och form för informationsdesign (red Pettersson 2004:100) beskrivs *naturvetenskaplig illustration* som teknisk illustration inom kunskapsområdet naturvetenskap. Vidare förklaras teknisk illustration som ett område där ”illustratören använder sig av speciella visualiseringstekniker för att visa hur olika saker är uppbyggda och hur de fungerar.”

I samma bok skriver universitetsadjunkt Sven Holmberg att ”en av uppgifterna för den naturvetenskapliga bilden är att lyfta fram och göra tydligt det som kameran inte förmår visa på ett tydligt sätt.” (red Pettersson 2004:83)

## **2.2 Naturvetenskaplig illustration**

Det är svårt att hitta litteratur som behandlar ämnet naturvetenskaplig illustration. Förutom kapitlet i boken Bild och form för informationsdesign, har jag fått låna en bok av Sven Holmberg - ”the Guild Handbook of Scientific Illustration”.

Det finns flera viktiga beståndsdelar vid produktion av en naturvetenskaplig illustration; kunskap om objektets anatomi och rätt teknik för att kunna återge den slutgiltiga bilden. Lika viktigt är själva arbetsprocessen, verktygen samt att illustratören har den information som krävs för att kunna framställa en detaljerad teckning som kan användas som utgångspunkt. Det första som sker är att naturvetenskapsmannen ger illustratören ett exemplar att avbilda samt instruktioner. Sedan diskuteras de grundläggande detaljerna i arbetet. Illustratören börjar med att studera exemplaret noggrant (som det står skrivet i the Guild Handbook of Scientific Illustration – ”This point cannot be emphasized enough: know your subject!”) (Hodges 1989:5) och gör därefter ett första utkast. Det kan vara en grov skiss men proportionerna ska vara exakta. Därpå producerar illustratören en mer detaljerad teckning som kontrolleras innan framställandet av den slutgiltiga bilden påbörjas. Naturvetenskapsmannen bör kontrollera illustrationen minst två gånger under teckningsprocessen. Det är vanligt att den sista detaljerade teckningen blir återgiven i bläck, färg eller något annat medium.

En annan viktig beståndsdel vid produktion av en naturvetenskaplig illustration är att illustratören har grundläggande kunskaper om hur ljus påverkar formen. Oavsett hur vackert en teckning är återgiven, så kommer den inte att se övertygande ut om högdagrarna och skuggorna är placerade på ett onaturligt sätt. Detta gäller både teckningar och bilder gjorda i traditionella tekniker samt digitalt producerade illustrationer.

Kommunikationen mellan naturvetenskapsmannen och illustratören är av största vikt. Det är av stor betydelse att rätt frågor ställs och att man förmedlar sakenlig och riktig information sinsemellan. Det är en fördel om dessa två kan arbeta nära varandra för att lättare kunna utbyta idéer samt för mer regelbunden kontroll av arbetet. Om detta ej är möjligt, är det bra om kontakten hålls via telefon eller mejl.

När man arbetar med att framställa naturvetenskapliga illustrationer är det vanligt att man tecknar med hjälp av ett mikroskop och en stereolupp med ritarm. En stereolupp kan klara förstoringar upp till 50 ggr. Mikroskopet klarar ännu starkare förstoringar och används när man tecknar av riktigt små detaljer som t.ex. celler. Ritarmen går ut vågrätt från höger sida på mikroskopet. Längst ut på ritarmen finns en spegel som reflekterar pennan och pappret så att de syns tillsammans med det uppförstorade objektet. På så sätt får man en illusion av att objektet ligger på ritpappret och det blir då lättare att kalkera av konturerna. (Klintbjer 2001:3)

## **2.3 Bildtekniker för naturvetenskaplig illustration**

De traditionella teknikerna för naturvetenskaplig illustration är akvarell, fotografi och prickteknik. På senare år har det blivit vanligare med digitala tekniker. Illustratörerna för Nationalnyckeln använder bland annat en teknik som innebär fotografering tillsammans med

digital bildhantering. Jag ska lämna korta beskrivningar för prickteknik samt för de två vanligaste teknikerna som används i Nationalnyckeln.

Prickteknik förklaras i boken Bild och form för informationsdesign; "Bilderna består enbart av svart och vitt utan gråtoner, illusionen av dessa skapas istället genom att illustratören med en tuschpenna för hand prickar fram ett rastermönster." (red Pettersson 2004:86) För illustrationerna i Nationalnyckeln används bildtekniker som Jan-Åke Winqvist i ett mejl beskriver på följande sätt: "När det gäller insekter så har vi för de grupper där det är möjligt använt oss av en fotograferingsteknik i skikt med många fokusplan som digitalt läggs ihop till en färdig bild. Annars är det en mix av hel- och halvdigitala illustrationer. Halvdigitala illustrationer är bilder där en del av arbetet görs på papper, scannas och slutbearbetningen görs digitalt."

## 2.4 3D-visualisering och naturvetenskaplig illustration

Vid undersökningar där sambandet mellan 3D-visualisering och naturvetenskaplig illustration finns, hamnar jag i området kring ny teknik och forskning inom hälsa och sjukvård. Jag hittar inget som tar upp 3D-visualisering och naturvetenskaplig illustration inom området artbestämning. Jag får uppfattningen att det är en rätt ovanlig kombination än så länge, trots att 3D har fått ett sådant genombrott i många branscher senaste tiden.

Jan-Åke Winqvist, bildredaktör för Nationalnyckeln, skriver i ett mejl "Vi har hittills inte gjort något i 3D som använts i NN. Jag hoppas att 3D-tekniken kan bli ett viktigt komplement i framtiden." I ett annat mejl berättar han mer om detta: "En av fördelarna med 3D-tekniken, som jag ser det, är att om man jobbar med snarlika arter så går det att återanvända stora delar av 3D-modellen och endast ändra i de delar som skiljer mellan arterna. Många leddjursgrupper har komplex av arter som är snarlika. För att kunna skilja dessa arter åt behövs ibland bilder ur flera vinklar och med olika utsnitt. Att generera dessa bilder ur framtagna 3D-modeller kan vara en effektiv illustreringsmetod."

En nackdel med att arbeta i 3D är att det är tidskrävande. Jag fick erfara att framför allt textureringsfasen tog lång tid. Jan-Åke skriver i ett mejl: "Det är dock viktigt att poängtera att textureringen är ett moment som tar lång tid och kräver input från flera källor. När man ska bedöma tidseffektiviteten hos 3D-genererade bilder kontra annan framställningsteknik kan man inte bortse från det momentet."

## 2.5 Mångfotingar

Mångfotingar kallas ofta för "tusenfotingar" på grund av att djuren ger intryck av att ha många ben. Namnet mångfotingar kommer från det vetenskapliga namnet Myriapoda (grekiska "myrios"=många, massor; grekiska "pous", latin "pedis"=fot). Mångfotingar lever på land och de har utvecklats under 400 miljoner år.

Mångfotingar delas in i fyra klasser; enkelfotingar, dubbelfotingar, fåfotingar och dvärgfotingar. Enkelfotingar är snabba och smidiga rovdjur. De är försedda med en giftklo som är förbunden med en giftblåsa. Dubbelfotingar är långsammare. De lever vanligtvis av döda blad och murket trä. Dubbelfotingar kan rulla ihop sig för att försvara sig. Fåfotingar är mycket små. Världens största art är ungefär 2 mm. Fåfotingarnas antenner är unikt konstruerade eftersom de är grenade. Dvärgfotingar är också små. De springer ryckigt och i sicksack. När dvärgfotingar springer över en plan yta kan det ibland se ut som om de flyter

fram.

I Norden har ganska många arter, speciellt dubbelfotingar, införts eller spridits med hjälp av människan. När man vill hitta mångfotingar så ska man leta i jord, under lös bark, i murken ved eller i komposthögar. De gillar fuktiga miljöer. En vildvuxen trädgård kan vara en bra plats att börja leta i. (Nationalnyckeln om mångfotingar 2005:61-71)

## 2.6 Allmänt om artbestämning

När det handlar om biologisk artbestämning brukar man prata om tre olika metoder (Lindh, 2003:1). Den första metoden är Fälthandboksmetoden, vilken går ut på att man med en fälthandbok till hands studerar och jämför bilder och beskrivningar. Metoden kräver ingen biologisk utbildning och används när det gäller artbestämning av till exempel fåglar, fjärilar, fiskar och däggdjur.

Den andra metoden är dikotoma pappersnycklar. Den går ut på att användaren får en fråga om arten. Frågan har ett eller flera alternativ. Genom att besvara frågan blir man hänvisad till nästa fråga. Så fortsätter det tills man har bestämt arten. Denna metod är den vanligaste av dessa tre.

Den tredje och sista metoden är datorbaserade nycklar. Det är en metod som har utvecklats under ca 30 år och som inte har slagit igenom än, trots att de flesta människor har datavana. Metoden med datorbaserade nycklar anses ha flera fördelar för att de har tagits fram i syfte att göra artbestämningsprocessen enklare och snabbare.

## 2.7 Artbestämning av mångfotingar

Slutligen ska jag kortfattat redogöra för vad som gäller vid artbestämning av mångfotingar, vilka detaljer som är viktiga samt vilken utrustning man behöver. Som referenslitteratur använder jag mig av Nationalnyckelns volym om mångfotingar. I kapitlet Introduktion till mångfotingar står det skrivet om artbestämning gällande kejsardubbelfotingar. Mångfotingen som jag modellerar är en kejsardubbelfoting; en Hålträdskejsarfoting. ”För artbestämning av en del dubbelfotingar måste man preparera fram vissa delar av djuret. Det gäller främst gonopoderna hos hanar tillhörande familjen Julidae (kejsardubbelfotingar). Gonopoder är könsfötter, dvs. modifierade ben hos hanar som används för att överföra sperma till honan. Hos honorna inom flertalet mångfotingsgrupper är det vulvorna som måste prepareras fram. För detta behöver man ett preparermikroskop (en stereolupp) med minst 50 ggr förstoring, bra pincetter, nålar att pillra fram de aktuella delarna med och en lämplig skål som djuret ligger i under arbetet.” När man placerat djuret i en skål fylld med sprit kan undersökningen börja. ”Att preparera fram gonopoder är ett pillrigt arbete som kräver god finmotorik. Vulvapreparering är svårt, och ofta är det svårt att se skillnaden mellan de enskilda arterna. Här finns utmaningar som ny utrustning, nya metoder och friska forskarögon säkert kommer att kunna tackla.” (Nationalnyckeln om mångfotingar 2005:77-78)

På sid. 76 i NN´s volym om mångfotingar står det skrivet ”Mångfotingar som ska bevaras för framtiden kan, till skillnad från exempelvis många insekter, inte förvaras torkade. De är för mjuka och skrupnar vid torkning ihop så att många av de karaktärer som används för artbestämning blir omöjliga att se. Djuren avlivas och förvaras bäst i preparatrör med 70% alkohol.”



## 3.0 METOD

### 3.1 Metod

Det praktiska arbetet med 3D-modelleringen kommer att ledas fram med hjälp av en *iterativ metod* vilket betyder fortlöpande utvärderingar av arbetet. (Allwood 1998:opag) Det innebär att jag med jämna mellanrum har kontakt med Jan-Åke Winqvist för att försäkra mig om att Hålträdskejsarfotingen blir korrekt återgiven. Genom att jag hela tiden återkommer till vår mejlkorrespondens förs mitt arbete framåt. Referenslitteratur för 3D-modelleringen är Nationalnyckelns volym om mångfotingar där samtliga färgillustrationer är gjorda av Jan-Åke Winqvist samt bildunderlag, fotografier m.m. som jag fått av honom. Detta material kommer att användas som utgångspunkt när jag ska skapa modell och textur. Arbetet kommer att utföras i 3D Studio Max och Photoshop.

För att utforma den teoretiska delen av arbetet använder jag mig av *deskription* som metod. ”Man redogör hur man har gått tillväga. All fakta som samlas in måste kategoriseras, sorteras och sedan användas för att visa någonting. Det måste vara sammanhang i framställningen och man måste ständigt göra ett urval.” (Ejvegård 2003:32) Att använda sig av deskription innebär att endast framhäva det viktiga och det som är relevant för arbetet. Vad som är viktigt och relevant för arbetet beror på vad syftet med arbetet är. Deskription används ofta när man har frågeställningar som ska besvaras.

I vissa delar av teorin har jag använt mig av *fallstudier* för att kortfattat beskriva verkligheten. ”Vinsten med fallstudier är att man inte behöver ge sig in i den stora beskrivningen, utan kan på ett begränsat utrymme ändå ge läsaren en uppfattning om hur något går till eller ser ut...” (Ejvegård 2003:33) Men man ska vara försiktig med att dra slutsatser som endast bygger på fallstudier. Det skulle vara som att bygga hus på tunn is.

Jag har också tagit hjälp av litteraturstudier, mejlsvar från Jan-Åke Winqvist samt informationssökning på Internet för att utforma den teoretiska delen av mitt arbete.

### 3.2 Mejlkorrespondensen med Jan-Åke Winqvist

Så här kunde det se ut (ett ovanligt kort exempel):

Den 08-04-25 10.01, skrev "mhn05006@student.mdh.se":

Hej!

Nu har jag börjat textureringen av mångfotingen.

Jag undrar ifall det är okej att lägga en enfärgad, ljus färg som textur på benen och antennerna?

Sedan så undrar jag om det är någon speciell miljö som mångfotingen ska vistas i?

Jag skickar några renderingar nästa vecka när jag kommit en bit på väg.

Tack för hjälpen!  
Trevlig helg!

/Mia

Och så kom svaret:

Hej!

Det är ok med enfärgad textur på ben och antenner. Växthus, trädgårdar, komposthögar är några miljöer.

Trevlig helg!

/Jan-Åke

Här är ett mejlsvar med viktig information:

Hej!

Jag skickar med ett antal bilder på den relativt likartade arten *C. Punctatus*. Du kan utgå från dem för att se hur djuren ser ut ovanifrån. OBS! Bakänden ser helt annorlunda ut. *C. punctatus* har en klubbformad tagg som inte finns hos *C. parisiorum*.

Du kan välja hona eller hane fritt.

"Vaclav" är bara en intern sorteringsdel av filnamnet. Det har inget med arten att göra.

Du kan utgå från *J. scandinavicus* när du modellerar huvudet.

Du får välja detaljeringsgrad efter vad som visar sig praktiskt genomförbart. Åtminstone bör modellen kunna generera renderingar i storlek som den tryckta bilden i boken med en upplösning av 400 ppi. (gärna 150 - 200% större om det är möjligt.)

Hälsningar

Jan-Åke

Det var smidigt att sköta kommunikationen via mejl. Som jag skrev tidigare i rapporten är det dock en fördel om naturvetenskapsmannen och illustratören jobbar nära varandra. Det hade också underlättat modelleringsarbetet om jag hade fått möjlighet att studera en levande eller död Hålträdskejsarfoting. Det vanligaste är att man har tillgång till ett exemplar när man ska göra en naturvetenskaplig illustration. Men genom att jag spenderade så mycket tid med att studera referensbilderna samt att jag fick bra beskrivningar av djuret av Jan-Åke Winqvist, kunde jag trots allt slutföra arbetet med 3D-modelleringen.

#### **4.0 ARBETSGÅNG**

Min uppgift är att modellera en mångfoting, närmare bestämt en dubbelfoting vid namn *Cylindroiulus parisiorum* eller Hålträdskejsarfoting. Mångfotingar tillhör gruppen leddjur. I folkmun kallas de för tusenfotingar. "Hålträdskejsarfotingen är en gråbrun dubbelfoting med vitgula ben och antenner. Den lever framförallt i ihåliga träd och i växthus." (Nationalnyckeln om mångfotingar 2005:251)

## 4.1 Planering

Jag har valt att från början vara mycket noggrann när det gäller arbetet i 3D-Studio Max. Det är tidskrävande att vara noggrann, men jag tror att jag vinner i längden på att vara det. Speciellt i detta fall, då textureringen av modellen förväntas bli krävande och slutresultatet ska innehålla mycket högupplösta renderingar.

## 4.2 Förberedelse

Jag började med att samla in användbart bildmaterial och läste på om ämnet. Jag försökte lägga in användbara referensbilder i 3D Studio Max så att jag åtminstone kunde få mer än en vy att utgå ifrån. Det visade sig att det endast var bilden ur sidvyn som var av kvalité nog för att kunna användas som utgångspunkt vid modellerandet. Resterande bilder som jag fått till förfogande är visserligen också högupplösta och tydliga men tyvärr tagna från skeva vinklar som skulle vara svåra att modellera efter. För att få fram en så verklighetstrogen modell av mångfotingen som möjligt, vilket är min uppgift, hade det underlättat om jag hade kunnat arbeta efter fler referensbilder i vyerna i 3D-programmet.



*Referensbild för modellering och texturering.*

## 4.3 Modellering

Därefter började jag modellera kroppen på mångfotingen. Jag utgick från en grundform; en cylinder som jag delade upp i det antal segment som krävdes för att kunna få fram mångfotingens mångsegmenterade kropp. Jag provade först att bygga upp hela kroppen direkt ur en cylinder. Det gick inte bra, för det bildades för många vertexpunkter på en och samma plats. Det blev svårt att komma åt och styra varje enskild punkt. Dessutom behövdes en överdriven lång inzoomning för att jag skulle kunna se vad jag gjorde. Jag fick istället bygga upp en del på fyra segment av kroppen och därefter kopiera denna del så att hela kroppslängden/cylindern bildades. Jag arbetade med att få klar halva kroppen först. Vid mångfotingens huvud och bakdel sydde jag ihop meshen med nya polygoner. Jag var noga med att modellens kroppssegmentering stämde överens med segmenteringen på referensbilden i sidvyn.

Jag lade ner ungefär tre veckor på att få fram en grundmodell som skulle gå bra att materialsätta. En av dessa veckor lade jag ner på att modellera mångfotingens alla ben på ett sätt som tyvärr inte var korrekt. Jag hade dessutom gjort varje ben unikt. Anledningen till att det inte blev korrekt var att jag enbart utgick ifrån sidvyn när jag modellerade benen. Från sidvyn sett är benen raka i vertikal riktning och böjda i horisontellt läge. Jag modellerade exakt det jag såg utan att tänka på att benen även är böjda inåt kroppen på undersidan av modellen. Fastän jag hade studerat bilder av mångfotingen i olika vinklar så tänkte jag inte på den osynliga tredimensionella vyn som inte sidvy-bilden visade. Detta är en anledning till att

ha bra referensbilder i samtliga vyer i 3D-Studio Max. Då blir det lättare att modellera korrekt från början.

Jag fick modellera alla ben ytterligare en gång. Det var fortfarande svårt att förstå hur varje ben såg ut, men en kombination av vad alla referensbilder visade verkade vara det rätta. Att endast gå efter illustrationen i sidvyn gav både en platt och överdriven vinkel. Det kunde också vara så att benen var medvetet överdrivet böjda i illustrationen för att visualisera mångfotingens rörelsemönster.

På grund av att jag behövde vinna tid, modellerade jag ett par ben böjda åt rätt håll, som jag sedan kopierade i olika storlekar. Det blev ändå mycket efterarbete; små justeringar och formförändringar. Den vågformade benformationen som finns i bildförlagan behöll jag kvar. Jag tänkte att den skulle kunna bidra till ett mer levande uttryck. Om jag hade modellerat samtliga ben spikraka, hade det sett onaturligt och stelt ut. Benen är liksom mångfotingens kropp segmenterade. När jag justerade vinkeln på varje ben var det viktigt att jag såg till att även segmenten hängde med i svängen. Förutom riktningen så behövde benen också förändras i tjocklek och längd då de varierar beroende på var på kroppen de sitter. Jag kan nog påstå att även andra uppsättningen av ben till slut bestod av unika kopior. Dessutom modellerade jag alla ben på båda sidor på en och samma gång. Får man problem med benen på en så kallad tusenfoting så har man plötsligt fått tusen problem.

En viktig detalj är hur benen sitter ihop på kroppens undersida samt deras placering längs med kroppen. ”De sitter parvis, två par per kroppssegment (utom de fyra första benparen) och möts på mitten av undersidan, alltså grupperat fyra och fyra.” (Jan-Åke Winqvist, bildredaktör för Nationalnyckeln) Visserligen kommer det inte ha någon avgörande betydelse för hur den färdiga modellen ser ut, men för att nå ett så naturtroget resultat som möjligt är även de minsta detaljerna viktiga nog för att inte förbises. Trots det ligger fokus på att få fram realistiska renderingar av mångfotingen ur topp- och sidvyn.



*Benen sitter parvis och är böjda åt flera håll.*

Resterande tid av de tre veckorna av modelleringsfasen gick åt till att göra antenner och forma fram- och bakkdelen mer grundligt. Antennerna modellerade jag fram med Nurbs-tekniken, (bäst lämpad för organiska former), eftersom de är både segmenterade och rundade. Benen modellerade jag utifrån cylindrar. Nu i efterhand funderar jag på om det hade varit effektivare att jag använt mig av Nurbs även när jag skapade benen. Jag tycker dock att det är svårare att i efterhand justera Nurbs-modellerade objekt. Om jag vill vrida eller ändra riktning på ett ben, går det lättare att göra det i vertexläge (grundnivån i modelleringen). Å andra sidan så är det kanske möjligt att arbeta i vertexläge fastän man byggt med Nurbs.

Huvudet består av många små detaljer där merparten av dessa enbart blir synliga vid kraftig uppförstoring. Jag har valt att modellera en sköldliknande del som skiljer kroppen från huvudet samt en slags käke som sticker ut på undersidan. Dessa delar är stora nog för att synas på renderingar av mångfotingen på normalt avstånd. Jag funderade ett tag på att jag skulle modellera ögonen. De består av en grupp klotformade och mycket små former. Men jag valde att inte göra detta eftersom de inte skulle synas förutom vid kraftig förstoring. Mångfotingens bakdel var det inga som helst problem med; ett enkelt rundat avslut.

Jag modellerade halva kroppen och lade därefter på en Symmetry-modifier för att skapa en identisk kopia och på så sätt göra modellen fullständig. Jag provade först att använda mig av Mirror och spegla modellen så att det bildades en exakt kopia. Men Symmetry-modifiern är mer praktisk lämpad, därför att vertexpunkterna på skarven smälter samman automatiskt. För att få benen rätt placerade i grupper med fyra ben i varje, behövde jag göra ytterligare justeringar på grund av att jag hade modellerat benen med lika avstånd mellan sig. Dessa justeringar gjorde jag när mångfotingens kropp var helt klar. Då var det lättare att placera benparen korrekt enligt bildförlagorna. Jag har en Turbo-smooth på modellen för att ge kroppsformen dess organiska mjukhet. Från början lade jag på en Turbo- tillsammans med en Mesh-smooth (Turbo- och Mesh-smooth jämnar ut en modell). Det såg bättre ut. Kroppen med alla dess segment fick en mjuk och följsam form som stämde bra överens med hur den såg ut i verkligheten. Efter ett tag så provade jag att ta bort Mesh-smoothern och behöll endast Turbo-smoothern. Det skedde ingen märkbar skillnad på modellens mjukhet. Jag märkte att 3D-programmet blev lättare att arbeta i med en enda smoother. När jag använde Turbo och Mesh samtidigt blev meshen betydligt mer finfördelad. Det var vertexpunkter på nästan varje millimeter.



*Grundmodellen*

Man kan ibland tro att det inte spelar någon roll ifall modellen är lite kantig och ojämn innan man lägger på en smoother. Resultatet förväntas ändå bli bra och har man tur så blir det så också. Jag tror däremot att det går att förbereda en modell så att resultatet blir bättre. Vet jag om att det rör sig om organiska former, kan jag i modelleringstadiet försöka ligga steget före och se till att bygga med tanke på hur jag vill att det ska se ut i slutändan. Jag tror att noggrannhet i modelleringsfasen kan komma att ge positiv verkan på hela arbetet. Har man dessutom som jag, ett texturmaterial, som inte ger så mycket fritt spelrum vid projiceringen, blir det viktigare att modellen är korrekt byggd utifrån hur man vill att slutresultatet ska se ut.

## 4.4 Materialsättning

Så blev det dags för materialsättningen. Jag hade mina förningar att det kunde bli en utmaning att ge modellen en verklighetstrogen och högupplöst textur. Det som avgjorde vilken nivå texturarbetet skulle ligga på var att slutrenderingarna av min 3D-scen skulle ha en bildupplösning på 800 ppi, vilket krävde att texturmaterialet var av minst lika god kvalitet. Jag hade en tillräcklig högupplöst bild att hämta material från, nämligen referensbilden som jag haft i sidvyn i 3D-programmet. Tack vare att storleken på referensbilden var 79 cm bred så kunde jag med gott samvete hämta textur därifrån.

Jag bestämde mig för att projicera materialet direkt på modellen med hjälp av lampor i olika vyer. Projektionen på båda sidorna gick relativt snabbt och resultatet blev riktigt bra, fastän det tog tid att justera falloff- och hotspot-inställningarna. I materialeditorn ser bildprojektionerna på sidorna förvrängda och orealistiska ut, men på renderingarna ser det bra ut. Det är många saker i 3D-Studio Max som saknar logik, tycker jag. Ibland är det rena gissningsleken.

Tyvärr så blev det svårare gällande projektionerna från vyerna ovan och framifrån. Av de tre veckorna som jag arbetade med texturerna gick minst en hel arbetsvecka åt att gissa mig fram och testa ett otal olika inställningar samt lika många variationer på varje inställning. Själva målandet av texturerna i Photoshop tog cirka två veckor på grund av att jag gjorde minst fem varianter av varje projektionsbild, som jag provade, innan jag tyckte att det började se någorlunda bra ut.

Det absolut svåraste var att återskapa materialet som fattades i topp- och frontvyn. Efter att ha belyst båda sidorna med material, blev det en bred svart rand av de obelysta partierna längsmed ovansidan på kroppen samt i mitten på mångfotingens huvud. Dessa partier behövde nytt material. Det blev många timmar i Photoshop med klonstämpeln i ständigt bruk. När det gällde materialet för toppvyn förstod jag efter att ha målat minst fem varianter, att klonstämpeln inte skulle ge tillräckligt bra resultat. Då texturbilderna för projektionerna behövde ha en bildupplösning på 2048\*2048, så gick det inte att dölja de små utsuddade mönsterspår som bildas när man försöker klona ett komplext och detaljerat mönster. I 30 timmar jobbade jag med att försöka klona fram ett nytt mönster att måla de svarta ytorna med. När mitt tålamod och projektets tid började rinna iväg, försökte jag hitta en bättre teknik för mitt ändamål.

Till slut fick jag experthjälp och kunde på så sätt använda mig av en mycket effektivare metod. Jag klippte ut mycket smala remsor av texturen och byggde upp ovansidans textur med små steg i taget, ungefär som när man syr ett lapptäcke. Slutresultatet blev inte så naturtroget som jag hade hoppats. Mönstret liknade en bit textil i stora partier. Men lapptäcksmetoden gav betydligt bättre textur än klonstämpeln. Den bidrog till att kontrasterna i mönstret inte suddades ut. Kontrasterna är viktiga därför att de ger en tvådimensionell struktur åt materialet som skapar djup i texturen i 3D-programmet.

Projektionsbilden för huvudet tog inte fullt så mycket tid som ovansidan. Jag hade ingen bild tagen på mångfotingen rakt framifrån, så jag fick gissa mig fram till hur det skulle kunna se ut. Även här var det viktigt att tänka högupplöst och försöka få skarpa, fina kontraster i mönstret. Ögonen syns bra i sidvyerna, så de behövde jag inte återskapa till frontvyn. Här lyckades jag att åstadkomma en fin textur enbart med klonstämpeln som verktyg. Ändå fick jag göra några versioner tills det såg riktigt bra ut. Resultatet talar dock inte för att rendera ut

förstorade bilder på mångfotingens huvud. I så fall hade jag behövt åtminstone en bild som visar hur huvudet ser ut rakt framifrån.



*På den svarta randen behövdes det ny textur.*

Sidprojektionerna räckte inte heller till för att det skulle bli textur på kroppens undersida. Där fanns såsom på ovansidan en svart bred rand. Då fokus ligger på att skapa realistiskt material för sid- och topp-vyerna, så har jag valt att inte lägga tid på att bygga upp textur för undersidan. Däremot behövde jag lägga in ytterligare en lampa för att projicera material på mångfotingens bakdel. Trots att jag vid det här laget hade byggt upp en bra textur och belyst materialet i sid- och toppsyn så skapades det en svart fläck på bakändan. Det såg inte bra ut, så jag kompletterade med nytt material, som jag klonade fram från det material, som jag hade tillgång till. Det befintliga materialet bestod av mindre ytor med många toningar. Sådana färgytor är svåra att kopiera med klonstämpeln. Jag kom fram till att det ger bäst resultat om man arbetar mycket noggrant och med kontrollerande drag. Det går inte bara att plocka upp material var som helst ifrån. Det är en knepig uppgift. Hur komplext mönstret är samt hur många färgtoningar det finns avgör hur mycket tid det kommer att behövas för att återskapa ett material.

Efter att ha projicerat det nya materialet på bakändan blev resultatet inte riktigt som jag hade trott. Det var fortfarande en mörk fläck kvar, men den var inte lika tydlig som innan. Jag var tvungen att gå vidare med att baka texturen. Både modellerandet och textureringen har tagit mycket längre tid än jag hade planerat. Jag har tänkt lösa problemet med den mörka, envisa fläcken på bakändan genom att måla över den när jag gör förbättringar på renderingarna i Photoshop.

För benen och antennerna har jag använt en enfärgad vit-gul textur som jag lade in i materialeditorn och drog ut på scenen. För att få lamporna att endast belysa mångfotingens kropp med material valde jag *shadows* överst i menyn för varje lampa och sedan *exclude*. I *exclude*-inställningarna kunde jag med bara några klick välja bort de objekt i scenen, som inte skulle påverkas av materialprojektionerna.

#### **4.5 Problem och lösningar**

När jag hade provbelyst, materialsatt och bakat mångfotingen upptäckte jag att kroppssegmenteringen på mångfotingen inte matchade texturen. Proportionerna stämde bra överens, däremot lutade ett par segment i fel vinkel och en del segment behövde flyttas på en aning. Rättare sagt så var det kroppsringarna som hade fel vinkel, inte själva segmenten.

Fastän endast en noggrann studie avslöjar detta, ville jag ändå göra en justering. Det skulle inte räcka att flytta på projektionslamporna. Därför raderade jag den bakade texturen för att kunna gå tillbaka till det läge, där jag kunde rätta till vinkeln på mångfotingens kroppsringar. Sedan jag hade lutat dem åt rätt håll och justerat dem, bakade jag texturen igen. Vid ännu en omsorgsfull granskning upptäckte jag att samtliga kroppsringar behövde justeras, i alla fall ett par millimeter. Man ser detta om man förstorar upp renderingarna. Då blev jag fundersam och tänkte att jag egentligen inte hade tillräckligt med tid för att gå tillbaka en gång till och justera alla kroppsringar. Jag beslöt mig dock för att släppa taget och gå vidare utan att börja pilla på detaljer. Jag har erfarenhet av att när man väl börjar justera detaljer, kan man hålla på i all evighet. Det är inte alltid som en perfekt bild är helt korrekt.

Jag trodde att jag kunde låta kroppsringarna vara ifred. Men jag missbedömde mig själv. Eller rättare sagt så tog min pedantiska sida över. Jag rådfrågade även en kamrat som sa att det inte var något som man lade märke till, men kanske min uppdragsgivare skulle upptäcka det. Klart att han skulle märka det, tänkte jag. Det behövdes inga fler argument för att jag skulle ta den tid det krävdes för att flytta alla kroppsringar. Jag tog bort den bakade texturen en sista gång för att kunna gå tillbaka i stacken. När jag hade matchat samtliga kroppsringar enligt texturen så att det såg perfekt ut kom jag på att jag borde för säkerhets skull kontrollera att texturen på andra sidan passade lika bra innan jag bakade texturen för tredje gången. Texturen på den andra sidan var långt ifrån perfekt. Nu återstod det att rätta till samtliga kroppsringar på mångfotingens högra sida också. Det kanske verkar konstigt att vänstersidans textur matchade bra men inte höger sidans. Jag kan säga att det beror på att lamporna som projicerar materialet inte befinner sig på exakt samma positioner. För att materialet skulle hamna rätt så behövdes den högra lampan flyttas en aning. Därför träffar inte lampornas belysning/textur på samma ställen på vänster- som på högersidan.

Det visade sig vara omöjligt att rätta till kroppsringarna på motsatt sida. Anledningen var att jag behövde gå ner i vertexläge för att justera segmenten och eftersom jag hade lagt på en Symmetry-modifier överst så var jag tvungen att ta bort den för att hamna i rätt läge. När Symmetryn försvann ur stacken, så försvann även den halvan av mångfotingens kropp som behövde justeras. Då den första halvans kroppsringar matchade texturen perfekt, tog jag bort Symmetry och kopierade första halvan med Mirror. För att få samma mjukhet som innan, behövde jag ytterligare en smoother. Jag lade på en Mesh igen ovanpå Turbo. Jag stängde av den högra projektionslampan vars textur inte behövdes längre. Sedan bakade jag texturen för sista gången.

Den bakade texturen skulle helst ha en upplösning på 4096\*4096. Men datorns minne klarade inte av en så hög upplösning. Jag provade att rendera ut texturen med utgångspunkt från 4096 och gick neråt för att hitta högsta möjliga tal. En evighet senare slutade resan på 3500\*3500.

Den enfärgade texturen på benen var svår att få synlig på renderingarna. Det var först tal om att normalerna i benen var felvända, men det verkade mer vara en fråga om ljussättningen. För att få texturen på ben och antenner mer levande, använde jag Noise för att få lite nyansskillnader. Jag valde färger i Noise med låg kontrast eftersom mångfotingens ben och antenner egentligen är enfärgade. När jag hade enbart en färg såg texturen plastig ut. Det tog ett tag att hitta den rätta vit-gula nyans för ben och antenner. Färgen som jag valt från början i diffusekanalen fick en helt annan nyans i renderingarna. Materialet blev betydligt mörkare och oftast mer grå-blått än vit-gult. Till slut så fick jag fram en hyfsat ljus nyans som även såg ljus ut i renderingarna.



När modell och textur var avklarade hade jag tänkt använda mig av en FFD (Free Form Deformer) för att smidigt skapa en böj på den spikraka mångfotingen. Det visade sig vara allt annat än smidigt. För att kunna använda mig av FFD så kopplade jag samman samtliga ben med kroppen. Jag fick koppla samman i etapper för att objekten på scen var för många för att lägga ihop samtidigt. När jag sedan la på FFD så hängde 3D-programmet sig. Jag provade några gånger men maskineriet stannade upp varje gång. Kanske hade det att göra med att jag modellerat de 70 benen var för sig och att det blev för mycket information att beräkna. Jag fick helt enkelt tänka ut ett annat sätt för att skapa böjen.

Eftersom jag hade bakat texturen, satt den kvar på modellen fastän jag flyttade och böjde kroppen. Jag gjorde om mångfotingens kropp till en editable poly. Därefter lade jag på FFD och kunde sedan vinkla kroppen. Jag provade först att göra en kraftig böj. Det blev inget bra resultat. Kroppsformen fick en bra böj, men varje kroppsring förblev kvar i samma position som tidigare, det vill säga vinkelrätt. Kroppsringarna följde alltså inte med i svängen. Därför valde jag att göra en böj i minsta laget för att undvika det onaturliga intrycket av att kroppen är svängd åt ett håll och kroppsringarna åt ett annat. Om jag hade velat ha en kraftigare böj hade jag fått gå in och justera varje kroppsring. Jag insåg att jag inte hade tid till det. Fastän jag hade böjt kroppen ytterst lite, hade samtliga ben hamnat ur position. Det hade inte gått att koppla samman dem med kroppen innan så nu behövde jag flytta varje benpar till rätt plats.

Visserligen är mångfotingen böjd så lite att det knappast syns, men det känns bra att veta att den inte längre är helt och hållet spikrak. Jag har valt att rendera tre bilder på en spikrak mångfoting och tre bilder på en med lite böj.

#### 4.6 Ljussättning

För att kunna testa olika lampor behövde jag först av allt baka texturen. Det insåg jag inte förrän efter ett tag. Jag testade i ett rätt så tidigt skede omni-lampor för att lätta upp texturen och omgivningen. Det fungerade inte så bra. Förutom problemen med projiceringslamporna och alla inställningsvarianter därtill som jag höll på att testa i flera dagar fram och tillbaka, så provade jag mig fram med Omni-lamporna ett bra tag tills jag förstod att det var själva texturen som behövde förbättras.

Efter första ”prov-bakningen” av materialet kunde jag testa lampor på ett mer trovärdigt sätt. Då insåg jag att Omni-lamporna inte skulle räcka till. Därför placerade jag in en Skylight, vilket gav ett mycket bättre resultat. Sky-lighten blev mitt så kallade *key light*, det vill säga ”det viktigaste huvudljuset som definierar scenen.” (Birn 2006:86) Vidare så behövs endast ett exemplar av Skylight för att skapa ett rimligt lättningssljus som även kan fungera som dagsljus. När det gällde Omni-lamporna behövde mångfotingen samt den övriga scenen flera stycken för att bli någorlunda belysta. Omni-lampor är inte lämpliga som lättningssljus. För det första blir det fort ett onaturligt ljus när man höjer styrkan för att man behöver starkare ljus. För det andra så bildas det Falloff-konturer– suddiga och mörkare fält där ljusstyrkan börjar avta. Det ger ett onaturligt intryck åt scenen och objekten. I boken *Digital lighting and rendering* (Birn 2006:22) förklaras falloff, även kallad *penumbra angle* eller *spread angle*, som den vinkel som bestämmer mjukheten på kanten runt ljuskäglan.

Jag bestämde mig för att använda en Skylight som lättningssljus samt några Area Spot-lampor för att reflektera glansen på mångfotingens kropp. ”Area-lampor är speciellt användbara för att ljussätta små ytor.” (Kerlow 2004:206) På tal om glans är Hålträdskejsarfotingen som jag modellerar mycket blank. Det är viktigt att detta syns i renderingarna. I det bakade materialet

använde jag mig av Blinn och höjde värdena för specular och glossiness. Jag tycker att jag lyckats bra med att få fram glansen med hjälp av Area spot-lamporna. Placeringen av dessa lampor är intressant. För att få fram den glansiga ytan som syns längsmed ryggen på en av slutrenderingarna, flyttade jag lamporna en bra bit bort ifrån kroppen. Den exakta placeringen av lampan och dess target har till synes inget samband med var ljuset reflekteras på modellen, så jag placerade ett par lampor vid sidan om modellen och fick till ett blänk som jag blev nöjd med.

#### 4.7 Miljö och efterarbete

Sist men inte minst skulle det handla om mångfotingens miljö. Jag ville prova att lägga samman 3D-modellen och miljön i Photoshop. Därför behövde jag foton av hög kvalitet och med rätt ljus-styrka och riktning som matchade 3D-scenen med mångfotingen. Jag begav mig ut med kameran i hand. Det var en fin försommardag med skarpt ljus och tydliga skuggor. Jag hittade en pinne som jag använde som en slags kontaktyta och underlag för min 3D-mångfoting. Jag flyttade runt pinnen till olika miljöer och var noga med att tänka på hur ljuset föll så att fotot skulle passa ihop med modellen. Min egen skugga gick inte att fly undan men annars hade jag bra kontroll. Jag kom hem med 19 foton av omsorgsfullt utvalda miljöer åt mångfotingen. Två av dem stämde mycket bra överens med 3D-modellen. Jag lade in fotona i Photoshop tillsammans med mångfotingen, som jag lade i ett separat lager, och började arbeta med sammanslagningen.

Arbetet i Photoshop gick mycket fort i jämförelse med det tidigare arbetet. Jag gjorde två mindre förändringar på mångfotingen; jämnade ut en kantig kontur längsmed hakan och målade den bakre antennen lite mörkare än den andra. Jag använde mig av effekten *Drop shadow* för att få en skugga under mångfotingen. Det bidrar till att skapa kontakt mellan modellen och underlaget.

Fotografierna behövde inga justeringar förutom beskärning. Då mångfotingen är 8-15 mm lång tog jag hänsyn till detta när jag placerade in den i fotot. Som måttreferens hade jag pinnen som är ungefär 10 mm bred. Dessa små mått avgjorde fotografiets motiv och storlek. Jag valde ut den del av pinnen som mångfotingen skulle krypa på. Sedan zoomade jag in den delen av fotot så mycket det gick utan att bilden blev pixlig. Slutligen beskar jag vyn, som jag hade zoomat in. Det påverkade tyvärr den slutgiltiga storleken på bilden så att den blev mindre. Men hellre en bild där mångfotingen är synbar, än en bild där den knappt syns. Mångfotingen har trots allt en bärande roll i detta skådespel.

## 5.0 BILDRESULTAT



Maria Hanson



Maria Hanson

Renderade bilder på Hålträdskejsarfotingen utan bakgrundsmiljö.



Bakgrundsbilden till den här scenen är beskuren och visar endast 40 % av originalfotografiet.



Fler bilder på 3D-modell sammansatt med bakgrunds fotografi.

## 6.0 UTPROVNING

### 6.1 Utprovningens metod

Jag har använt mig av *expertutlåtande* som utprovningens metod då jag har provat ut det färdiga arbetet genom att låta Jan-Åke Winqvist syna de renderade bilderna. Detta utvärderingssätt innebär att man ber personer med expertkompetens att granska och kommentera arbetet. (Allwood 1998:opag) Eftersom den primära målgruppen för mitt arbete är forskare som artbestämmer, blev utprovningens metod ”expertutlåtande” ett självklart val. Samarbetet med Jan-Åke underlättade möjligheten att få slutresultatet bedömt av en expert inom området.

Jag funderade ett tag på att komplettera utprovningen med enkäter. Dock hade en enkätundersökning tagit mer tid än vad jag hade till mitt förfogande. För att enkäten skulle ge mig viktiga svar, krävdes en djup och noggrann jämförelse mellan 3D-tekniken samt de mer klassiska teknikerna. Jag kom fram till att jag skulle bli tvungen att framställa en likadan mångfoting i tekniker som t.ex. akvarell och prickteknik, för att kunna ställa relevanta frågor.

För att det skulle bli lättare för Jan-Åke att kommentera arbetet fick han svara på några frågor. Här nedan följer frågor samt svar:

Frågorna

1. Är bilderna enligt dig användbara för artbestämning?
2. I jämförelse med tekniker ni använder er av i dagsläget är bilder gjorda i 3D en möjlig illustrationsteknik framöver?
3. Kommer det gå att återanvända grundmodellen för snarlika arter?

### 6.2 Resultat

1. Bilderna är användbara för bestämning ner till släkte. Det beror på att en SÄKER artbestämning kräver att man tittar på detaljer som är så små att de inte syns på djuret i sin helhet. Det har inte gått att göra med 3D-tekniken. (Samma problematik finns hos mina photoshopgjorda bilder.)

2. 3D-bilder är absolut en möjlig illustrationsteknik för oss framöver. (se 3 nedan)

3. Det är framförallt när det gäller snarlika arter som tekniken har sin största användning. Det går att rendera bilder från en grundmodell som man modifierar för att få fram de olika arterna. Fördelen är då att man inte behöver hamna i det läge som de photoshoptillverkade bilderna gärna gör, att det syns att det är en SAMMA BILD som man manipulerat. Med 3D-tekniken kan man vrida lite på modellen, böja den lite osv för att komma ifrån känslan av nästan total upprepning mellan arterna.

En annan stor fördel är att det går att visa djuret i flera olika vinklar för att få en bättre helhetsuppfattning, utan att bygga om modellen.

## 7.0 KÄLLKRITIK

Kapitlet om naturvetenskaplig illustration i boken Bild och form för informationsdesign var ett givet val. Boken The Guild Handbook of Scientific Illustration gav mig värdefull information om hur naturvetenskapliga illustratörer arbetar. I Nationalnyckelns volym om mångfotingar samt i deras fältnyckel hittade jag allt jag ville veta om just mångfotingar.

Svårare var det att hitta källor för information om sambandet mellan naturvetenskaplig illustration och 3D-visualisering. Inom det specifika området fann jag ingenting. De böcker som jag fick tag på om 3D handlade endast om olika 3D-program och hur man arbetar i dessa. Boken Digital Lighting and Rendering kunde jag använda mig lite av när jag skrev om arbetet med 3D-modelleringen av Hålträdskejsarfotingen. Jag letade i The Art of 3D computer – Animation and Effects. Men den boken handlar mest om animation och det stämmer inte riktigt överens med mitt ämnesområde.

Jag har med intresse studerat två tidigare examensarbeten; ”Botaniska illustrationer av mossor”, Andrea Klintbjers examensarbete i informationsdesign vid Mälardalens högskola 2001 och ”Interaktiva nycklar – en enkel och effektiv metod för artbestämning”, Magnus Lindhs examensarbete i naturvårdsbiologi vid Sveriges Lantbruksuniversitet 2003.

## 8.0 METODKRITIK

Det praktiska arbetet med 3D-modellen tog mer tid än vad jag hade planerat. Om jag hade haft mer tid till mitt förfogande, hade jag tagit kontakt med några yrkesverksamma artbestämmare och naturvetenskapliga illustratörer för att prova ut 3D-bilderna ytterligare. Resultaten skulle kanske inte skilja sig så mycket från det jag har fått veta genom utprovningen, som jag gjorde på Jan-Åke Winqvist. Men det hade varit intressant att höra flera synpunkter.

Det hade varit intressant att se hur 3D-modelleringsarbetet hade gått om jag haft möjlighet att studera ett riktigt exemplar av Hålträdskejsarfotingen. Jag undrar om arbetet hade gått fortare fram. Jag saknade ett exemplar som jag kunde vrida och vända på. Det är svårt att skapa en realistisk 3D-modell av något som man bara har tvådimensionella referenser att gå efter.

## 9.0 SLUTSATS OCH DISKUSSION

Med hjälp av Jan-Åke Winqvists svar samt den kunskap som jag inskaffat under projektets gång, ska jag formulera en slutsats. Jag ska redogöra för slutsats genom att svara på frågeställningen. Det är viktigt att jag bygger mitt resonemang på vad jag tidigare har tagit upp i rapporten.

### 9.1 Svar på frågeställningen:

#### Hur kan 3D-visualisering hjälpa till vid artbestämning?

Det jag har kommit fram till stämmer till stor del överens med Jan-Åke Winqvists uttalanden om de fördelar som 3D-visualisering har, när det handlar om artbestämning; att bilder framställda ur 3D-modeller kan vara en effektiv metod när man arbetar med snarlika arter, därför att man kan utgå ifrån en och samma grundmodell, när man modellerar och endast göra förändringar där det behövs.

När det handlar om att återanvända sig av tidigare material för att illustrera snarlika arter så är det även möjligt i andra tekniker än 3D. Låt oss säga att man har framställt en illustration i ett datorprogram som Photoshop. Där jobbar man i flera olika lager. Då är det möjligt att behålla en grundmodell i ett av de undre lagren, radera de övre lagren, som innehåller den tidigare artens specifika fysiska egenskaper och sedan skapa nya lager med den nya artens specifika fysiska egenskaper. Nackdelen med denna metod är att de slutgiltiga illustrationerna blir enformiga, då de har byggts på en och samma grundmodell.

Fördelen med 3D är att det går att vrida och böja på en grundmodell samt att man kan få ut renderingar av ett objekt i många olika vinklar och från olika avstånd. På så vis går det att använda sig av en och samma grundmodell, när man jobbar med snarlika arter och ändå få ut varierade bilder i slutändan.

### **Kan 3D-visualisationer vara lika detaljrika som visualiseringar i traditionella tekniker?**

Mitt svar är ja, men det finns en gräns. Det hör huvudsakligen ihop med exakt vad som ska illustreras, hur uppgiften ser ut samt hur mycket tid man har på sig. Här är det avgörande att naturvetenskapsmannen i ett tidigt skede talar om för illustratören på ett tydligt sätt vad som ska illustreras. Ska man göra detaljerade 3D-bilder, måste illustratören ha tillgång till referensbilder av extremt god kvalitet, dvs. högupplösta detaljerade bilder på vad som ska modelleras. Då kan man kanske undra varför man ska behöva bygga upp en detaljerad scen i 3D som redan finns på ett fotografi? Räcker det inte med de detaljerade fotografierna? Det beror på vad bilderna ska användas till. Dessutom går det inte att fotografera allt.

### **Är det möjligt att producera i 3D inom samma tidsramar som i traditionella tekniker?**

Det är en fråga om vad som ska illustreras, antal bilder samt de resurser man har till förfogande. De bilder som jag har framställt under sju veckors tid hade tagit betydligt längre tid att göra i akvarell eller prickteknik. När det gäller akvarell kan man vinna tid om man endast är i behov av ett fåtal illustrationer, eftersom det mesta av tiden går åt på själva målningen/framställningen av bilden och inte så mycket på förberedelser. Om man jämför med 3D-tekniken, tjänar man tid när det handlar om ett flertal illustrationer som ska framställas. Det beror på att arbetet med 3D har vanligtvis en mycket lång förberedelsefas, som innehåller stadium som modellering och texturering. Själva renderingen, den slutgiltiga bildframställningen, går relativt fort. Ur en och samma 3D-modell kan man sedan utvinna flera varierade bilder.

Om fallet är att man behöver en eller två illustrationer på en insekts reproduktionsorgan, är det tidsmässigt effektivare att använda sig av prickteknik än att modellera i 3D. Däremot är det inte möjligt att skapa ett fotorealistiskt manér med prickteknik, vilket är möjligt med 3D-tekniken.

Det är som sagt en fråga om *vad* som ska illustreras, detaljnivån samt hur många illustrationer som ska framställas.



## **Vilka är de största fördelarna respektive nackdelarna med att använda sig av 3D-visualisering inom området artbestämning?**

De största fördelarna med att använda sig av 3D-visualisering inom artbestämning är att man kan få ut många, varierande bilder på ett och samma objekt på relativt kort tid samt att det går att återanvända modeller som grund för snarlika arter och på så sätt spara både tid och pengar.

Nackdelarna med att använda sig av 3D-visualisering inom artbestämning är att arbetsprocessen är tidskrävande och därmed kan det bli dyrt i längden. Det beror på hur uppdraget ser ut om det är värt att använda sig av 3D.

### **10.0 VIDARE FORSKNING**

Eftersom vissa arter av mångfotingar är svåra att skilja från varandra, om man inte studerar könsorganen, vore det intressant att undersöka om 3D-visualisering kan vara ett hjälpmedel vid detaljstudier inom artbestämning. Går det bra att gestalta mikroskopiska detaljer i 3D?

Jag skulle också vilja ta reda på hur man framställer texturer som är högupplösta nog för att kunna användas på 3D-modeller. När det gäller Hålträdskejsarfotingen som jag har skapat, hämtade jag textur från Jan-Åkes färgillustration, som är av mycket god kvalitet. Om jag inte haft tillgång till färgillustrationen - hur hade jag då kunnat gå tillväga för att få fram ett högupplöst material att texturera 3D-modellen med?

## 11.0 KÄLLFÖRTECKNING

Pettersson, Rune (Red.) (2004). *Bild och form för informationsdesign*. Lund: Studentlitteratur.

Hodges, Elaine R. S. (Ed) (1989). *The Guild Handbook of Scientific Illustration*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Engström, Christer (Red.) (2005). *Nationalnyckeln om mångfotingar*. Uppsala: ArtDatabanken, Sveriges Lantbruksuniversitet.

(2006). *Fältnyckeln om mångfotingar*. Uppsala: ArtDatabanken, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Ejvegård, Rolf (2003). *Vetenskaplig metod*. Lund: Studentlitteratur.

Allwood, Carl Martin (1998). *Människa – datorinteraktion*. Lund: Studentlitteratur.

Birn, Jeremy (2006). *Lighting & Rendering*. Berkeley: New Riders.

Kerlow, Isaac V. (2004). *The Art of 3D-computer Animation and Effects*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Klintbjer, Andrea (2001). *Botaniska illustrationer av mossor*. Examensarbete i informationsdesign vid Mälardalens högskola, Eskilstuna.

Lindh, Magnus (2003). *Interaktiva nycklar – en enkel och effektiv metod för artbestämning*. Examensarbete i naturvårdsbiologi vid Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

## **TACK!**

Tack för värdefulla synpunkter, Jan-Åke Winqvist!

Tack för hjälpen med 3D-modelleringen, Peter Linejung!

Tack för goda råd och boklån, Sven Holmberg!