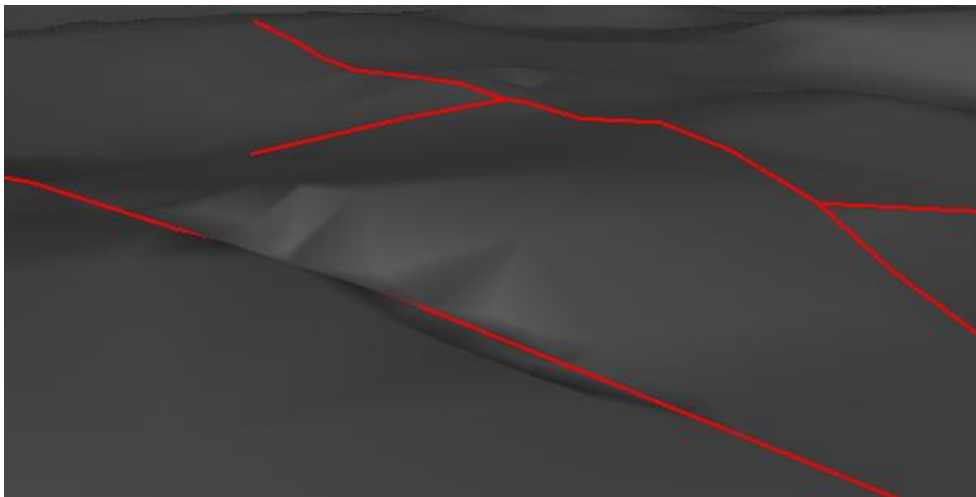


Förbättrade Höjdmodeller - En viktig komponent i samhällsplanering

TIN-modeller (Triangulated Irregular Network) är kontinuerliga höjdmodeller som kan bildas av att skapa trianglar mellan punkter från exempelvis punktmoln. Produktionsprocessen för att skapa dessa modeller kan variera. När kvalitet hos TIN-modeller diskuteras är det ofta för indata eller slutprodukt men sällan vad som händer under produktionen. Produktionsprocessen kan dock ha stor påverkan på kvaliteten i den efterföljande TIN-modellen. Examensarbetet *Kvalitetsbeskrivning och kvalitetspåverkande faktorer vid produktion av TIN-modeller* utreder i samarbete med Tyréns hur kvalitet i TIN-modeller kan beskrivas. Dessutom undersöks vilka kvalitetspåverkande faktorer som finns i produktionsprocessen och hur de påverkar kvaliteten i den slutliga TIN-modellen.

Digitaliseringen och en ökad förmåga inom datainsamling av 3-dimensionella geografiska data har öppnat upp för större användning av höjddata i geografiskt material. Vi kan nu göra detaljerade höjdmodeller vilka har bred applikation, bland annat inom samhällsbyggnadssektorn. Höjdmodeller kan användas exempelvis vid visualiseringar, som projekteringsunderlag eller för översvämningsanalyser. TIN är ett populärt format för dessa höjdmodeller på grund av den flexibla upplösningen. TIN-modeller kan antingen användas direkt eller som ett mellansteg i produktion av GRID-modeller som är rasterformat. Fördelar med TIN gentemot GRID är att trianglarna i TIN kan ha olika storlek vilket tillåter olika upplösning i samma modell beroende på terrängförhållanden. Dessutom bildar TIN en kontinuerlig yta till skillnad mot GRID som bildar ett höjdsatt rutnät



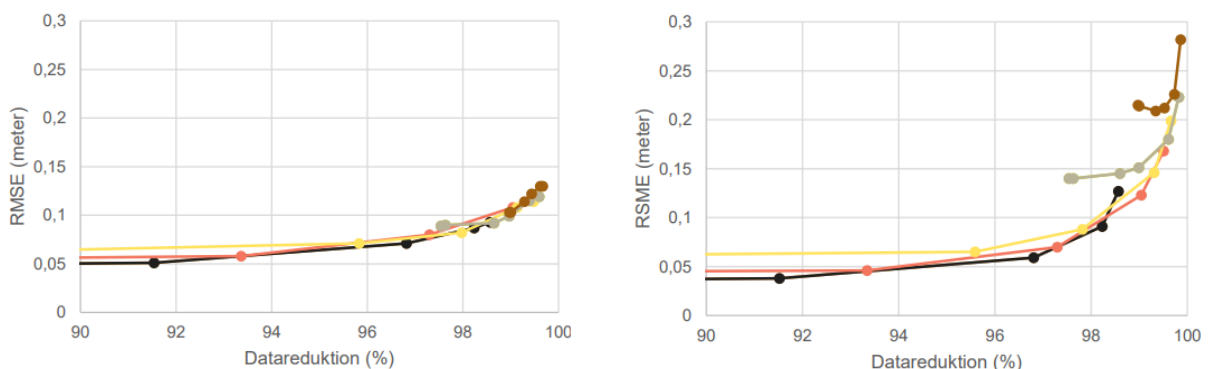
Figur 1: Brytgeometrier och TIN (Källor: Lantmäteriet & Trafikverket).

TIN-modeller kan skapas från olika sätt men ofta används punktmoln. Punktmolnen kan i sin tur skapas på olika sätt där laserskanning eller flygfotografering är vanliga produktionsmetoder. Punktmolnen trianguleras sedan, vanligen genom Delaunay-triangulering som skapar en jämn triangelmodell utan smala trianglar som generellt leder till sämre modeller. För bättre modeller kan brytgeometrier användas. Brytgeometrier kan vara ytor, linjer eller punkter och representerar ofta viktiga formationer i terrängen till exempel

åsryggar, trottoarkanter eller vattenbryn. Om brytgeometrierna är väl inmätta med geodetisk detaljmätning kan objekten modelleras bättre än övriga delar av modellen.

Kvalitetsdefinitionen för höjddata är något oklar. Det sker arbete med att ta fram specifikationer för höjddata inom projektet *Nationella specifikationer för storskaliga geodata* men detta behandlar inte TIN-modeller. Dessutom diskuteras sällan vad som händer produktionsprocessen utan hänvisning till indata och visuella kontroller av slutprodukten får utgöra kvalitetsarbetet. I *Kvalitetsbeskrivning och kvalitetspåverkande faktorer vid produktion av TIN-modeller* genomförs intervjuer med producenter och användare av TIN, och praktiska fallstudier. Detta görs dels för att klargöra viktiga kvalitetsteman, dels för att undersöka vad som händer i produktionsprocessen. Utöver det undersöks hur dessa faktorer påverkar kvaliteten i den slutliga TIN-modellen.

Intervjustudien visade att lägesosäkerhet och detaljrikedom är viktiga kvalitetsteman för de flesta användare. Samtidigt måste detaljrikedomen vägas mot behovet av datareduktion på grund av att punktmolnen ofta är så stora att de är svårhanterliga. I fallstudierna undersöks därför hur datareduktion och användning av brytgeometrier påverkar lägesosäkerheten i höjd i TIN-modeller. Fallstudierna visar att datareduktion kan genomföras, utan att lägesosäkerheten ökar avsevärt, upp till en viss gräns. Väl inmätta brytgeometrier som representerar rätt objekt kan dessutom plana ut kurvan mellan lägesosäkerhet och datareduktion och på så sätt tillåta ytterligare datareduktion.



Figur 2: Jämförelse av medelfelet (RMSE) för tester med olika datareduktionsmetoder och parametrar med brytgeometrier (t.v.) och utan brytgeometrier (t.h.).

Med kunskap om kvalitetsteman och hur datareduktion och användning av brytgeometrier samspelar med lägesosäkerhet kan vi effektivisera och kvalitetssäkra arbetet med TIN-modeller. Detta kan komma att bli allt mer relevantt eftersom datainsamlingsförmågan blir allt bättre.

Nyckelord: TIN, Markhöjddata, Datareduktion, Brytgeometrier, Geodatakvalitet

Handledare: Lars Harrie, Lunds Universitet och Johan Larsson Wallin, Tyréns

Examensarbete i Geografisk Informationsteknik nr 37

Institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap, Lunds Universitet

Titel: Kvalitetsbeskrivning och kvalitetspåverkande faktorer vid produktion av TIN-modeller

