

2003



**HÖGSKOLAN**  
TROLLHÄTTAN · UDDEVALLA  
INSTITUTIONEN FÖR TEKNIK

# EXAMENSARBETE

---

**3D modell av Åmåls stadskärna**

**Maria Johansson  
Melanie Heiland**

**2003-06-11**

---

**Högskolan Trollhättan/Uddevalla**  
**institutionen för teknik**  
Box 957, 461 29 Trollhättan  
Tel: 0520-47 50 00 Fax: 0520-47 50 99  
E-post: teknik@htu.se

# EXAMENSARBETE

## 3D modell av Åmåls stadskärna

### Sammanfattning

Vi har gjort en 3D bild av Åmåls stadskärna. Vår rapport bygger därför på tillvägagångssätt i den programvara vi valt att använda. Vi har också tittat på alla de olika användningsområden och möjligheter som finns med kartor uppbyggda i 3D. Byggnaderna är gjorda som kuber med verkliga höjder. Detta är en mycket enkel 3-D modell och den går relativt fort att bygga upp. Det finns dock en mängd möjligheter för den som vill göra en mer detaljerad modell.

---

**Utgivare:** Högskolan Trollhättan/Uddevalla, institutionen för teknik  
Box 957, 461 29 Trollhättan  
Tel: 0520-47 50 00 Fax: 0520-47 50 99 E-post: teknik@htu.se

**Författare:** Maria Johansson Melanie Heiland

**Examinator:** Einar Hunnes

**Handledare:** Åmåls kommun

**Poäng:** 10                      **Nivå:** C

**Huvudämne:** Lantmäteri                      **Inriktning:** Lantmäteri

**Språk:** Svenska                      **Nummer:** 2002:00                      **Datum:** 2003-06-03

# DISSERTATION

## 3D MODEL

### Summery

We have made a 3D picture of Åmåls city. Our rapport is based on the way to work in the softwere we have choicen. We have lookt at all different using areas and posibilites there is with maps built in 3d.

The buildnngs are made as cubes with reell hights. This is a very simple modell in 3d and it gets relatively fast to create. Their is a lot of oppertunitis to create a more detailed model.

---

**Publisher:** University of Trollhättan/Uddevalla, Department of Technology  
Box 957, S-461 29 Trollhättan, SWEDEN  
Phone: + 46 520 47 50 00 Fax: + 46 520 47 50 99 E-mail: teknik@htu.se

**Author:** Maria Johansson Melanie Heiland

**Examiner:** Einar Hunnes

**Advisor:** Åmåls kommun

**Subject:** lantmäteri

**Language:** Swedish      **Number:** 2002:00      **Date:** January 1, 2002

## Förord

Vi valde detta examensarbete därför att det verkade intressant och roligt, men kanske framförallt en riktig utmaning för oss. Vi hade svårt att hitta en kommun som hade förslag på examensarbete åt oss. När vi pratade med Åmåls kommun hade de flera förslag på examensarbeten åt oss. Vi valde då att bygga upp en modell i tre dimensioner med hjälp av dator och programvara för att det, som vi tidigare nämnt, verkade vara en rolig utmaning att klara av att göra en sådan uppgift.

Det vi tyckte var intressant är att uppbyggandet av 3D-modeller är ett relativt nytt område inom digitaliserade kartor och på grund av det så är det inte heller många kommuner som har gjort detta, trots att tekniken är väl utvecklad.

Vi tackar Einar Hunnes på HTU så mycket för all hjälp vi fått samt Jonas Thornberg på Chalmers och Helen Danielsson och Magnus Sahlin på Åmålskommun.

## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>i</b>
<b>Förord .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Inledning .....</b>	<b>3</b>
1.1 Avgränsningar .....	4
1.2 Förutsättningar .....	4
<b>2 Programvaror .....</b>	<b>4</b>
2.1 Vårt val av program .....	4
<b>3 Allmänt om 3D .....</b>	<b>5</b>
<b>4 GIS5</b>	
<b>5 3D modeller .....</b>	<b>6</b>
5.1 Trådmodeller .....	6
5.2 Ytmodeller .....	7
5.3 Volymmodeller .....	7
<b>6 Underlag för 3D modell .....</b>	<b>7</b>
6.1 Ortofoto .....	8
6.2 Digitalbilder .....	8
<b>7 Användningsområden .....</b>	<b>8</b>
7.1 Marknadsföring .....	8
7.2 Framtida händelser .....	8
7.3 Historisk återblick .....	9
7.4 Mätning .....	9
7.5 Utveckling .....	9
<b>8 3D modeller i virtuell verklighet .....</b>	<b>10</b>
8.1 Användningen av virtuella modeller kan vara följande .....	10
<b>9 Åmåls kommun .....</b>	<b>11</b>
<b>10 Arbetsgång .....</b>	<b>11</b>
10.1 Startsträcka .....	11
10.2 Material .....	12
10.3 Arcview .....	12
10.4 Tabellkoppling .....	13
10.5 Skapande av modellen .....	14
10.6 Skapandet av Ån .....	14
10.7 Alternativa lösningar .....	15
<b>11 Brister i kommunens material .....</b>	<b>16</b>
<b>12 Resultat .....</b>	<b>17</b>
<b>13 Slutord/kommentarer .....</b>	<b>17</b>

## 1 Inledning

Syftet med detta arbete är att göra en 3D modell av Åmåls stadskärna, det vill säga en vanlig digital plankarta med höjder inlagda. För att klara av uppgiften är det viktigt att se över de olika programvaror som marknaden har att erbjuda inom detta område. Detta för att lyckas med uppbyggandet av en 3D modell på enklaste sätt. Viktigt är också att ta reda på och se över de brister som finns i det befintliga materialet och eventuellt komplettera, alternativt påpeka detta.

Vi skall också ta reda på hur en modell produceras och vad den kan användas till.

## **1.1 Avgränsningar**

Vi valde i vårt arbete att göra byggnaderna i kuber. Vår tanke från början var att göra ett hus väldigt detaljerat och noggrant. Men efter avrådan från Jonas på Chalmers så bestämde vi tillsammans att vi skulle göra kuber av alla hus i stadskärnan så arbetet blev mer inriktad mot gis, dvs. ett arbete som passar vår utbildning bättre.

## **1.2 Förutsättningar**

Det vi behöver för vårt arbete är en dator, programvarorna arcview, autocad. Dessutom behövs husens avgränsningar som vi fick genom Åmåls grundkarta och höjder på byggnaderna.

## **2 Programvaror**

När man börjar titta på alla olika programvaror som finns blir man förvånad över det stora utbudet. Det finns en hel uppsjö utav dem. Vi har inte haft tid eller möjlighet att testa de olika programmen utan vi har fått nöja oss med att skaffa relevant information om dem via dokumentation. Hade vi valt att testa de olika programvarorna skulle vi behövt bygga upp ett hus med tillbehör i vart och ett utav programmen för att få med alla de olika bitar som behövs för att se hur programmet i fråga fungerar. Detta skulle därför i sig kommit att utgöra ett examensarbete.

Dock är de allra flesta programvaror som finns inriktade för att utföra detaljritningar inom bland annat industri och design. Detta medförde att vårt val av programvara begränsades något. Vi tog dessutom hänsyn till vår datorvana vid vårt val. Även Åmåls kommun hade tillgång till det program vi valde.

### **2.1 Vårt val av program**

Vi har valt att använda Arcview på grund av programmets innehåll. Det är ju som vi här ovan nämnt ett praktiskt program för framställning utav just kartor. Sedan har kommunen också detta program som gör att det är att föredra. Vi har dessutom använt oss av ett tillägsprogram, arcview 3d analyst, vilket vi inte klarat oss utan eftersom vi ska göra en 3d modell. Kartor producerade utan detta tillägsprogram visas enbart i två dimensioner. Nämnas bör också att arcview finns i en nyare version-arcview 8.1. Anledningen till att vi inte valde att använda oss av detta senare program var att vi hade mer dokumentation om arcview 3.1. Vi hade också börjat med vår modell i detta program och ansåg det onödigt att byta eftersom 3.1 innehöll alla de funktioner som vi behövde för uppbyggandet av vår modell.

### 3 Allmänt om 3D

Använder man sig enbart av två koordinater ex. x och y så motsvarar detta en tvådimensionell modell, vilket vanliga kartor är uppbyggda som. Har man däremot med tre koordinater ex. även z får man en tredimensionell modell som medför att objektet ifråga får ett djup. Detta innebär att man därmed har möjlighet att se objektet från alla vinklar och håll, och även rotera objektet ifråga. Man har också möjlighet att gå in i objektet och se det inifrån och till och med gå runt i det.

Grunden när man gör en 3D bild är att man bygger upp en modell. Utseendet av denna modell visualiseras sedan. Visualiseringen innebär att man projicerar, eliminerar skymda linjer och ytor. Även rendering hör till visualiseringen. Vid rendering återges färg och ljus.

Att skapa tvådimensionella bilder från en tredimensionell modell kallas för visualisering.

Vid en projicering transformeras alla punkter i modellen till ett plan.

3D har länge använts inom detaljritning för industrin men eftersom utvecklingen gått framåt har man nu börjat se möjligheter till användning inom flera olika områden och även utvecklat metoder och teknik för att genomföra detta. Något som utvecklas hela tiden.

Man har idag möjlighet att lägga på korrekta texturer på exempelvis byggnader genom att fotografera med digitalkamera och sedan via photoshop lägga in detta. Miljön blir då mycket verklighetstrogen.

Fördelarna med 3D är många. En av de största fördelarna är att man på ett enkelt sätt kan gå in och lägga till respektive ta bort objekt vid förändringar i miljön.

### 4 GIS

Geografiska informationssystem står GIS för. Man kan enkelt förklara att det är ett datoriserat informationssystem.

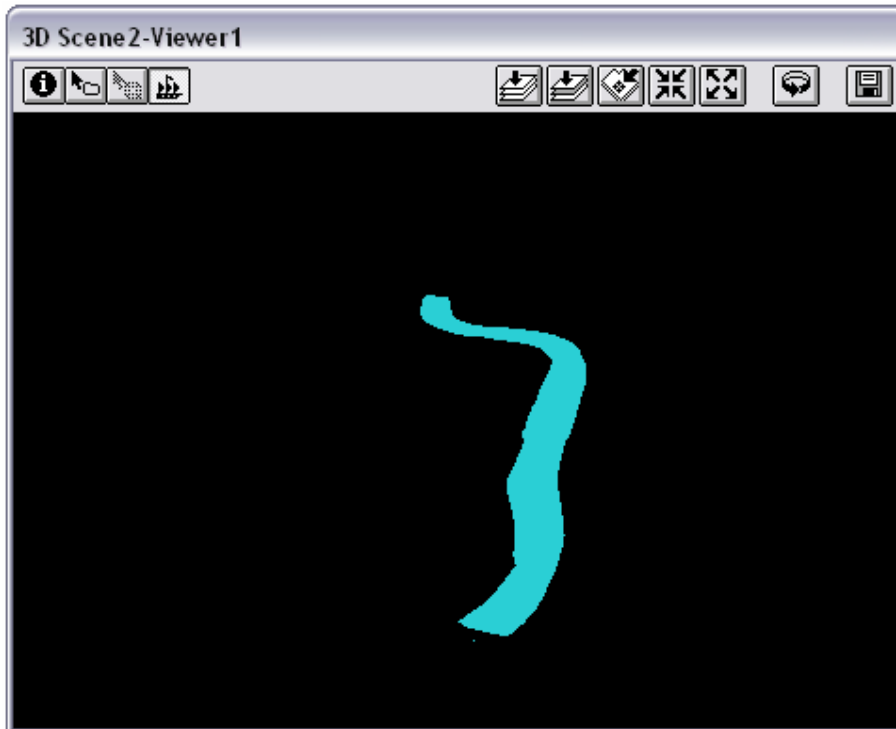
Man kan lätt koppla ihop information med en karta.

I GIS läggs informationen i olika skikt. Det har vi gjort med våra byggnader och offentliga byggnader. Med GIS kan man snabbare och enklare ajourhålla, bearbeta och presentera data.



## 5 3D modeller

Tredimensionell modellering innebär att man skapar objekt i ett tredimensionellt koordinatsystem. Dessa objekt kan bestå av kurvor, ytor eller solider.



*Bild 1 Vår färdiga modell av ån*

### 5.1 Trådmodeller

Trådmodeller är en enkel tredimensionell modell. Trådmodellen visar enbart kanter och hörn på objektet i fråga. Delar man en trådmodell så att man får ett snitt ser man enbart de punkter där kantlinjerna skär snittplanet. Av detta följer att man inte automatiskt kan göra massberäkningar eller volymläkningar. Det fungerar inte heller att automatiskt ta bort skymda linjer. Fördelen med en trådmodell är att den modellen är relativt enkel och kräver bara projektionsberäkning.

Den stora nackdelen är att man inte kan utföra volymläkningar. Dessutom är alla linjer synliga.

## 5.2 Ytmodeller

Här är modellens alla begränsningsytor definierade. Ytmodellerna kräver mer datorkraft. Man kan med hjälp av den information en ytmodell innehåller automatiskt ta bort skymda linjer och ytor. Eftersom man kan skugga ytmodeller resulterar detta i att de fungerar bra i en visualisering. Ett snitt i en ytmodell visar skärningslinjerna mellan begränsningsytorna och snittplanet. Inom verkstadsindustrin används ytmodeller. Har man plana ytor kan man skapa en modell av tex. ett hus.

## 5.3 Volymmodeller

Volymmodeller kallas även solidmodeller. Dessa modeller innebär att man får en fullständig beskrivning av en tredimensionell modell. Denna modell används inom arkitektur och byggnadsindustrin.

Skymda linjer och ytor tas här bort automatiskt och man kan utföra tyngdpunktberäkningar vikt mm. Även dessa modeller kan naturligtvis skuggas.

# 6 Underlag för 3D modell

Det som behövs för att bygga upp en modell i datorn i tre dimensioner är naturligtvis beroende på vad man vill göra för modell. Man behöver i vårt fall där vi valt att göra en terrängmodell med byggnader krävs för det första en fil med höjdkurvor för att kunna skapa grunden. Alternativt till detta är att man har korrekt inmätta höjdpunkter för att genom dessa sedan generera fram sina höjdkurvor. Vad man bör tänka på om man använder sig av punkter är att dessa bör ligga tätt, framförallt om höjdskillnaderna är stora dvs. om terrängen är mycket kuperad. Det är också viktigt att höjdkurvorna är kontinuerliga. De får alltså inte förekomma brått på dem. Skulle detta förekomma kan man ej skapa en verklighetstrogen bild. Dessutom behövs höjderna på höjdkurvorna eftersom de är just en 3d modell som skall skapas. Med hjälp av detta får man en korrekt bild av terrängen och dess utformning.

Vid skapandet av byggnaderna behöver man även här en fil med dessa på. Detta underlättar arbetet men det går naturligtvis även bra med koordinater för byggnadernas alla hörn. Eftersom man har koordinaterna för hushörnen, kan man lätt skapa avgränsningarna själv. Det enda som krävs är lite mer tid. Dessutom är det även här viktigt med riktiga höjder för att få en verklighetstrogen bild.

Vi har även i vårt arbete använt oss av en triangelmodell av en å som rinner genom staden. Denna är inmätt med korrekt djup.

Man kan härefter lägga till det man tycker behövs med tanke på vad modellen ska användas till. Som exempel kan man lägga till lyktstolpar, staketet, träd, vägar, mm

## **6.1 Ortofoto**

Ortofoto eller flygfoto kan vara bra att använda. Har man terrängmodell med höjdkurvor över staden så är det bara att lägga över ortofotot och man kan på det viset få en fotografisk tredimensionell bild över området.

## **6.2 Digitalbilder**

I de mer avancerade programmen och där man vill göra en mer detaljerad modell än den vi gör så kan man använda digitalbilder. Man kan gå ut i området ta en bild på Tex. huset och sedan scanna in det i modellen, får på så sätt en exakt textur på hur huset ser ut i verkligheten istället för bara kuber som vi gör.

# **7 Användningsområden**

## **7.1 Marknadsföring**

Man kan använda en 3D-modell av en stadskärna eller ett landskap i marknadsföringssyfte på Internet. Ett sätt för turister att vilja komma och se staden. Här finns också möjligheten att göra rundvandringar i eller "färdas över" bilden. För att visa på någon enstaka detalj, som en speciell byggnad eller ett väl bevarat landskap, är detta ett sätt att visa vad just den egna kommunen har att erbjuda och detta på ett verklighetstroget sätt med rätta avstånd och allt annat som hör till. Något som inte var möjligt på samma sätt förr.

Turistbyråer skulle kunna visa sina vandringsleder i en visualiseringsmodell så att man som turist skulle kunna välja bästa alternativet.

Kommuner skulle kunna visa lägen på lediga lokaler eller obebyggda tomter och därmed både locka människor till kommunen för att bosätta sig eller för att starta upp nya företag.

## **7.2 Framtida händelser**

En 3D-modell kan med fördel användas vid stadsplanering. Det finns här en större möjlighet att kunna se det slutgiltiga resultatet och få en mer verklighetstrogen bild än med äldre metoder som används. Man kan bl.a. se hur byggnader påverkar utsikt, skymmer dagsljus eller förstör helhetsbilden vilket kan vara svårt att avgöra om man enbart använder sig av en traditionell utställning. En helt ny möjlighet med denna teknik är att man dessutom kan se hur byggnaderna ser ut inifrån. Man kan här lägga på solljus och få en mycket verklighetstrogen bild av hur detta faller i rummet.

Vad gäller vägar har man också här stora möjligheter till användning av 3D-modeller vid utbyggnad av befintligt vägnät eller vid nya sträckningar. Man kan på ett enkelt sätt se hur samhällsbilden förändras och lätt göra alternativa lösningar för att slutligen få

fram det alternativ som passar bäst. Detta kan naturligtvis även användas vid järnvägssträckningar m.m.

En annan praktisk användning är att man kan mäta in ledningar under mark, det vill säga exakt vilket djup de ligger på. Detta kan man sedan lägga in och lätt kontrollera om nya ledningar kommer att korsa befintliga. Något som det finns risk för idag vid dragning av nya ledningar för olika ändamål. Det blir också lätt att se hur ledningar ligger vid diverse byggnationer och utgrävningar. Även om man idag har metoder för detta skulle en bild av ledningarna i 3D underlätta arbetet.

Man kan också med hjälp av en 3D-modell kunna analysera hur samhället skulle komma att påverkas av en eventuell naturkatastrof. Man kan som exempel ta reda på hur vattennivån i sjöar, floder m.m. stiger och därmed få fram var dessa först svämmar över. Det är naturligtvis till stor hjälp om man behöver sätta in förebyggande åtgärder.

Skulle man vilja se hur vattennivån påverkas vid långvarig torka går naturligtvis även detta på motsvarande sätt. Ett enkelt förfarande för att få fram var exempelvis brunnar sinar eller vilka delar av landskapet som påverkas och därmed torkar ut först.

### **7.3 Historisk återblick**

På ett enkelt sätt kan man med hjälp av gammalt material få fram en modell, av vissa delar av en kommun eller stad, som visar på ett verklighetstroget sätt hur landskapet såg ut förr. Detta kan användas i undervisande syfte för att få en bättre förståelse hur samhället har kommit att utvecklas. En historisk 3D-modell kan även enbart användas för "nöjes" skull för att se hur staden såg ut för exempelvis 100 år sedan. Något som säkert många skulle vara intresserade av att se. Detta är en verklig möjlighet att kunna föra vidare vårt kulturarv till kommande generationer.

### **7.4 Mätning**

Vid en mycket noggrann uppbyggnad av modellen med korrekt inlagda koordinater kan man gå in i modellen i mätningssyfte. Man kan gå in och mäta exempelvis hur hög kyrkan i staden är eller hur stort ett specifikt område är. Man kan därmed kontrollera mycket inifrån för att se om idéer är möjliga att utföra och behöver därmed inte alltid ge sig ut på plats. Detta är självklart till stor hjälp och spar både tid och pengar.

### **7.5 Utveckling**

Att kommuner, men även andra privata företag, har stor nytta utav 3D-modeller kommer att märkas i betydligt större utsträckning om fastighetsgränser i framtiden kommer att anges i tre dimensioner. Det vill säga man äger sin fastighet till en viss höjd ovanför mark och inte som idag när enbart ytan på marken anges som fastighetsgräns. Eftersom fastighetsgränserna då kommer att representeras utav "kuber" är det också nödvändigt att ha kartor där dessa kan visas på ett korrekt sätt.

Idag kan olika ägare äga olika våningar av ett hus, detta ser man idag inte på en traditionell karta vilket man skulle göra på en tredimensionell karta.

## 8 3D modeller i virtuell verklighet

Med detta menas det att man återskapar miljöer på ett naturtroget sätt. Man även använda s k VR-hjälm.

Att skapa 3D modeller börjar bli allt vanligare. En 3D är en grafisk reproduktion . Den har 3 dimensioner. Istället för att beskåda en bild eller en animerad sekvens av en miljö kan man med VR (virtuell reality) kan man interagera med modellen i realtid. Vilket innebär att man kan som användare närvara med den datorgenerade miljön på ett naturligt sätt.

VR:s styrka ligger i att visa på flera sätt samma struktur. Man kan lägga till och komplettera med ljud, bild, film. VR kan ge en kompletterande och förtydligande helhetsbild. Man får en bättre förståelse och upplevelse. För detaljerad kvalitet krävs det bra datorgrafiksystem.

En virtuell stadsmodell som Bollnäs eller Eksjö är en tredimensionell som bygger på stadens uppmätta geografiska information. Det kan innehålla terrängens höjdkurvor, struktur, byggnader, utomhusmöbler, vegetation.

I VR modellen finns allt detta på en och samma plats som en helhet. VR modeller är lätta att ändra och upgradera.

### **8.1 Användningen av virtuella modeller kan vara följande**

Planering : t ex stadsplanering, planering av landskap, planering av kommunalteknik, arkitektoniska planering, konsultarbete.

Underhållning: t ex telefonbolag, bredbands och mobiloperatören,

Marknadsföring: t ex turism, företag, kultursektorn.

Kollektivtrafik: Man kanske hur rutterna körs

Historiska situationer: Man kan återskapa historiska bilder och händelser så de blir verklighetstrogna.

Hemsidor av en stads innerkänna. Personen i en fråga får en direkt uppfattning hur staden ser ut.

Objekt och Miljöer kan skapas så man får en bild av hur det kan se ut om man gör det på ett visst sätt i verkligheten.

---

## 9 Åmåls kommun

Åmåls kommun är till ytan 481 km<sup>2</sup> och ligger i den norra delen av Västra Götaland. Åmål är en ung kommun som bildades först 1971 då Åmåls stad tillsammans med Tössbo kommun slogs ihop och bildade Åmåls kommun. I centralorten, det som förr utgjorde Åmåls stad bor idag ca. 10 000 invånare av kommunens totalt 13 400.

När man under slutet av 1800-talet invigde Bergslagsbanan som löpte genom Åmål innebar detta för staden att den förvandlades från en handelsstad till ett industrisamhälle.

Genom hela Åmål löper Åmålsån och delar upp innerstaden i två delar. Det är tack vare denna å som man än idag kan beskåda gamla väl bevarade byggnader. Efter en brand år 1901 förstördes stora delar utav staden men på grund av ån höll sig branden enbart till den nordvästra delen av innerstan. De stadsdelar som låg sydost om ån blev på detta sätt bevarade och finns därmed än idag kvar. Dessa byggnader har sitt ursprung på 1700-talet. Åmåls äldst bevarade byggnad är dock från 1600-talet och är en gammal kyrkobyggnad.

Dagens näringar består framförallt utav industri, handel och service.

Nämnas bör också att Åmål fick utnämnelsen ”Åmåls stadskärna 2002”.

## 10 Arbetsgång

### 10.1 Startsträcka

Innan vi började med att försöka bygga upp en modell av just Åmåls stadskärna samlade vi information.

Vi började med att leta information om olika programvaror som man kan använda för att bygga upp en 3D modell inom just det område vi tänkt oss. Vi fick därmed fram några programvaror som vi tyckte verkade bra och relativt lättanvända. Efter detta lånade vi böcker och sökte på det sättet information om programmen för att till slut komma fram till ett program som verkade bäst för oss att använda med tanke på vår datorvana. Vi besökte även kartdagarna i Jönköping och pratade med en del försäljare av programvaror för 3D. Vi tog dock inte så stor hänsyn till detta pga. att de var försäljare och därmed tyckte inte vi att de kunde anses vara opartiska.

Vi var också runt och pratade med många datorlärare på skolan för att höra deras åsikter. Hänsyn togs också till om vi kunde ladda ner programmen i fråga och testa själva, eftersom skolan inte hade råd att köpa in programmen.

Med hjälp av Einar Hunnes kontakter fick bestämt en tid för ett möte med Jonas Thornberg på Chalmers. Vi gjorde ett besök hos honom som resulterade i att vi fick ändra något på vårt examensarbete för att det skulle bli mer inriktat för just det program

vi läser. Han tyckte att det som vi tänkt oss från början hörde mer till design och arkitektur. Detta var den största anledningen att vi valde det program som vi gjort.

Det program han föreslog var Arcview och detta passade även Åmåls kommun bra eftersom de redan hade tillgång till programmet i fråga.

När detta var klart kunde vi börja med att praktiskt bygga upp vår modell.

## **10.2 Material**

Det material som vi fick av Åmåls kommun att arbeta med bestod utav grundkartan av Åmåls kommun, höjdkurvor, en fil med träd och lyktstolpar i innerstaden och en triangelmodell av stadens å på en Cd-rom. Åmåls kommun byggde för en tid sen upp en miniatyrmodell av innerstaden som grundades på korrekta mått av alla hus. Dessa mått fick vi också tillgång till, en nödvändighet för vårt arbete. Detta material fick vi i pappersform. Vi fick också diverse kartor dels av innerstaden men också över hela kommunen, även dessa i pappersform. Materialet kompletterades sedan med ett ortofoto.

Eftersom det material som vi hade att arbeta med var gjort i autocad var det också sparat som dwg filer, vilket medförde att dessa inte gick att öppna i Arcview. Vi var därför tvungna att göra om filerna till shp filer för att kunna få upp dem i Arcview, det program som vi efter vår kontroll av befintliga programvaror valt att arbeta med.

## **10.3 Arcview**

Nu när vi fått vårt material så var vi tvungna att skapa en shp fil som består av ,dbf, shp, shx filer.

Dessa måste ligga i samma bibliotek/mapp för att det ska gå att få upp materialet i Arcview. När man sedan fått upp det i arcview döper man filen till apr.

När vi äntligen lyckats med det fick vi upp våra hus i vyn som två lager, byggnader och offentliga byggnader. Vi fick också upp tabellerna till dessa.

Eftersom det var en karta i enbart 2D som vi fick, inga höjder var inlagda, var vår första uppgift att föra in byggnadernas höjder i tabellen med attributdata. För att kunna skriva i tabellerna är man tvungen att gå in under table och trycka på start editing, tabellen blir nu redigerbar. För att kunna fylla i värden måste man också markera en knapp för detta i verktygslistan. Sedan är det bara att börja redigera.

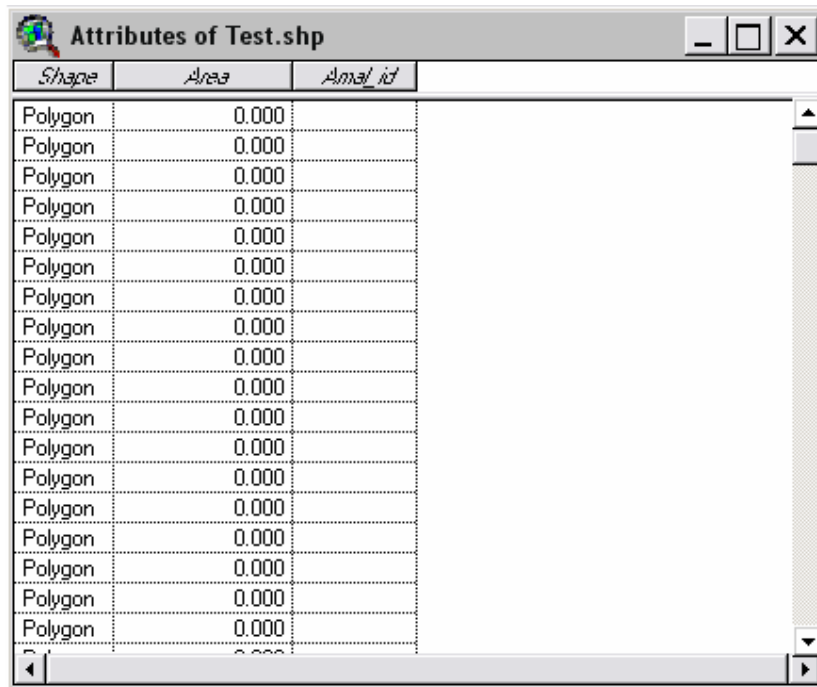
Sedan markerade vi ett av husen i vyn, då fick upp ett nummer som vi markerade på plan kartan vi fått över Åmål, så vi vet vilket hus som är vilket. När detta var gjort förde vi in höjden och id-numret i vår tabell, se nedan. Exempelvis bygg-id 144 har höjd 24m. Vi fortsatte sedan att göra detta med alla hus i innerstaden, eller rättare sagt de hus vi hade med i datorn. En viktig sak att tänka på är att fältet shape måste finnas med i

tabellen. Eftersom vi hade två lager med hus blev det också två tabeller, en för byggnader och en för offentliga byggnader.

### 10.4 Tabellkoppling

När vi gjort det uppstod nästa problem och det var att koppla ihop våra tabeller med ursprungsmodellen, det vill säga vyn. Vi hade numrerat husen efter ett eget system och när vi slutligen skulle göra en sista kontroll upptäckte vi att en del av husen redan hade id-nummer och därmed också en befintlig koppling till tabellerna. De numreringar vi gjort blev inte användbara.

Vi skickade därför våra tabeller till vår handledare på Chalmers som hjälpte oss med att komma rätt med id-nummren. Han upptäckte att alla hus hade befintliga id-nummer, detta innebar att problemet med tabellerna var löst.



Shape	Area	Area/ id
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	
Polygon	0.000	

Bild 2 Attributtabell



### **10.5 Skapande av modellen**

Efter att ha lyckats med att få rätta id-nummer och få kopplingen mellan vyn och dess byggnader kunde vi starta med att bygga upp vår 3D-modell.

Det första man är tvungen att göra är att gå in under "file" och sedan ner till "extensions" för att där bocka för 3D analyst. Man får då en 3D-vy. Det skulle annars inte vara möjligt att bygga upp modellen.

Man öppnar sedan 3D- vyn och lägger till data. Detta gör man genom att gå in under menyn "theme" och där väljer man "add new 3D theme". Då får man upp en ruta där man väljer utifrån vad man ska skapa sin modell från, i vårt fall polygon. När man gjort detta klickar man ok och får därefter upp rutan där man väljer den fil man vill importera. Man har nu fått upp modellen i 3D-vyn fast som 2D. För att sedan få upp husen som kuber går man in under menyn "theme" och väljer där "3D properties". I den ruta som då kommer upp fyller man i hur man vill få upp sina höjder på objekten. Vi valde "extrude features". Bredvid denna finns en knapp som man klickar på och då kommer alla tabeller upp som är skapade. Här valde vi tabell "hgt", eftersom det är detta vi vill få upp. Vi tog sedan "apply" och vår 3D-modell skapades.

### **10.6 Skapandet av Ån**

Åmål har en Å som rinner genom stan och gör det väldigt gemytligt. Det måste ju absolut vara med i modellen tyckte vi. Det vi hade över ån var en triangelmodell över den. Höjder fick vi av kommunen. Efter att vi försökt att få in ån som tredimensionell i modellen och inte lyckats, tog vi kontakt med Jonas på Chalmers som rådde oss att skicka upp filerna till honom. Vi fick ett svar av honom att det inte går att göra den tredimensionell, hade varit för komplicerat, så därför är ån platt i vår modell.

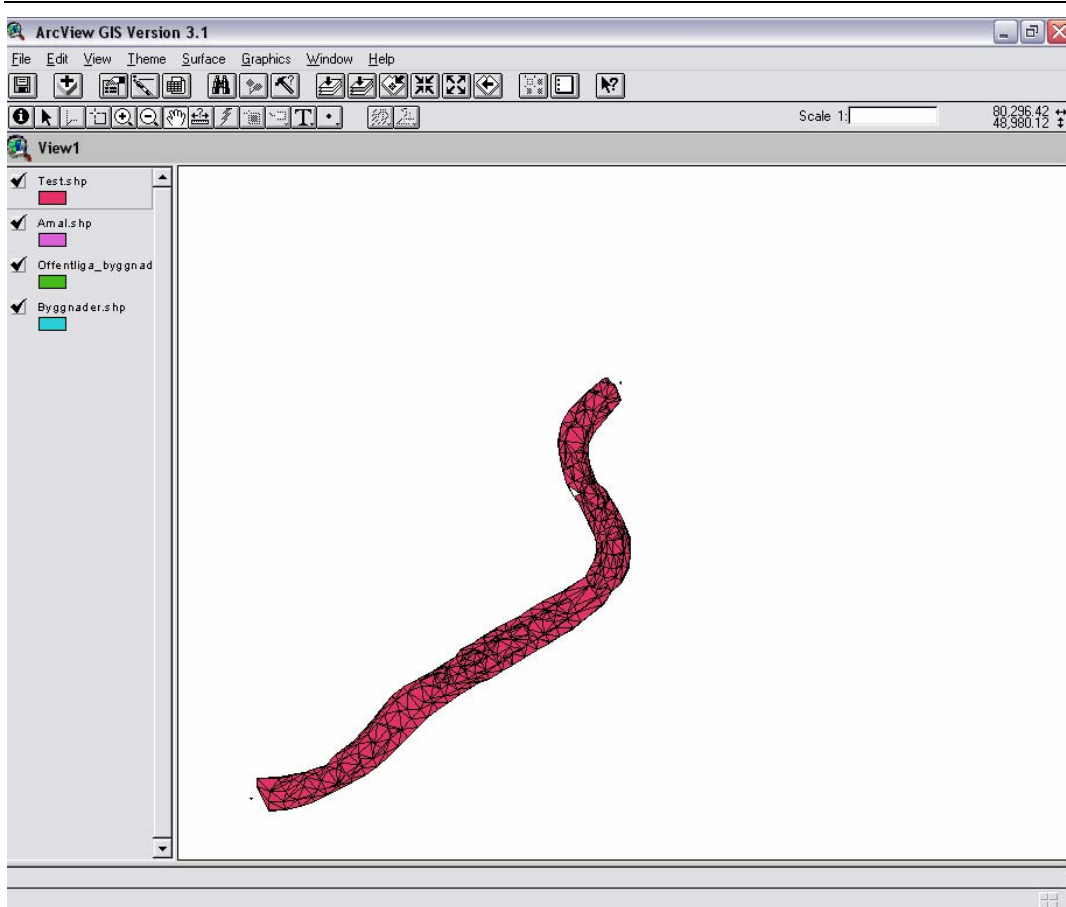


Bild 3 Ån uppbyggd som triangelmodell

## 10.7 Alternativa lösningar

Det har utvecklats en ny laserteknik som gör det möjligt att scanna in objekt för att sedan bygga upp modeller i tre dimensioner. Denna teknik är redan idag så pass utvecklad att den känner skillnad på till exempel tall och björk. Vid en sådan scanning registreras tusentals punkter per sekund med en mycket hög noggrannhet. Denna teknik har bland annat använts på regalskeppet Vasa med stor framgång. Tekniken är dock än så länge en dyr metod för att framställa 3D-modeller, detta på grund av det höga inköpspriset av själva laserscannern. Man kan dock, som de flesta företag gör, hyra utrustningen och därmed komma ner i pris.

Vi vet idag inte någon som med denna metod framställt en stad i 3D. Detta skulle dock vara fullt möjligt har vi kommit fram till efter att ha pratat med företag som hyr ut utrustningen.

## 11 Brister i kommunens material

Brister i det material vi fått var för det första att höjdkurvorna inte var kontinuerliga och det är en grund för att det ska gå att bygga upp en korrekt 3D-modell.

Åmåls kommun hade för att tag sedan gjort en modell i trä över staden. Detta gjordes i samband med att Åmåls kommun blev representerad på den Nordiska museimässan 1996. De hade då mätt in alla höjder på byggnaderna och fört in dessa i en pärm. Även denna pärm fick vi tillgång till. Den var dock något svår att hitta i, mycket beroende på att vi inte har någon lokalkännedom om Åmål. I pärmen fanns på de flesta hus angivet gatorna som de gränsade till på andra saknades detta och det kändes som om det då blev lite av en gissningslek. Speciellt i de kvarter där det fanns många liknande byggnader. En annan sak som bör nämnas är att husen var uppbyggda som enhetliga kroppar i grundkartan. Det vill säga att hus som var sammanbyggda var inlagda på grundkartan som ett polygon. Vi hade velat ha en karta med brott i husen där det fanns en annan höjd. Vi skulle alltså med andra ord behövt åka till Åmål för att mäta in husen på nytt för att få en verklighetstrogen bild. Som det är nu är modellen baserad på det högsta av värdena på husen.

En annan brist var också att när vi jämförde papperskartan och grundkartan så stämde dessa inte helt överens. I vissa kvarter fanns det hus på grundkartan men inte på papperskartan och tvärtom. Detta är en naturlig del av utvecklingen och det hade även här underlättat med lokalkännedom.

Det var också en brist att inte alla husen i arcview hade id-nummer utan bara ett par hus.

## 12 Resultat

Resultatet är det vi lyckats få fram är själva modellen i arcview. Modellen har vi bränt ner på en skiva så det är bara att kolla på för den som är intresserad. Hur man går tillväga står i denna rapport.

## 13 Slutord/kommentarer

Vi tycker att detta har varit ett jobbigt men roligt arbete. Det har varit svårt att få hjälp. Otur har vi verkligen haft för allt har krånglat för oss, både med datorer och program.

Ett exempel på ett problem vi hade var att vi inte kunde redigera i tabellerna, efter en dag sa Einar att tabellerna är skrivskyddade och man måste ta bort det för att skiva. Bra tänkte vi och när vi lyckades hitta fram till det stället där man tar bort skrivskyddet så var inte filen skrivskyddad. Pratade då med Jonas och han sa att vi skulle skicka ner filen till honom och han kollade på det. Allt detta som egentligen skulle ha gått på 1 timma tog flera dagar.

För att ha tillgång till autocad var vi tvungna att vara inloggade på skolans server, för att ordna detta fick vi lämna in datorn på datorenheten och detta tog också tid. Samma sak var det med Arcview 8.1. När detta var installerat kom vi på att det inte är så klokt att använda den .a att vi inte hade någon dokumentation.

Listan med krångel kan man göra hur lång som helst,

Det har dock varit väldigt givande och vi har lärt oss massor.

Grunden för att göra en modell är att man har kontinuerliga höjdkurvor. Punkterna bör ligga tätt och vara inmätta noga för att få en bra modell

Vi har verkligen lärt oss att ha tålamod och inte ge upp. Vi var på väg att ge upp efter första mötet med Jonas, då han sa att grunden för att göra en modell är kontinuerliga höjdkurvor.

När vi sedan fick skivan med höjdkurvor av Åmål upptäckte vi att höjdkurvorna inte var kontinuerliga. När vi sedan var i Åmål på möte så kom vi fram till att det går att göra en modell ändå trots höjdkurvor utan kontinuitet. Vår modell stämmer därmed i detta avseende ej överens med verkligheten. Det fanns även andra brister, som vi tidigare påpekat i vår rapport, i materialet som vi fick av Åmåls kommun som gjorde arbetet komplicerat. Detta är förmodligen ganska vanligt i verkliga livet.

Det vi märkte när vi började kolla programvaror var att det fanns oändligt många att välja emellan. Det man får gå efter är sin egen datorkunskap och syfte med arbetet. Hade vi haft mer datorvana och velat ha en detaljerad bild med ex dörrlistor och fönster hade vi valt ett annat program. Detta går dock att utföra genom arcview men

programmet är inte gjort för detta, det finns program som är specialiserade på att utföra sådana arbeten.

Det vi märkte var att det inte finns så många som är kunniga på området, man märker att det är ett nytt sätt att jobba på. Men vi hade otroligt tur som hade både Einar och Jonas, vi hade inte klarat oss utan deras rådgivning och hjälp.

Vi valde att arbeta i Arcview 3.1 och inte 8.1 p.g.a. att vi hade dokumentation till 3.1. Det är inge större skillnad på de olika uppdateringarna, bara lite olika och fler funktioner i 8.1

Utvecklingen går hela tiden framåt. Vi hittade en dokumentation för flera år sedan och då var utvecklingen långt från var det är i dag. Vi tror att om 10 år gör man mycket 3d modeller. I dag är det ovanligt och nytt men det kommer säkert vara annorlunda om ett par år. Det börjar ju redan komma program som gör det möjligt att lägga på digitalbilder och ortofoton på byggnader som gör det hela otroligt verklighetstroget. Vi har inte fördjupat oss i något sådant p.g.a. att det hade varit för komplicerat och vi hade för lite tid, men det hade varit roligt att få prova på det.

För ån hade vi bara inmätt djup och det gick inte för oss att göra den tredimensionell. Jonas försökte också men det gick inte, därför är den platt i modellen.

Vi har haft mycket problem och otur. Har fastnat många gånger. Har trott ett par gånger att vi inte kommer i hamn, därför känns det så otroligt skönt och roligt att ha lyckats.

### Referensförteckning

1. Wedeen , Johan och Rosberg Mia. 2000 . *Autocad 2000 visualiseringskurs*. Kurshäfte. Cadmum i göteborg AB.
2. Wedeen , Johan och Rosberg Mia. 2000 . *Autocad 2000 3D- kurs*. Kurshäfte. Cadmum i Göteborg AB.
3. Ohlsson,Stefan, Webb John S och Westerlund Bo 1999. *Digitalbild*. Bonnier utbildning AB
4. 1996 *Virtual Reality (VR)- från vision till gränslös verklighet*. Dynagraph AB.
5. Krokstäd Per, Nordin Roger, Pärletun Lars Göran 1998. *Kom i gång med 3D studio VIZ*. Studentlitteratur.
6. Krokstäd Per, Nordin Roger, Pärletun Lars Göran 1998. *Kom i gång med 3D studio MAX*. Studentlitteratur.
7. HT 1999 VT 2000 *Geografiska informationssystem 5 poäng*. Övningsexempel, länsstyrelsen i Kalmar län
8. 1997 *Using Arc view 3D analyst*. Instruktionsbok. ESRI.
9. Krokstäd Per, Nordin Roger, Pärletun Lars Göran 2000. *Kom i gång med autocad 3D* Studentlitteratur.
10. Wright Viktor , 1989. *Cad i praktiken*. Pagina förlags AB
11. Madej Ed, 2000, *Cartographic design- using arcview gis*, OnWord Press,