

# Introduktion till Terragen

## TNM084 Lab4 2016

---

### Contents

<b>1 Om Terragen</b>	<b>1</b>
<b>2 Laborationens syfte och mål</b>	<b>1</b>
<b>3 Vår första planet</b>	<b>3</b>
3.1 Kamerakontroller . . . . .	3
3.2 Rendering . . . . .	3
3.3 Noder i scenen . . . . .	4
3.4 Terräng . . . . .	4
3.5 Vatten . . . . .	4
3.6 Atmosfär . . . . .	5
3.7 Färger . . . . .	5
3.8 Att tänka stort . . . . .	6
3.9 Precision . . . . .	6
<b>4 Friare uppgift</b>	<b>7</b>

# 1 Om Terragen

Terragen är ett program från PlanetSide Software (<http://planetSide.co.uk>) som är specialiserat på att modellera och rendera procedurplaneter. Scenerierna som kan skapas är förvånansvärt realistiska och detaljerade, och programmet används ofta i kommersiella sammanhang för filmer och reklam. Titta gärna på galleriet med aktuella exempel på företagets websida för att se vad programmet klarar av.

Terragen 3 har funnits i några år och genomgått några buggfixar, och Terragen 4 kom alldeles nyligen. Tyvärr är det fortfarande inte världens mest stabila och felsäkra program. I vissa fall avslutas programmet utan förvarning för att man matar in felaktiga värden i en ruta eller drar en slider för långt åt ena hållet, och ibland låser det sig och kommer inte igång igen. Spara ofta om du håller på med något som du vill ha kvar. Undvik också att ändra i scenen medan du renderar. Programmet kraschar ofta då, och i vilket fall som helst så blir den renderade bilden trasig.

Renderaren i Terragen är långsam. Den ger bra bilder, men bered dig på att få vänta, och rendera små bilder i lägre kvalitet medan du jobbar med din planet. Realtidsvisningen är tyvärr ganska torftig (och obekvämt långsam den också), så du kommer att behöva testrendera en hel del för att se vad du håller på med. Var också medveten om att Terragen kräver väldigt mycket CPU-kraft både för redigering och rendering. Datorerna i kurslabbet (K4507) har bra och snabba Intel Xeon-processorer. Kör på dem så går det förmodligen bäst. Det *jemlgår* att köra Terragen på en laptop, men det blir frustrerande långsamt.

## 2 Laborationens syfte och mål

Det primära syftet med den här laborationen är *inte* att du ska göra något som testar gränserna för programmet och skapa något extremt imponerande. Syftet är att med hjälp av en praktisk uppgift visa hur gränssnittet för en strikt procedur terrängeditor kan se ut, och visa både fördelarna och bristerna. Programmet är komplicerat och ganska svåröverskådligt, men å andra sidan är det väldigt flexibelt. Även om det finns många fördefinierade shaders i menyerna så tillåter programmet också att man skapar egna shaders. Det sker inte med programkod, utan med en nodbaserad editor för att skapa "shade trees" där noderna motsvarar elementära funktioner. Det ger samma möjligheter som om man hade skrivit funktionerna i ett programspråk. Det är litet mindre snabbjobbat för dem som kan programmera, men det uppmuntrar till ett strukturerat arbetssätt på ett annat sätt än friare shaderprogrammering, och slutresultatet blir ofta mer överskådligt.

När man väl har bekantat sig med programmet och kommit underfund med hur det är tänkt att fungera så kan man på ganska kort tid skapa realistiska eller surrealistiska landskap med hög detaljnivå på ganska kort tid. Det går också att exportera terrängmodellerna man skapar till andra program, även om de då blir "frusna" polygonmodeller med fasta texturbilder som inte längre har några dynamiska procedurallägenheter.

Under laborationstiden hinner du inte göra så mycket avancerat, men du förväntas bekanta dig så pass med programmet att du sedan på egen hand kan göra något med litet mer eftertanke bakom och redovisa det. Det är inte meningen att det ska ta extremt


mycket tid, men räkna med några timmars arbete utöver labtiden. Instruktioner för redovisning finns på kurshemsidan.

## 3 Vår första planet



Programmets hjälpsystem fungerar bra både för att ta de första stapplande stegen med programmet och att gå in på detaljer. Terragen 3 släpptes år 2013, och Terragen 4 år 2016, men den officiella dokumentationen är fortfarande till stora delar skriven för Terragen 2, den förföriga versionen av programmet. Skillnaderna i själva gränssnittet är inte så enormt stora, men var beredd på en del mindre förvirring.

Instruktionerna nedan är ett slags mellanting mellan Planetsides ”Quick start” som inte förklarar någonting alls och deras ”Creating your first planet” som vi tycker försöker förklara litet för mycket på en gång och som dessutom är skriven för Terragen 2. Om du föredrar programmets egna tutorials får du gärna använda dem i stället. Huvudsaken är att du inte bara letar blint på egen hand, för då kommer du att bli väldigt frustrerad. Det är väldigt svårt att hitta saker på måfå i gränssnittet. För att förstå tankarna bakom är det nästan nödvändigt att man först har gjort åtminstone ett enkelt exempel efter instruktion. Gränssnittet i programmet liknar egentligen inte något annat, och det är svårt att förstå logiken bakom om man bara experimenterar fritt på egen hand.

### 3.1 Kamerakontroller

När du startar programmet finns det en enkel standardplanet i editorn. Börja med att klicka högst upp till höger i Camera View  och bekanta dig med kamerakontrollerna. Navigera till en vy ganska högt ovanför planeten och titta ut mot horisonten. Titta gärna också på planeten från rymden. Gå ner på marknivå igen och titta på terrängen från ett par meters höjd. Som du märker är den interaktiva visningen tyvärr väldigt långsam och odetaljerad, och den börjar ibland om med att generera terrängen från början så fort man rör kameran. Det här är en stor brist i programmet, och tillverkarna är väl medvetna om att en snabbare interaktiv visning är en av de viktigaste förbättringarna som behövs för att programmet ska bli mer lättanvänt. Det har skett förbättringar mellan versionerna, och Terragen 4 är mycket bättre än Terragen 3 i det här avseendet, men det är fortfarande ett problem som bottnar i att dagens datorer inte riktigt kan beräkna allt som behövs i tillräckligt hög hastighet.

### 3.2 Rendering

För att rendera en snygg bild av den aktuella vyn trycker du på knappen ”Renderers” högst upp i fönstret  för att få fram panelen med renderingskontroller. På en knapp mitt i panelen nere till vänster står det ”Render Image”, men tryck inte på den än. Först måste du skapa en kamera, eller flytta en befintlig kamera så att den överensstämmer med den interaktiva vyn. Om du bara trycker på ”Render image” kommer renderaren att rendera vyn från den aktuella kameran, inte bilden som visas i den interaktiva vyn. Det här är lätt att glömma, och kan vara frustrerande om man sätter programmet på rendering, går därifrån för att låta renderingen bli klar och sedan kommer tillbaka och märker att man renderat helt fel bild. Tryck därför på knappen längst ner till vänster under 3D-vyn  för att flytta den aktuella kameran till den aktuella vyn. Tryck sedan på knappen ”Render Image” mitt i panelen nere till vänster. (Om den panelen inte dyker upp, tryck på noden ”Render 01” i nodvyn uppe till vänster.)

Renderaren är inte snabb, men det är mycket att räkna på om man vill ha realism. För snabbare renderingar går det att stänga av skuggor och sekundärt ljus, men en stor del av jobbet är själva terränggenereringen, så renderingar i Terragen blir aldrig särskilt snabba. Rendera i låg upplösning så blir terrängen automatiskt mindre detaljerad och antalet pixels minskar dramatiskt. Båda gör att renderingen går betydligt fortare. Programmet tillåter animeringar, men används mest till att rendera stillbilder. Att rendera längre bildsekvenser med den inbyggda renderaren i Terragen är i dagsläget ganska ohållbart om man inte har ett helt kluster med datorer som renderar parallellt, eller har väldigt gott om tid att vänta.

### 3.3 Noder i scenen

Programmet är som många andra 3D-program uppbyggt kring en nodbaserad editor. Editorn är uppdelad i sektioner för de sorters objekt som en planet behöver: Mark, atmosfär och vatten. Det finns dessutom särskilda noder för ljuskällor och kameror, och för att lägga till detaljer i scenen (vegetation, stenblock) kan man även lägga in instanser av allmänna objekt. Vi kommer att hålla oss till terräng, atmosfär och vatten i den här laborationen, men experimentera gärna med objektinstanser om du vill det.Handledning till hur man gör finns på <http://planet-side.co.uk>. Planeter utan vegetation tenderar att se nakna ut. Man kan fuska med att ge marken grön färg så att det ser ganska bra ut på håll, men träd, buskar och gräs är väsentliga element i många scenerier. Även stenar och klippblock som man sprider ut i terrängen med en pseudoslumpfördelning kan tillföra väldigt mycket för realismen.

### 3.4 Terräng

Skapa en ny scen. Det kommer att dyka upp en rad fördefinierade noder i scenen. Vi nöjer oss med att redigera de befintliga noderna. Naturligtvis är det inget som hindrar att du kastar bort de fördefinierade noderna och skapar egna från början, men du slipper en del klickande för att skapa kopplingar mellan noderna om du börjar med de fördefinierade.

Noden "Fractal terrain 01" är den som råar för de stora variationerna i terrängen. "Fractal warp shader 01" har också en roll, men för att inte förvirra så stänger vi av den. Klicka på "Terrain" högst upp i fönstret, klicka på "Fractal warp shader 01" för att öppna inställningarna för den, och bocka ur rutan "Enable". Klicka sedan på "Fractal terrain 01" och testa parametrarna i den. Under flikarna "Scale" och "Displacement" finns inställningar för att ändra storleken på berg och dalar och för att justera höjdskillnaderna. Testa också några olika sorters noisefunktioner i fliken "Tweak noise".

Under fliken "Displacement" finns en kryssruta "Adjust coastline". Testa gärna den också. Den är tänkt att ändra terrängen kring en tänkt kust för att simulera vattenerosion och bottensediment. Det är litet kinkigt att ställa in "Coastline altitude" så att effekten syns just i den aktuella vyn, men effekten är tydlig kring den höjd som man anger.

### 3.5 Vatten

Det blir tvärr inget vatten bara för att man klickar i "Coastline". En ocean som täcker hela planeten måste man lägga till som ett separat objekt i scenen, en sfär som är lika stor

som planeten och som har en vattenshader på sig. För att lägga till mindre vattenmassor finns objektet "Lake" under fliken "Water", som är smidigare att använda även för stora hav om man inte är intresserad av att planeten ska se bra ut även från rymden.

Gå till avdelningen "Water" och välj "Add water object" → "Lake". Det läggs automatiskt på ett vattenmaterial på sjön. Justera vattennivån så att det ser OK ut i just din terräng.

### 3.6 Atmosfär

Det finns redan en atmosfär i scenen. Gå till avdelningen "Atmosphere" och variera parametrarna i atmosfären för att se vilken visuell effekt de har. Grundinställningen ger en jordlik atmosfär, men man kan variera sig inom vida gränser. Stäng gärna av atmosfären helt (klicka ur "Enable") för att se vilken stark inverkan atmosfäriska effekter har på det visuella resultatet.

Lägg till moln för att få en litet mer spännande himmel. Klicka på "Add cloud layer" och välj någon av de varianter som finns. Här har du tyvärr inte så stor frihet, men de typer som finns tillåter att man gör jordlikt väder inom ganska vida ramar. Vissa av molntyperna är volymetriska ("3D"), vilket innebär att de ser bra ut även från sidan, och att berg kan sticka upp genom molnen på ett trovärdigt sätt. Andra typer är definierade på ett plan ("2D"), vilket gör att de ska ses uppfifrån eller nedifrån. Det ser inte bra ut om kameran befinner sig nära sådana moln i höjddled.

### 3.7 Färger

Oavsett hur spännande och dramatiska berg du har gjort så är terrängen än så länge enfärgad och ganska tråkig. Sätt litet andra färger på den genom att ändra i fliken "Colour" för shadern "Base colours". (Notera stavningen av ordet "colour". PlanetSide Software är ett brittiskt företag.)

För att få mer variation kan man lägga till fler lager i shadern. Klicka på "Add Layer" högst upp till vänster och välj "Surface layer". Låt färgen förbli vit. Under "Altitude constraints" i det nya lagret, klicka i "Limit minimum altitude" och sätt höjden till ett lämpligt värde för att få snöklädda toppar på dina högsta berg. Det finns en "Fractal breakup" i lagret för att gränsen mellan färgerna ska bli mer uppbruten och oregelbunden. Ändra gärna i parametrarna för den shadern också för att se hur gränsen mellan de två färgerna ändras. För att få större variation och mer realism bör du också titta under fliken "Slope constraints". Kryssrutan "Limit maximum slope" gör till exempel så att "snön inte lägger sig" på alltför branta sluttningar utan håller sig på någorlunda horisontella ytor.

Lägg gärna till litet grön färg i dalarna också, eller byt färg på marken närmast vattenytan. Det gör du med ytterligare ett "Surface layer" som du i stället klickar i "Limit maximum altitude" under "Altitude constraints". Förmodligen ser det bäst ut även här om du lägger till ett "Slope constraint".

Hitta en trevlig vy över din nya planet och rendera en bild, gärna i litet högre upplösning.

### 3.8 Att tänka stort

Flyg gärna upp på större höjd över din planet och titta på den på riktigt långt håll. Du kommer förmodligen att märka att den ser väldigt repetitiv ut i det stora hela. Det är en effekt av att du inte satte tillräckligt stor "Lead-in scale" och "Feature scale" på din displacement shader. För att få variationer på mer global skala behöver de mest grovkorniga noise-komponenterna vara lika stora som en kontinent. I stället för att försöka klämma in både den grova och den fina variationen i samma shader så är det klokt att göra det med en kombination av minst två shaders: en för den riktigt stora skalan (kontinenter), och en för den något mindre skalan (berg och dalar). Detaljer som grus och stenar bör också göras i en separat shader som fokuserar på små detaljer. Genom att göra olika skalor i olika shaders så kan man också använda olika metoder för de olika skalorna. Man vill kanske använda en ritad bild eller en inmätt höjdkarta för att skapa kontinenterna, och kanske också för att styra den övergripande färgen och terrängtypen, men nästa lägre nivå kan vara rent procedurall.

Du kommer förmodligen också att se att sjön du gjorde är cirkelrund och tar slut abrupt. För att göra oceaner som täcker hela planeten på ett trovärdigt sätt så behöver du skapa ett nytt objekt i scenen, en sfär med en "Water shader" på ytan, och sätta dess position och radie till samma värden som planeten själv. Vattennivån ändras genom att finjustera sfärens radie. Tyvärr blir det litet svårt att se var det är hav och land om man gör oceaner på det här sättet eftersom realtidsvisningen är så långsam och lågupplöst. Att lägga in sjöar på enstaka ställen med objektet "Lake" är lättare att överblicka och kontrollera.

### 3.9 Precision

Programmet använder vanliga flyttal (double och float) med begränsad precision i sina beräkningar, och det medför tyvärr vissa problem. Precisionen i koordinaterna är helt OK nära origo i det lokala koordinatsystemet, men längre bort kommer det inte att gå att positionera objekt lika noggrant. Det finns inte samma möjligheter till extrem detaljupplösning överallt på planetens yta, och därför blir det ibland oväntade effekter om man försöker rendera bilder på nära håll av delar av planeten som ligger långt ifrån origo, eller ännu värre om man försöker rendera en närbild av en himlakropp som är skapad väldigt långt från origo, till exempel en måne som går i bana runt en planet som ligger i origo.

Planetens som dyker upp när man skapar en ny scen har radien 6370 km, men dess lokala origo ligger inte i mitten av sfären, utan vid nordpolen. För bästa resultat i extrema närbilder kan det vara bra att hålla sig nära nordpolen. Det här är speciellt viktigt om du vill skapa scener med utplacerade objekt. Solens position och bana runt planeten kan sättas fritt, så du kan få vilket ljus du vill på "nordpolen" på sfären.

## 4 Friare uppgift

Nu bör du vara rimligt bekant med programmets övergripande struktur och logik, även om du inte på långa vägar har sett allt som det kan göra. För att bli godkänd på laborationen, skapa nu en ny planet helt efter eget huvud, och rendera en snygg bild av den. Tänk efter hur du vill att din planet ska se ut, och jobba utifrån en visuell idé. Planera gärna om under arbetet om du får problem eller kommer på bättre idéer, men gör inte bara slumpmässiga experiment och acceptera vad det blir, och följ inte heller en färdig tutorial rakt av. Vad gäller shaders så är det OK att hålla sig till de fördefinierade byggblocken i menyerna, men naturligtvis får du gärna skapa en egen shader om du vill. Dokumentationen till Terragen 3 är inte direkt lysande, men det finns en hel del att läsa på <http://planetside.co.uk>.

Fundera åtminstone på följande saker för din nya planet:

- Ska terrängen ses på nära håll, på långt håll eller kanske rentav från rymden?
- Ska det finnas vatten med i bilden?
- Ska terrängen vara realistisk och jordlik, eller surrealistisk och främmande?
- Ska ditt fokus ligga på marken eller på himlen, eller på båda? Ska det vara dag, natt eller gryning/skymning?
- Vilket väder vill du ha?

Rendera en bild i åtminstone 1024x768 pixels upplösning. Skicka sedan in bilden och filen med planetdefinitionen enligt instruktionerna på kurshemsidan.