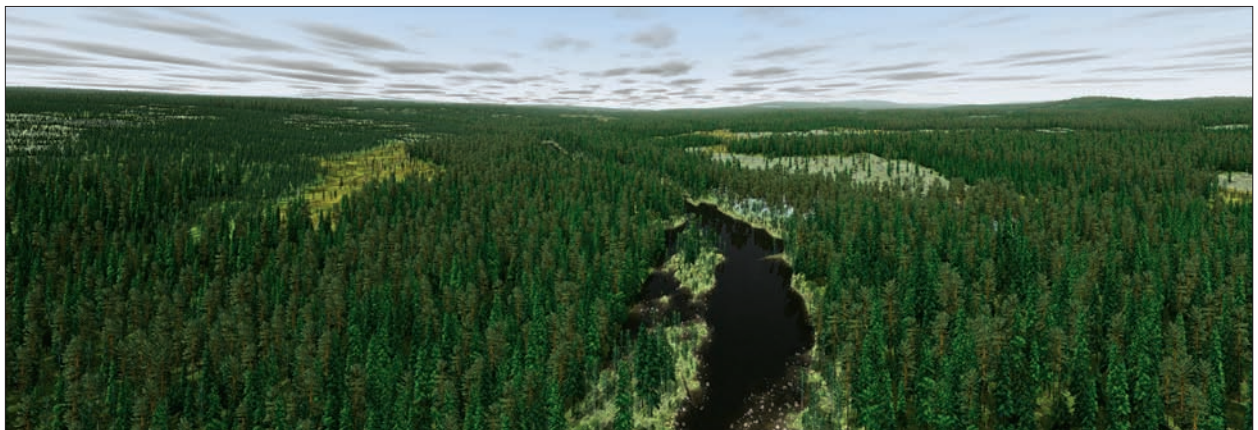


JONAS BOHLIN • HÅKAN OLSSON

Datorvisualisering av skogslandskap



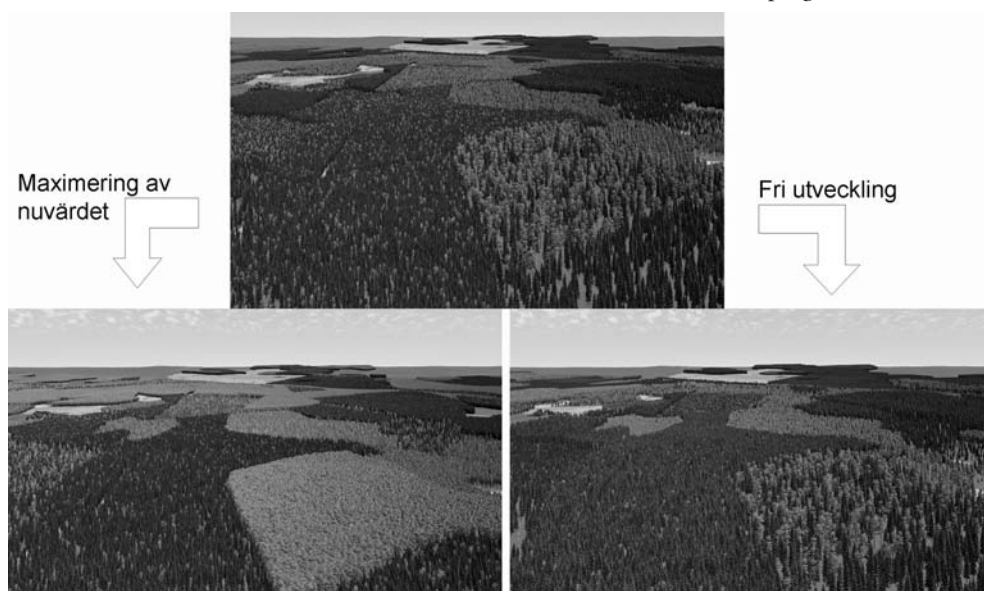
Figur 1. | Datorritad bild av Laxbäcken, ett skogligt demonstrationsområde inom Vilhelmina Modellskog, skapad på en persondator med programvarorna Visual Nature Studio 2 och OnyxTree, samt data från GSD Marktäcke och Lantmäteriets digitala höjdmödel.

- Fotorealistiska bilder av skogslandskap kan skapas med persondator. Utgångsdata för den skogliga beskrivningen kan vara t.ex. skogsbruksplaner, eller databaser i nationell skala, t.ex. Lantmäteriets GSD Marktäcke eller SLU:s kNN-Sverige databas.
- Bilderna kan användas för att illustrera vilka framtida landskap som olika handlingsalternativ idag sannolikt leder till. De kan därmed bli ett viktigt verktyg för att kommunicera frågor kring skoglig planering, markanvändningsplanering och klimatförändringar för en bredare allmänhet.
- Bilderna kan också användas till att för allmänheten illustrera, utifrån verkliga data för ett landskapsavsnitt, skogsbrukets cykliska natur.

Allt oftare har allmänheten åsikter om hur skogsbruket skall skötas t.ex. i närheten av bebyggelse, eller utmed vägar och sjöar. För skogsbruket kan detta innebära diskussioner om hur en åtgärd skall göras eller vilken hänsyn som skall tas. Vid en sådan intressekonflikt skulle visualiseringar av olika framtida skogstillstånd kunna användas som diskussionsunderlag för att visa på hur t.ex. en avverkning skulle påverka landskapets utseende över tiden. Det ligger också i skogsbrukets intresse att utifrån verkliga data om landskapet kunna illustrera att det skogsbruk som bedrivs är cykliskt och att ett slutavverkat område så småningom återfår stor skog. Framskrivningarna av skogens utveckling kan göras med skogliga planeringsprogram, t.ex. programvaran Heureka som just nu utvecklas vid SLU.

Ytterligare ett användningsområde för visualisering är som pedagogiskt verktyg vid diskussioner mellan fastighetsägare och skogsbruksplanläggare, virkesköpare etc. Detta blir mer aktuellt då andelen ägare som bor på fastigheten minskar och dessa ägare samtidigt ofta har inkomst från annan verksamhet, vilket kan innebära att de har mindre intresse för och kunskap om skogsbruk och dess terminologi. För dessa skulle en visualiserad skogsbruksplan med bilder och filmer över det framtida tillståndet vara ett bra komplement till de konventionella tabeller, grafer och kartor som beskriver fastigheten.

Figur 2. | Här visas hur två olika skötselalternativ kan påverka landskapsbilden. Den övre bilden visar nuet och de två undre samma landskap om hundra år med fri utveckling respektive maximering av nuvärdet. Indata är en skogsbruksplan över Remningstorp i västra Götaland som framskrivits med en tidig version av Heureka-projektets optimeringsprogram.



Andra intressanta områden för landskapsvisualisering kan vara vid markanvändningsplanering kring tätorter och vid prioriteringar då odlingslandskap skall hållas öppna med stödåtgärder.

Även effekter av klimatförändringar, t.ex. ändringar av trädgränsen i fjällen, kan illustreras med landskapsvisualisering.

Under några år har fjärranalysavdelningen vid SLU provat olika programvaror för visualisering och på försök även gjort en del egenutveckling av sådan programvara. Vi har nu funnit två programvaror som tillsammans tillfredsställer våra nuvarande behov av att på ett realistiskt och pedagogiskt sätt, och med vanliga persondatorer (se faktaruta), kunna beskriva skogslandskapets förväntade utseende utifrån olika datakällor och scenarier. De använda programvarorna är Visual Nature Studio 2, som används för att rita upp ett landskap, och OnyxTree, som används för att skapa de trädmodeller som skogen består av.

Trädmodeller

Vid datorvisualisering används ofta digitala modeller av objekt som sedan placeras ut i en datormodell av landskapet. Exempel på sådana objekt kan vara byggnader eller stenblock. Vid visualisering av skogens utveckling är träd viktiga objekt. För varje trädslag i det landskap som skall beskrivas behövs det åtminstone några trädmodeller som visar artens utseende i olika ålderklas-

FAKTARUTA

Utrustning

Följande utrustning och programvara har använts.

- Dator: Pentium 4, 3,0 GHz, 2 GB RAM-minne.
- Landskapsrenderingsprogram: Visual Nature Studio 2, hemsida: www.3dnature.com
- Trädmodelleringsprogram: OnyxTree, hemsida: www.onyxtree.com

Arbetsbeskrivning och tekniska tips finns på <http://treeimagedb.slu.se>

ser och ståndorter. Trädmodellerna kan sedan skalas till önskvärd höjd. Om ett större antal trädmodeller används, ökar möjligheterna att beskriva ett skogslandskap med en naturlig grad av variation.

Det finns speciella programvaror för att skapa datormodeller av träd. Vi har provat några olika och valt att använda OnyxTree, eftersom man med den programvaran har stora möjligheter att modifiera träden till önskat utseende.

Träden skapas i OnyxTree utifrån befintliga trädmodeller för respektive art. Utseendet för dessa kan modifieras med hjälp av ett sextiotal parametrar, t.ex. grenlängd och grenvinkel. En sådan modifiering av "standardträdens" utseende är helt nödvändig, eftersom standardträden i programvaran inte alls

liknar svenska skogsträds utseende. Att skapa en databas med modellträd för respektive art, åldersklass och ståndort, samt med en kronform som motsvarar den hos beståndsdanade träd, har visat sig vara den kanske viktigaste förberedelsen för att kunna rita upp en valfri del av det svenska skogslandskapet med ett program för landskapsvisualisering. Förutom OnyxTree finns även andra programvaror för trädmodellering, men de trädmodeller som följer med dessa har ofta ett växtsätt som motsvarar solitära parkträd, och möjligheterna att ändra trädens utseende är mindre.

För att kunna skapa verklighetstroga beståndsdanade träd så har vi skapat en bild-databas med bilder och data på träd från Skåne i söder till Tärnaby i norr. Dessa bilder och data om träden används sedan som referens när vi skapar datorgenererade trädmodeller till landskapsvisualiseringarna. Avsikten är att denna bild-databas ska vara tillgänglig för alla som behöver göra trädmodeller för skoglig visualisering; mer information finns på hemsidan, <http://treeimagedb.slu.se>.

Program för att skapa och visa en landskapsmodell

Landskapsvisualisering bygger på att man i datorn lägger in en höjdm modell, t.ex. Lantmäteriets höjdraster, som kläs med olika färger och texturer som liknar de olika naturtyperna i landskapet. Det kan också vara fotografier av den naturtyp som man vill skapa. Himlen draperas i regel med en blå färg, och en molntextur kan läggas till. Träd, buskar och stenar i form av datorgenererade modeller placeras sedan ut i den täthet och storlek som krävs för att illustrera verkligheten. För att belysa modellen placeras ljuskällor ut. Vanligaste ljuskällan är solen, men även måne och t.ex. gatubelysning går ofta att använda. När modellen är färdig så placeras en eller flera kameror så att de betraktar valda delar av modellen. Kamerorna kan vara fasta eller rörliga. Därefter får datorn rendera den vy kamerorna ser och visa den som en bild.

Vi har använt programvaran Visual Nature Studio 2. Detta är en så kallad stillbilsrenderare som ritar upp land-



Figur 3. | Foto taget i fält (norra Skåne) samt datorgenererad trädmodell.

skapet utifrån vald kameraposition. Om man vill ha rörliga bilder med hjälp av denna programvara, så får man markera en tänkt bana i datormodellen, längs vilken kameran rör sig. Bilderna från olika punkter längs banan skapas och kan sedan spelas upp som en sammanhängande film.

Vi har även provat några visualiseringsprogram som medger att betraktaren fritt rör sig i landskapet i realtid (Virtual Reality, VR), som i ett datorspel. Bland annat provade vi programvaran SiteBuilder. Vi valde dock att arbeta med en stillbilsrenderare, eftersom de kommersiella VR-program för persondatorer vi provat inte klarat av den stora datamängd som måste bearbetas för att kunna visa hela skogslandskap där träden behandlas som enskilda objekt i datormodellen. Vid stillbilsrendering med VNS kan det få ta några minuter för datorn att rita en bild, medan ett VR-datorprogram måste klara av att rita 20–30 bilder i sekunden för att det ska upplevas som en realtid-förflyttning i datormodellen av landskapet.

Rendering är mycket minneskrävande och kräver stora arbetsminnen. Även processorkraft är viktig för att snabbt kunna skapa visualiseringar. En liten bild (800x600 pixlar) med låg detaljrikedom – d.v.s. inga skuggor, 3D-objekt

eller markvegetation – tar cirka en minut att rendera. Stora bilder (15 000x 5 000 pixlar) med hög detaljrikedom, såsom skuggor, markvegetation, och med stenblock som är modellerade som 3-D objekt, kan ta flera timmar att rendera. Det som är mest tidskrävande är att rendera en filmsekvens. En minuts detaljerad filmsekvens i DVD-kvalitet tar flera dygn att skapa. Men den programvara vi använder idag har stöd för att sammankoppla flera datorer som kan dela på arbetet, vilket skulle spara mycket tid.

Data för den skogliga beskrivningen

Kvalitén och realismen i slutprodukten, de renderade bilderna och animeringarna, är direkt beroende av kvalitén och mängden data som finns om det område som man vill visualisera. Idealet vore att ha data och positioner för alla träd, stenar, myrstackar, blommor osv. i landskapet, men det är givetvis inte realistiskt. Den information som vi oftast har och som kanske är mest intressant ur ett skogligt perspektiv är skogsbruksplanen eller framskrivningar och scenarier utifrån denna.

I en skogsbruksplan finns, eller går det att räkna fram, den viktigaste informationen som behövs för att visualisera skogen realistiskt. Dessa data är bestånd-

Figur 4. | Detaljrik bild från marknivå. Indata är GSD Marktäcke, och området är Laxbäcken, ett skogligt demonstrationsområde inom Vilhelmina Modellskog.



medelhöjd (i bästa fall fördelat på trädslag), stamantal och trädslagsfördelning. Annan information som kan vara bra att ha är uppgifter om blockighet, vegetationstyp, ålder, skiktning och impediment, samt om övriga ägoslag, vägar och bäckar. Skulle inte de tre sistnämnda finnas med i skogsbruksplanen kan man inhämta uppgifterna från en vanlig vägkarta.

Skogsbruksplaner är markägarens egendom, men det finns också allmänt tillgängliga databaser som kan användas. En sådan är Lantmäteriets rikstäckande rasterdatabas GSD Marktäcke. Denna beskriver alla ägoslag i diskreta klasser, och skogsmarken delas efter höjd och lövträdsandel in i sju klasser. GSD Marktäcke har framställts genom sambearbetning av Landsat ETM+, satellitbilder och provytedata från Riksskogstaxeringen. Samma datamaterial har också använts vid framställningen av SLU:s rikstäckande skogliga databas kNN-Sverige. Till skillnad från GSD Marktäcke så beskriver kNN-Sverige endast skogsmarken, men för varje

rastercell om 25x25 m finns skattade värden för bl.a. trädslagsammansättning och beståndshöjd. Även om GSD Marktäcke och kNN-Sverige ger mindre autentiska visualiseringar än en skogsbruksplan, så torde de ändå vara användbara för översikter i landskapskala.

För att det ska gå enkelt och snabbt att visualisera valfritt landskapsområde, oberoende av typ av indata, så krävs att ett flertal av våra svenska biotoper och miljöer skapas och läggs in i bibliotek av datormodeller och bilder. Detta för att det sedan ska vara enkelt att koppla mot nytt indata, oberoende av vad man använder för program. Kanske är de program vi använder idag inte aktuella i framtiden.

Tack

SLU (<http://heureka.slu.se>) har finansierat det inledande arbetet med landskapsvisualisering. I samband med detta gjorde också Peder Vikström, SLU, de två alternativa framskrivningar av en fastighets skogstillstånd som illust-

reras i figur 2. Kungliga Skogs- och lantbruksakademien har finansierat den bilddatabas som utgör förebild för trädmodellerna.

Läs mer

Bohlin, J. 2005. Visualisering av skog och skogslandskap, erfarenheter från användning av Visual Nature Studio 2 och Onyx Tree. Arbetsrapport nr: 136, Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst.f. skoglig resurshushållning och geomatik, Umeå 2005.

Bohlin, J. 2005. Datorvisualisering av skog. Heureka-programets årsrapport 2004. SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, Report 20.

<http://treeimagedb.slu.se>, Träbildtdatabasprojektets hemsida. Arbetsrapporten ovan finns för nedladdning.

Författare

Jägmästare Jonas Bohlin är sedan 2003 anställd vid Fjärranalysavdelningen, institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, 901 83 Umeå. Han arbetar där med olika projekt om landskapsvisualisering, laserscanning av skog, m. m.
E-post: Jonas.Bohlin@resgeom.slu.se.

Skog Dr Håkan Olsson är professor i skoglig fjärranalys vid samma institution. Han är även utbildad landskapsarkitekt, vilket är upprinnelsen till ett intresse för landskaps-scenarier och visualisering.
E-post: Hakan.Olsson@resgeom.slu.se

Ansvarig utgivare:
Redaktör:

Jan-Erik Hällgren, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 UMEÅ
Sven-Olov Bylund, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 UMEÅ
Telefon: 090-786 82 29 • Telefax: 090-786 82 01
E-post: Sven-Olov.Bylund@adm.slu.se

Webbadress:
Prenumeration och lösnummer:

www.slu.se/forskning/fakta
SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 35 00
E-post: Publikationstjanst@slu.se

Prenumerationspris:
Tryck:

320 kronor + moms
Elanders Tofters AB, Uppsala 2005
ISSN 1400-7789 © SLU

