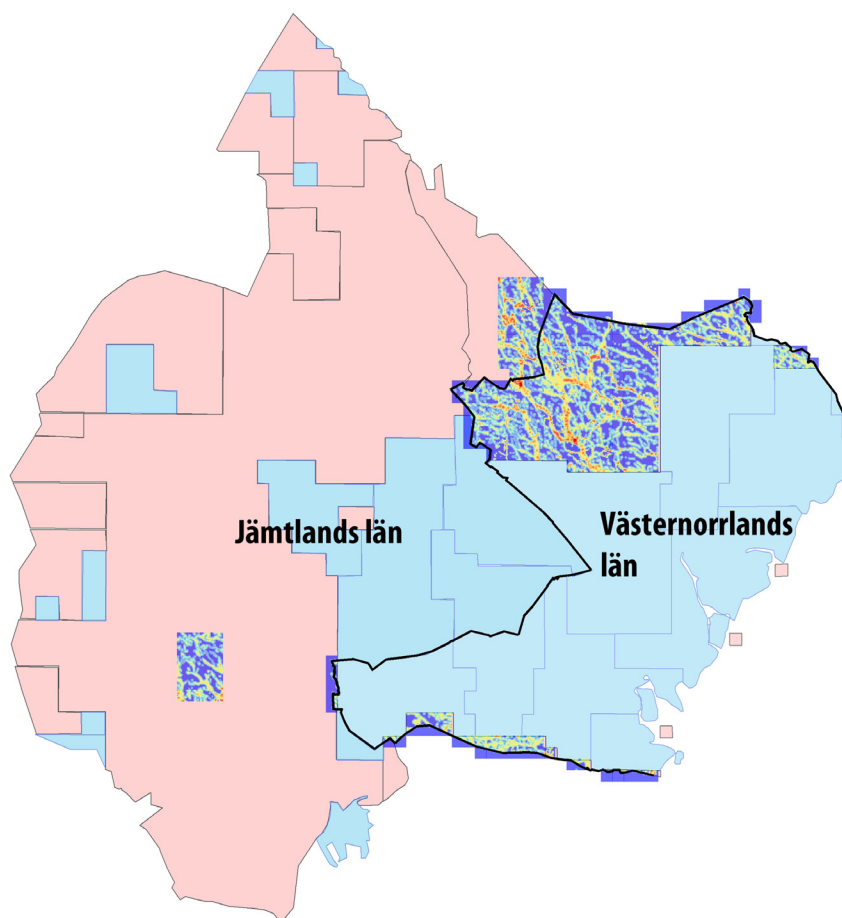
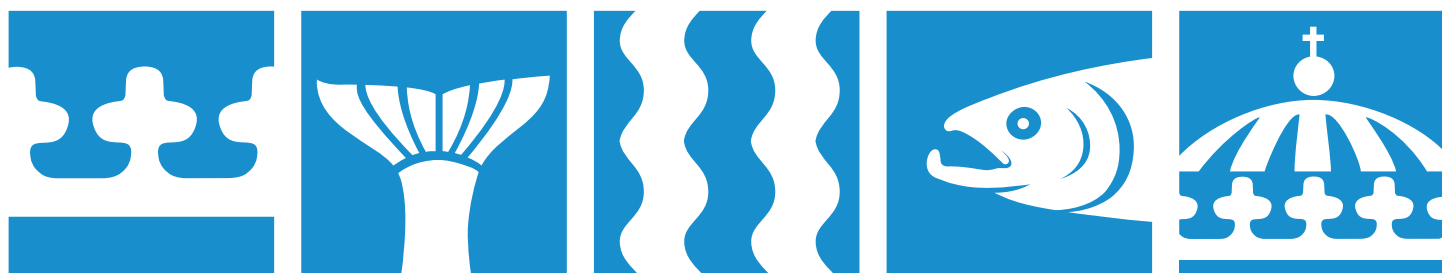


Projekt Från modell till planeringsunderlag

# Slutrapport

- värdering av ej fornminnesinventerade skogsområden i  
Jämtland och Västernorrland



Omslagsbild: Färdiganalyserade områden i Västernorrlands och Jämtlands län.  
Rosa områden: Oinventerade områden  
Ljusblå områden: Revideringsinventerade områden  
Karta: Peter Persson, Länsstyrelsen Västernorrland

Länsstyrelsen Västernorrlands publikationsserie  
Rapport nr 2013:13  
ISSN 1403-624X  
Dnr 436-1117-13

Denna rapport går att få i alternativt format.

2013-10-29

Dnr 436-1117-13

## Sammanfattning

I Västernorrlands inland finns ca 60 mil<sup>2</sup> som inte fornminnesinventerats vid de stora fornminnesinventeringarna. Vissa av områdena har delvis haft förstagångsinventering men räknas trots detta idag som oinventerade. I Jämtland finns ca 10 gånger så stora ytor som inte fornminnesinventerats.

Behovet av ett effektivt underlag för att snabbt avgöra om exploateringar i dessa områden kommer att hamna i konflikt med kulturminneslagen är och har varit stort då kunskaperna om dessa områden varit mycket begränsade. Det som har varit känt och som under åren rapporterats in till länsstyrelsen visar att dessa områden är mycket rika på lämningar från förhistoriens olika skeden.

Projektet "Förbättrade kulturmiljöunderlag i samband med vindkraftsetableringar i Jämtlands och Västernorrlands län", som var ett samarbetsprojekt mellan länsstyrelserna i Jämtlands och Västernorrlands län, startade 2010 och syftet med detta projekt var att ta fram en modell för strategiska och kostnadseffektiva kunskapsunderlag för att värdera de områden i de två länen som inte inventerats avseende fornlämningar. En modell för att byråmässigt analysera stora områden på ett billigt men effektivt sätt arbetades fram under 2010.

Modellen testades i fält av Jamtlis arkeologer och resultatet från fältutredningen jämfördes med analysens resultat varvid det kunde konstateras att modellen verkade hålla. Inga fornlämningar hittades i "kalla" områden. Där analysen visade att det fanns förhöjd risk/chans för okända fornlämningar var också de lägen där lämningar framkom (Persson 2010).

Inför 2011 ansökte därför länsstyrelserna i Jämtland och Västernorrland medel för kunskapsunderlag från Riksantikvarieämbetet för att göra analyser i de båda länen utifrån framtagna modell. Projektet kom att kallas *"Från modell till planeringsunderlag – värdering av ej fornminnesinventerade skogsområden i Jämtland och Västernorrland"*.

I Västernorrlands län var tanken att kunna analysera hela länets ca 60 mil<sup>2</sup> oinventerade områden. För Jämtlands del var det aldrig tal om att kunna göra analyser för alla de områden som inte fornminnesinventerats eftersom det skulle vara för omfattande arbete. I Jämtlands län är ca 600 mil<sup>2</sup> oinventerade (Persson 2011).

Analysarbetet har pågått från 2011 till och med första halvan av 2013. I augusti 2013 var alla analyser färdiga och en slutrapport under uppbyggnad. Hela projektet kommer att avslutas med en avslutande konferens under slutet av oktober månad där modellen presenteras.

Under 2013 har de sista 25 % av Västernorrlands läns oinventerade områden genomgått analys. Projektet har dragit ut på tiden sett mot den ursprungliga planen på grund av att projektet inte fått hela den sökta summan under tidigare år. Under 2013 har dock länsstyrelsen Västernorrland fått hela den sökta summan och har

haft möjlighet att göra en avslutande analys. Sammanlagt har under åren 2011-2013 analyserats ca 60 mil<sup>2</sup> i Västernorrlands län och 14 mil<sup>2</sup> i Jämtlands län. Genom inkomna uppgifter om drygt 500 oregistrerade forn- och kulturlämningar, dels från äldre inventeringar (O.B. Santesson) och dels från moderna inventeringar (Bernt Ove Viklund), kunde modellen testas ytterligare under 2013 utan att medel avsattes till fornminnesinventeringar. Återigen kunde konstateras att inga lämningar hamnar i det som tolkats som "kalla" områden. Alla lämningar i detta material hamnar alltså i områden med förhöjd chans/risk enligt modellen.

Jonas Walker  
Enhetschef

Peter Persson  
Kultur & Velfärd



## Innehållsförteckning

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Sammanfattning .....                 | 3  |
| 1. Bakgrund .....                    | 7  |
| 2. Tidsplan .....                    | 8  |
| 3. Genomförande & analys .....       | 9  |
| Analysen .....                       | 22 |
| 4. Resultat .....                    | 26 |
| 5. Referenser .....                  | 27 |
| 6. Bilaga 1. Reviderad handbok ..... | 28 |



## 1. Bakgrund

2013 års analysarbete är avslutningen på det från 2011 påbörjade projektet namnet *"Från modell till planeringsunderlag – värdering av ej fornminnesinventerade skogsområden i Jämtland och Västernorrland"*. Detta projekt är i sin tur en fortsättning på projektet *"Förbättrade kulturmiljöunderlag i samband med vindkraftsetableringar i Jämtlands och Västernorrlands län"* från 2010.

Både Jämtlands och Västernorrlands län har stora områden som inte fornminnesinventerats. I Västernorrlands län räknas ca 60 mil<sup>2</sup> som oinventerade på fornlämningar medan det i Jämtlands län finns drygt 600 mil<sup>2</sup> ytor som inte fornminnesinventerats. Avsaknaden av kunskapsunderlag för beslut i dessa områden har varit och är ett stort problem eftersom konsekvenserna av exploateringar inte kan överblickas. Vi vet i dagsläget inte var fornlämningarna finns och var det kan uppstå konflikter mellan exploateringar och kulturmiljövårdens strävan efter ett bevarat kulturarv (Persson 2010, Persson 2011, Persson 2012). Kunskapsunderlagen är tänkt att fylla en lucka i Länsstyrelsernas beslutsunderlag.

Modellen som används för landskapsanalyserna togs fram 2010 (Persson 2010). Den bygger på en sammanställning av kända forn- och kulturlämningar och deras koppling till landskapets geografi. Underlaget består av kartmaterial så som jordartskartor och digitala historiska kartor (när det finns sådana), fornminnesregistret, ortnamn samt olika inventeringsmaterial (fäbodinventeringar, Skog & Historia m.m.). Även excerpterna från fornminnesinventeringen har använts som underlag. Ett problem med de historiska kartorna är att i dessa områden som nu analyserats har inte kartläggning genomförts förrän sent om det ens karterats över huvud taget. På kartmaterialet finns ytterst sällan fornlämningar utritade. Det rör sig mest om kvarnar, sågar och dammar som finns utritade. Eftersom kartmaterialet som äldst i dessa områden inte sträcker sig bortom 1800-tal så klassas dessa lämningar idag inte som fast fornlämning trots att övergivandekriteriet är uppfyllt. Modellen förväntas att fånga upp många av de lämningar som inte omfattas av dagens kulturminnelag (KML) vilket kan vara till fördel när den nya kulturminneslagen tas i bruk. Den nya lagen slår fast att allt som är varaktigt övergivet och från före 1850 är att betrakta som fornlämning. Ett fast årtal ställt till före 1850 förväntas ge nya och fler fornlämningar än den gamla lagen.

I början av projektet arbetades det fram en modell för att byråmässigt analysera yttora områden på ett kostnadseffektivt sätt. Modellen bygger på att använda kända data i form av olika inventeringsmaterial så som t.ex. FMIS, lokala och regionala inventeringar (t.ex. av museum eller intresserad allmänhet m.m.), jordartskartor, historiska kartor (i den mån det funnits tillgång till sådana) m.m. Dessa har lagts in i GIS så som rasterbilder och eller geometrier (punkt, linje eller polygon). Sedan görs en 3D-modell i ArcView av ytan som skall analyseras. Analysen sker utifrån en 6-gradig skala som har tagits fram inom en referensgrupp. Denna grupp bestod av dåvarande länsantikvarien Lillian Rathje och dåvarande antikvarien Björn Oskarsson på länsstyrelsen i Jämtland samt antikvarien Pia Nykvist och författaren på länsstyrelsen i Västernorrland.

Hela skalan ser ut som följer:

5. Fasta fornlämningar eller starka belägg (t.ex. kartbelägg)
4. Ortnamn som indikerar fornlämning, uppgift om fornlämning eller lösfynd.
3. Geografiska förutsättningar (jordart, topografi, läge, vatten m.m.).
2. Övrig kulturhistorisk lämning, högre (färdvägar, torp m.m. med kartbelägg, annan varaktigt övergiven kulturhistorisk lämning eller ortnamn som indikerar kulturhistorisk lämning.
1. Övrig kulturhistorisk lämning, lägre (t.ex. fäbod med stående byggnader där det dock kan finnas varaktigt övergivna lämningar i anslutning.
0. Ingen indikation.

Ett punktlager skapas och läggs över den yta som skall analyseras. Punktlagret skapas genom en punktgenerator skapad av Lars Winroth på Modern arkeologi. Punkterna ges ett värde utifrån den framtagna skalan om där finns förhöjd risk/chans för forn- och kulturlämningar. Det hela synliggörs genom att en rasterbild skapas genom interpolering av värdena i punktlagret. Slutresultatet blir en rasterbild i olika färger från mörkt blått (kalla områden) till rött (förekomst av fast fornlämning). Dessa rasterbilder kan sedan läggas över länsstyrelsens underlagskartor varvid man lätt kan se var det finns förhöjd risk för konflikt mellan kulturmiljövårdens strävan att bevara kulturarvet och framtida exploateringar.

## 2. Tidsplan

Den planering som ligger till grund till årets analyser gjordes redan vid framtagandet av modellen 2010. Då lades riktlinjerna upp för det kommande analysarbetet. Planeringen gjordes av referensgruppen med dåvarande länsantikvarie Lillian Rathje, antikvarie Björn Oskarsson, antikvarie Pia Nykvist och författaren antikvarie Peter Persson.

Länsstyrelsen i Västernorrland hade redan från början ambitionen att analysera hela den yta som inte fornminnesinventerats i deras län (ca 60 mil<sup>2</sup>) medan det aldrig var tal om att kunna inventera alla ytor i Jämtlands län på grund av de omfattande arbetsinsatser det skulle innebära. I Jämtlands län saknar ca 600 mil<sup>2</sup> fornminnesinventering. Tanken var att man skulle ta ut provområden i Jämtland för att vidare testa modellen. Arbetet skulle utföras på länsstyrelsen i Jämtland men på grund av personalomställningar överfördes analysarbetet istället på länsstyrelsen i Västernorrland.

Under 2013 har de sista 25 % av Västernorrlands läns oinventerade områden genomgått analys. Projektet har dragit ut på tiden sett mot den ursprungliga planen på grund av att projektet inte fått hela den sökta summan under tidigare år. Under 2013 har dock länsstyrelsen Västernorrland fått hela den sökta summan och har haft möjlighet att göra en avslutande analys. Sammanlagt har under åren 2011-2013 analyserats ca 60 mil<sup>2</sup> i Västernorrlands län och 14 mil<sup>2</sup> i Jämtlands län.

### 3. Genomförande & analys

Under 2010 arbetades fram en GIS-baserad modell/metod för att byråmässigt analysera ytstora geografiska områden på ett kostnadseffektivt sätt för att få ett kunskapsunderlag för länsstyrelsernas beslutsfattande. Modellen som sådan finns beskriven i en rapport från det året (Persson 2010). Med i den rapporten finns också en handbok/manual för hur man praktiskt arbetar med metoden, d.v.s. hur man handgripligen utför analyserna i ArcGIS. Handboken är lagd på en nivå att man skall kunna utföra analyser utan att ha gått allt för avancerade kurser i GIS. Den viktigaste kunskapen är trots allt olika typer av lämningars koppling till landskapets geografi. Handboken har uppdaterats och finns i sin uppdaterade form i slutrapporten (bilaga 1).

Modellen i sig kan beskrivas i korthet så här: ett punktskikt skapas och läggs över en yta motsvarande ett ekonomiskt kartblad (5000 x 5000 m). I projektet har vi utgått från ekonomiska kartbladssystemet i RT90, 2,5 gon V. Efter att projektet drog igång ändrade länsstyrelserna koordinatsystem till Sweref99 men eftersom det skulle kräva allt för mycket tid och arbete att ändra allt bakgrundsdata så valde vi att fortsätta med att utföra analyserna i RT90 och i efterhand konvertera de interpolerade bladen till Sweref99. Punkterna ligger med en ekvidistans på 250 meter. I botten på GIS-kartan ligger en karta över jordarter och på denna en ekonomisk karta. Den ekonomiska kartan görs genomskinlig så att jordarterna syns genom ekonomikartan. Sedan läggs alla uppgifter på med information om lägesbestämda lämningar (t.ex. FMIS, Skog & Historia och andra typer av inventeringar), om det finns historiska kartor med relevant information rektifieras de in och de relevanta uppgifterna förs in i en shapefil. Kartunderlaget exporteras sedan med geografiskt relaterad fil. Denna används sedan i Arc-Scene för att göra en 3D-modell av landskapet. Utifrån kända lämningar, uppgifter om lämningar, ortnamn, jordarter och lägen i landskapet görs sedan en analys (bild 1).

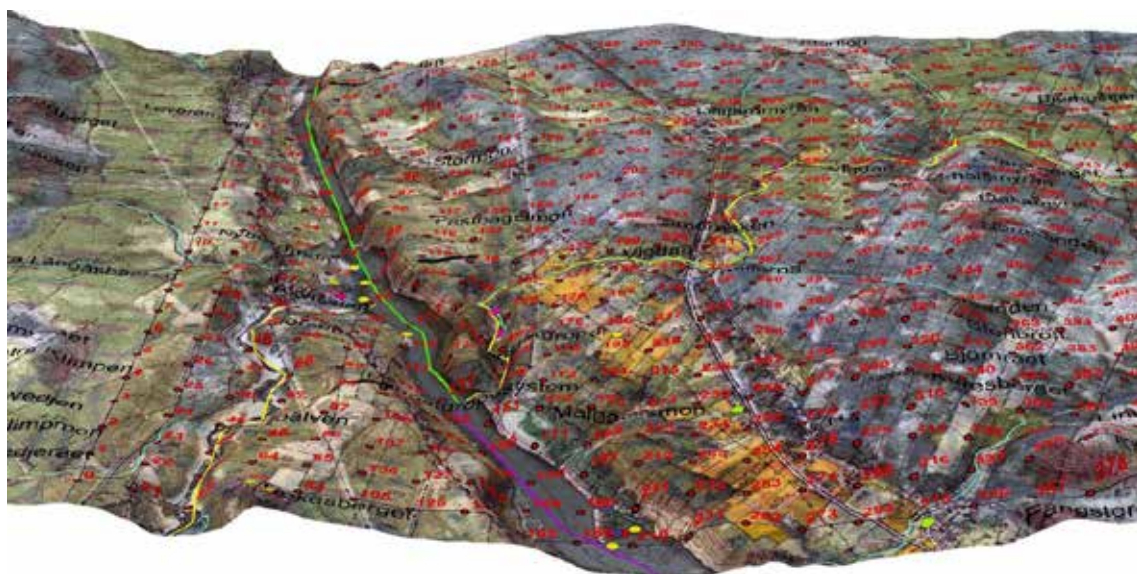
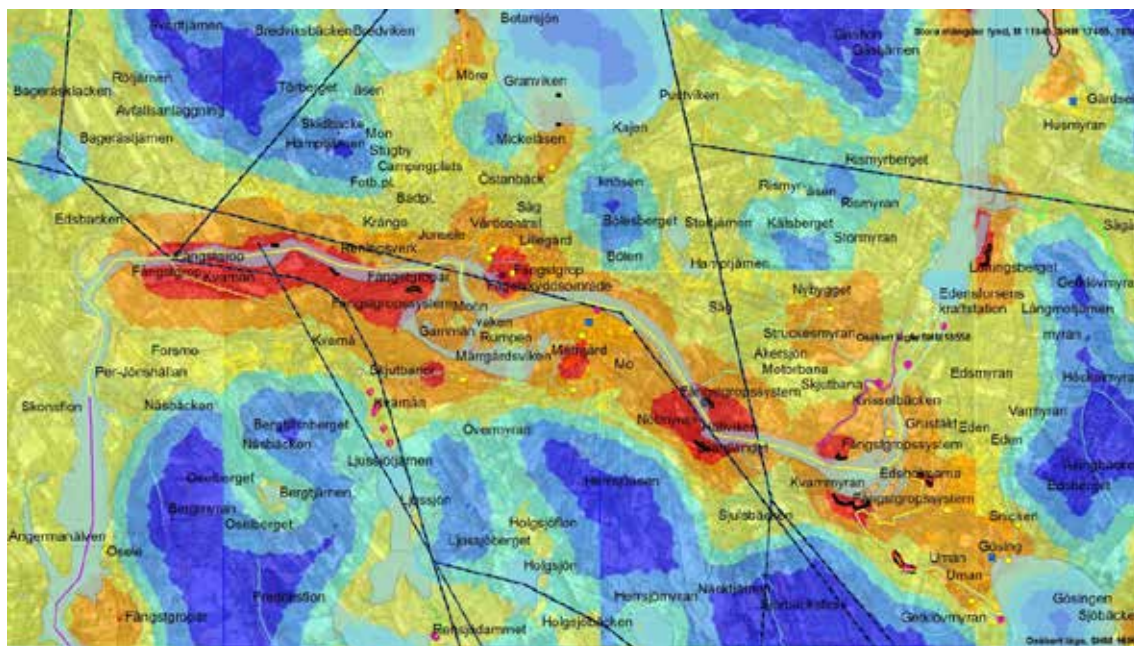


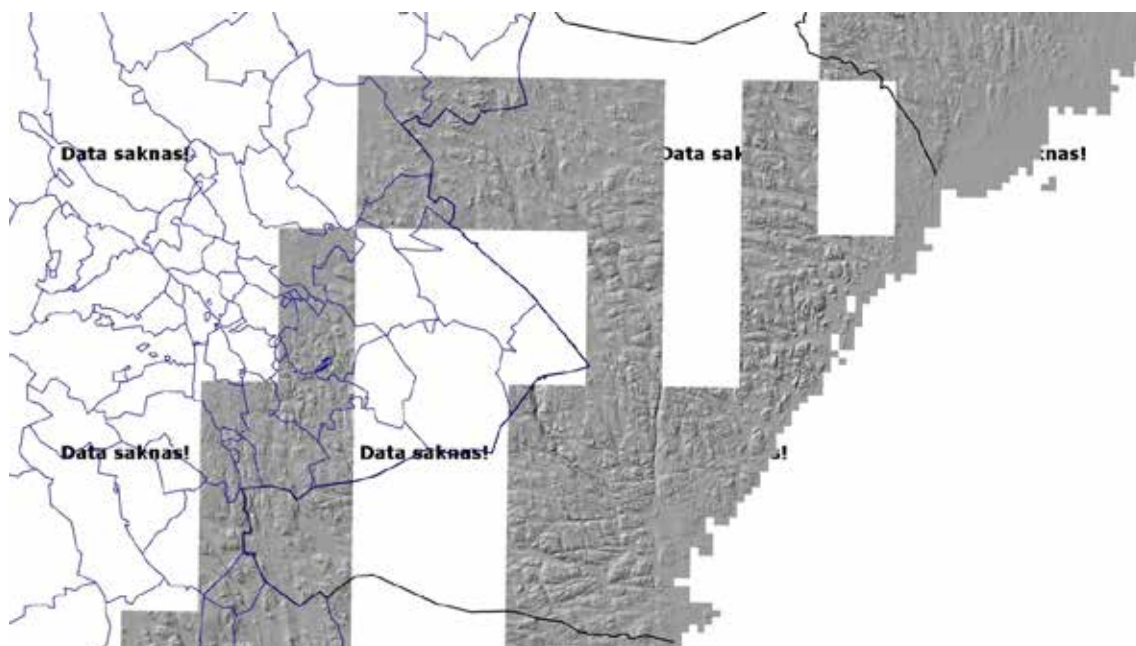
Bild 1. 3D-modell över landskap för analys. Genom ekonomiska kartan syns jordarterna och ovanpå ligger lägesbestämda lämningar av olika slag. De röda punkterna är numrerade så att man skall veta vilken punkt som skall ha ett visst värde.

Efter analysen görs en interpolering där de olika värdena genererar olika färger beroende på hur högt de klassats. Detta är ett sätt att visualisera var analysen visar på förhöjda värden, d.v.s. förhöjd chans/risk för fornlämning (bild 2).



*Bild 2. Interpolering av analyserade och värderade områden i Junsele socken. Röd och orange färg visar på förekomst samt uppgift om fast fornlämning eller fyndplats, gult visar att läget är fördelaktigt för förekomst av vissa fornlämningstyper, ljus blå färg indikerar kulturhistorisk lämning eller uppgift därom. Mörkblå färg visar att där inte finns indikationer på, eller uppgift om forn- eller kulturlämning och läget bedöms som ofördelaktigt.*

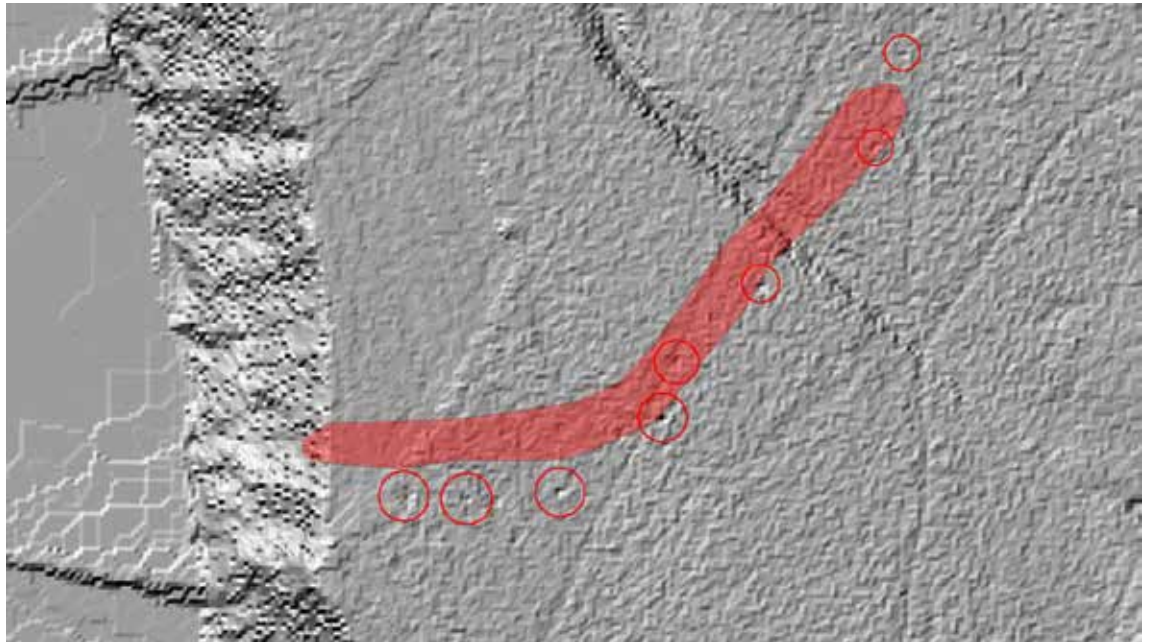
Av intresse kan sägas att ett moment som från början var planerat var att analysera LIDAR-data (Persson 2010:7). Vid en kontroll 2010 med de stora skogsbolagen i länet framkom att de inte hade utfört några sådana karteringar. De väntade på att lantmäteriets laserscanning skulle genomföras. Under de sista månaderna i projektet har det funnits tillgång till Hillshade från LIDAR-kartering för delar av länet (bild 3). Vi väntar även på att data från resten av länet skall finnas tillgänglig. Tyvärr har vi inte bearbetat höjddata från LIDAR-karteringen ännu så det har inte gått att göra höjdmodeller utifrån dessa data. Tyvärr har även Hillshade kommit för sent för att ha något större genomslag i denna analys.



*Bild 3. Områden i Västernorrland som laserscannats och bearbetats till augusti 2013.*

Tanken med LIDAR-datat var att kunna se om det gick att finna fornlämningar så som t.ex. gravhögar och fångstgropar men även kulturhistoriska lämningar av t.ex. byggnadslämningar m.m. Detta har lyckats på annat håll (Jansson, Alexander & Söderman 2009). I rapporten visas hur svårt det kan vara att genomföra en sådan analys. Där hade man en punkttäthet på mellan 5 och 10 punkter per kvadratmeter (Jansson, Alexander & Söderman 2009:4). Lantmäteriets laserscanning har en punkttäthet på en punkt varannan meter. Det säger sig självt att det inte går att göra en noggrann analys utifrån den senare. Dock kan man ibland se större anläggningar i Lantmäteriets LIDAR-data. Större gravhögar och fångstgropar kan i vissa fall upptäckas (bild 4).





*Bild 4. Fångstgropssystemet Ådals-Liden 13:1. De röda cirklarna markerar fångstgroparna medan det större röda området visar FMIS-polygonen. En justering av FMIS-polygonen skulle behöva göras här.*

Av ovanstående bild (bild 4), förstår man varför det så ofta uppstår skador på fornlämningar i samband med skogsbruket. Här ligger dock de enskilda lämningarna inom fornlämningen relativt nära polygonen. De som ligger längst ifrån ligger ca 15 meter utanför gränsen för polygonen. Vi har exempel på lämningar som ligger uppåt 50 meter från geometrin i FMIS.

Även vissa tips har kunnat kollas med denna metod (bild 5). Detta kräver dock att lämningarna är av sådan typ att de syns i LIDAR-datat. Det är uppenbart att det skett en viss filtrering som tar bort stora anläggningar. T.ex. syns inte en enda av länets fornborgar i Lidar-datat. Detsamma gäller alla kyrkoruiner med stående väggar.





*Bild 5. Laserskannat område i Ramsele socken. Gula fyrkanter är inlämnade tips om fångstgropar. Röda cirklar är anomalier från laserskanningen som indikerar fångstgropar.*

Ett flertal kartblad som tidigare analyserats har under 2013 oanalyseras. Detta eftersom nya uppgifter framkommit. Dels har arkeologen Bernt Ove Viklund tagit sig tid att sitta och peka ut runt 250 oregistrerade forn- och kulturlämningar i framförallt Ångermanland. Detta var ett drygt arbete som tog mer än en vecka i anspråk. En annan källa har varit geografen O.B. Santessons kartor och rapporter. Ett antal av Santessons kartor har beställts upp från Uppsala universitet och rektifierats in. Kartorna består av generalstabskartor med röda prickar för fynd- eller boplatser (bild 6). Även Santesson har genererat ca 250-260 punkter varav många, i dessa områden, är oregistrerade. Inte alla av dessa är i Västernorrlands län. Det har varit av stor vikt att få in detta material i analysen eftersom det blir som ett andra test av analysmodellen. Vad man kan konstatera är att av alla dessa nya lämningar som framkommit i analyserade områden har ingen hamnat i ett s.k. "kallt" område. Alla lämningar hamnar alltså i områden med förhöjda värden enligt modellen.

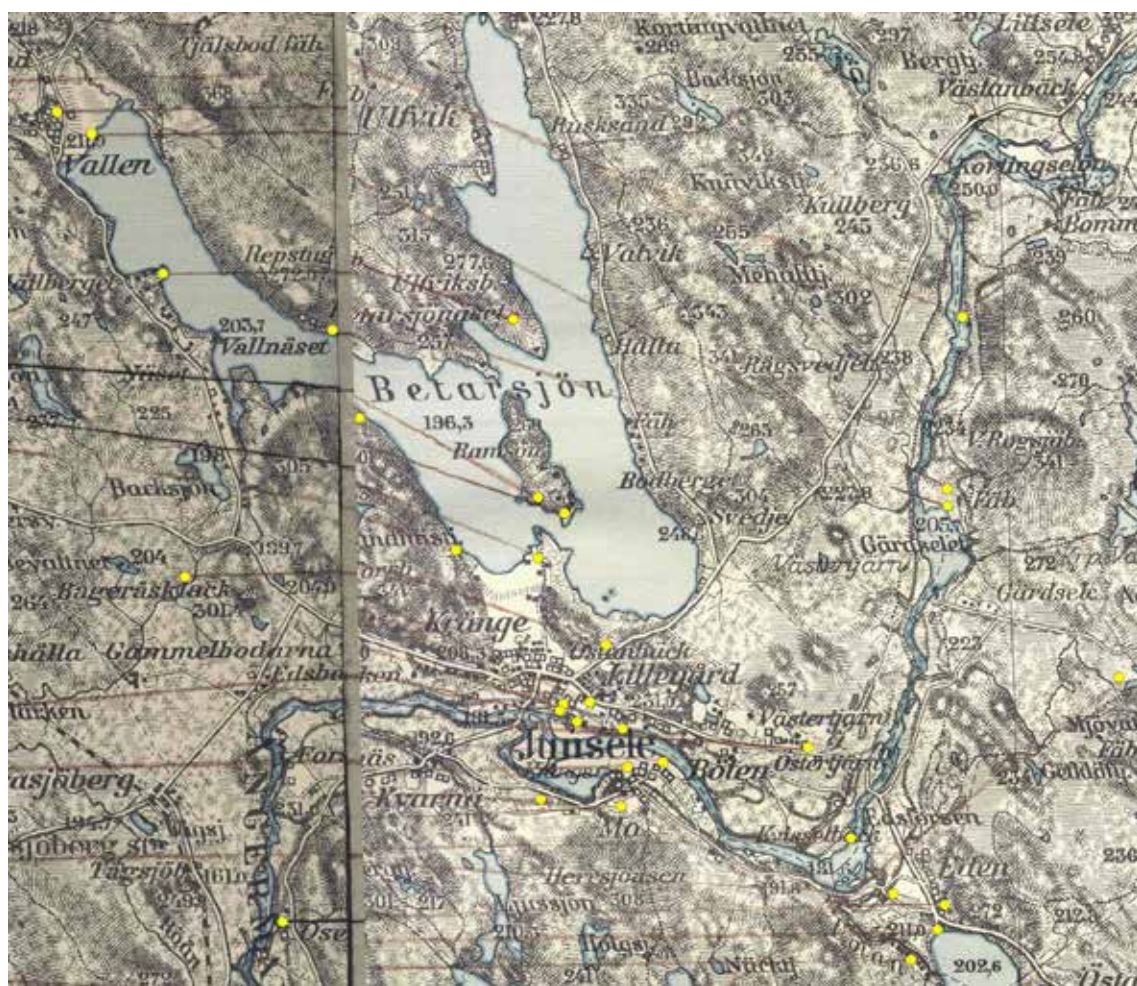


Bild 6. Santessons kartering av fynd- och boplatser i Junsele socken (gula prickar).

Vad som är rätt uppenbart när man ser på Santessons kartor är att man inte använt dessa vid fornminnesinventeringarna. När vi beställde kartor från Uppsala universitet tog vi med ett par kartor från revideringsinventerade områden. Det visade sig snart att inte ens där har man använt Santessons kartor (bild 7).



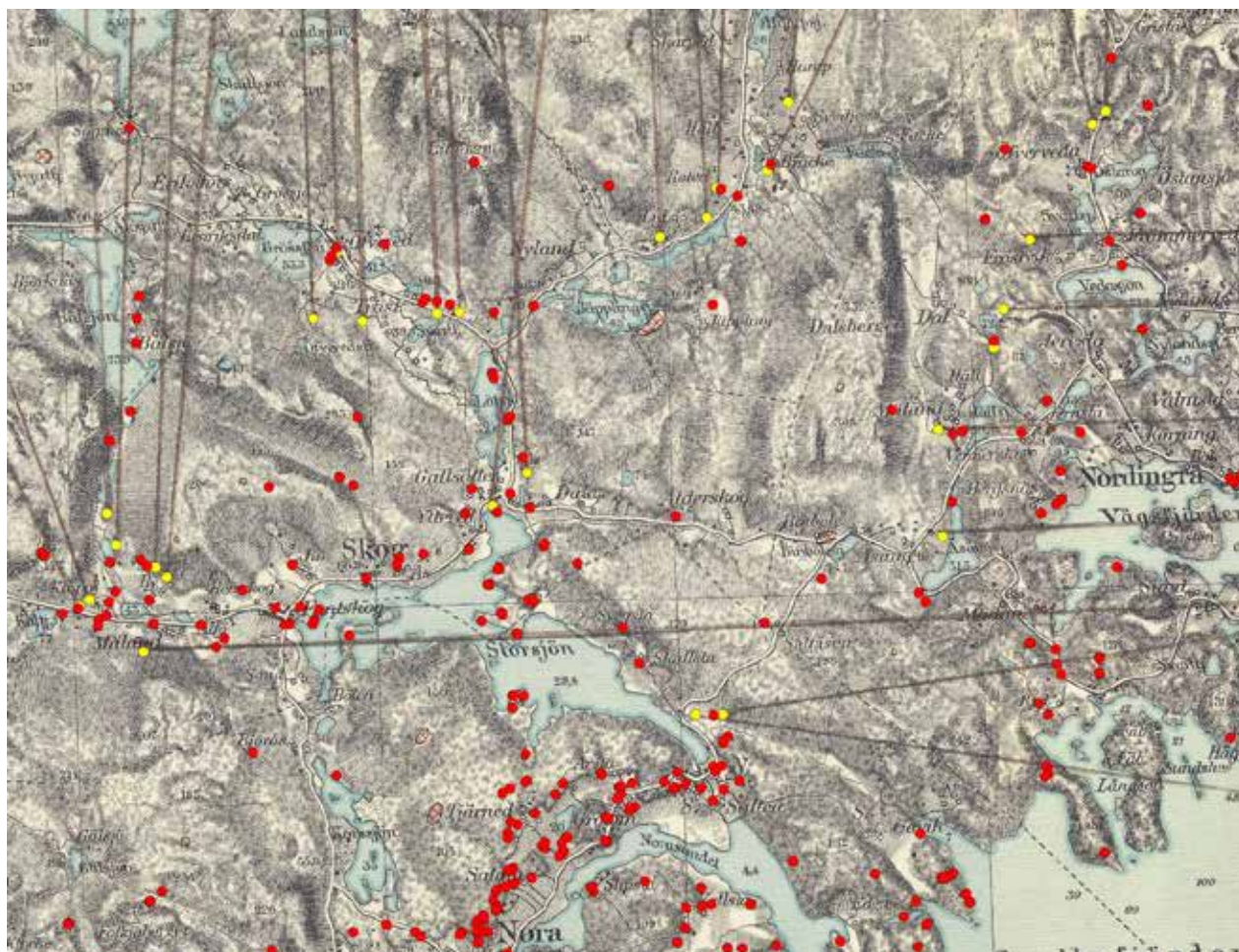


Bild 7. Santessons uppgifter om fynd- och boplatser (gula punkter), FMIS (röda punkter).

Vid några tillfällen kan man se att det finns en FMIS-punkt för t.ex. en fyndplats men den ligger inte på rätt plats utifrån Santessons fynduppgifter. Det visar sig att punkten kan vara satt på huset där uppgiftslämnaren bott, alltså inte på fyndplatsen eftersom man uppenbarligen inte känt till var denna varit (bild 8).

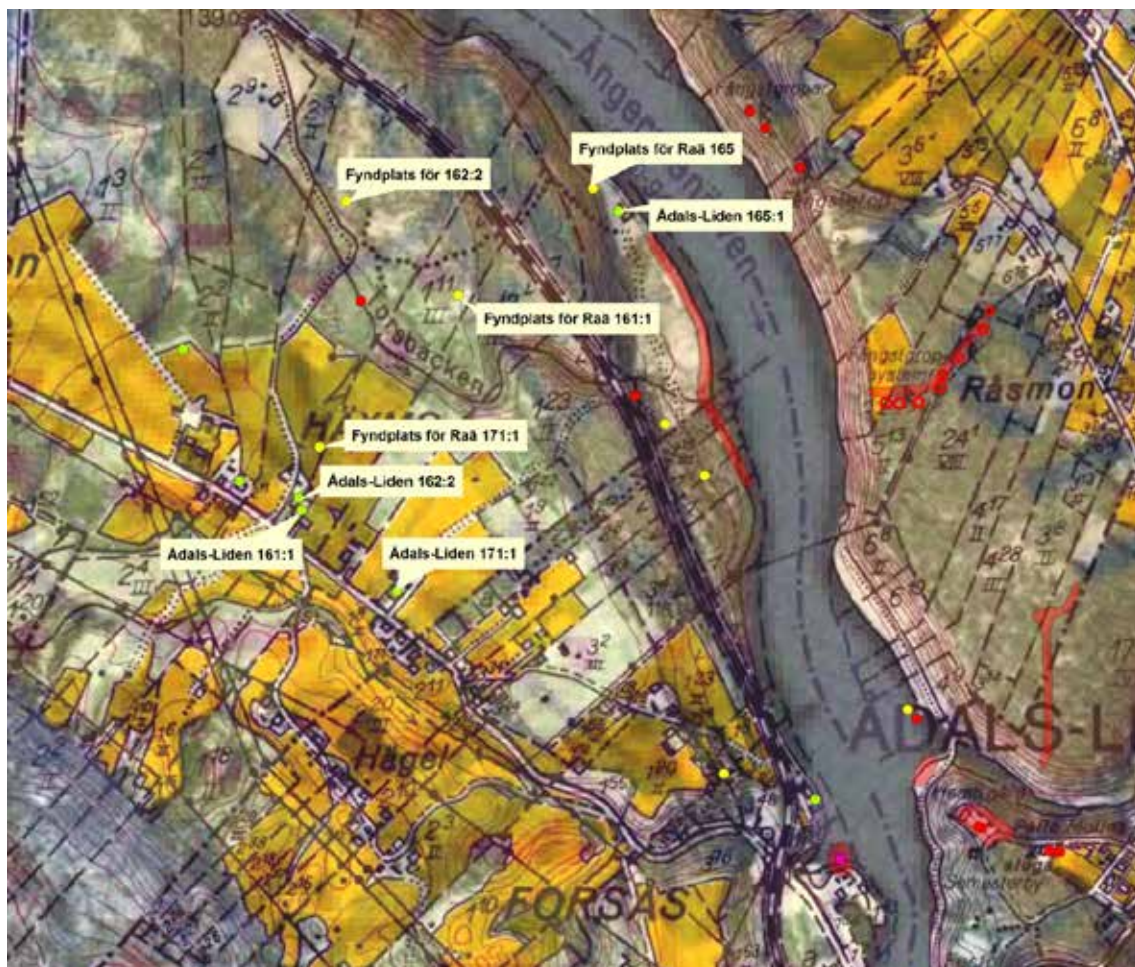


Bild 8. Fyndplatser i FMIS (gröna punkter) och fyndplatser enligt Santessons karteringar (gula punkter).

Vid tidigare analys användes, på grund av avsaknad av Santessons kartor, rapporttexterna för att lokalisera flera oregistrerade fynd- och boplatser. Det blir tydligt hur svårt det är att tolka en text utan bilder. Det blir lätt missuppfattningar. Så blev det t.ex. vid Fisksjön i Ed socken. Där hade Santesson beskrivit två boplatser med fynd och ett antal fångstgropar. Vid tolkning av texten gjordes en tolkning (bild 9) och efter att kartan hörande till rapporten rektifierats in fick en ny tolkning göras (bild 10).



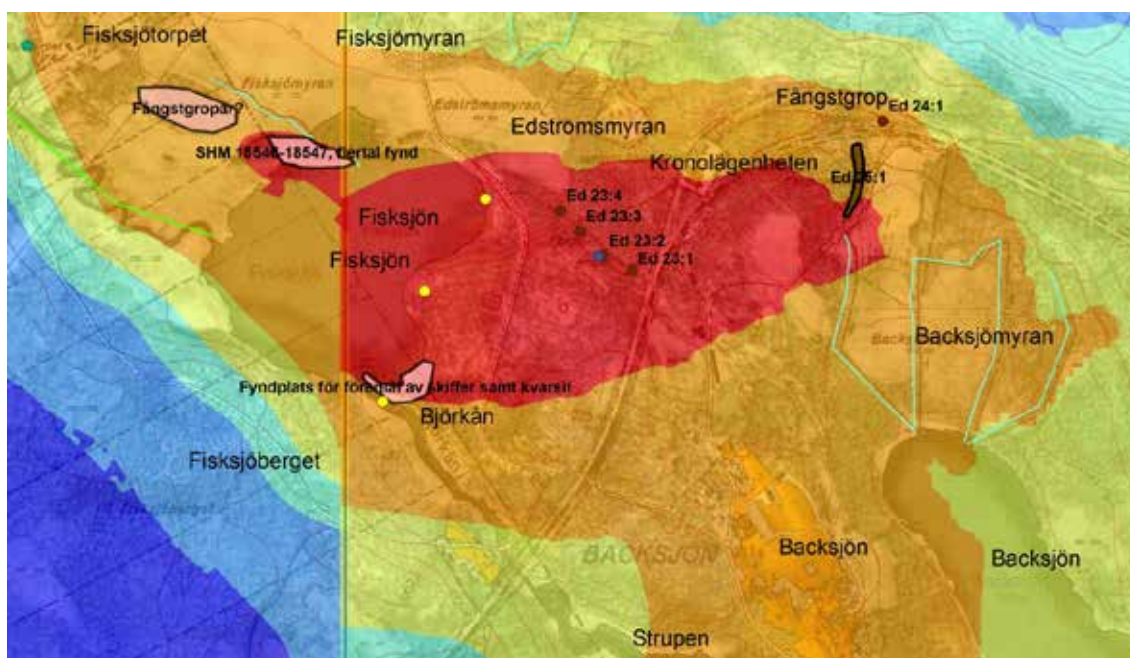


Bild 9. Tolkningen utifrån texten i Santessons rapport av området vid Fisksjön i Ed socken. Rosa områden – hur författaren tolkade att boplatser och fångstgropar hade hittats. Gula punkter – fynd- & boplatser enligt Santessons karta. De i rapporten omtalade fångstgroparna är med största sannolikhet Ed 23:1-4.

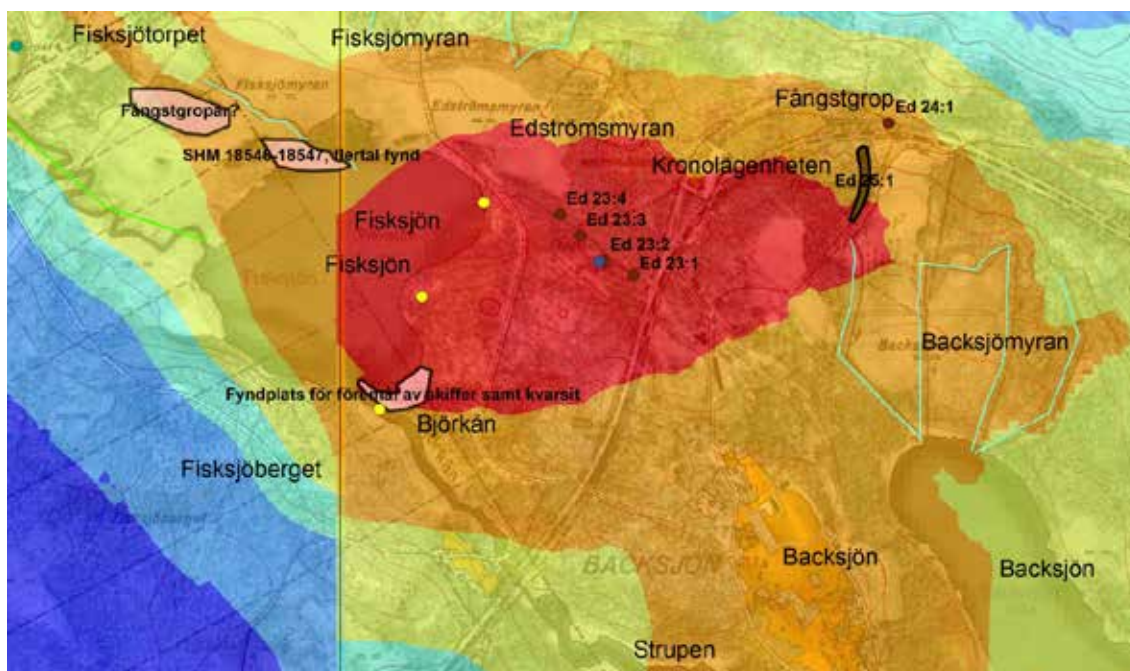
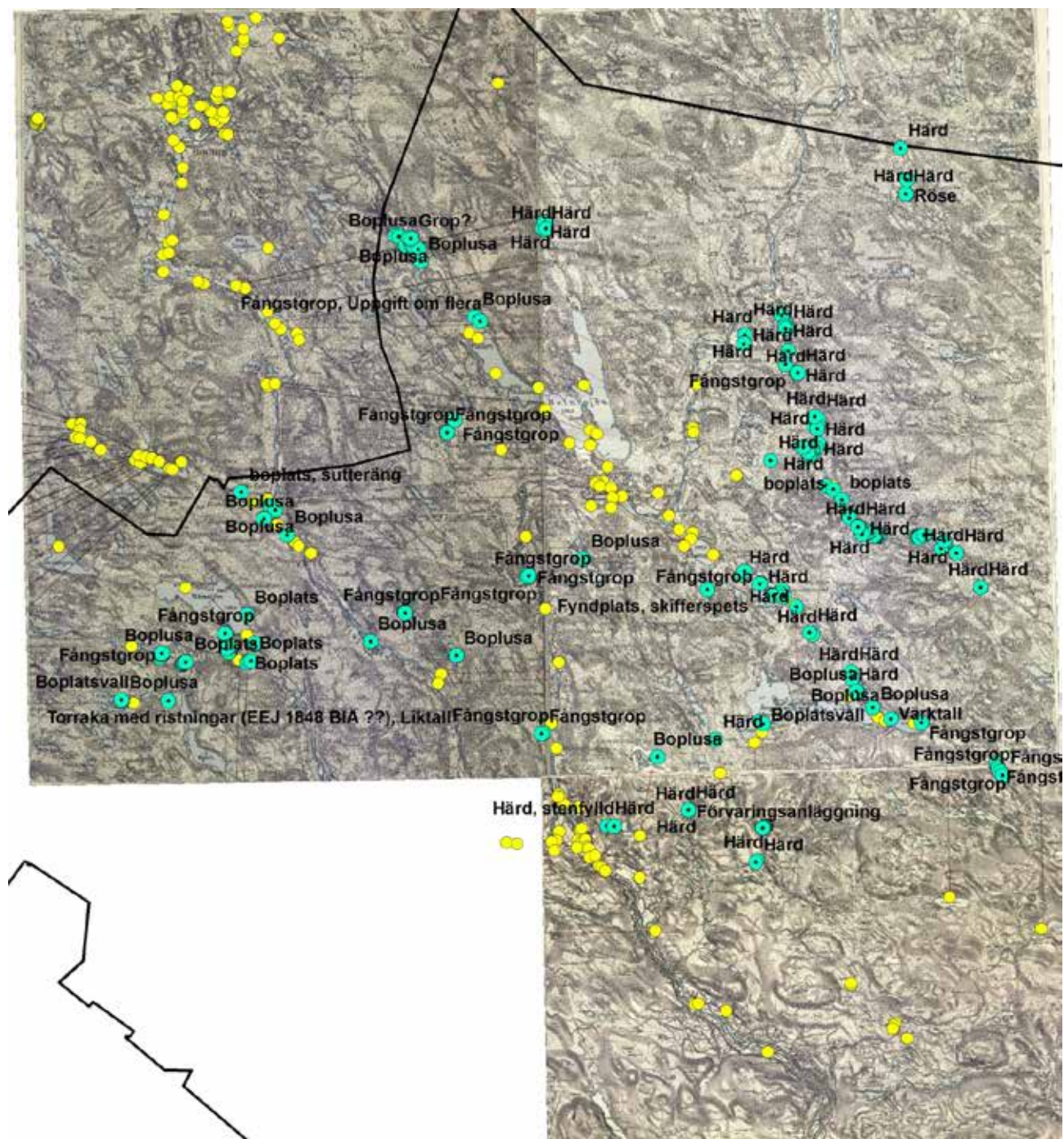


Bild 10. Nytolkning av området vid Fisksjön i Ed socken. Rosa områden – hur författaren tolkade att boplatser och fångstgropar hade hittats. Gula punkter – fynd- & boplatser enligt Santessons karta.





*Bild 11. O.B. Santessons och Bernt Ove Viklunds karteringar av forn- och kulturlämningar i nordvästra Ångermanland. Gula punkter (Santessons inventeringar), turkosa punkter med mittprick (Viklunds inventeringar). De flesta av dessa punkter är inte registrerade i FMIS.*

Även annat inventeringsmaterial har hittats. Det har funnits och finns flera privatpersoner och organisationer som gör egna inventeringar på grund av brinnande intresse. Vissa av dessa försöker sprida kunskaperna t.ex. genom att skriva små skrifter. En av dessa är hembygdsforskaren Ivan Johnsson (2011) som inventerat tips om järnhanteringsplatser i Medelpad. Han har hittat ett flertal sådana i de västra delarna av Medelpad (bild 12).

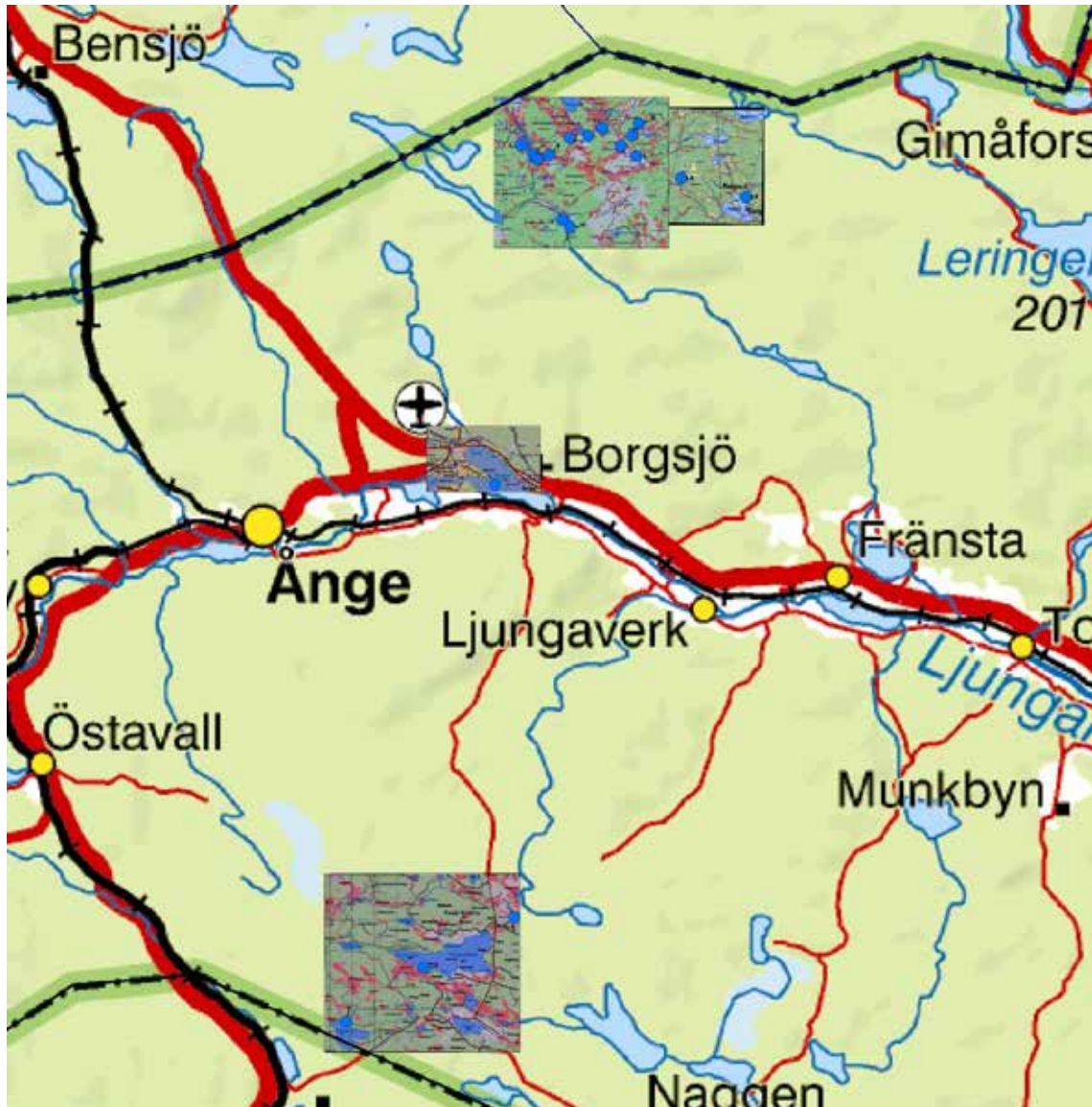
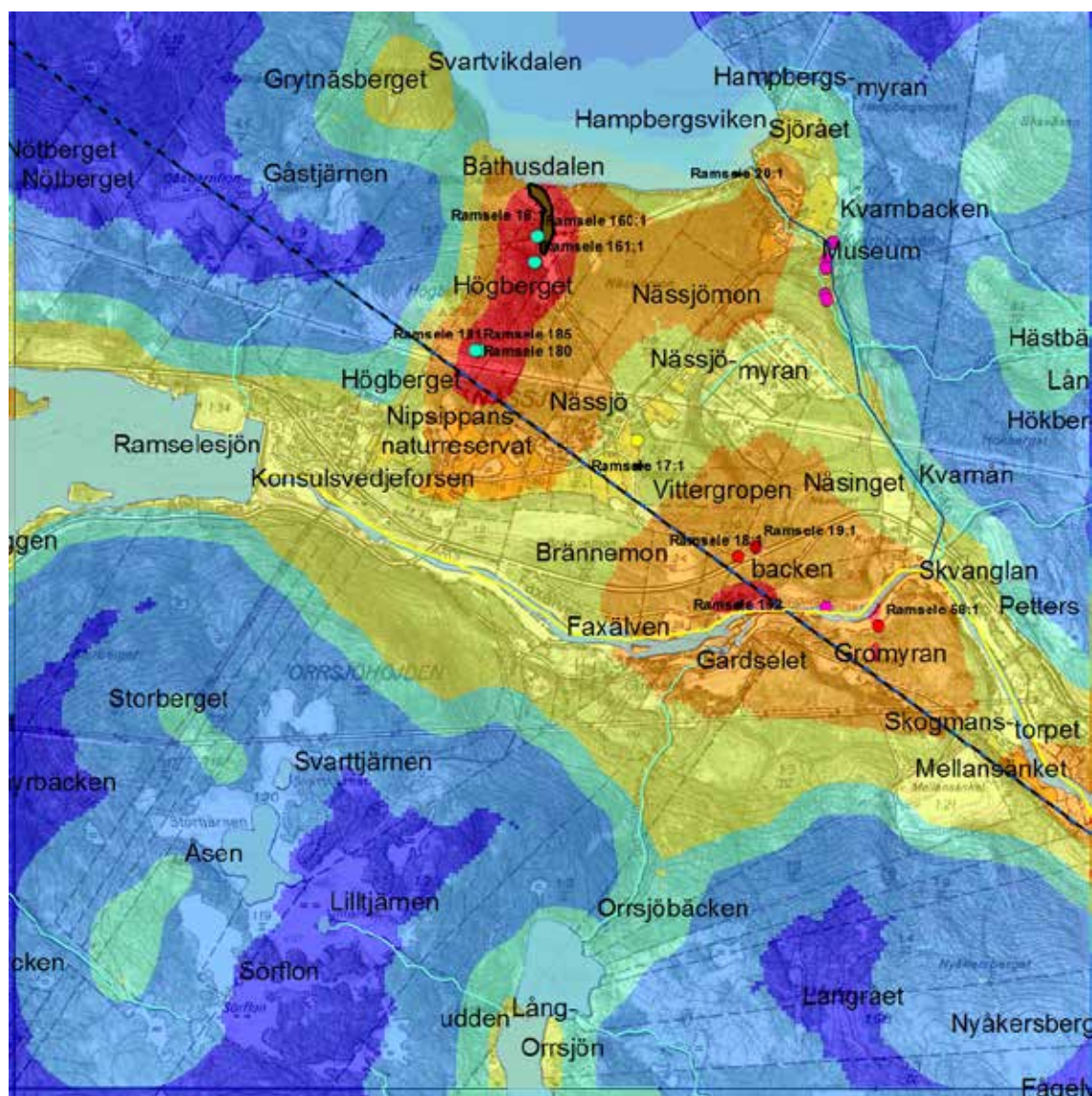


Bild 12. Ivan Johnssons inventering av järnhanteringsplatser. Blå punkter - Järnhanteringsplatser



De nya uppgifterna kom in i ett så pass sent skede att det blev väldigt många blad att omanalysa på kort tid. Detta har tagit mycket analystid i anspråk. Man kan se på många områden att det gör skillnad när man lägger till de nya uppgifterna (bild 13-14).



*Bild 13. Området runt Högberget i Ramsele med fångstgropar och hållmålningar m.m. vid första analysomgången.*



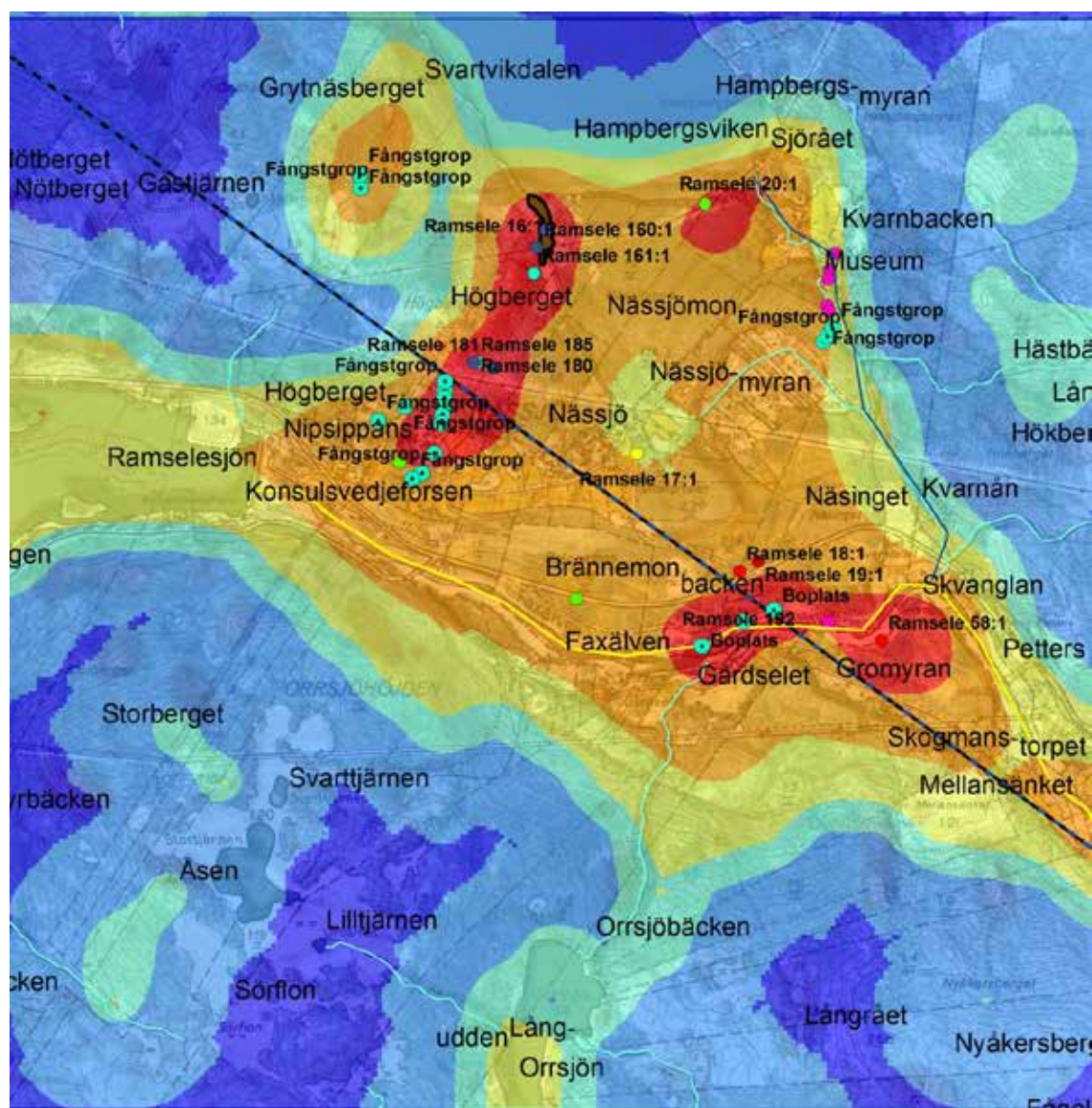
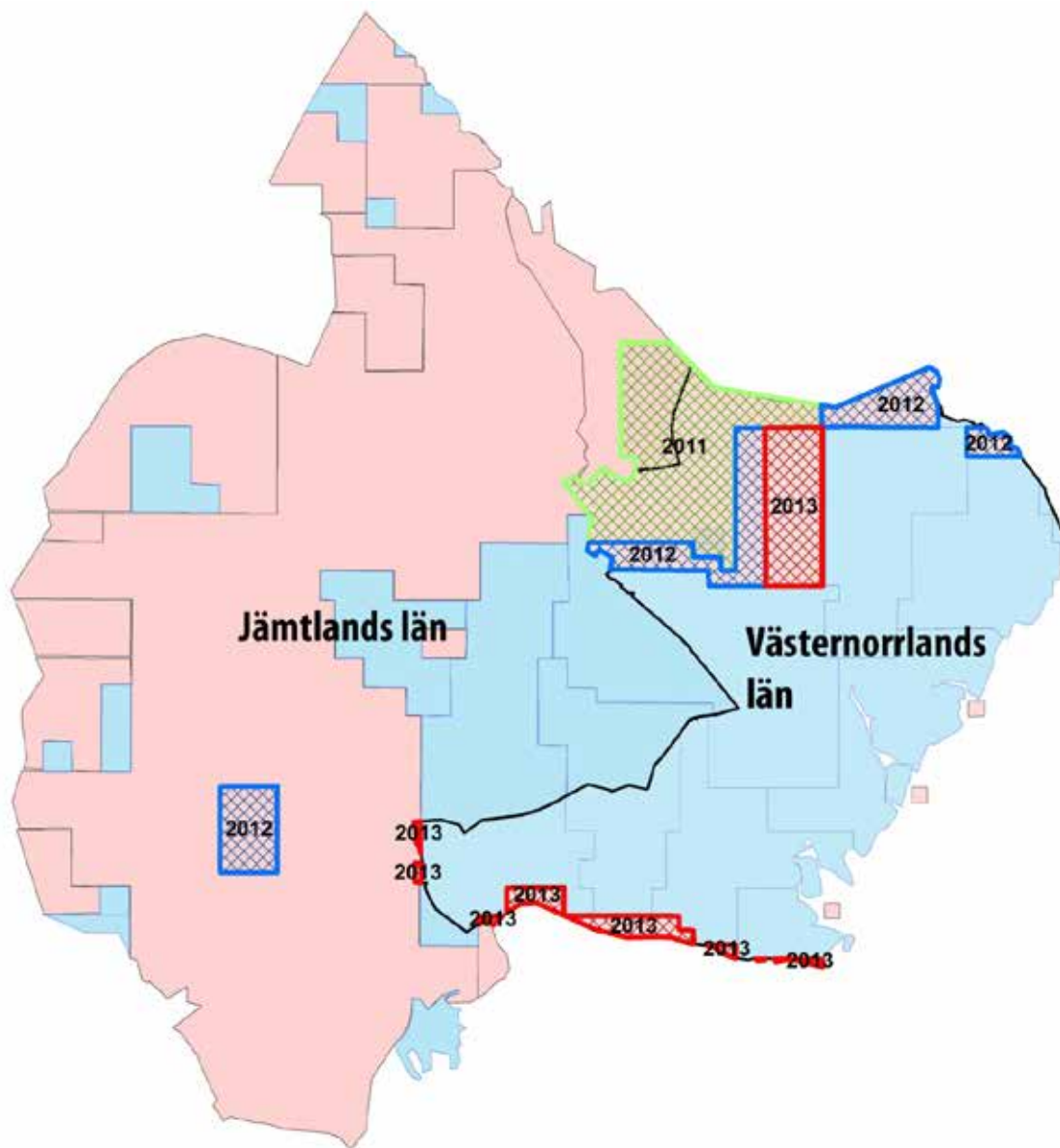


Bild 14. Området runt Högberget i Ramsele efter omanalysen. De turkosa punkterna med mittprick - fornlämningar rapporterade av Bernt Ove Viklund, de gröna punkterna – Santessons fynd- eller boplatser, Rosa punkter och färgade linjer – vattenverksamhet.

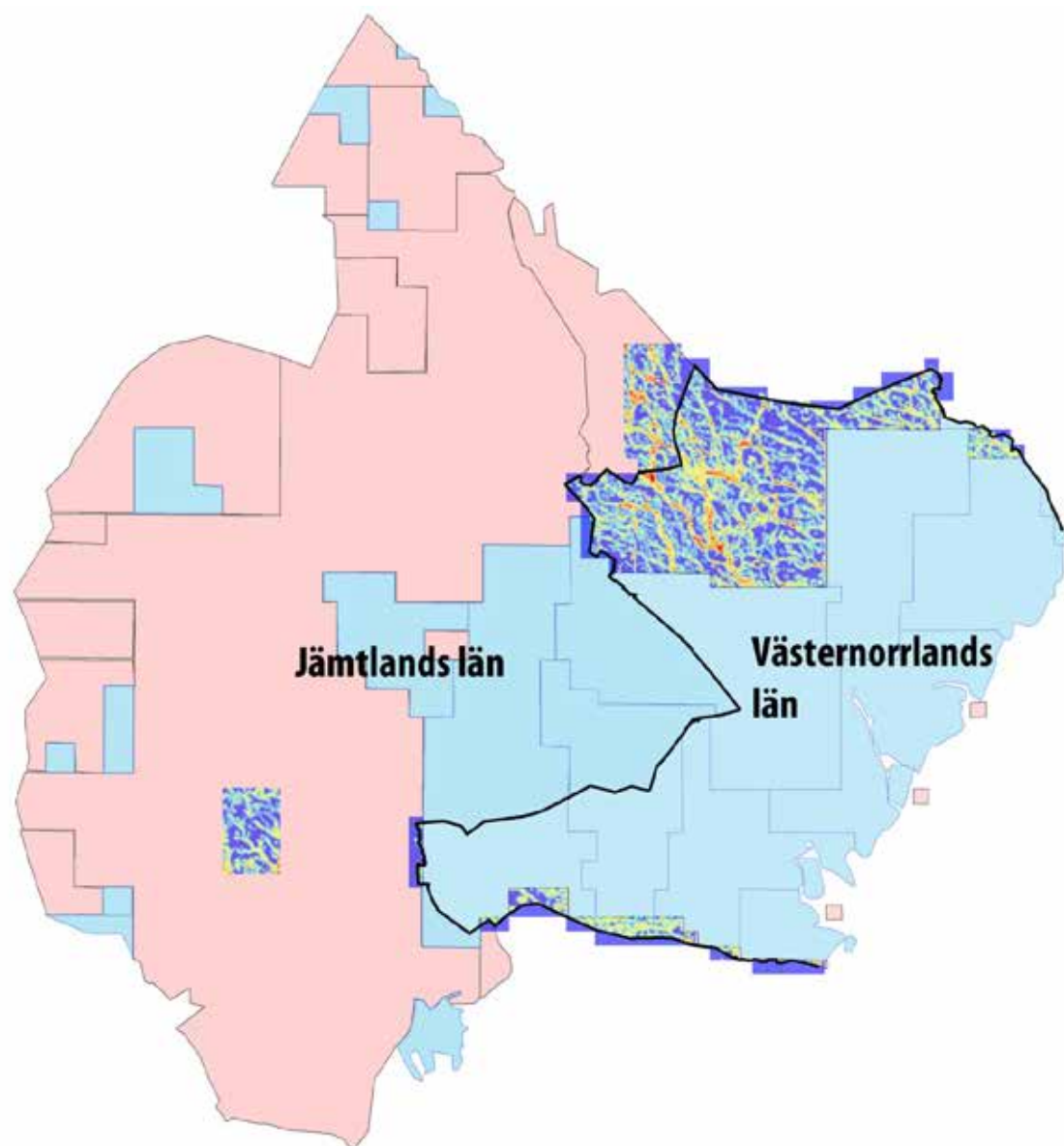
## Analysen

Fram till augusti 2013 har alla de oinventerade områdena i Västernorrland analyserats. Detta var de sista 15 mil<sup>2</sup> av de oinventerade ytorna i Västernorrlands län. Totalt har det i Västernorrlands län analyserats ca 60 mil<sup>2</sup>. Hela urvalet av områden (14 mil<sup>2</sup>) i Jämtlands län är också färdiganalyserade (bild 15).



*Bild 15. Färdiganalyserade områden i Jämtland och Västernorrlands län med analysår. Rosa områden – Oinventerade områden, ljusblå områden – revideringsinventerade områden.*

Vi har nu för första gången ett underlag för länsstyrelsens beslut i hela Västernorrlands län (bild 16). Man skall dock vara uppmärksam på att detta underlag inte kan ersätta en riktig fornminnesinventering. Det är trots allt en byråmässig analys. Det ger dock en fingervisning till vilka områden som kräver extra hänsyn. Det kan vara till nytta både för länsstyrelsens handläggare såväl som för exploatörer som för kommunernas planerare.



*Bild 16. Analyserade områden i Västernorrlands- & Jämtlands län.*

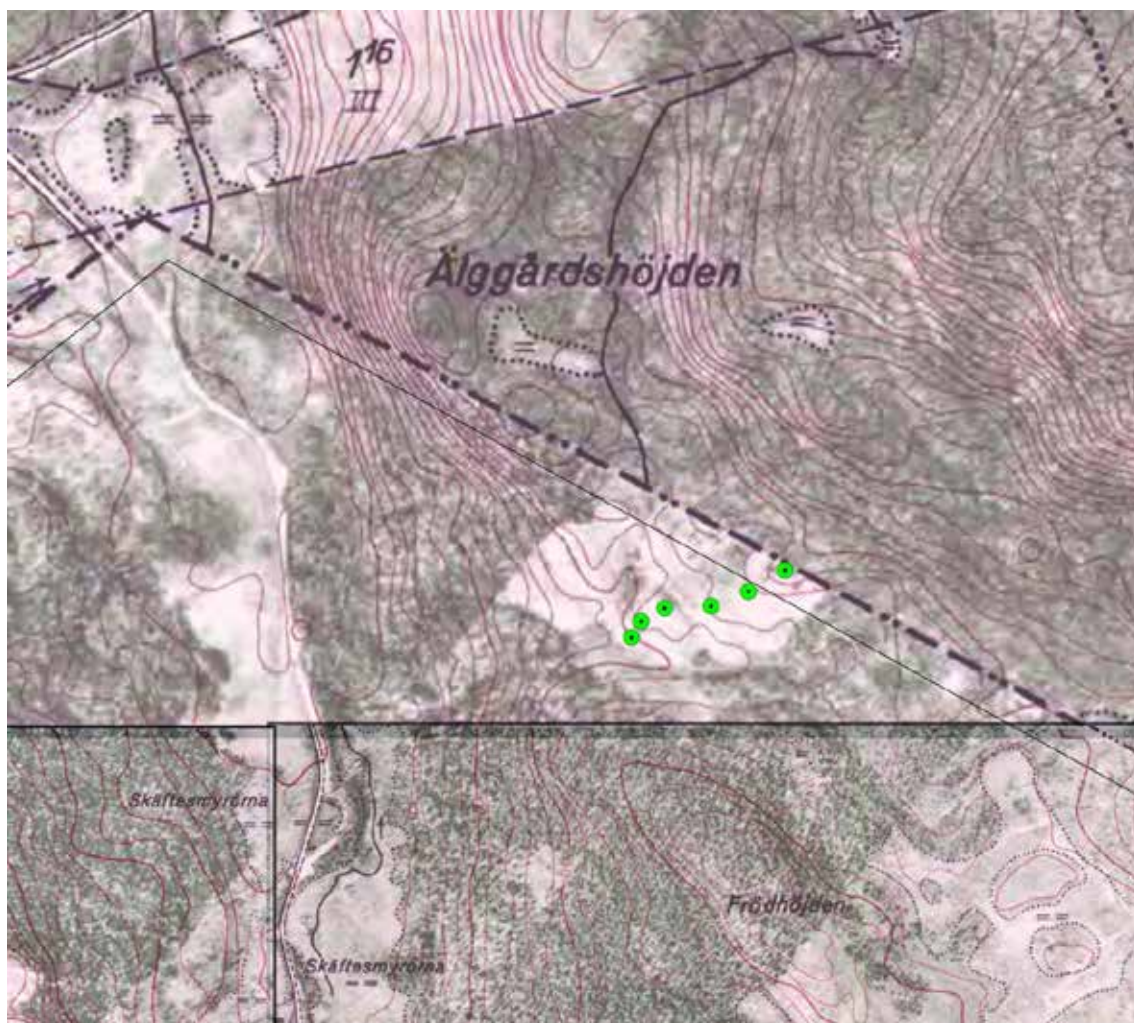
Analysområdet som analyserades under 2013 bestod av en större sammanhängande yta i Ångermanland (ca 11 mil<sup>2</sup>). Till största delen låg analysområdet i Anundsjö socken men även socknarna Skorped, Ed, Resele, Ådals-Liden och Junsele. I Medelpad har det mest rört sig om mindre områden i socknarna Haverö, Borgsjö, Torp, Stöde, Attmar och Njurunda. Områdena skiljer



sig åt på många punkter. T.ex. har vi sedan tidigare kunskaper om järnhantering i Medelpad vilket vi inte känner till i Ångermanland på samma sätt. Det har gjort att myrar har haft större relevans i analysen i de områdena. Av de järnhanteringsplatser man känner till i västra Medelpad ligger en stor andel vid någon myr eller i större myrområden. Vissa lokaler har också namn som indikerar järnhantering. Det kan vara namn som t.ex. Järnmyran eller Järnbäcken m.m.

I Ångermanland är det framförallt dalgångarna med sedimentjordar mellan bergen som är av störst intresse. Tidigare analyser har visat att det är i de stora älvdalarna och i de mindre dalgångarna med sediment avsatta från isälvar som är av störst intresse. Runt sjöar och vattendrag finns boplatserna, gärna vid lättdränerade marker och vid grusåsar och utefter vattendrag, på moar och i krönlägen finns fångstgropar. Fångstgropssystem kan ligga jäms med vattendrag, i vinkel mot vattendrag eller som lås i olika passager mellan olika naturformationer så som höjder eller vattendrag eller myrar. Dalgångarna är naturliga färdleder både under barmarksåsongen och under vintern. Framförallt är grusåsarna värdefulla för transporter och även idag ligger många vägar på grusåsarna.

I en tidigare rapport (2012:15f) diskuterades ortnamn med ortnamnselement som t.ex. Älggård, eller Älggrav. Dessa indikerar fångstgropar. Då lyftes ett område vid Fängsjön på gränsen mellan Ådals-Liden och Resele socknar där det fanns flera namn som talade för fångstgropar, bl.a. Älggårdshöjden och Älggårdsbäcken. Arkeologen Bernt Ove Viklunds inventeringar har visat att det finns ett fångstgropssystem i just detta område (bild 17).



*Bild 17. Fångstgropssystem vid Älggårdshöjden på gränsen mellan Ådals-Lidens och Resele socknar. Gröna punkter med mittprick – fångstgropar inrapporterade av Bernt Ove Viklund.*

## 4. Resultat

2010 påbörjade länsstyrelserna i Jämtland och Västernorrland ett samarbete för att lösa ett gemensamt problem, nämligen att mycket ytstora områden i de båda länen saknade fornminnesinventering. Länsstyrelserna har i dessa områden haft mycket svårt att avgöra vilken inverkan en exploatering av vindkraft eller skogsbruk har för effekter på kulturarvet. Genom inventeringar på privat initiativ har det inkommit uppgifter under åren som visar att fornlämningstätheten i dessa områden är stor för att inte säga mycket stor i vissa delar. Där finns bl. a. fossila lämningar som inte varit utsatt för odling eller annan förstörande verksamhet. Potentialen för att kunna hitta oregistrerade forn- och kulturlämningar får anses som mycket stor.

2010 arbetades det fram en modell/arbetsmetod som var helt GIS-baserad och som på ett kostnadseffektivt sätt skulle kunna användas för att analysera och värdera stora områden. Modellen testades genom att Jamtlis arkeologer genomförde fältinventeringar i utvalda områden. Resultaten från denna fältinventering jämfördes sedan med de analysresultat som framtagits genom modellen. Eftersom inga av de registrerade lämningarna som framkom i fältinventeringen hamnade i områden som ansetts som "kalla" d.v.s. där man inte förväntade sig några lämningar så beslutades att söka medel för att genomföra analyser för hela Västernorrlands läns oinventerade områden (60 mil<sup>2</sup>) samt för delar av Jämtlands län (14 mil<sup>2</sup>).

Analysarbetet har pågått under perioder åren 2011-2013. Alla ytor som planerades att analysera är idag analyserade. Vi har nu i Västernorrlands län ett kunskapsunderlag som kan användas för länsstyrelsens beslut gällande exploateringar i hela länet. Vi har valt att analysera hela det oinventerade området istället för att välja ut vissa områden som kan tänkas exploateras för t.ex. vindkraft eftersom det inte är bara själva kraftverken som kan påverka forn- och kulturlämningar utan även vägdragning och ledningsdragning i dessa områden. Dessutom kan vi inte förutse vilka exploateringar som kan komma i framtiden. Ett heltäckande kunskapsunderlag är därför att föredra.

Resultatet av 2013 års analyser visar åter den höga potential som finns för fornlämningar i de områden som ännu inte fornminnesinventerats. Detta visar också de karteringar och inventeringar som utförts av t.ex. geografen O.B. Santesson och arkeologen Bernt Ove Viklund samt hembygdsforskaren Ivan Johnsson m.fl.

Vi kan nog räkna med en kraftig ökning av kända forn- och kulturlämningar om vi i framtiden genomför fornminnesinventeringar i dessa områden. Det är också enligt författaren en nödvändighet eftersom denna typ av byråmässig analys aldrig kan ersätta en riktig fornminnesinventering. Vår förhoppning är dock att underlaget skall komma till användning i planeringsarbetet hos kommuner företag och länsstyrelsen.



## Tack

Många har bidragit till att projektet har kunnat genomföras och särskilt tack riktas till referensgruppen bestående av f.d. länsantikvarie Lillian Rathje, f.d. antikvarie Björn Oskarsson, antikvarie Pia Nykvist samt till Lars Winroth på Modern arkeologi som bland mycket annat tillverkade punktgeneratorn så att projektet kunde genomföras trots allt. Jag vill också tacka arkeologerna på Jamtli för fältinventeringarna och arkeologen Bernt Ove Viklund för att han tog sig tid att peka ut alla forn- och kulturlämningar han hittat under åren i dessa områden. Ett tack riktas också till Gustavianum och Uppsala universitetsbibliotek för kopiorna på Santessons kartor.

## 5. Referenser

Jansson, Johanna; Alexander, Benedict & Söderman, Ulf 2009. Laserscanning från flyg och fornlämningar i skog

Johansson, Ivan 2011. Malmtäkter och slagghvarp i Borgsjö fsm, Ånge kommun.

Persson, Peter 2010. *Förbättrade kulturmiljöunderlag i samband med vindkraftsetableringar i Jämtlands- & Västernorrlands län*

Persson, Peter 2011. *Rapport över analys för förbättrade kulturmiljöunderlag i samband med vindkraftsetableringar i Jämtlands- & Västernorrlands län*

Persson, Peter 2012. *Fortsatt analys för förbättrade kulturmiljöunderlag i samband med vindkraftsetableringar i Västernorrlands och Jämtlands län.*

Santesson O. B. 1923. *Fortsatta stenåldersundersökningar i Ångermanland (13 socknar).*

Santesson O. B. 1924. *Fortsatta undersökningar rörande Ångermanlands stenålder.*

Santesson O. B. 1926. *Reseberättelse över inventering av stenåldersboplatser och vetenskapliga grävningar i Ångermanland.*

## 6. Bilaga 1. Reviderad handbok

Bilaga 1.

## Handbok för GIS-hanteringen i modellen

### Aktivering av tilläggsprogram i ArcGIS

ArcGIS innehåller många tillägg för olika applikationer. För att kunna använda dessa måste man aktivera dem och plocka upp dem till sin ArcMap. Detta görs genom listan **Tools**. Under Tools finns aktiveringsverktyget **Extensions** (bild 1).

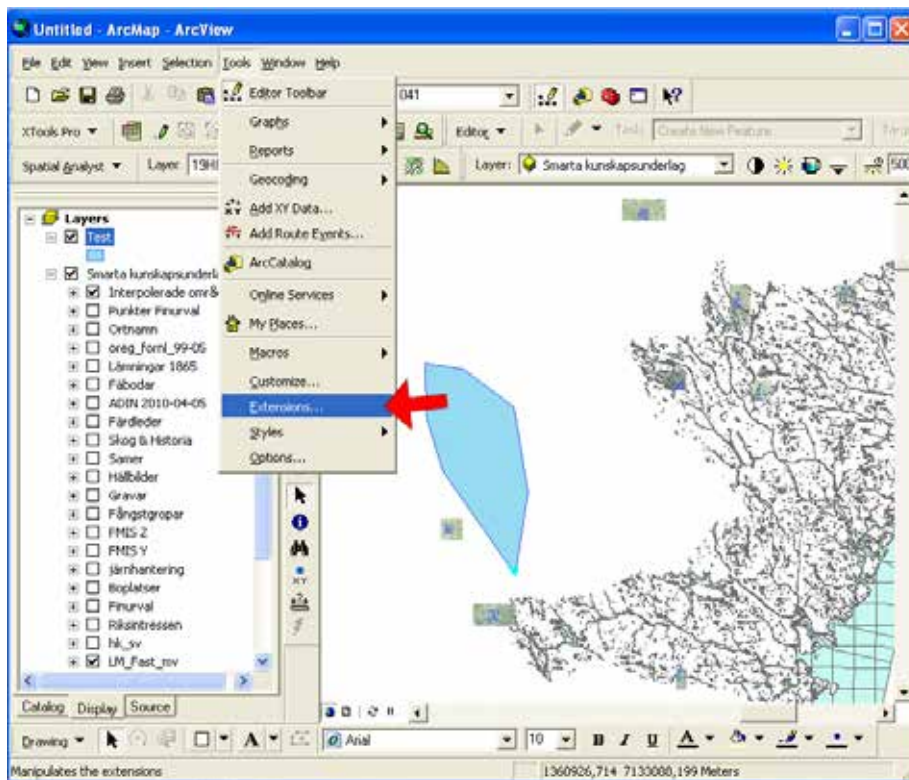


Bild 1.

I **Extensions** kan man aktivera flera användbara verktyg. På bilden nedan (bild 2) finns exempel på verktyg. Bocka för tilläggen du vill ha och stäng sedan **Extensions**.

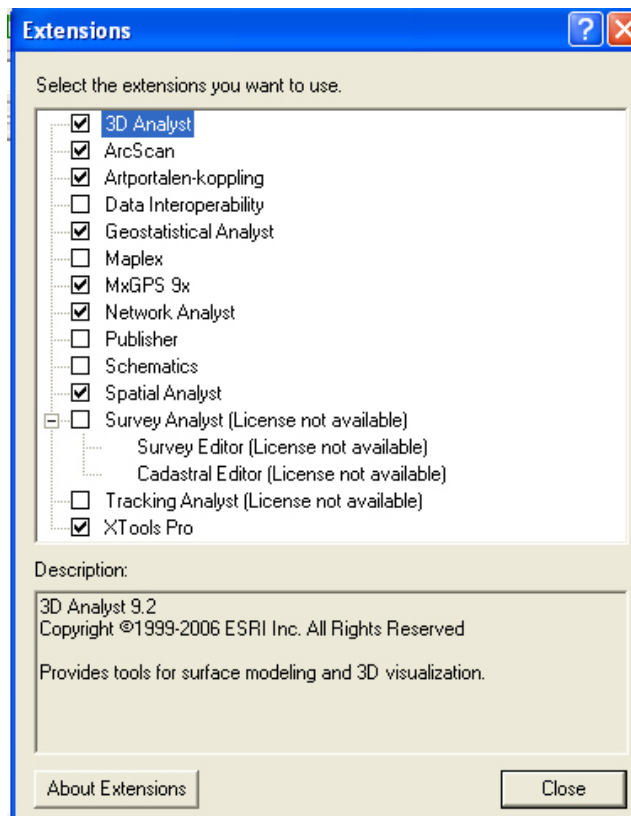


Bild 2.

För att kunna använda dessa tillägg måste de öppnas i ArcMap. Det enklaste sättet är att högerklicka i menyfältet ovan kartan (bild 3) varvid en menylista kommer upp. Man markerar de tillägg man vill ha framme och drar sedan verktyget till menyfältet som då placerar sig i fältet.

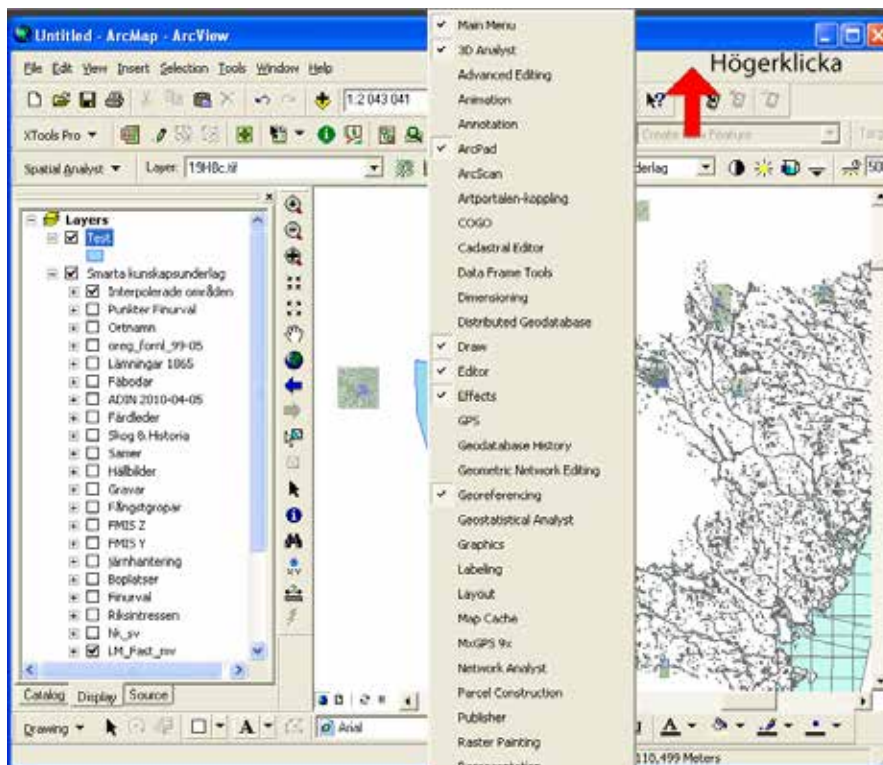


Bild 3.



Detta kan också göras genom **Tools – Customize** (bild 4).

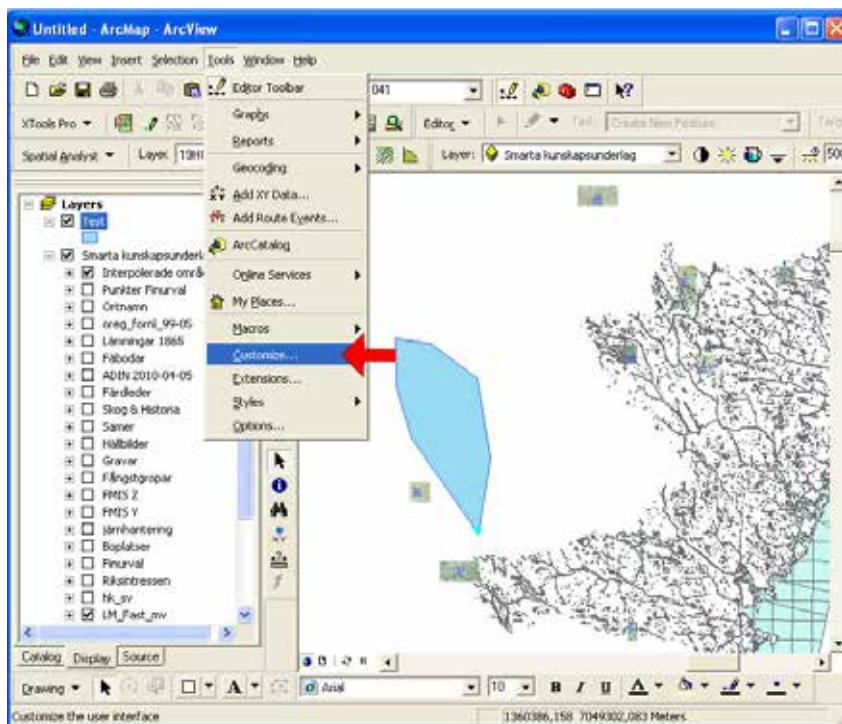


Bild 4.

Bocka för alla verktyg som är av intresse (bild 5) och stäng sedan **Customize**.

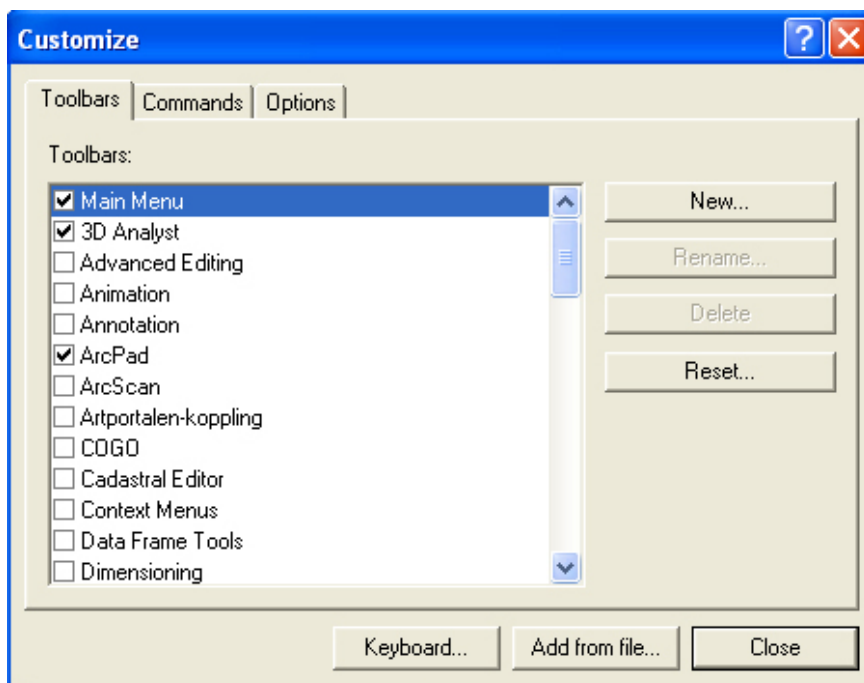


Bild 5.

Vid varje ibockning kommer verktyget fram och det dras sedan till fältet ovan kartan där det kommer att placera sig. **Kom ihåg att spara kartan** annars får man göra om det varje gång man öppnar kartan. Det är onödigt!

## Skapa shape-filer

För att skapa shp-filer måste man använda ArcCatalog. Starta ArcCatalog genom att trycka på knappen på bilden (bild 6).

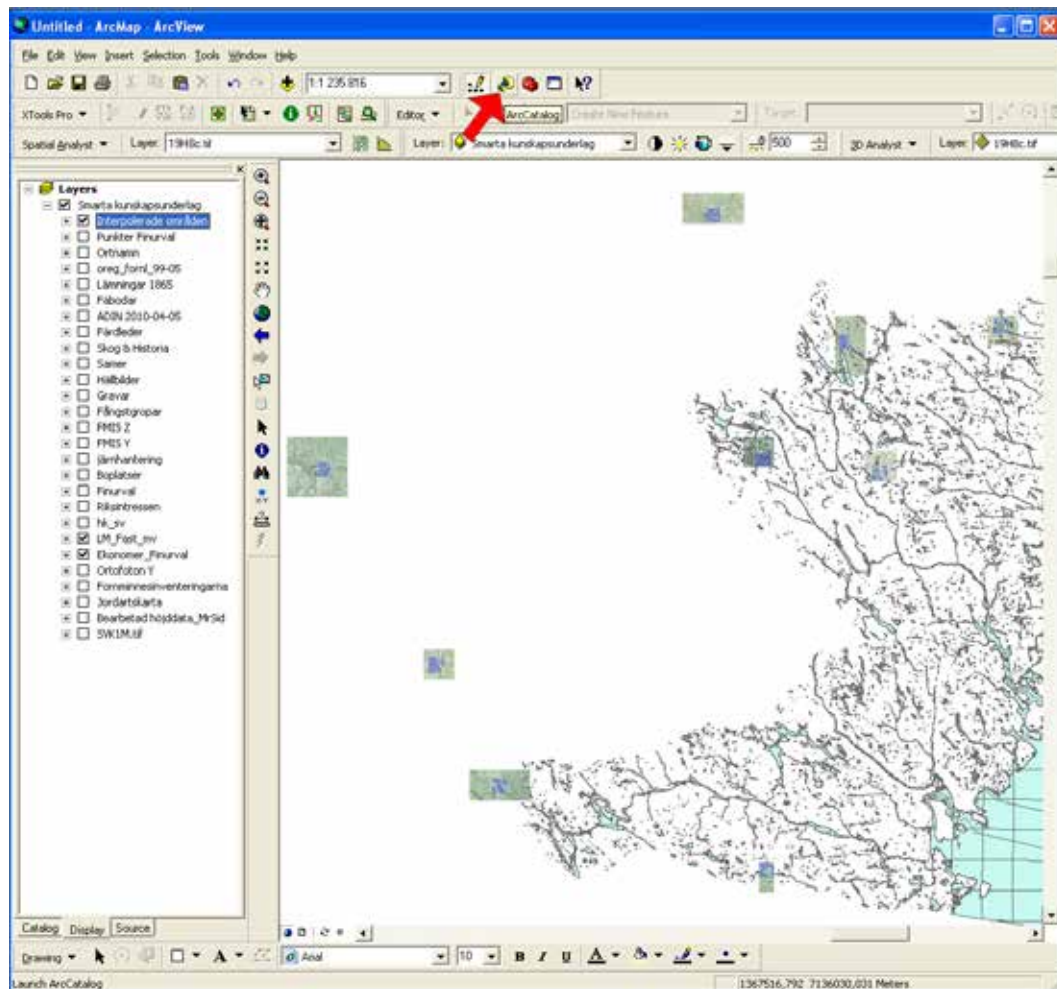


Bild 6.

Välj sedan i menyraden till vänster i vilken mapp shp-filen skall ligga (bild 7).

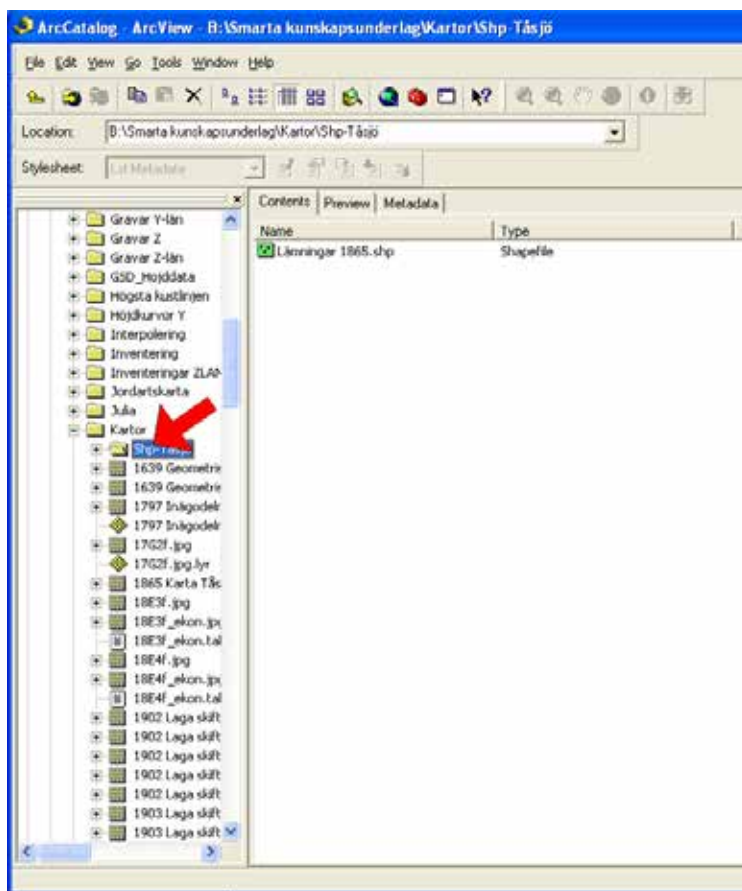


Bild 7.





Ändra namnet på shp-filen till önskat namn och sedan **Feature Type** till önskad typ (punkt, linje eller polygon) (bild 9).

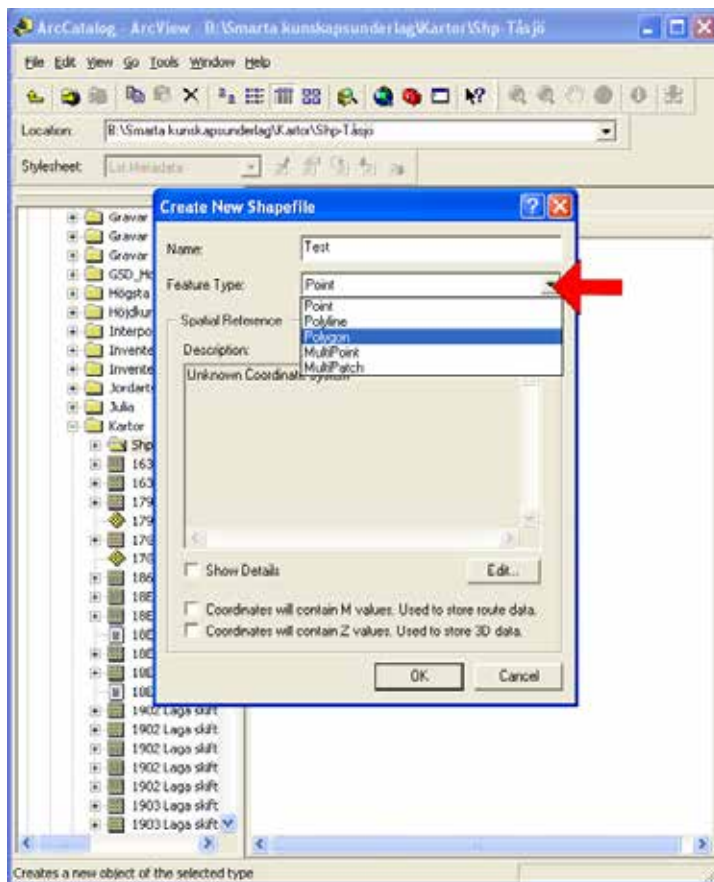


Bild 9.

Nu måste koordinatsystemet bestämmas. Detta görs under knappen **Edit**. Då kommer rutan **Spatial Reference Properties** upp. Gå på **Select** (bild 10).

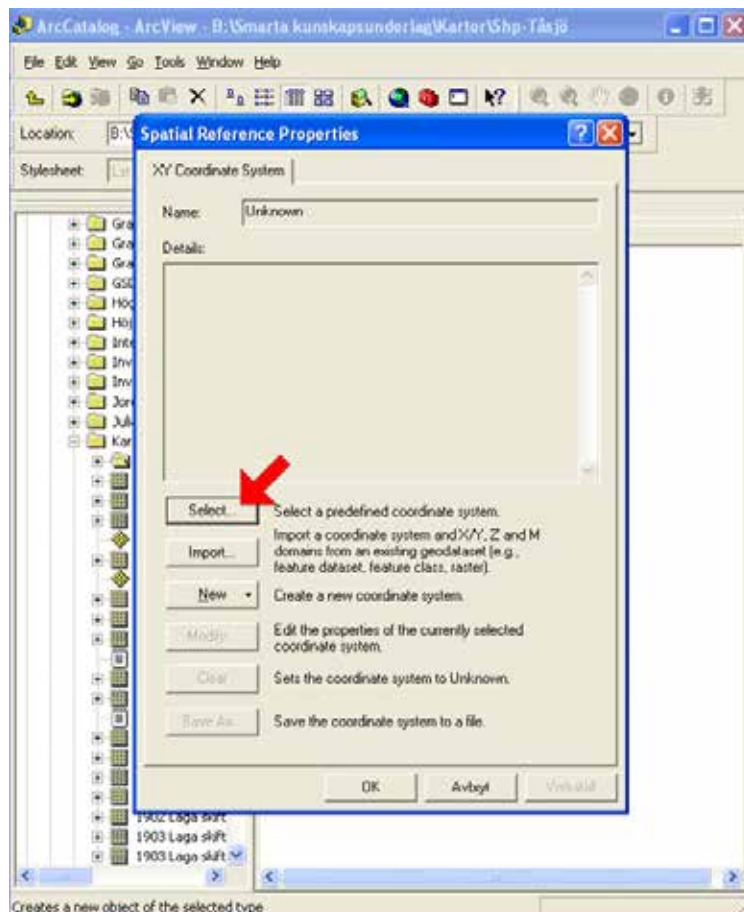


Bild 10.

I rutan som kommer upp, **Brows for Coordinate System**, väljs **Projected Coordinate Systems – National Grids – Sweden** (bild 11) och sedan önskat koordinatsystem. I detta fall RT90 2,5 gon V (bild 12).

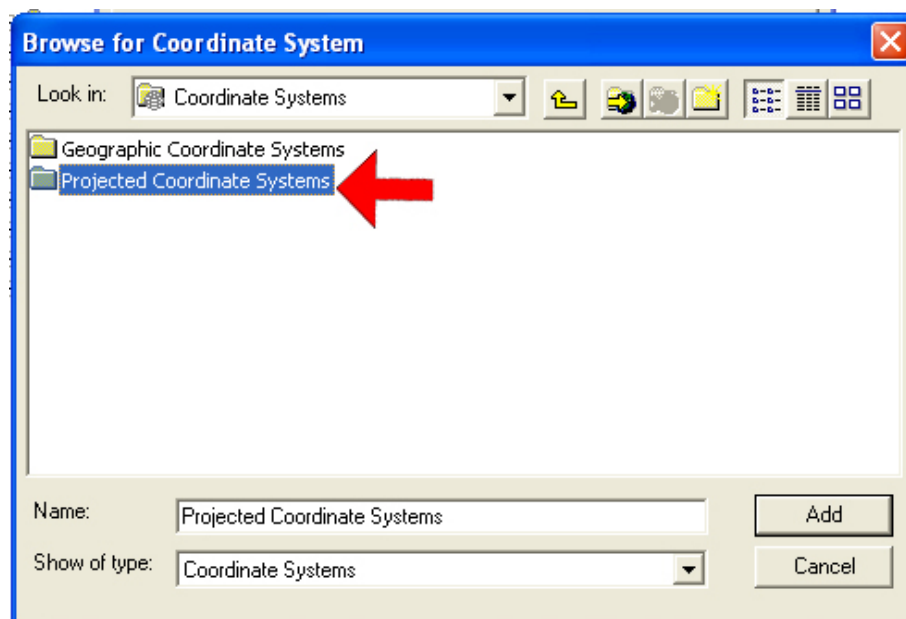


Bild 11.

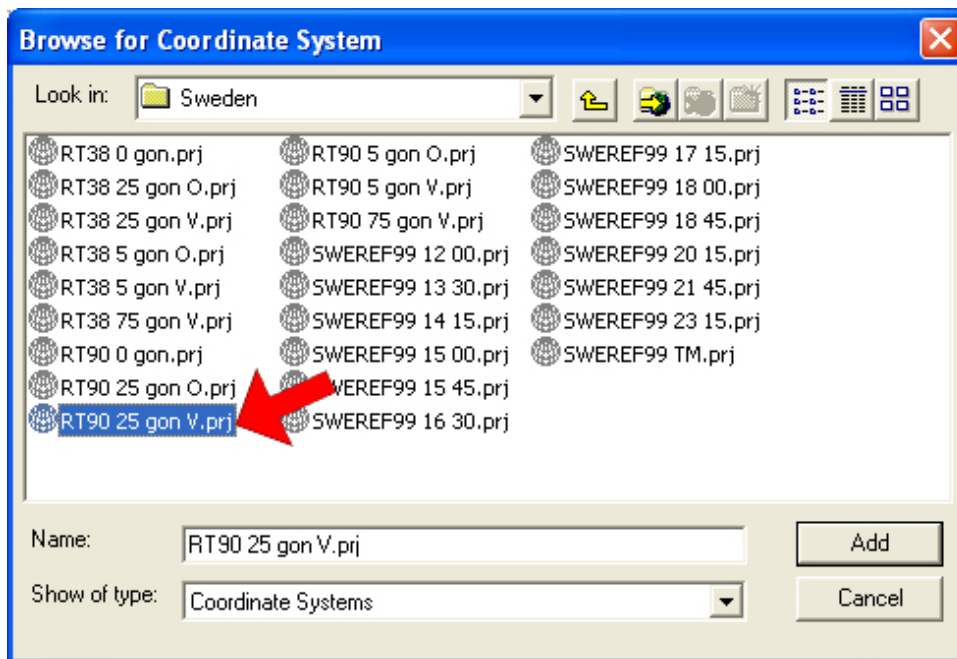


Bild 12.

Tryck sedan OK och OK. Du har nu skapat en shp-fil som du kan öppna i ArcMap. Den innehåller ingen information än så länge. Det lägger man till i ArcMap.

## Göra punkter, linjer eller polygoner i ArcMap

Öppna din nyskapade shp-fil i ArcMap. Filen kan ännu inte redigeras. Det gör man med verktyget **Editor**. Tryck på **Editor – Start Edit** (bild 13).

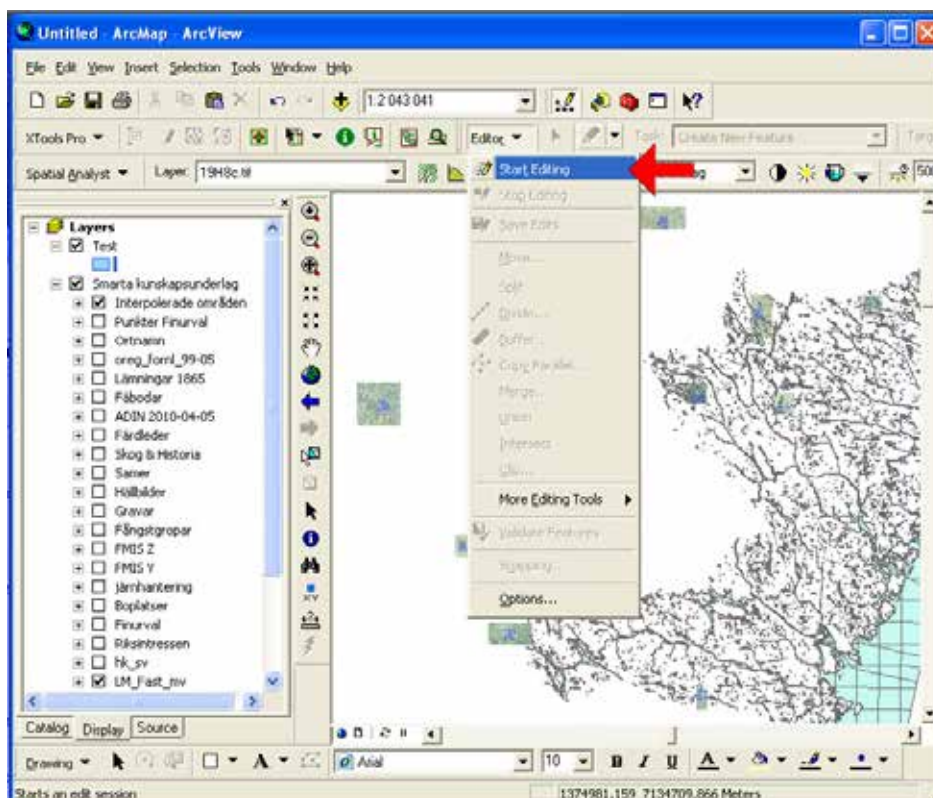


Bild 13.

Nu kommer en lista upp med alla öppna lager. Leta reda på ditt lager och markera det. Tryck sedan OK (bild 14). Ditt lager är nu redigerbart.

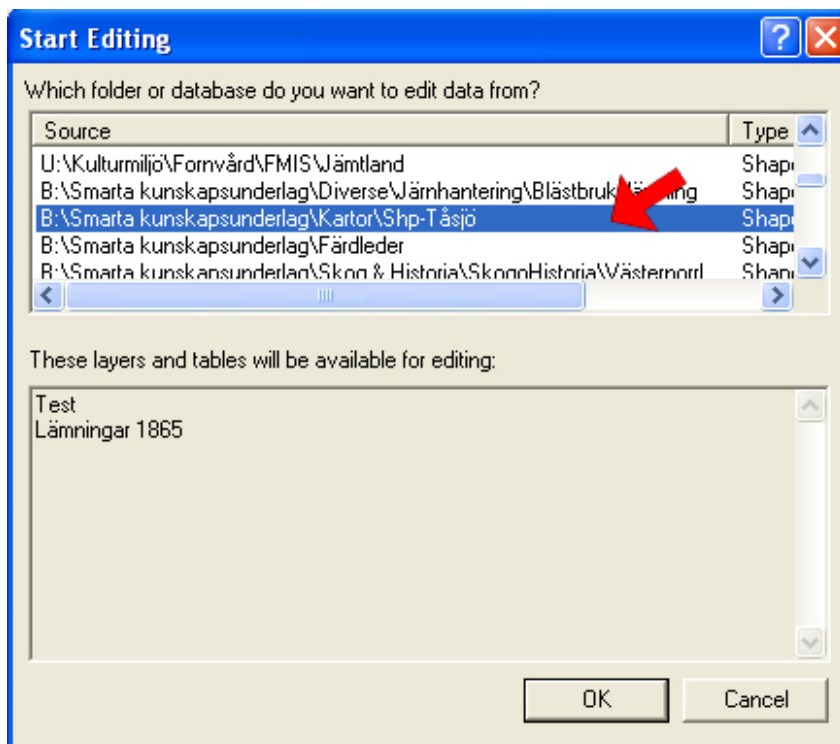


Bild 14.

Öppna verktyget **Sketch Tool** (bild 15) och börja skapa ditt lager genom att klicka på en plats (punkt) eller genom att klicka sig runt ett område (polygon) eller efter en sträcka (linje) (bild 16).

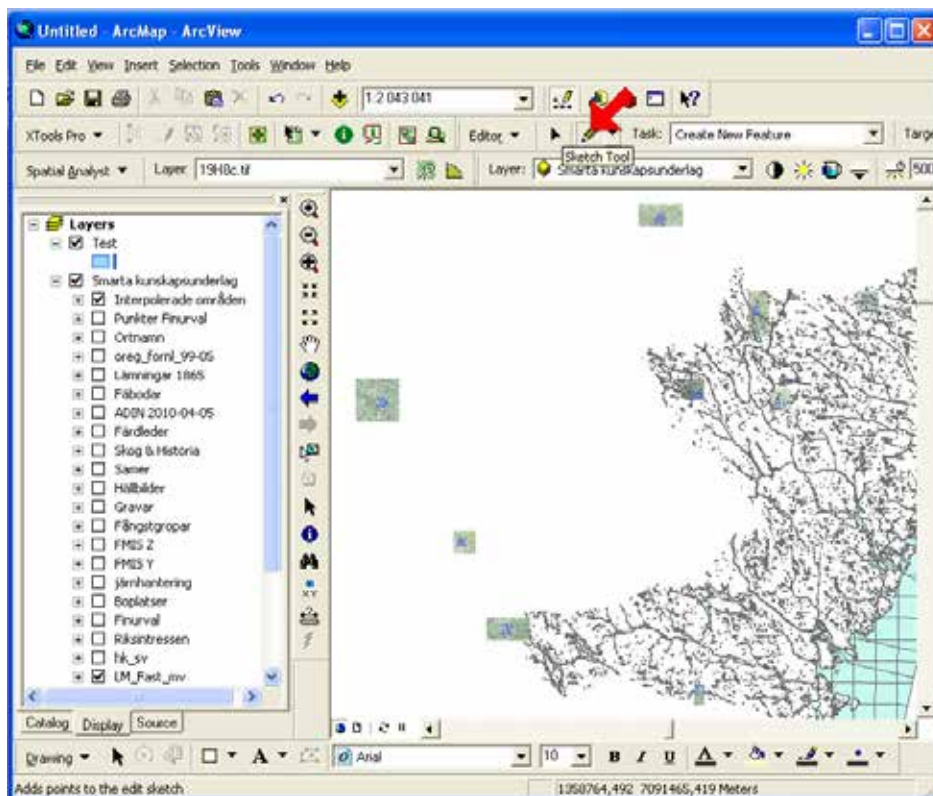


Bild 15.



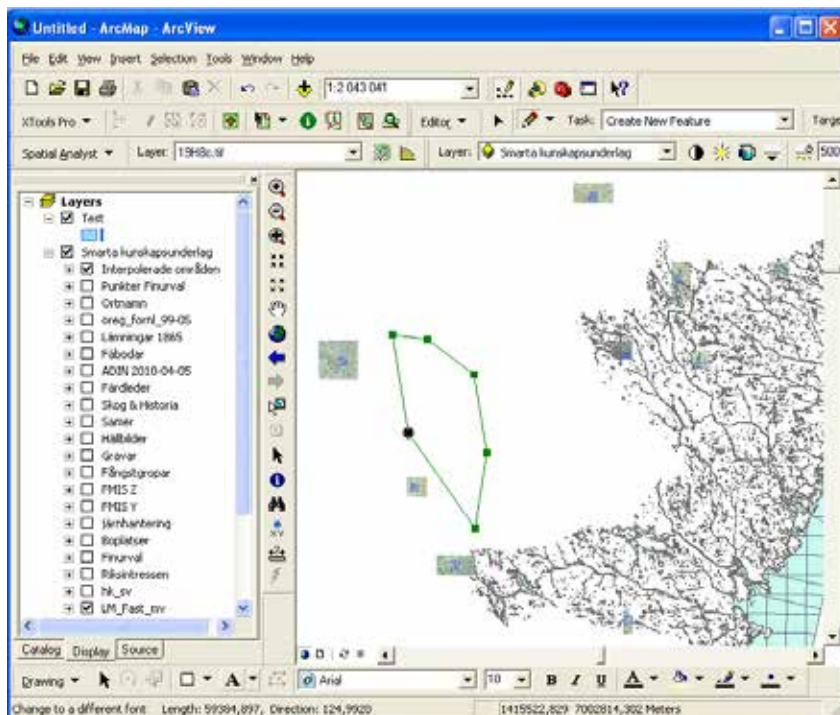


Bild 16.

När man skapar polygon eller linje avslutar man med att dubbelklicka på sista punkten. För att spara ditt lager går man på verktyget **Editor** – **Save Edits** (bild 17).

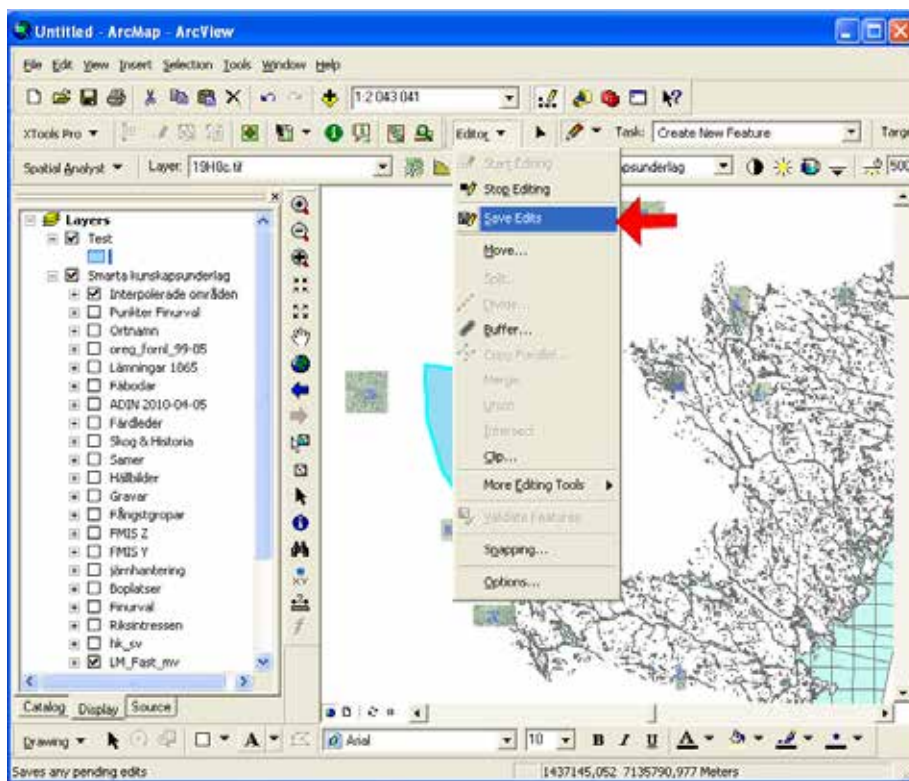


Bild 17.

För att avsluta hela editeringen trycker man på **Editor – Stop Editing** (kom bara ihåg att spara editeringen innan du avslutar). Det fungerar på samma sätt oavsett om man vill göra punkter, polygoner eller linjer.

## Lägga till fält i tabellen till shp-fil

**Högerklicka** på det lager som du vill lägga till ett eller flera fält i tabellen på. Upp kommer en lista. Välj **Open Attribute Table** (bild 18).

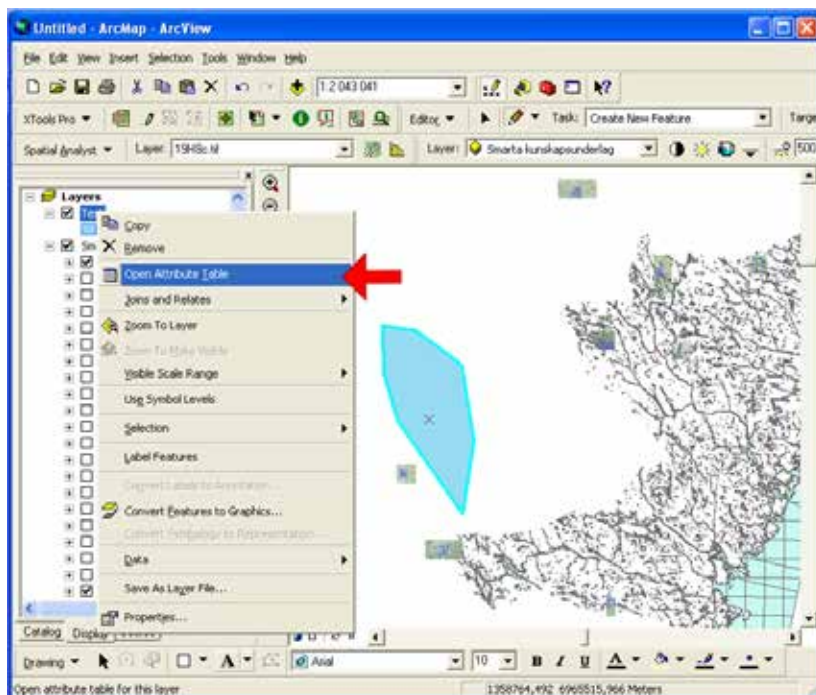


Bild 18.

Upp kommer en ruta **Attributes of** och namnet på din shp-fil. I högra hörnet finns en knapp **Options**. Tryck på den och välj **Add Field** i listan (bild 19).

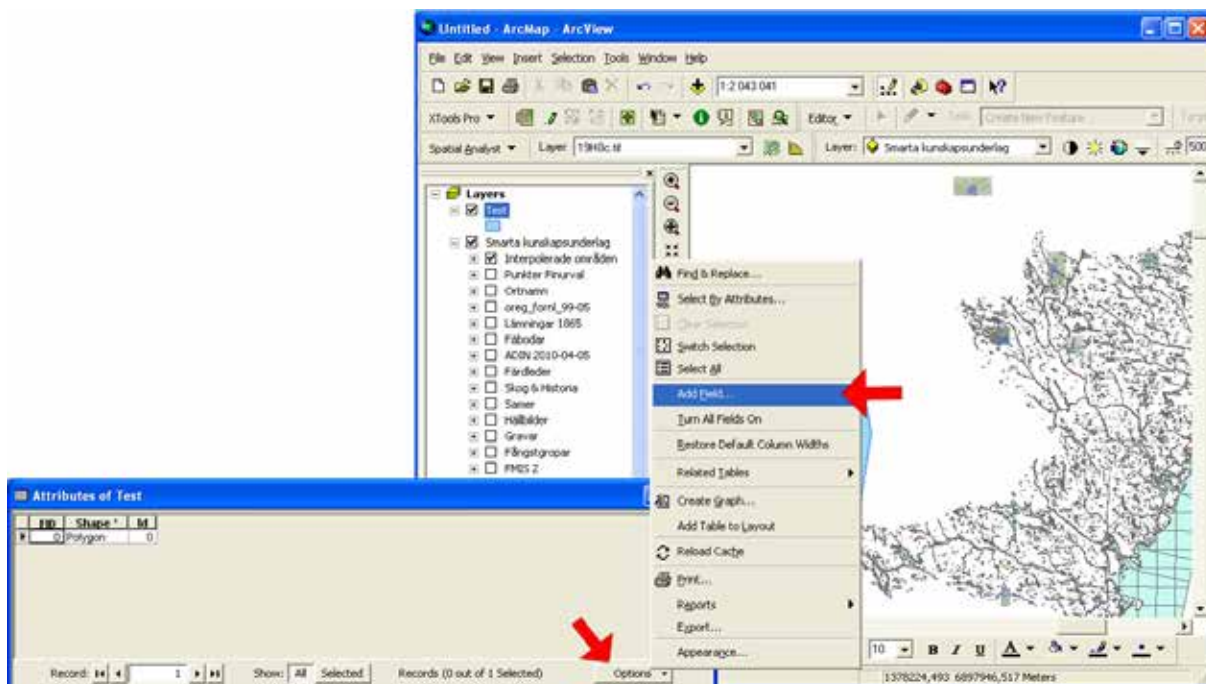


Bild 19.

Nu kommer rutan **Add Field** upp. Skriv in ett namn för fältet och välj sedan vilken typ av information fältet skall innehålla, t.ex. flyttal eller text. I detta exempel text (bild 20).

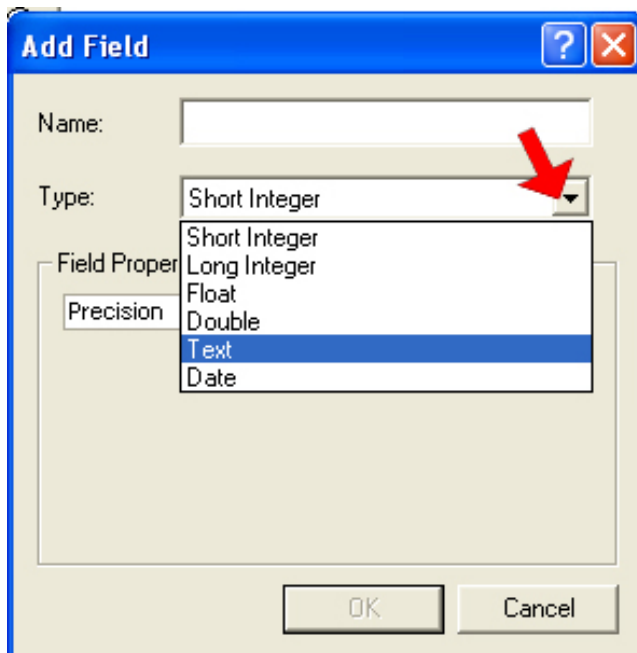


Bild 20.

Ändra sedan **Field Properties** till önskat värde. För text är det antal tecken som får plats i fältet. Själv lägger jag in värdet 254 så att man inte får för lite utrymme för textmassor. Tryck sedan OK och du har skapat ett nytt fält i tabellen. För att kunna lägga till text i fältet måste du göra lagret redigerbart via verktyget **Editor** (för editering se "Göra punkter, linjer eller polygoner i ArcMap" ovan).

## Rektifiering, Kartöverlägg & Georeferering

Om man vill använda en historisk karta i ArcGIS kan detta göras på lite olika sätt. Dels kan man göra en riktig rektifiering eller ett kartöverlägg som görs i Photoshop. Man kan också göra en enkel variant av rektifiering genom georeferering som sparas som Layer File (.lyr-fil) (se nedan).

### Rektifiering

När man rektifierar en historisk karta gör man det genom verktyget **Georeferencing**. Börja med att leta fram det område dit den historiska kartan skall läggas. Lägg till den historiska kartan som vilken fil som helst (bild 21).



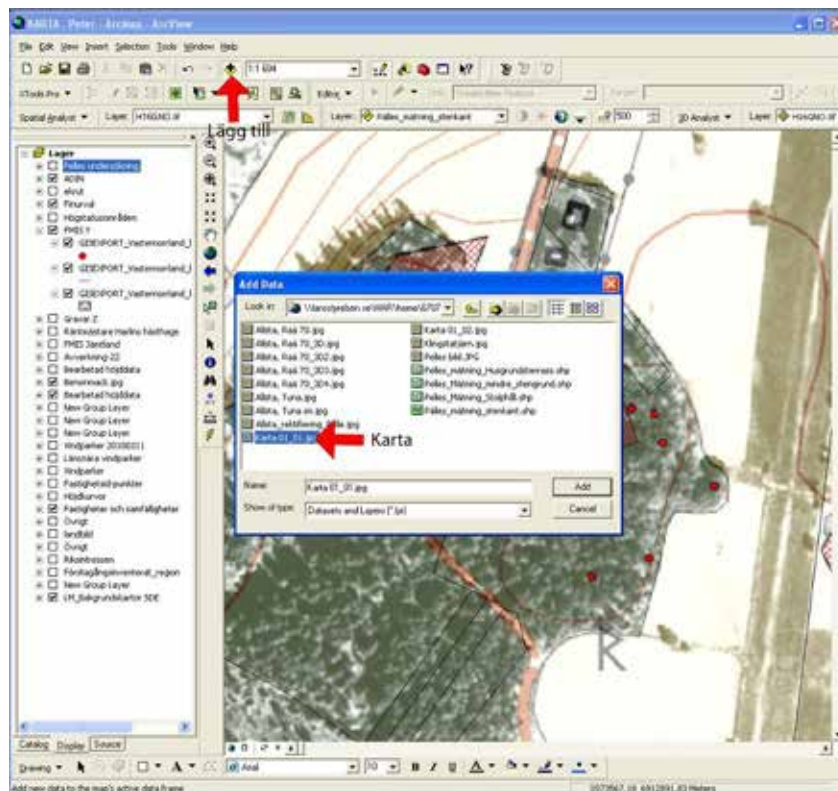


Bild 21.

Den historiska kartan har ingen geografisk information vilket gör att den kommer att lägga sig på annan plats än underlagskartan. Högerklicka på kartan i vänstra menyfältet och gå på **Zoom to Layer** (bild 22). Kartvyn hoppar nu över till den karta du lagt in.

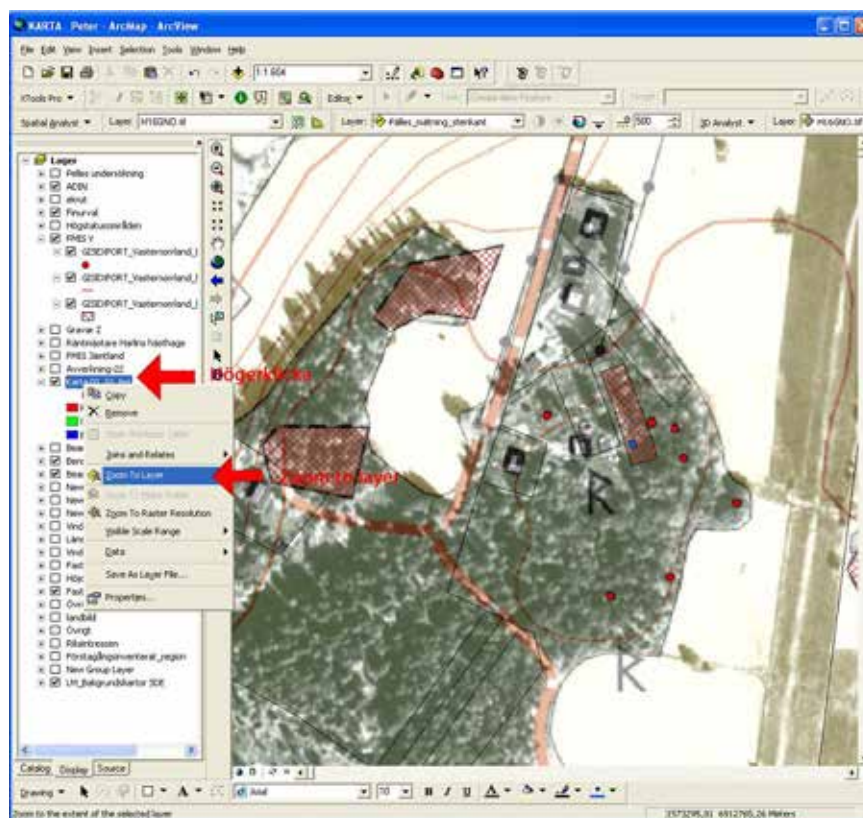


Bild 22.



Gå genast på tillbakapilen **Go Back to Previous Extent** (bild 23). Du kommer nu tillbaka till platsen dit kartan skall hamna.

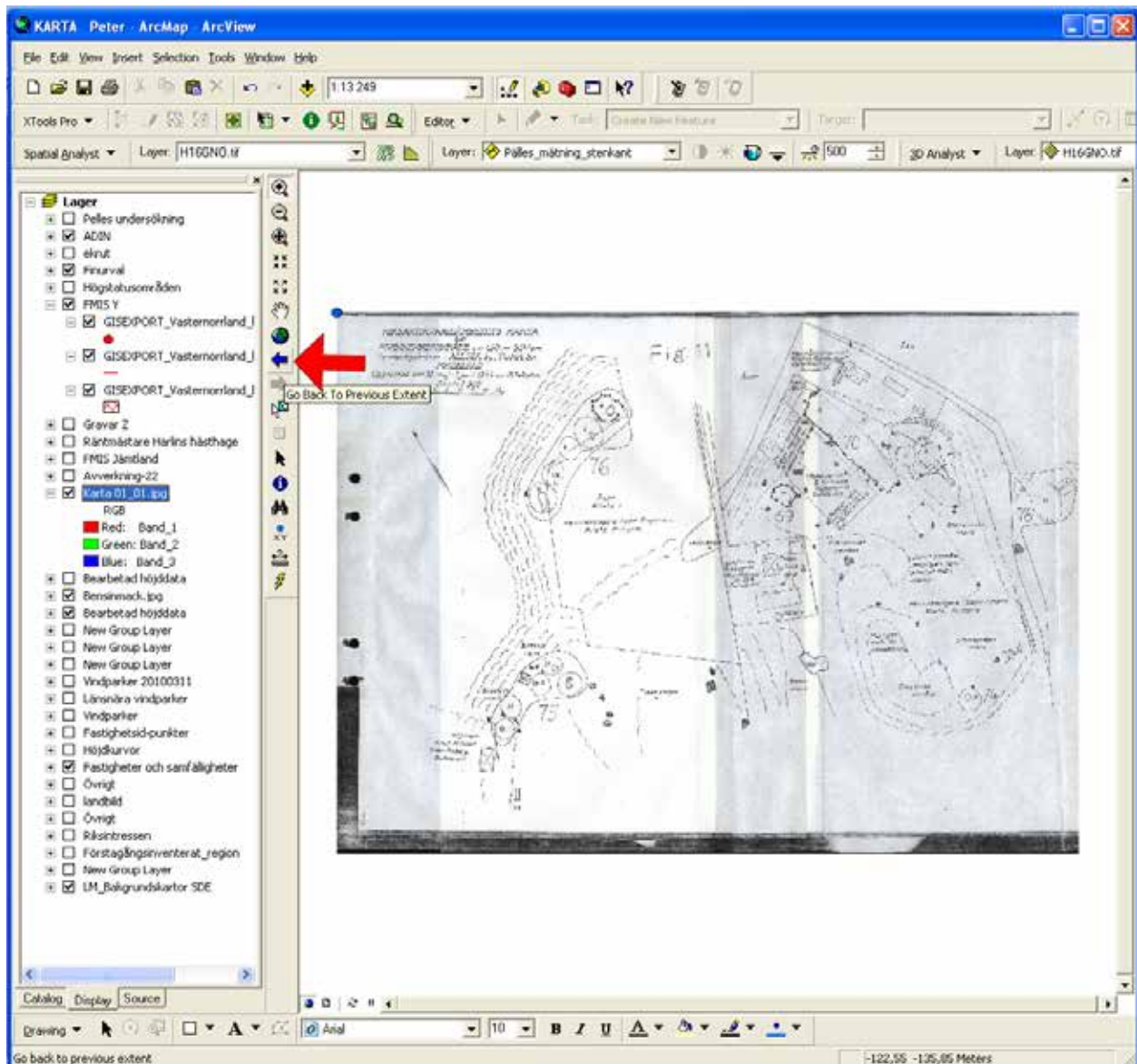


Bild 23.

Gå nu upp i menyfältet ovan kartan till verktyget **Georeferencing** klicka på det så att menylistan kommer fram. Välj **Fit to Display** (bild 24).

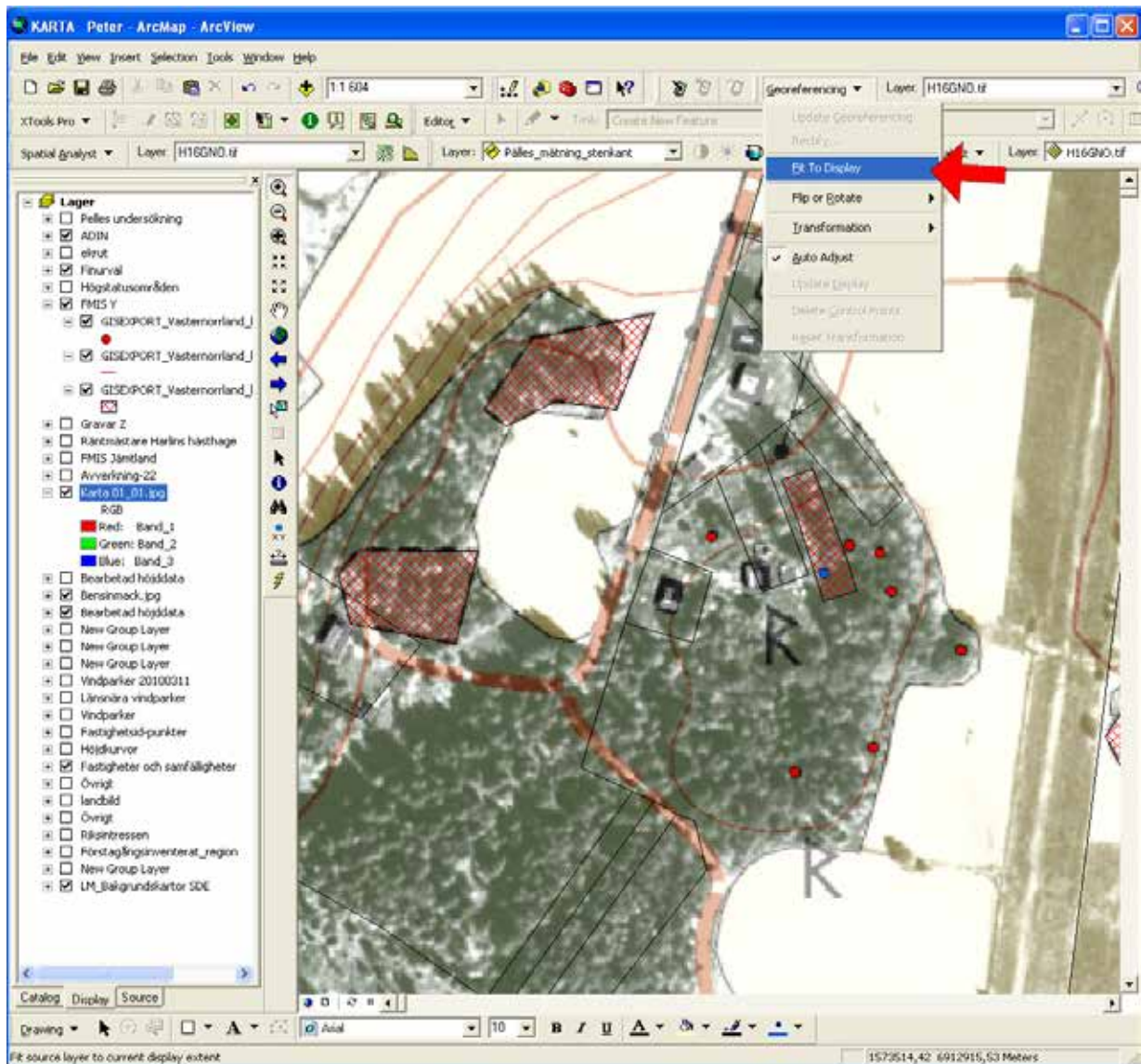


Bild 24.

Den historiska kartan kommer nu att lägga sig över bildvyn i fönstret (bild 25).

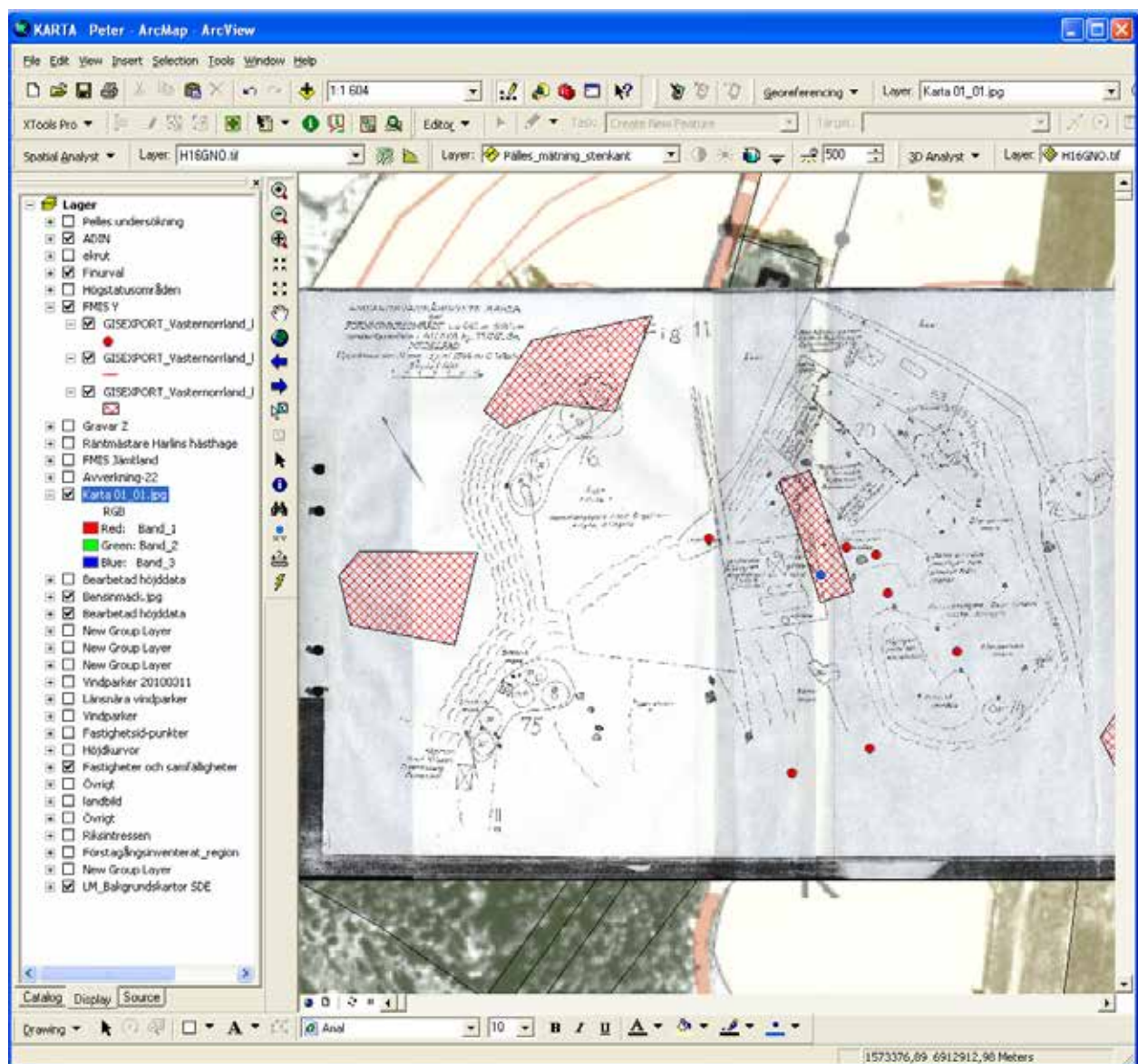


Bild 25.



Gör kartlagret transparent genom att dubbelklicka på kartan i vänstra menyfältet så att **Layer Properties** rutan kommer upp. Välj **Display**-fliken och ändra värdet för **Transparency** (bild 26) så att underliggande lager blir synligt genom kartan.

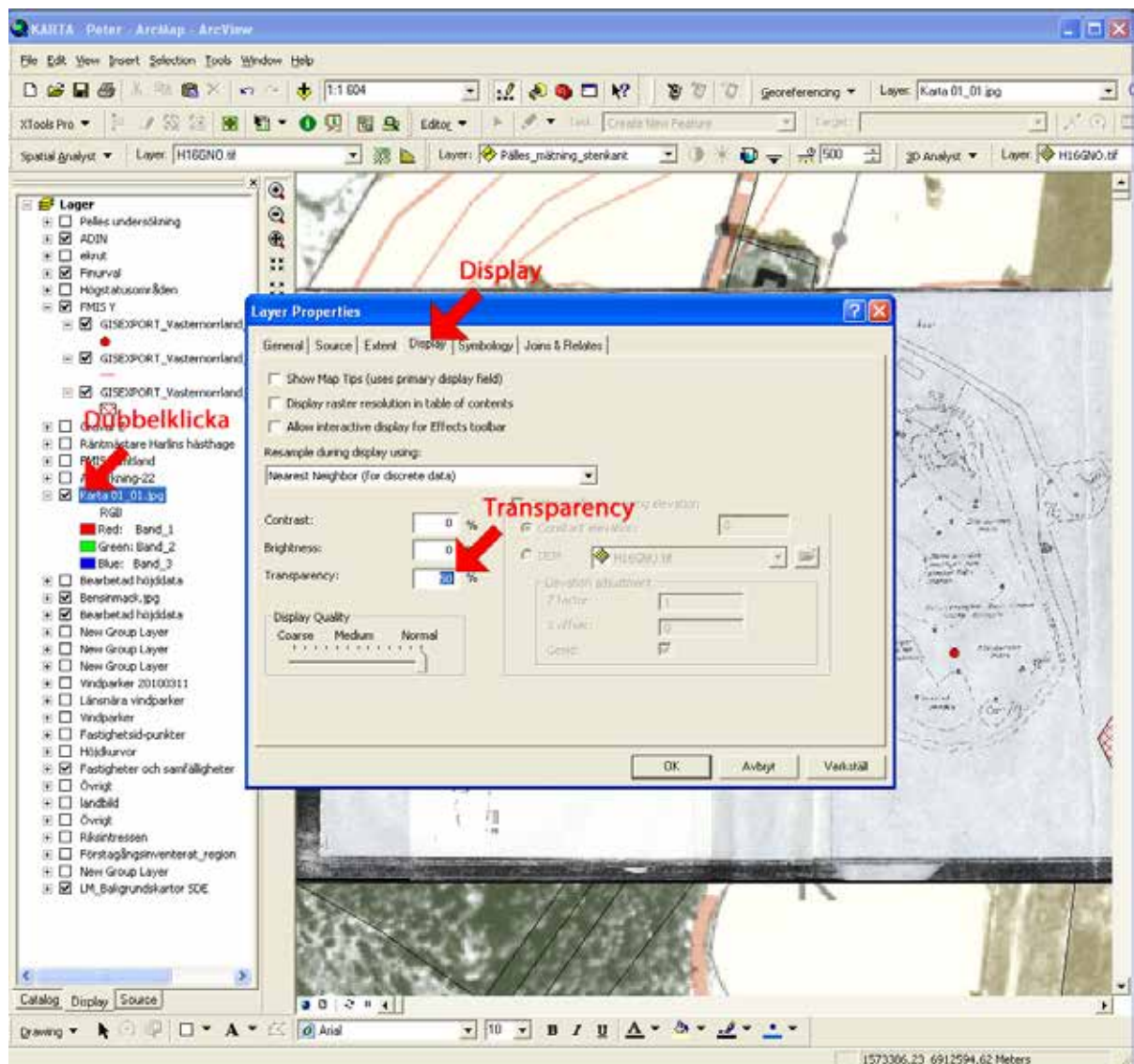


Bild 26.



Nu gäller det att finna punkter för platser som går att känna igen mellan de olika kartlagren. Gå upp till **Georeferencing**-verktyget igen och välj **Add Control Points**-verktyget (bild 27).

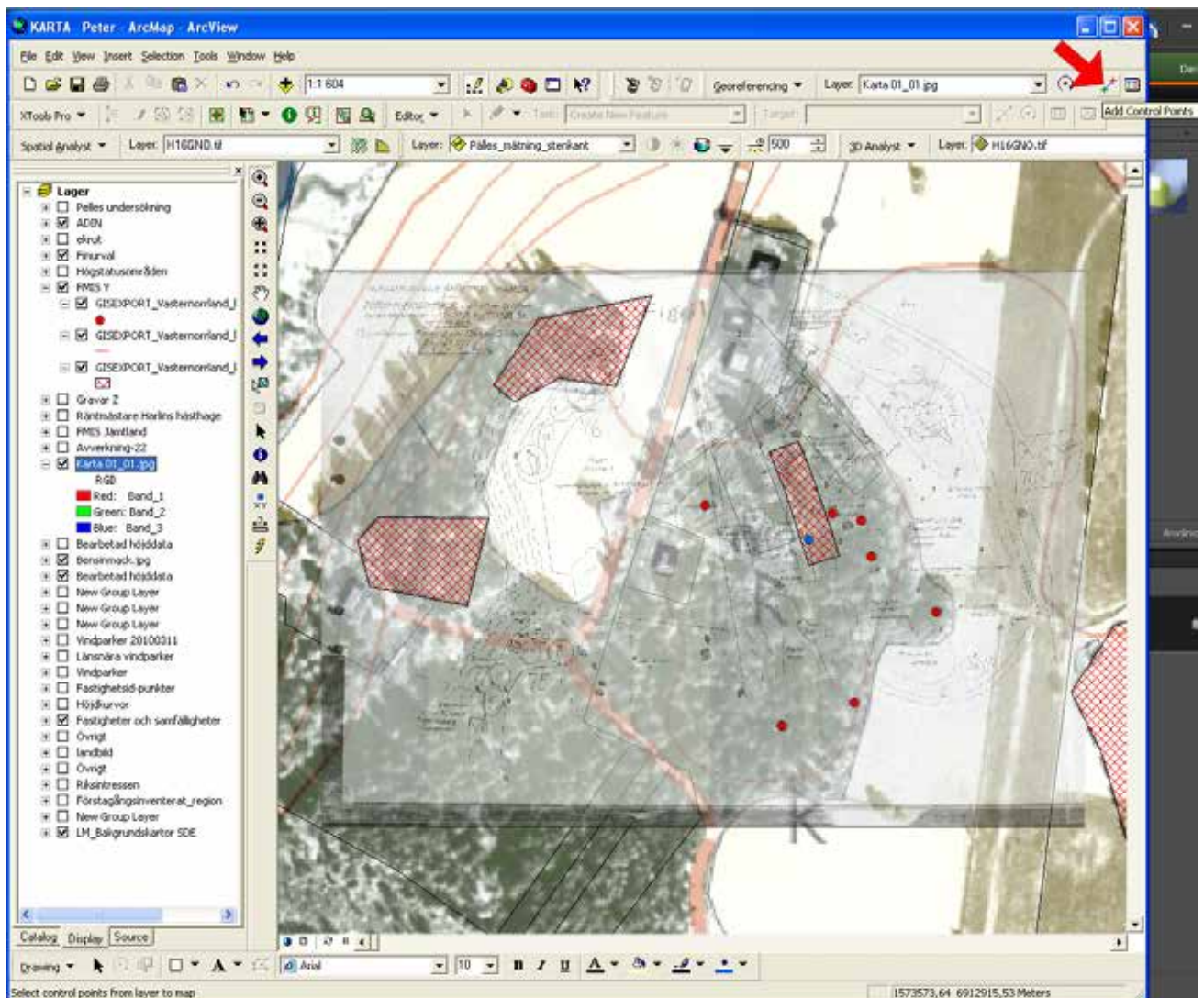


Bild 27.

När man funnit en punkt på den karta som skall rektifieras och en motsvarande punkt på underlagskartan klickar man *först* på den karta som skall rektifieras och *sedan* på det underliggande lagret (bild 28).

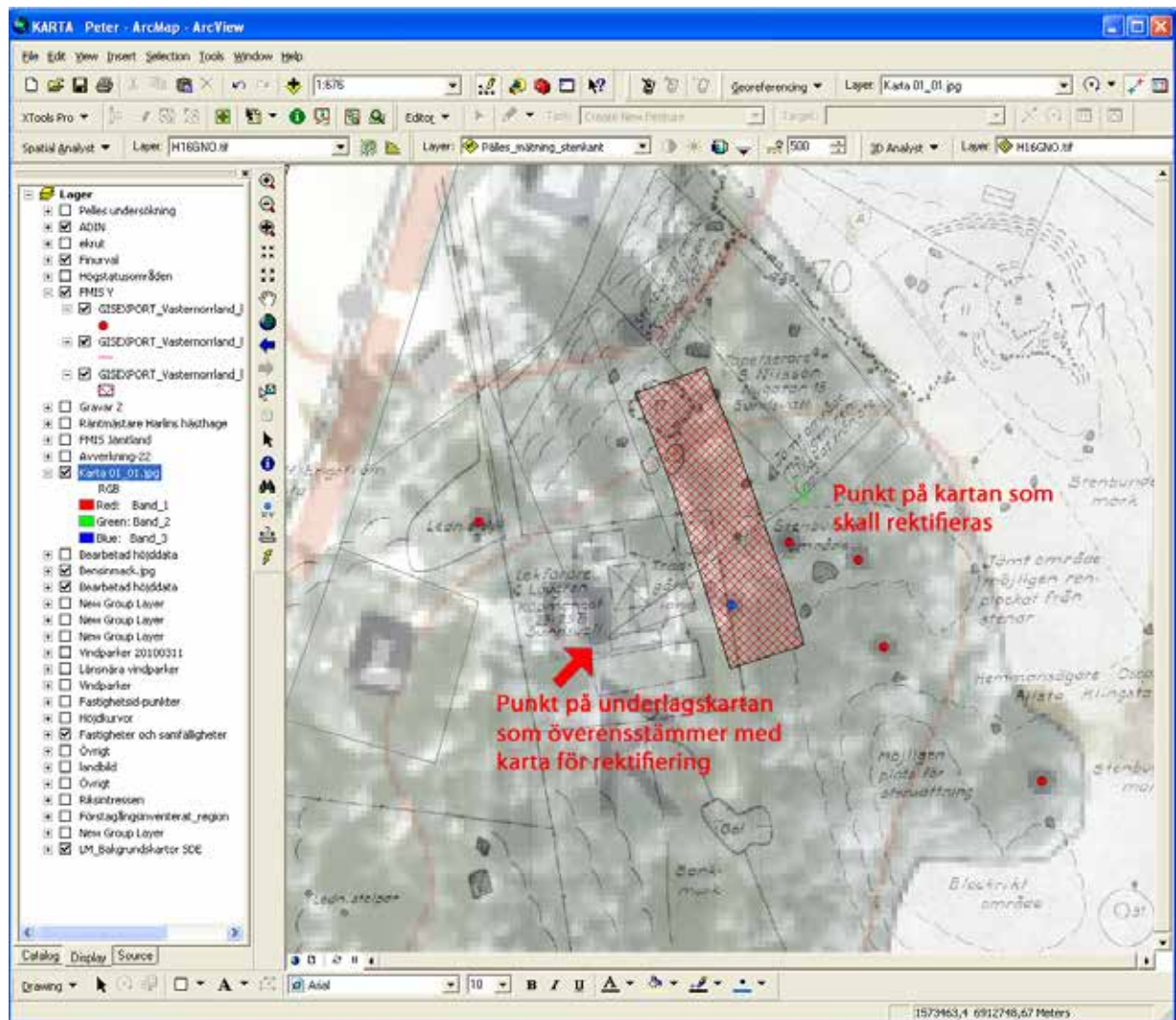


Bild 28.

Kartan för rektifiering kommer nu att flytta sig till punkten så att lagren överensstämmer med varandra. Hitta fler punkter och gör om samma procedur tills den överliggande kartan stämmer med den underliggande på så många punkter det är möjligt. Tyvärr kommer kartorna aldrig att överensstämma till fullo men man kan få dem hyfsat bra (bild 29).

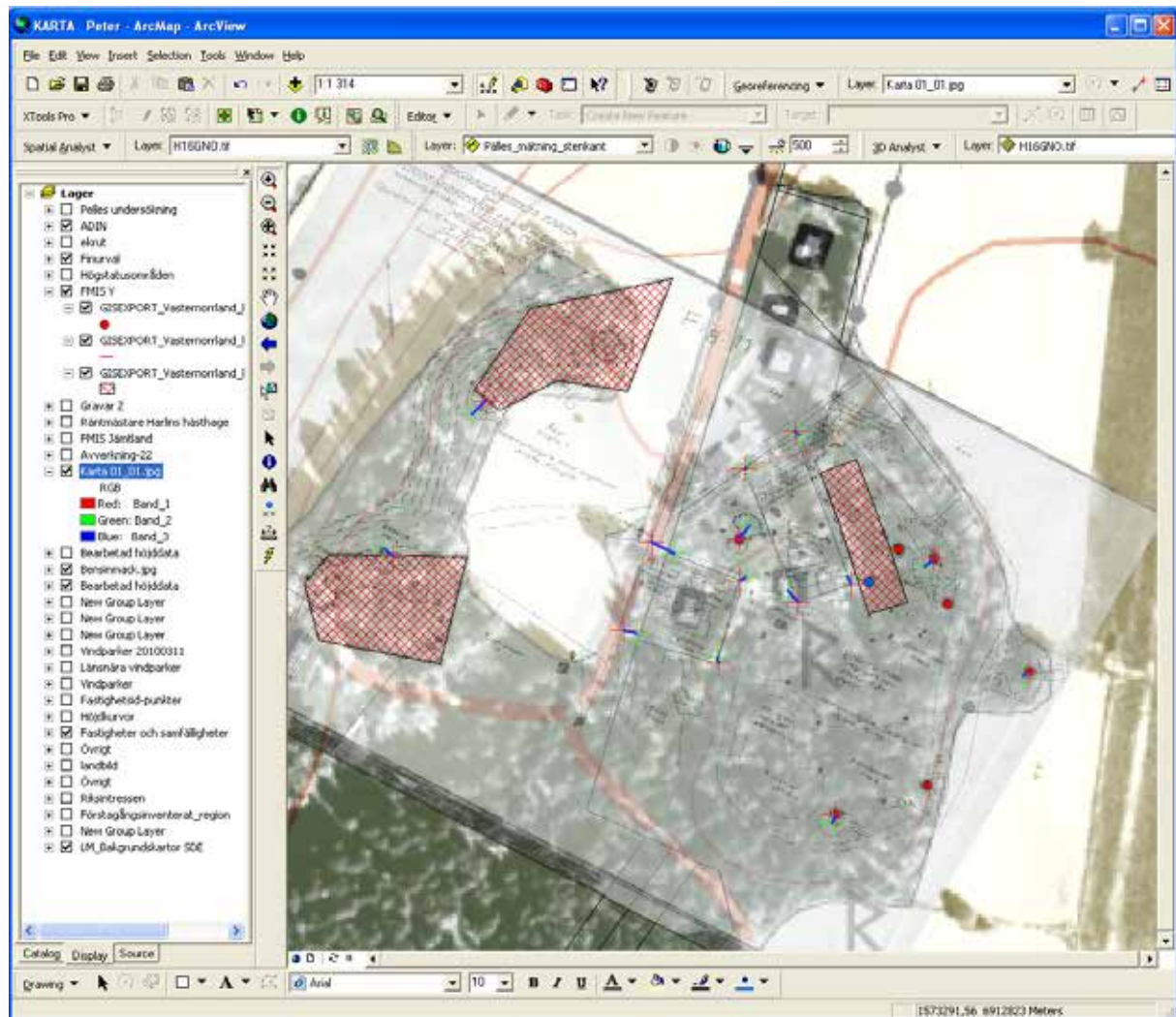


Bild 29.



När du är färdig skall du göra en rektifiering. Detta görs i **Georeferencing**-verktyget. Öppna rullistan i **Georeferencing** och välj **Rectify** (bild 30).

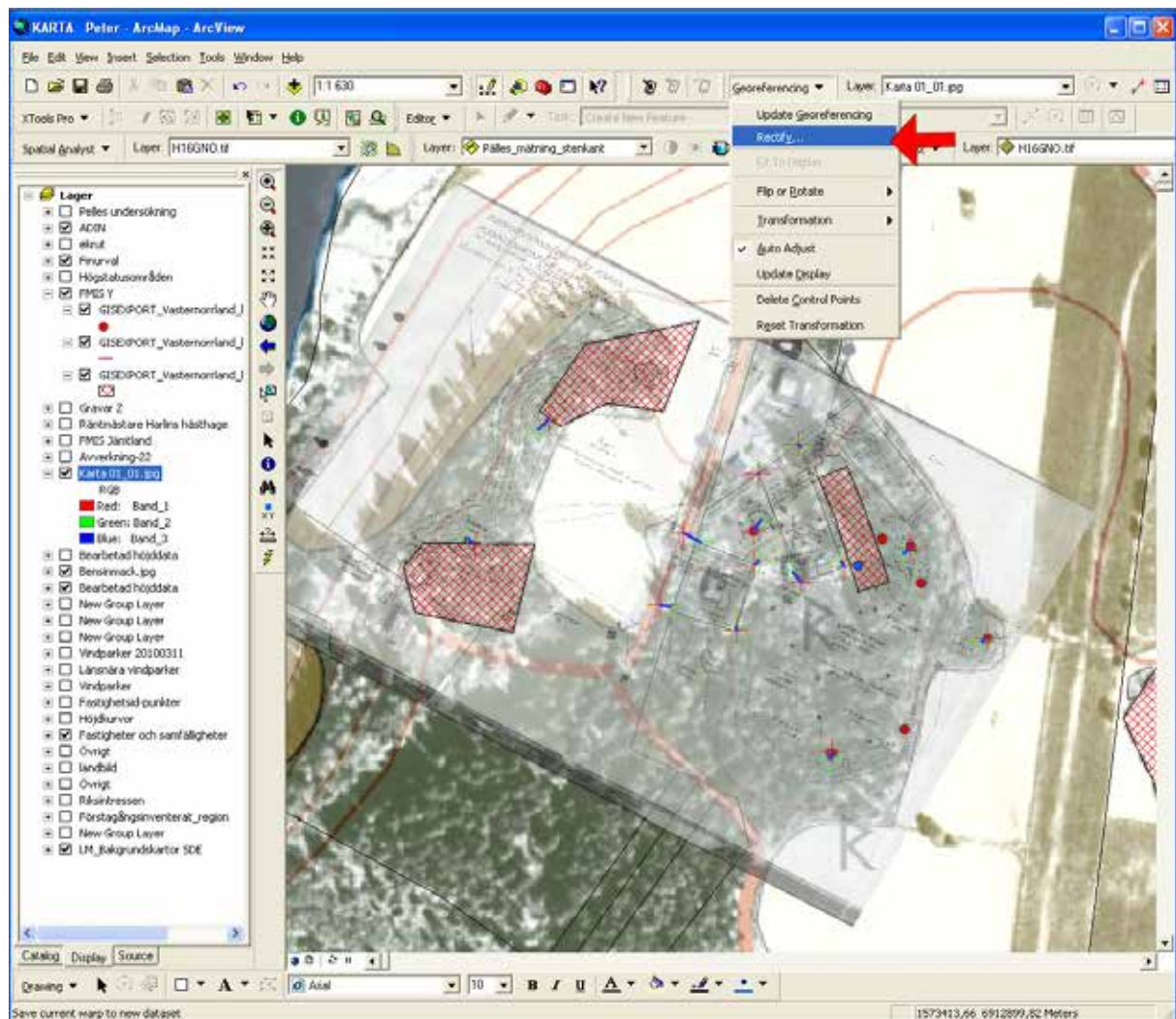


Bild 30.



Nu kommer en ruta fram som frågar var du vill spara den rekfierade kartan. Välj samma plats som kartan ligger och glöm inte att namnge filen med exakt samma namn som originalfilen, i detta sammanhang heter filen Karta 01\_01.jpg. Att även ha med filändelsen tycks vara av vikt. Ändra också från Image image till TIFF i rullistan för format (bild 31).

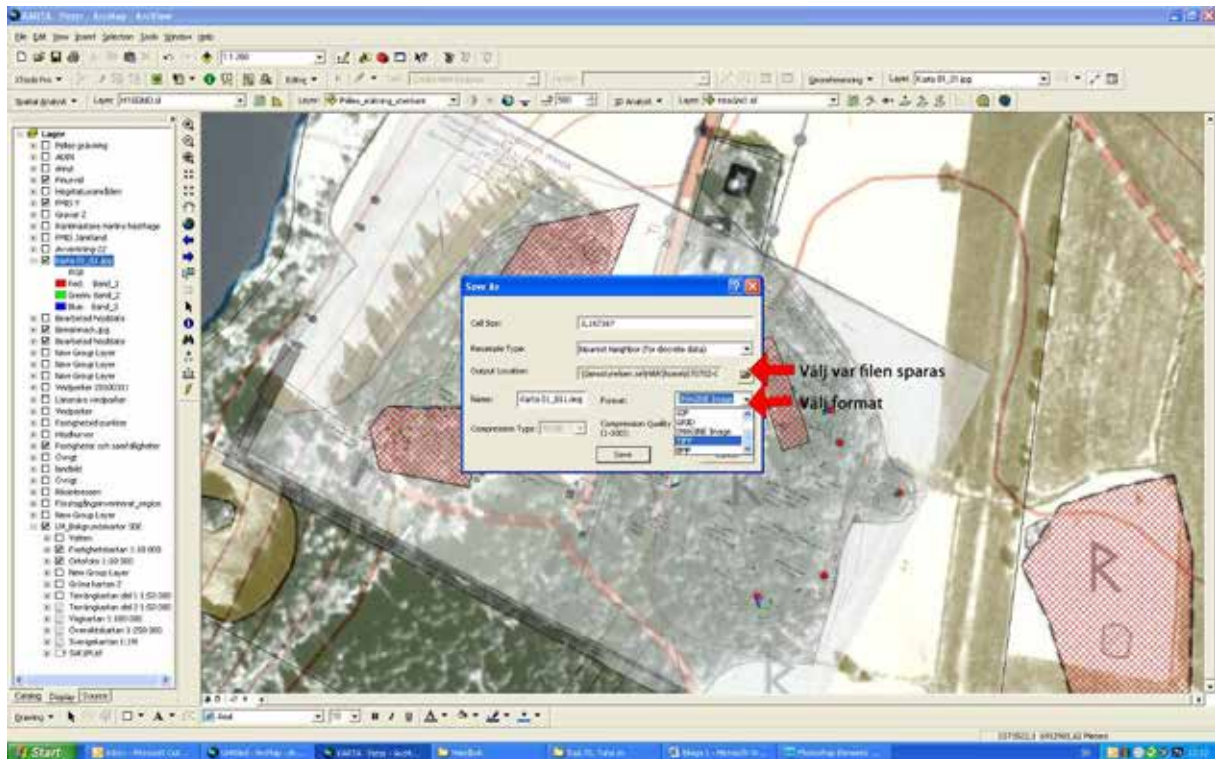


Bild 31.

Tryck sedan på **Save** och filen skapas. Detta tar en stund.

## Export av kartbild för kartöverlägg i Photoshop

I detta exempel används Photoshop Elements 8.0 vilket skiljer sig på många punkter från mer avancerade Photoshop-varianter. Elements är dock vida överlägset de mer avancerade varianterna för denna typ av bearbetning då man inte behöver använda **Omforma fritt** när man skall vrida och vända på en bild.

Själva exporten av kartan i ArcMap är mycket enkel. Öppna **File** och välj **Export Map** (bild 32).

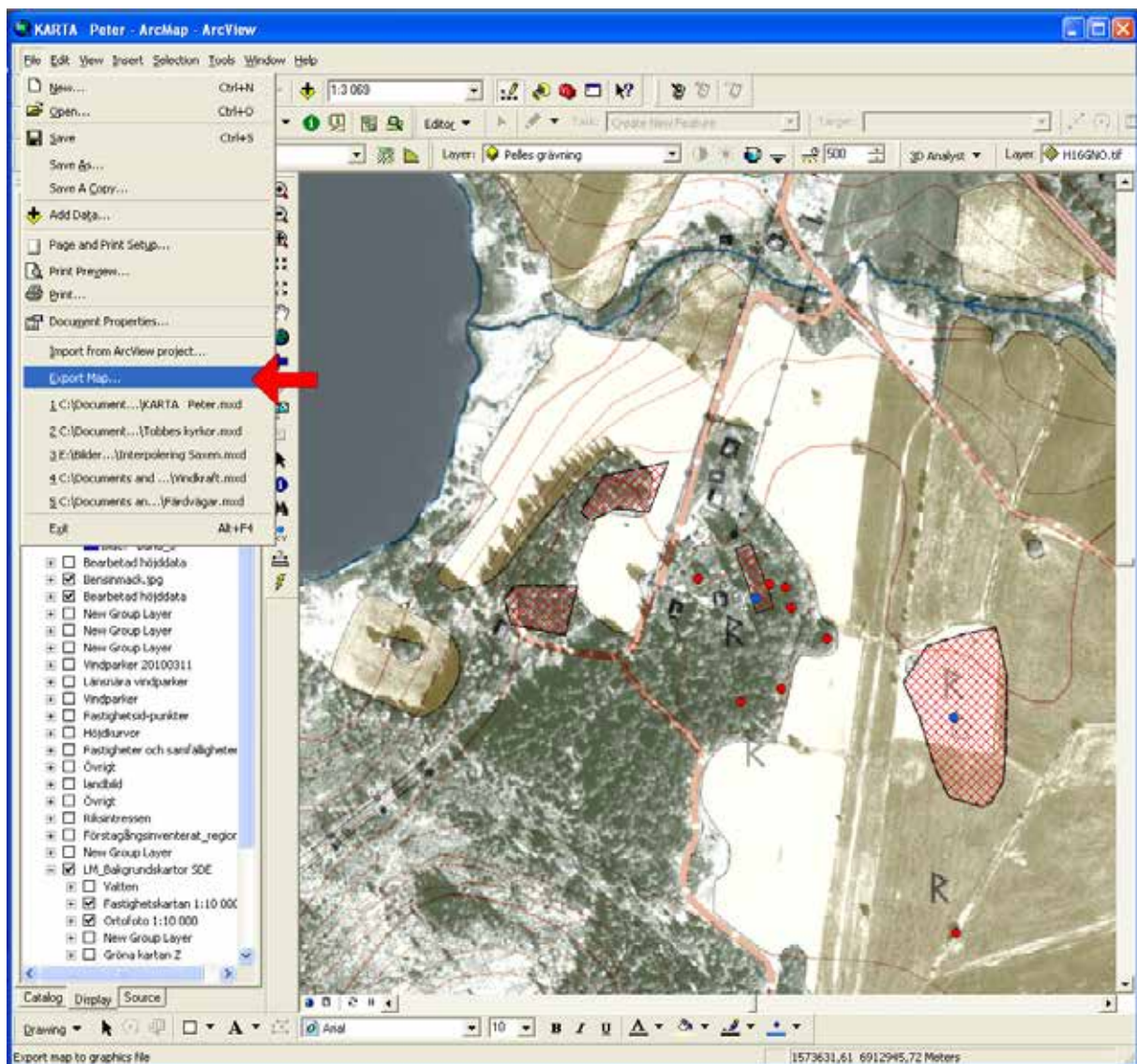


Bild 32.

Fyll i namn och leta reda på vilken mapp den skall ligga i. Kryssa sedan i rutan **Write World File** (bild 33).

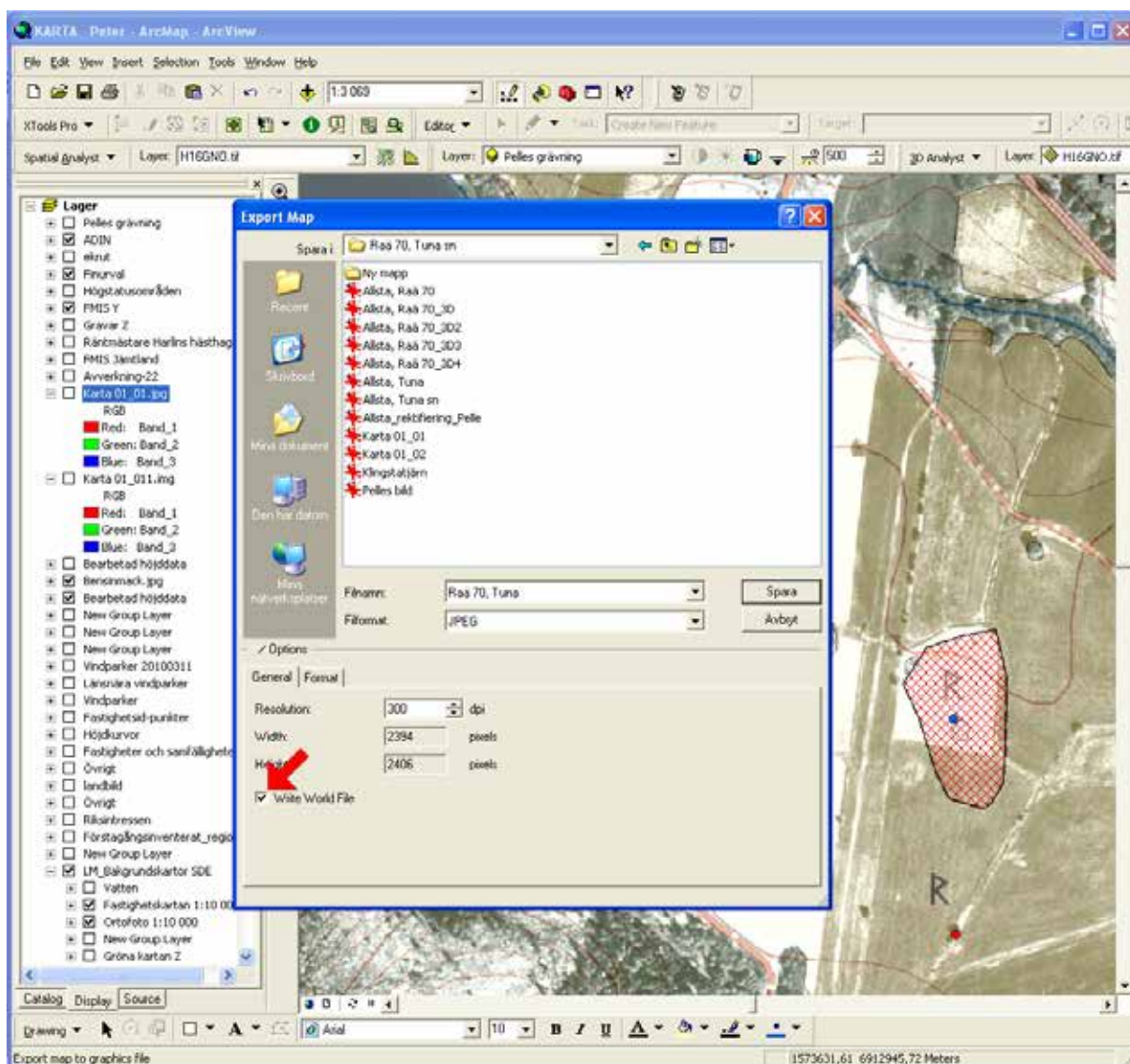


Bild 33.



Gå sedan på spara. Nu har du en karta med en värdfil med geografisk information.

## Kartöverlägg

Öppna kartbilden i Photoshop (bild 34).

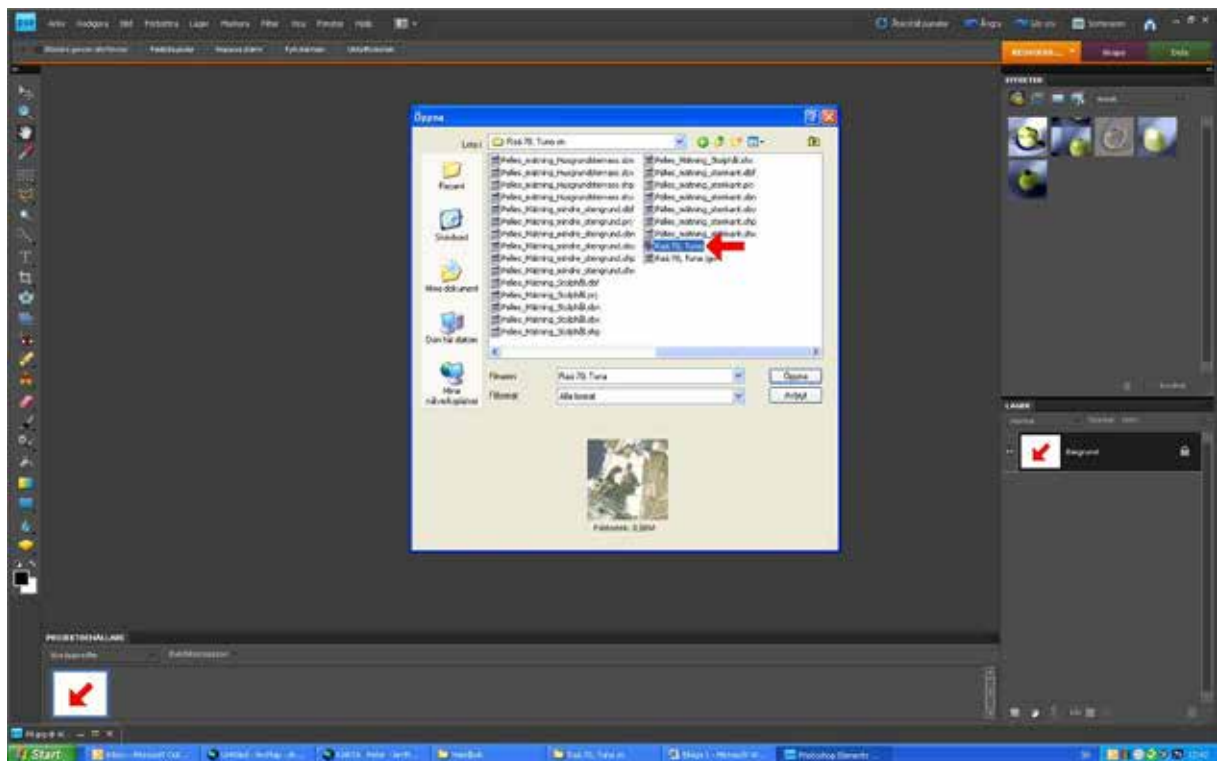


Bild 34.



Den skall ligga som **Bakgrundskarta**. Öppna sedan kartan som skall ligga som överlägg och gå till fliken **Markera** och välj **Allt** i rullistan (bild 35).

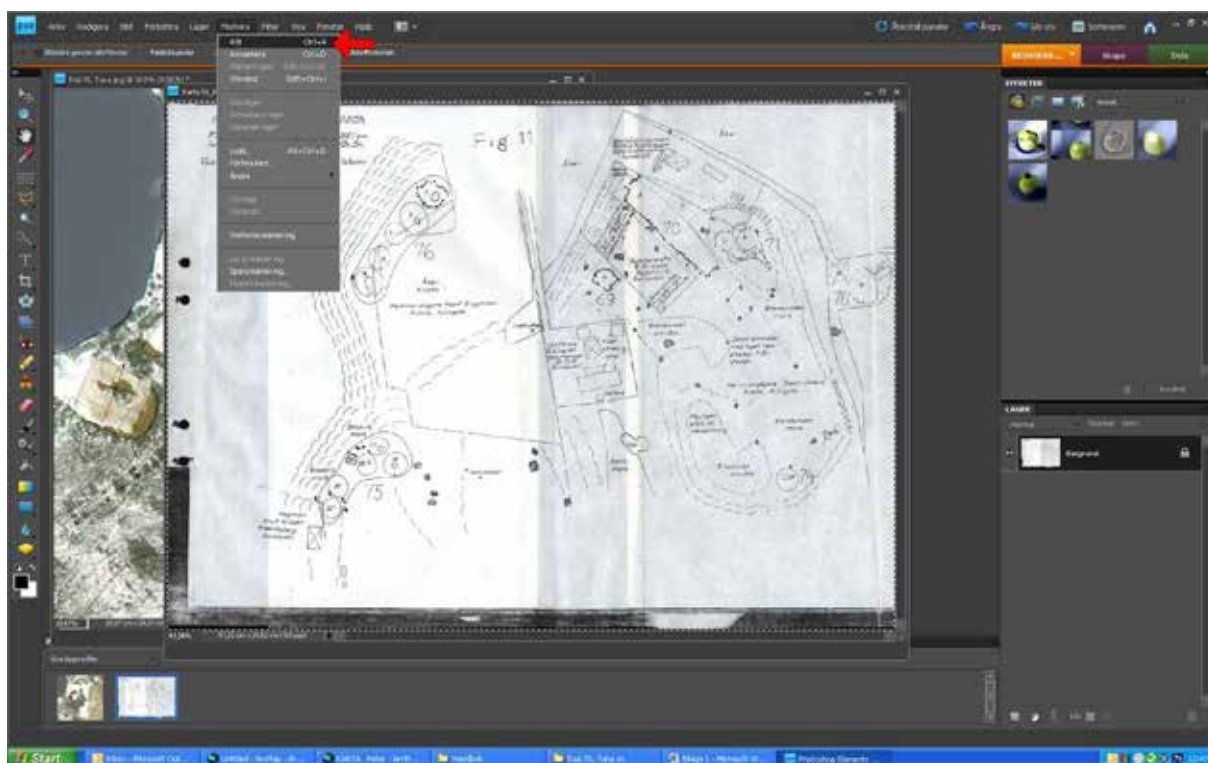


Bild 35.

Kopiera kartan (Ctrl + C) och klicka sedan på underlagskartan och klistra in (Ctrl + V). Nu skall överläggskartan göras genomskinlig. Det görs genom att ändra **Opacitet** (bild 36).

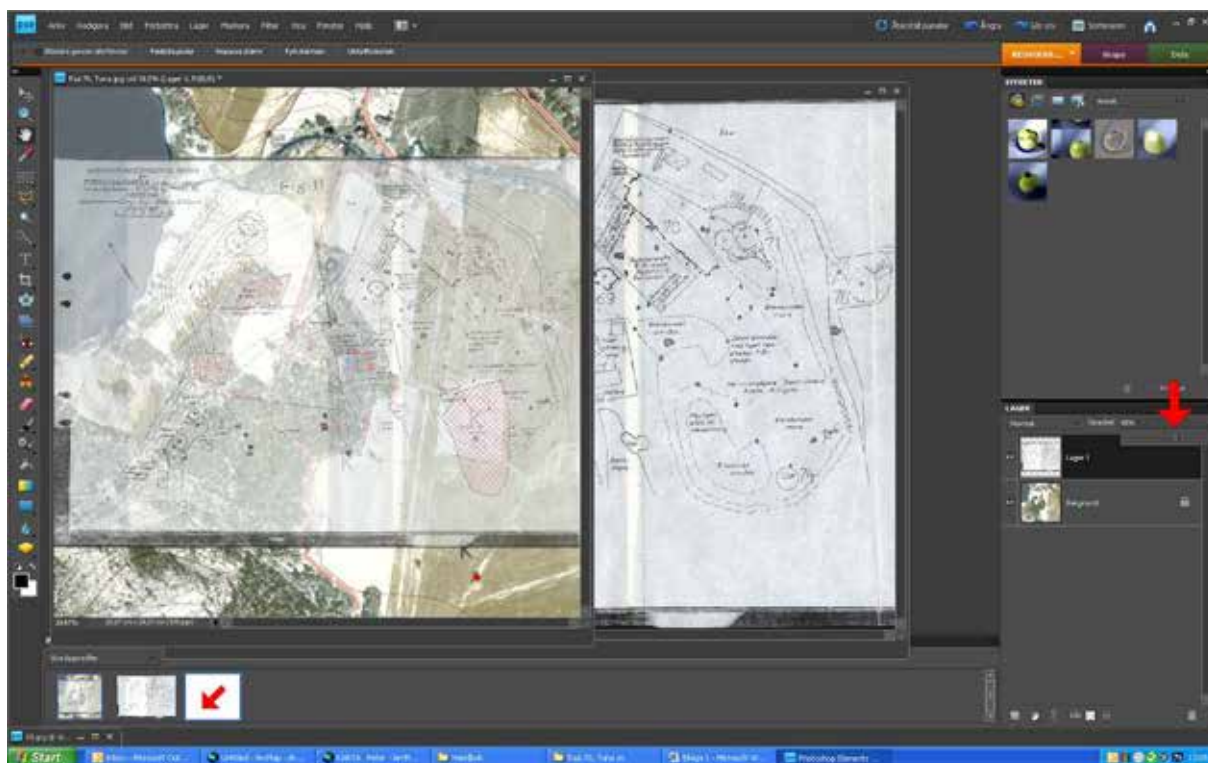


Bild 36.

För att vrida kartan används lagerpilen  (eller **Omforma fritt** i vissa varianter av Photoshop). Kartan kan vridas, förstoras eller föminskas men inte förvridas. Använd hörnen på rektangeln som bildas runt kartan vid förminskning eller förstoring för att kartbilden inte skall bli förvriden. För att Zooma ut använd Ctrl och - eller för att Zooma in Ctrl och +.

När du tycker att kartan ligger bra, öka **Opaciteten** till 100 %. Släck sedan bakgrundslagret genom att klicka på "ögat" enligt bild 37.

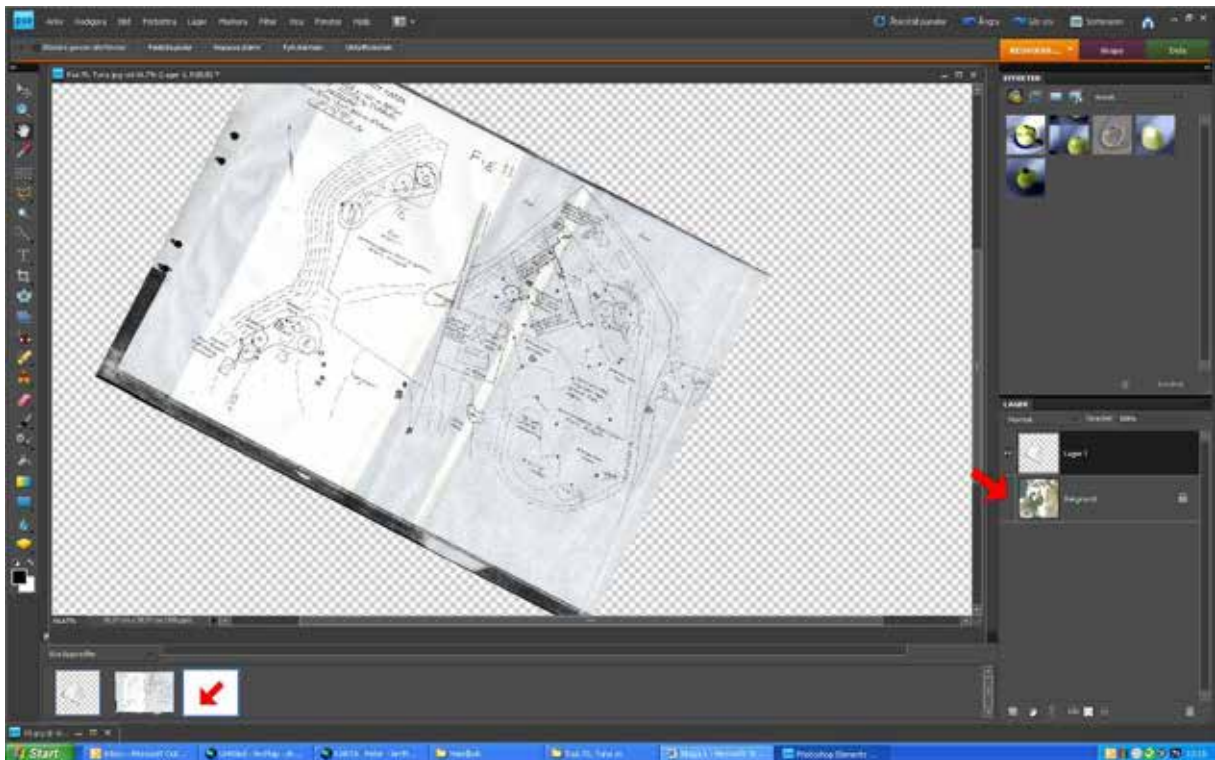


Bild 37.

Gå sedan till fliken **Lager** och välj **Gör till ett lager** (bild 38).

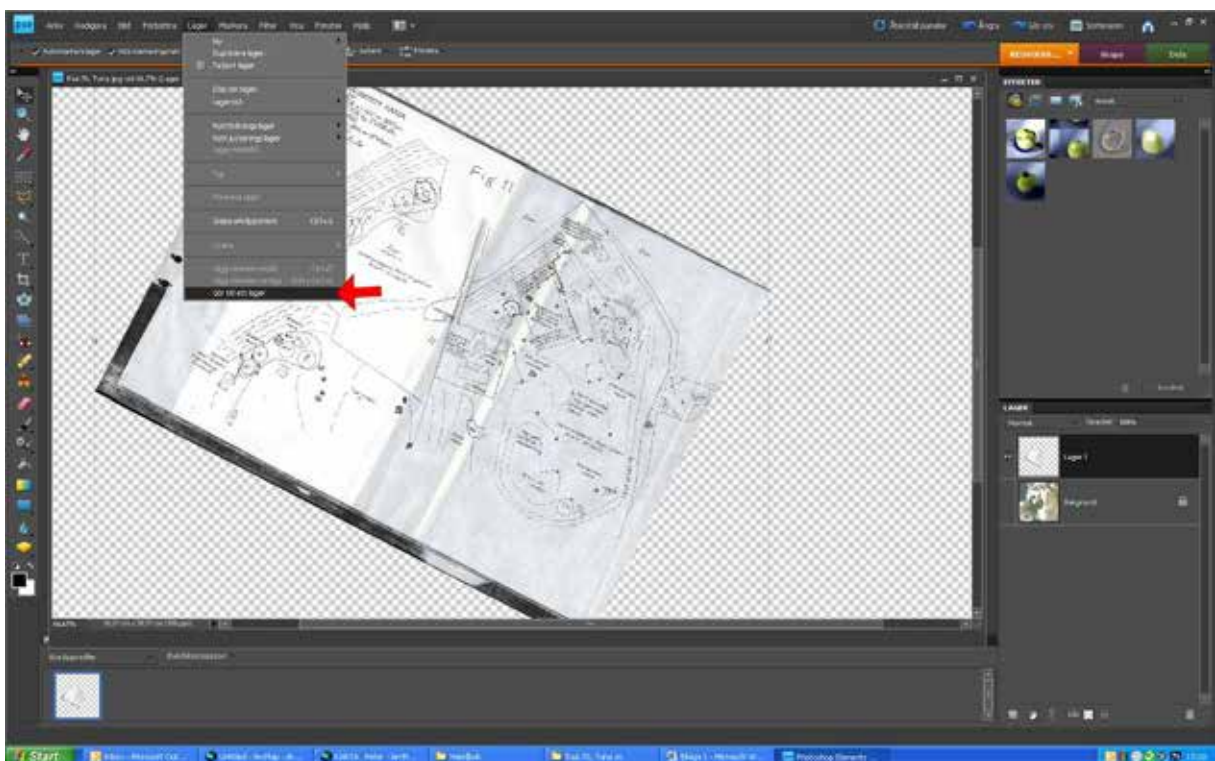


Bild 38.

Du får då frågan **Vill du kasta bort gömda lager?** Tryck OK. Bakgrunden blir nu vit vilket kommer att behövas maskas bort i ArcMap. Gå sedan till **Arkiv** och välj **Spara** i rullistan (bild 39). Den skall alltså sparas med samma namn som den gamla underlagskartan för det är den som har värdfilen med den geografiska informationen.

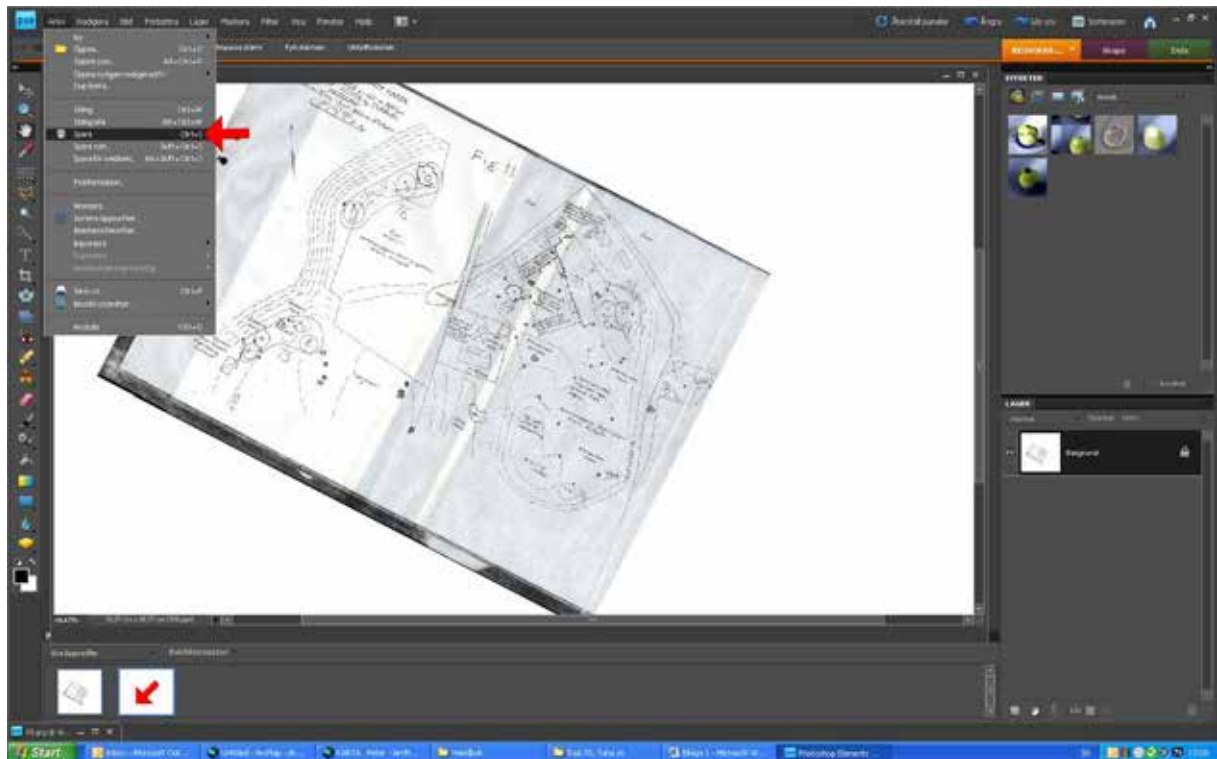


Bild 39.

Kartöverlägget kan nu öppnas i ArcMap. Markera filen och tryck sedan på **Add**. Kartan har nu en vit ram runt sig som måste maskas bort. Detta är ingen svår procedur.



## Maska bort färger ur kartlager

För att maska bort färger ur kartan behöver man veta vilket värde en viss färg har. Det gör man med informationsverktyget. Klicka på den färg som skall maskas bort och du får en informationsruta med färgvärdet (bild 40). Vitt har värdet 255 medan svart har värdet 0.

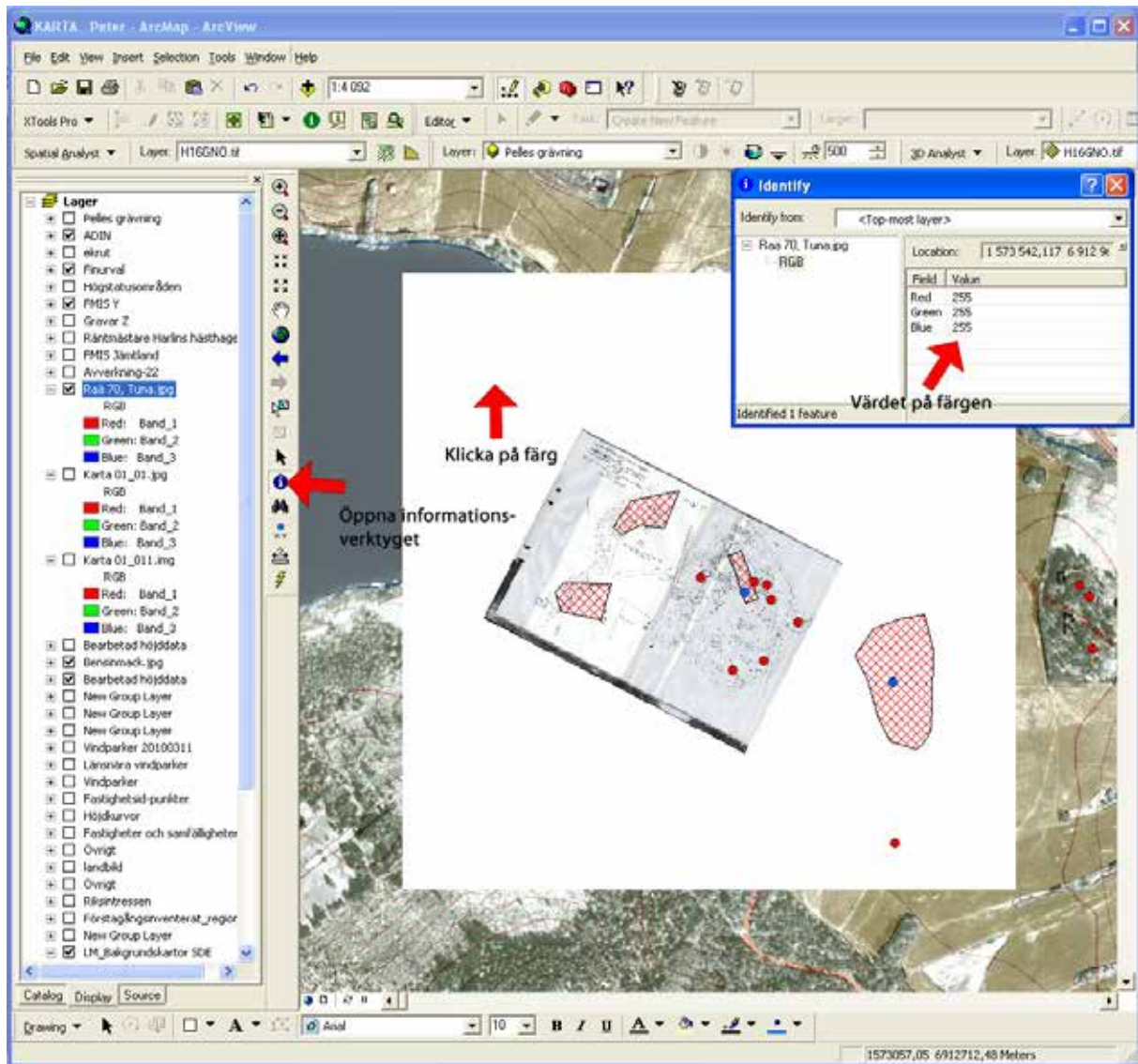


Bild 40.

Nu vet du värdet på färgen. Dubbelklicka på kartan i vänstra menyn och gå till fliken **Symbology**. Där skall du markera för rutan **Display Background Value**. Fyll sedan i de tre rutorna med värdet 255 och tryck sedan **OK** (bild 41). Skall du maska bort svart är det bara att markera för rutan **Display Background Value** och trycka **OK** eftersom värdet 0 redan finns i rutorna.

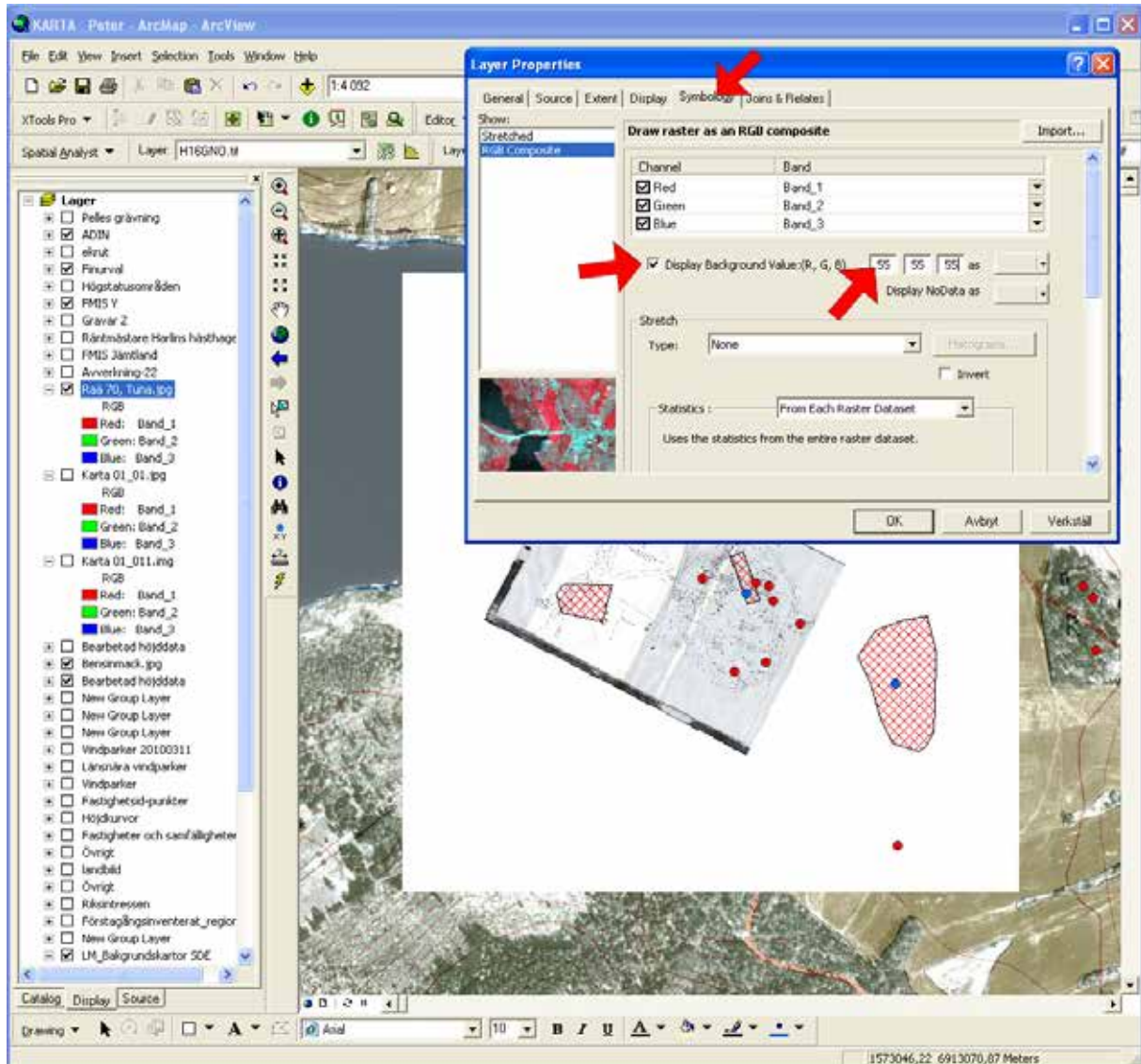


Bild 41.

## Skapa 3D-modeller i ArcScene

För att kunna göra 3D-modeller av landskap i ArcMap krävs att man har bearbetad grundhöjddata. Har man det är det mycket lätt att göra 3D-modeller av landskap. Ta ut en karta med värdfil på samma sätt som beskrivits ovan i **Export av kartbild för kartöverlägg i Photoshop**. Öppna rasterbilderna med den bearbetade höjddatan och ta reda på vilket blad som finns i ditt intresseområde genom att informationsklicka på rasterbilden (bild 42).

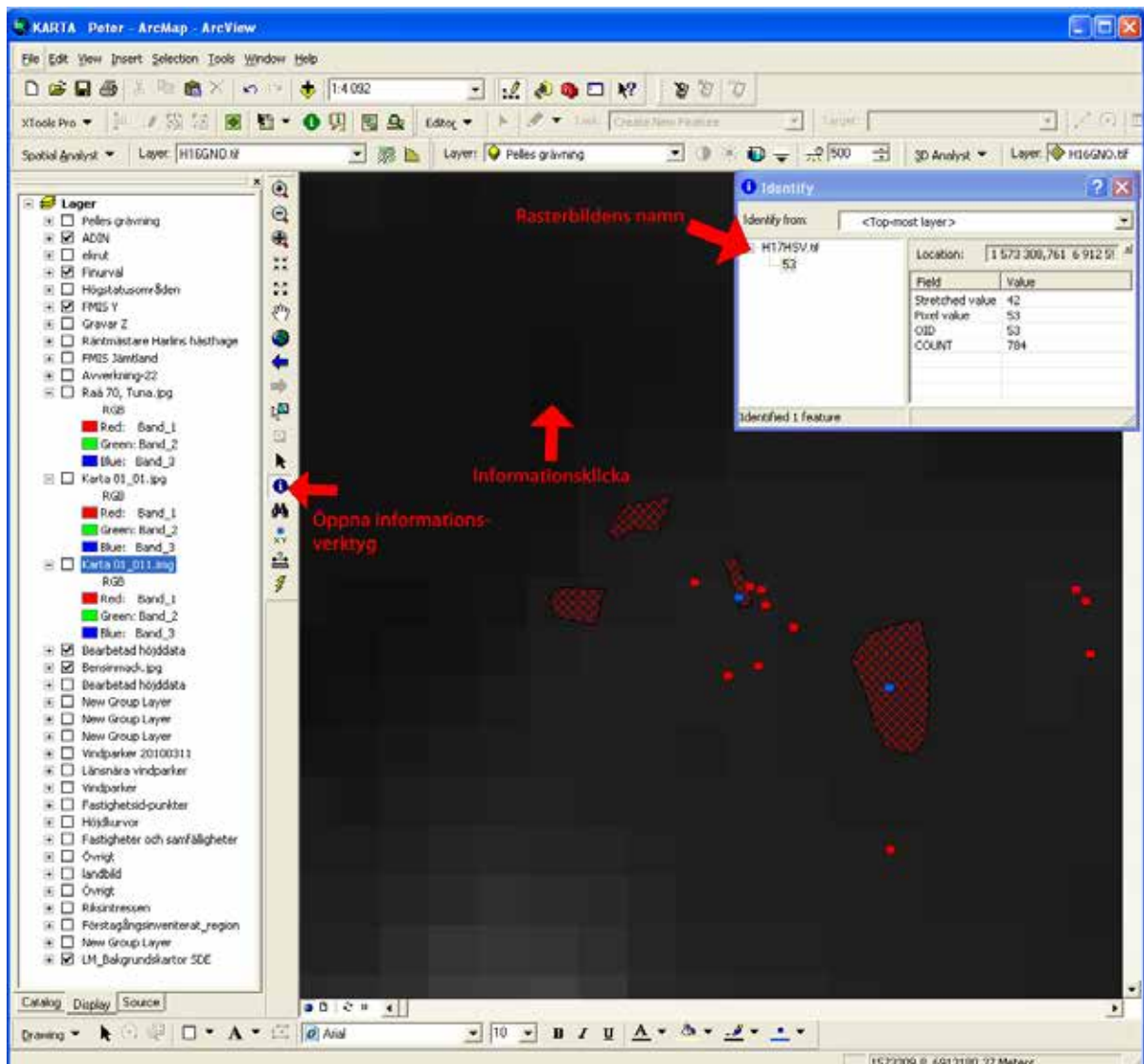


Bild 42.

I detta fall heter rasterbilden 17HSV. Vi öppnar den i ArcScene (bild 43).

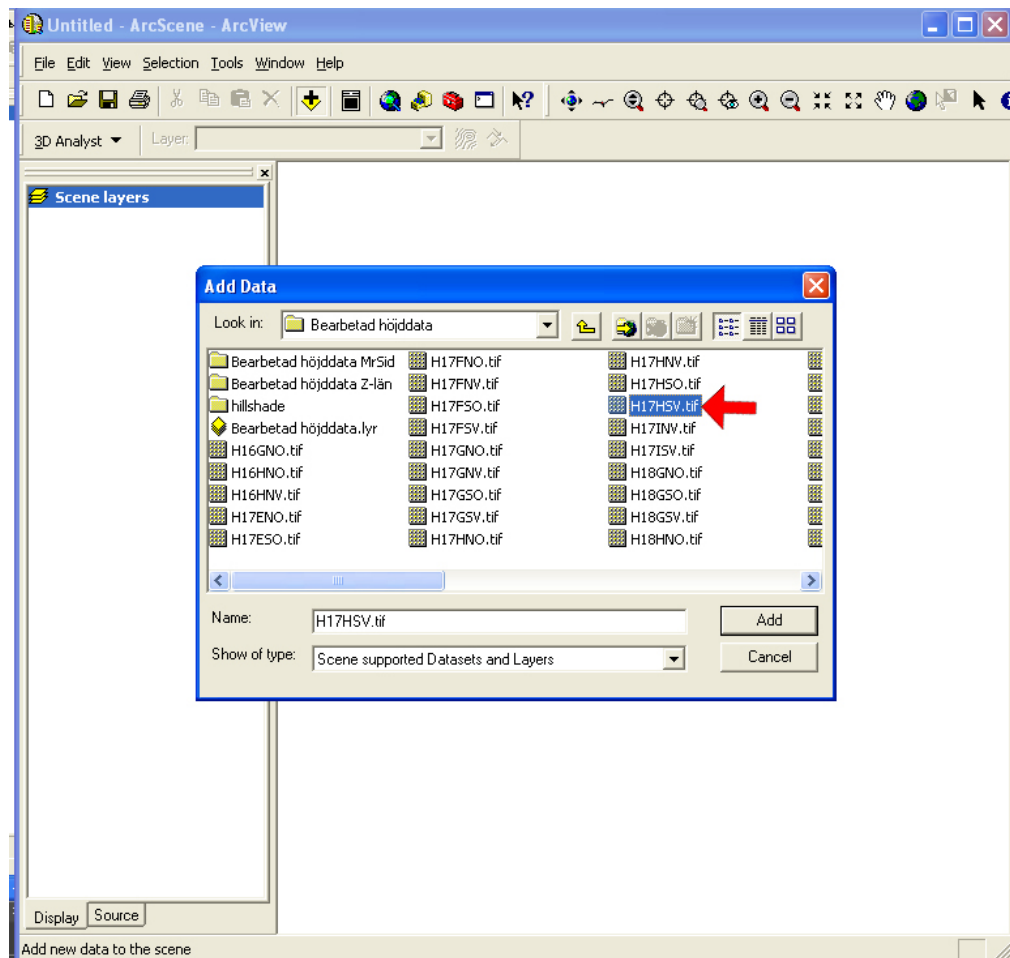


Bild 43.



Rasterbilden över höjddatat kan släckas ner direkt då det inte behöver synas i bilden (bild 44).

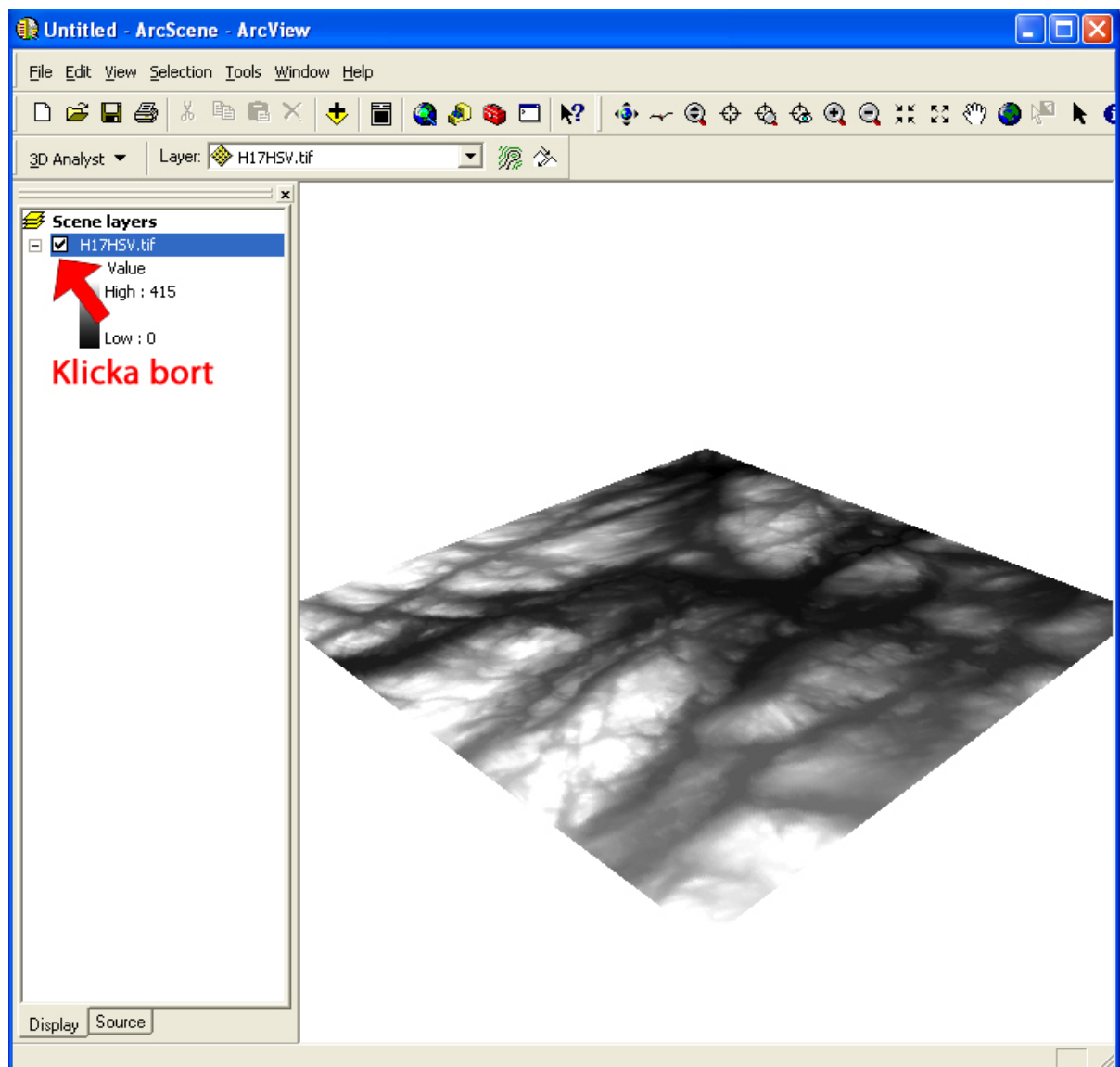


Bild 44.

Öppna sedan kartan med värdfilen och dubbelklicka på den i vänstra menyfältet. Öppna fliken **Base Hights**. Klicka i **Obtain Hights For Layer From Suface**. Öka sedan värdet i **Z Unit Conversion** till önskad förstärkning av höjden (bild 45). 2 eller 3 brukar vara bra.

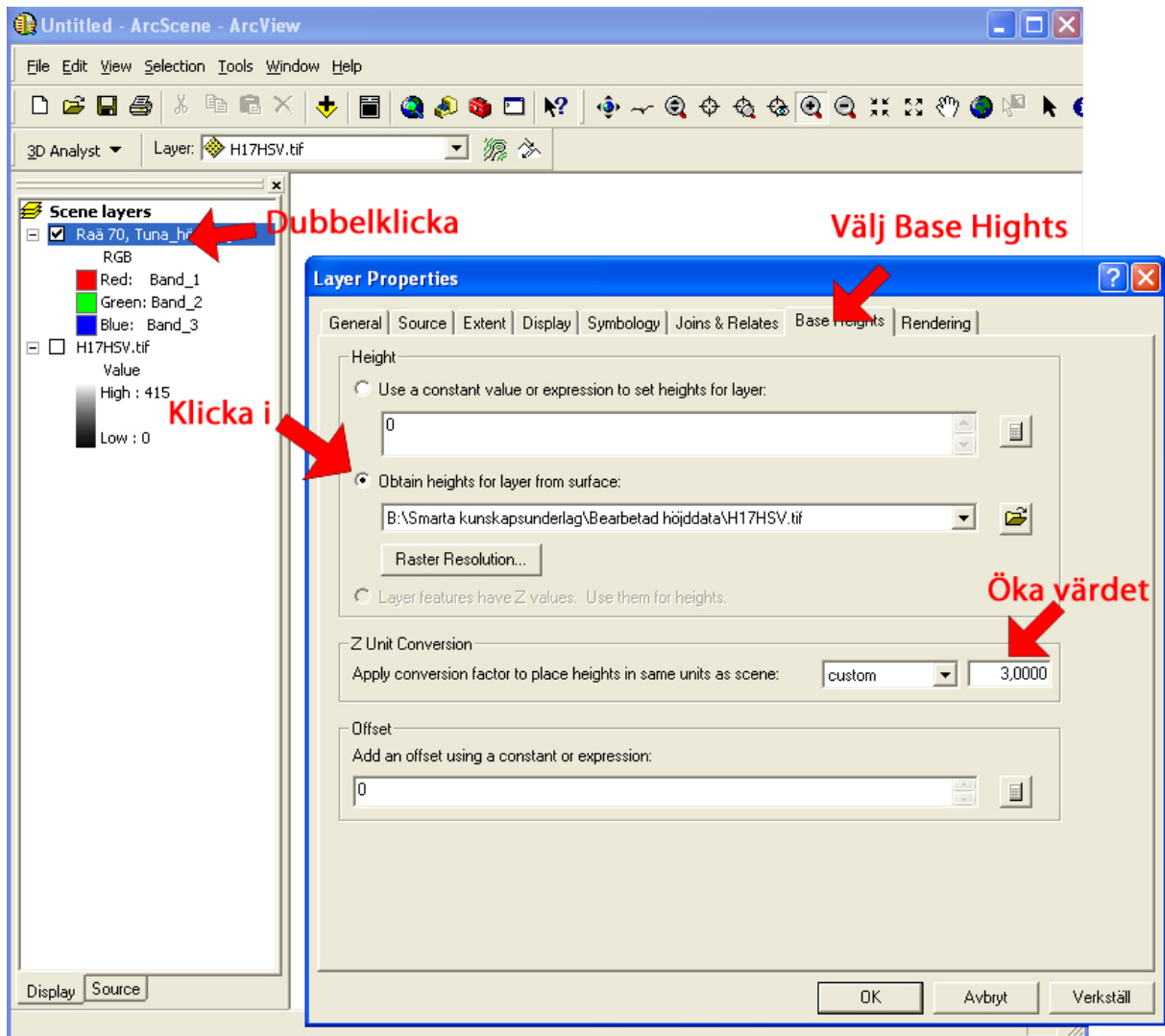


Bild 45.

Gå sedan på fliken **Rendering** och fyll i **Shade areal features relative to the scenés light position**. Klicka i **Enable Rendering with compressed textures** och öka skalan **Quality enhancement for raster images** till High. Klicka sedan **OK** (bild 46).

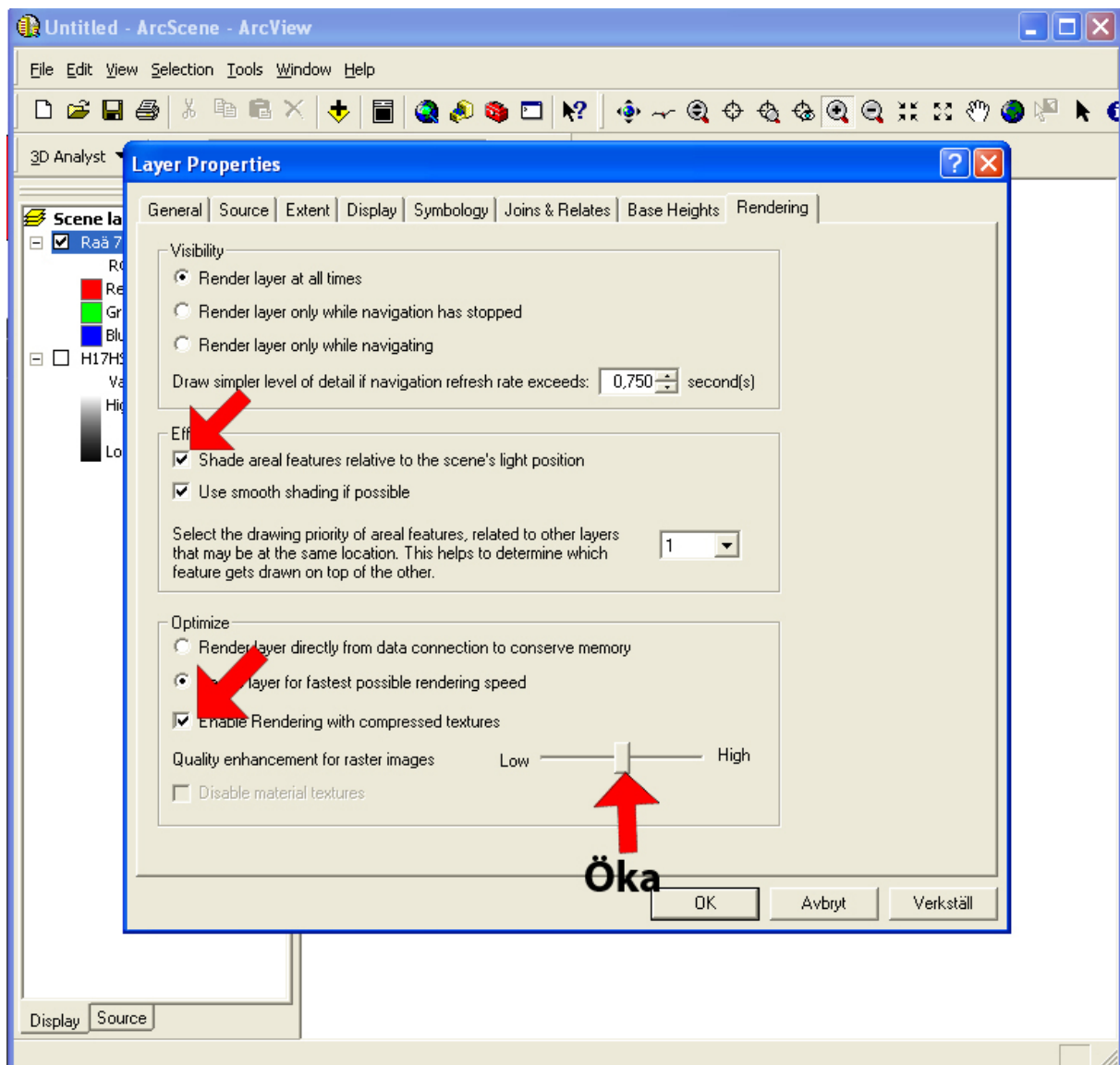


Bild 46.

Nu har du skapat en 3D-vy över ditt område. För att navigera används navigeringsinstrumentet **Navigate** (bild 47). Där finns även de vanliga verktygen i ArcMap.

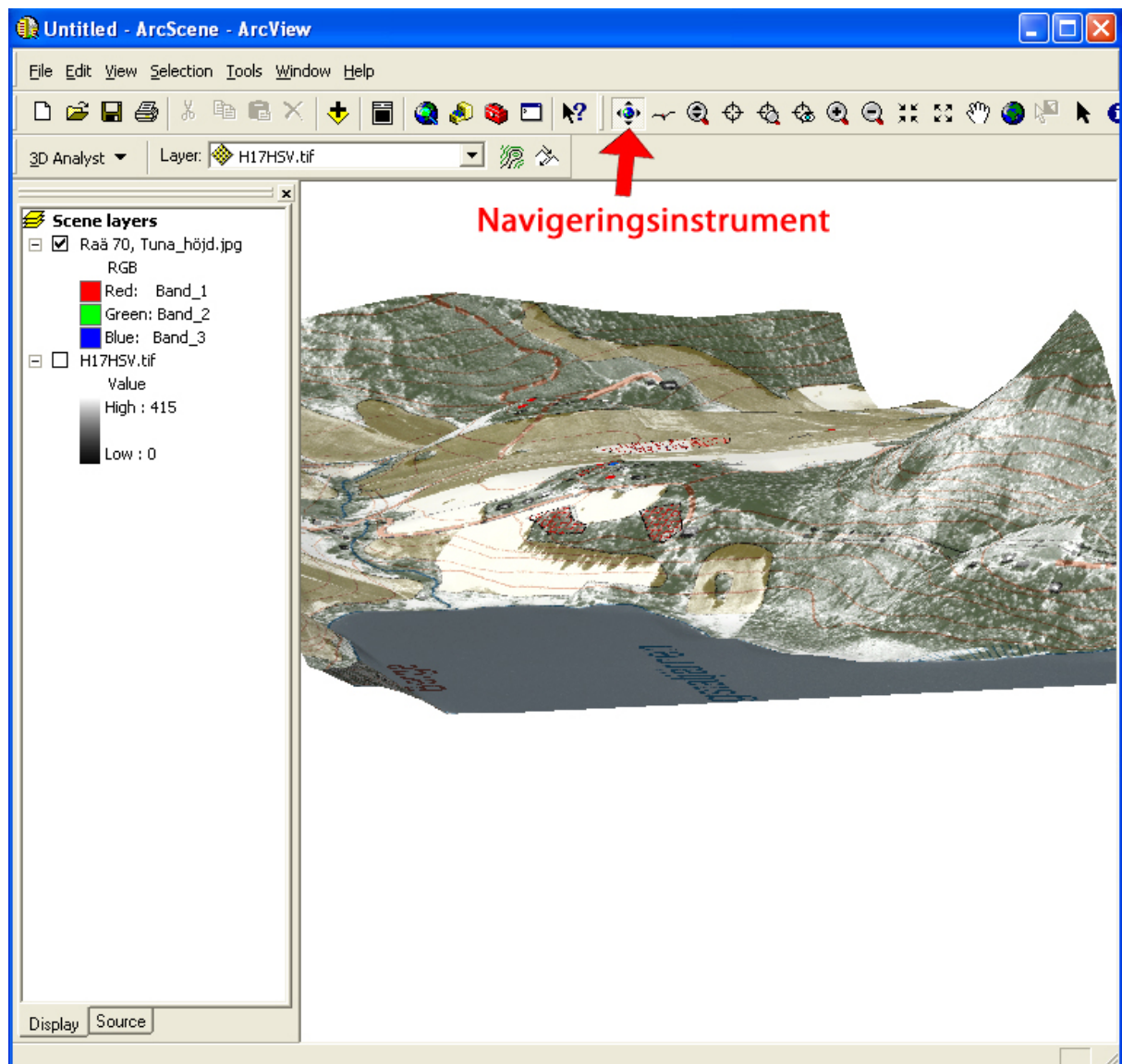


Bild 47.



För att spara ner en bild till t.ex. en publikation går man på **File – Export scene – 2D** (bild 48). Inte 3D som man skulle kunna tänka sig.

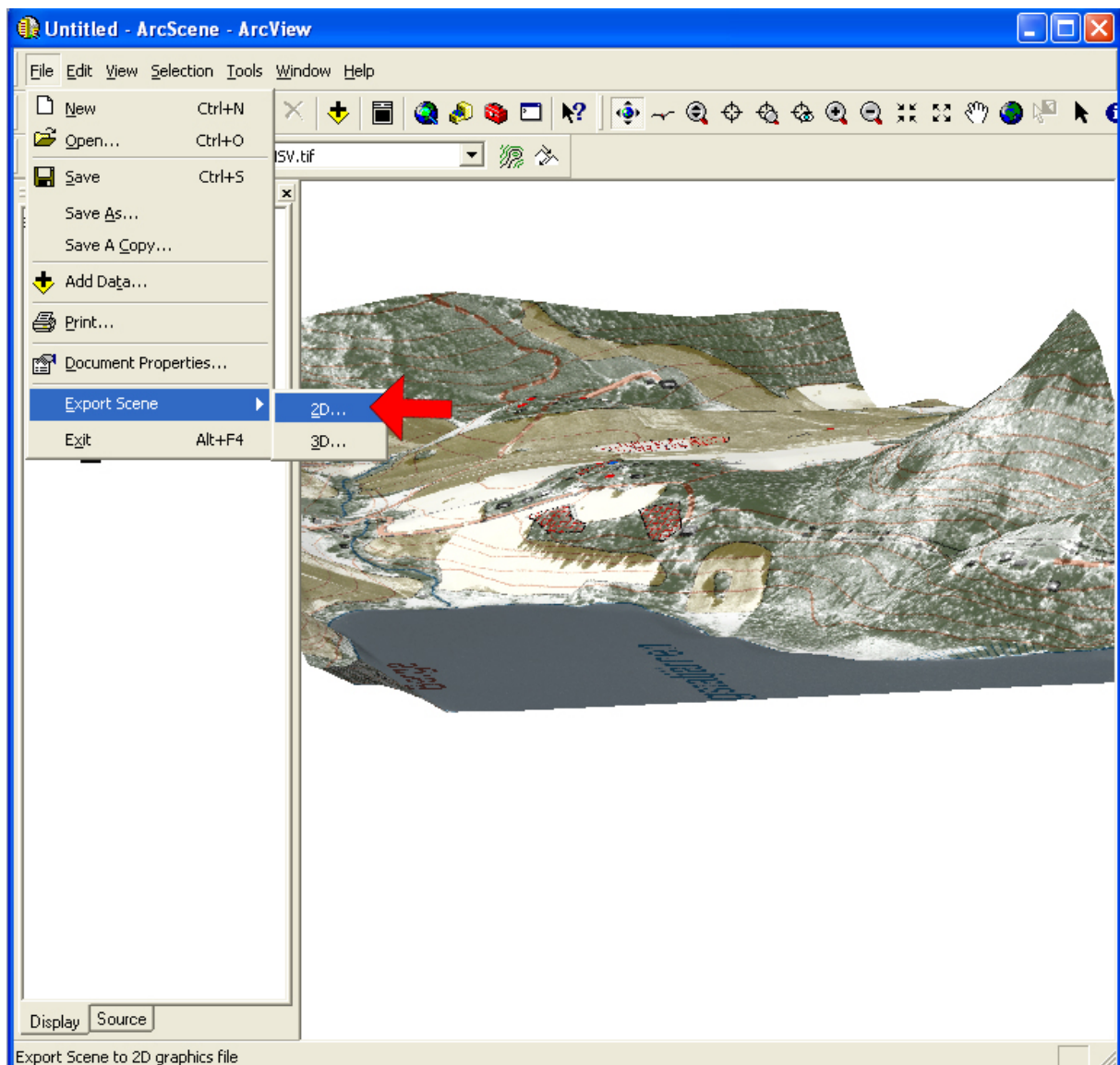


Bild 48.

## Skapa punkter med punktgenerator

Lars Winroth vid Modern Arkeologi har varit vänlig nog att hjälpa till med att skapa en punktgenerator vilken skapar ett punktlager över en bestämd yta och som kan användas för att göra interpoleringar av olika värden. Detta verktyg har varit ovärderligt inom projektet (bild 49).

XY-Filskapare (c) Modern Arkeologi 2010

Resultatfil

Skapa

Stäng

Öst/Väst Start (X) Avstånd X Antal X ☐ Datavärde

1590500 100 50

Nord/Syd Start (Y) Avstånd Y Antal Y

7008400 100 50

Bild 49.

Denna generator skapar en textfil som sedan görs till shp-fil i ArcCatalog. Textfilen skapas omedelbart och hela hanteringen är mycket snabb. Man börjar med att bestämma XY-koordinaten i SV hörnet på t.ex. ett ekonomiskt kartblad och lägger in de värdena i fälten för X och Y. Dessa är redan omkastade i punktgeneratören så man behöver inte kasta om dem för att det skall stämma.

Vill man göra ett punktskikt över ett ekonomiskt kartblad skall summan av avstånd gånger antal X & Y bli 5000 meter då ett ekonomiskt kartblad är 5 km<sup>2</sup>. Man får dock lägga till en punktrad för att få ut punkterna till kartans kanter. D.v.s. 100 meters mellanrum mellan prickarna gånger 51. Fältet **Resultatfil** är där filen kommer att hamna. Fältet **Datavärde** är ett tillägg av en kolumn i tabellen. Där kan man t.ex. lägga in värden för punkterna när man gör en analys. När man fyllt i alla värden är det bara att trycka på **Skapa** och textfilen är skapad omedelbart.

Öppna sedan **ArcCatalog** och leta reda på mappen dit du placerat textfilen. Högerklicka på textfilen och gå till **Create Feature Class – From XY Table**. Nu skapas en shp-fil. Titta så att filen läggs i rätt mapp (bild 50). Tryck sedan **OK**.

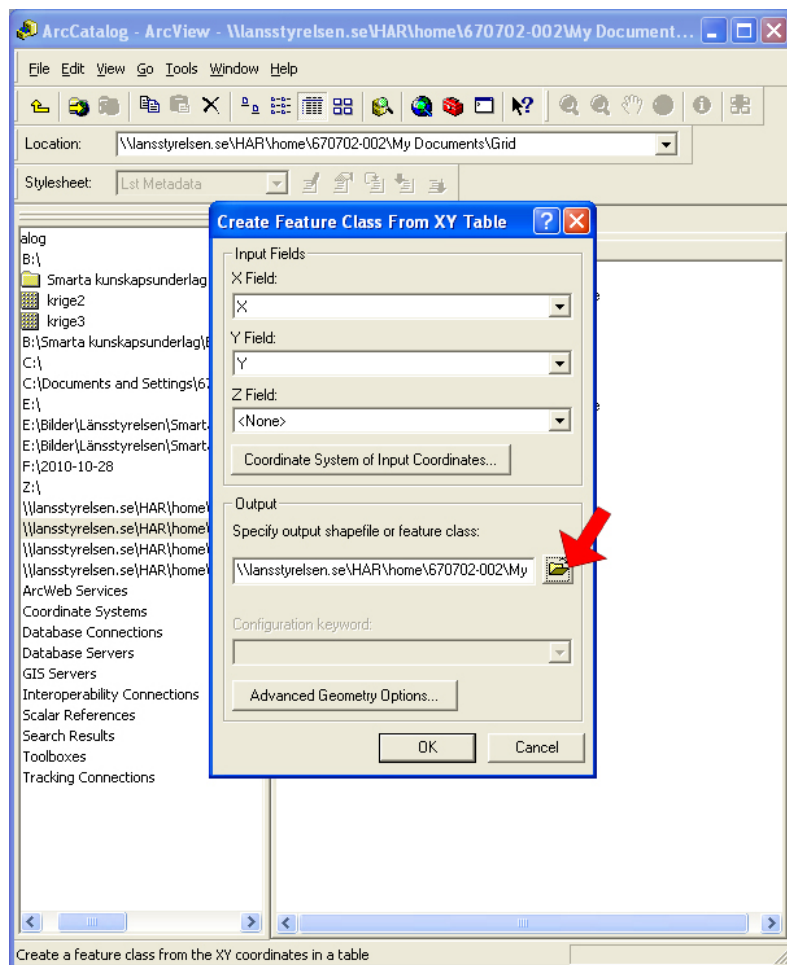


Bild 50.

Du kommer inte omedelbart att se shp-filen. Du måste högerklicka i rutan och gå på **Refresh** (bild 51).

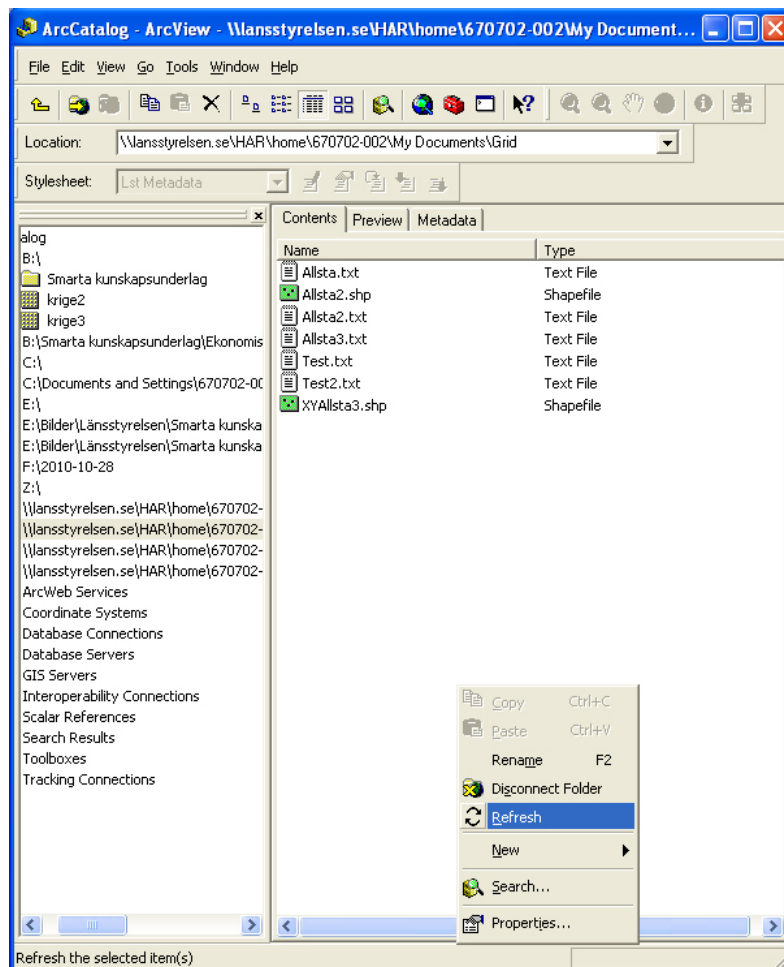


Bild 51.

Filen du skapat kan nu öppnas i ArcMap och bearbetas.



Öppna ditt punktlager i ArcMap. För att du skall veta vad punkterna heter måste du etikettera dem. Detta gör du genom **Labeling**. Dubbleklicka på ditt punktlager i vänstra menyn – välj **Labeling** – kryssa för **Label features in this layer**. Välj sedan FID i **Label Field** (bild 52).



Nu kommer Punkternas nummer att synas vid den punkt de tillhör. Detta underlättar otroligt mycket när man gör sin analys.

The screenshot shows the ArcMap interface. On the left, the 'Layers' panel lists several layers, including 'Smarta kunskapsunderlag'. A red arrow points to the 'Open Attribute Table' button in the context menu for this layer. Another red arrow points to the 'Open Attribute Table' button in the map view. The map view shows a grid of points with labels like 'Högerklicka' and 'Öppna tabell'.

Nu skall du lägga till ett fält för kommentarer till dina punkter. I detta fält skriver man in vilken indikation man har och som är värdehöjande. Detta gör man via **Options** i tabellfönstret. Gå sedan upp till **Add Field** (bild 54).

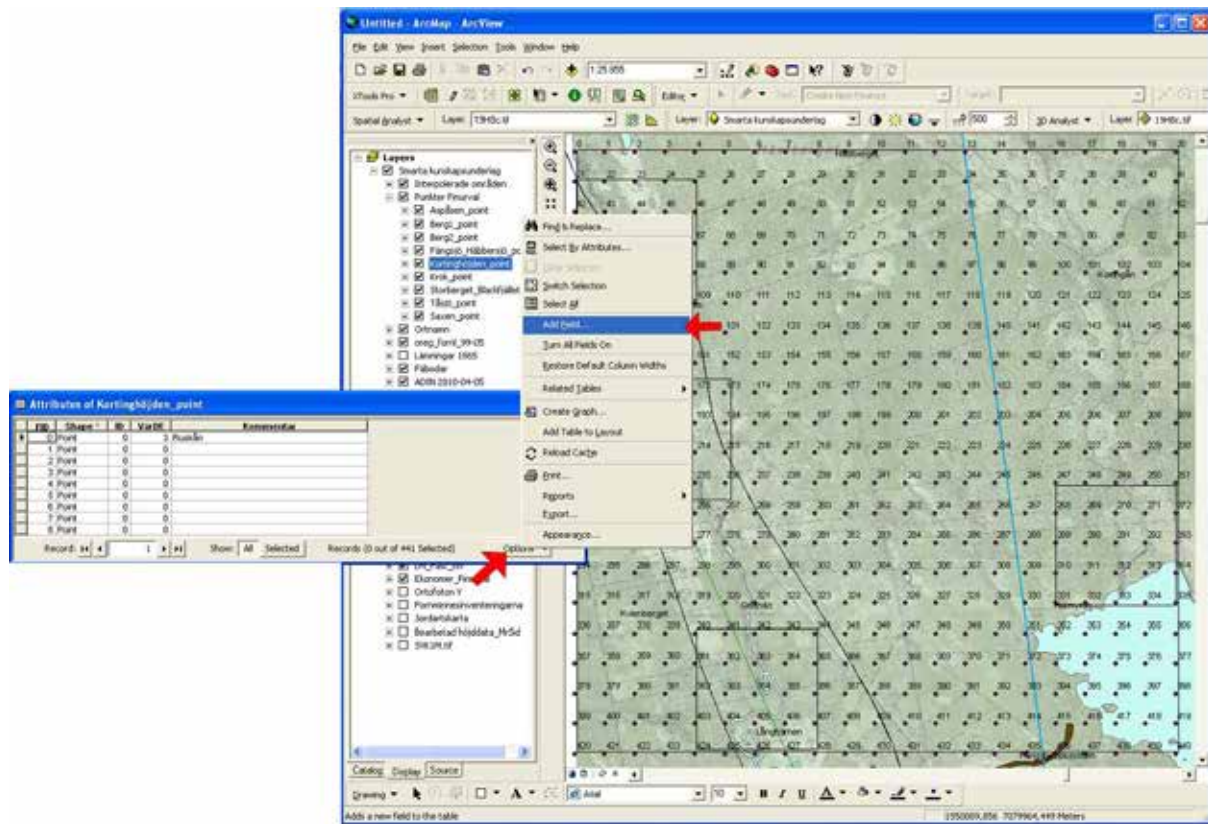


Bild 54.



I **Add Field**-fönstret skriver du in namn på fältet och vilken typ det skall vara, i detta fall text. För att du skall få plats med mycket text måste du ändra **Field Properties** (bild 55). Skriv in 256 tecken. Du vet aldrig hur många tecken du kommer att behöva så var inte snål.

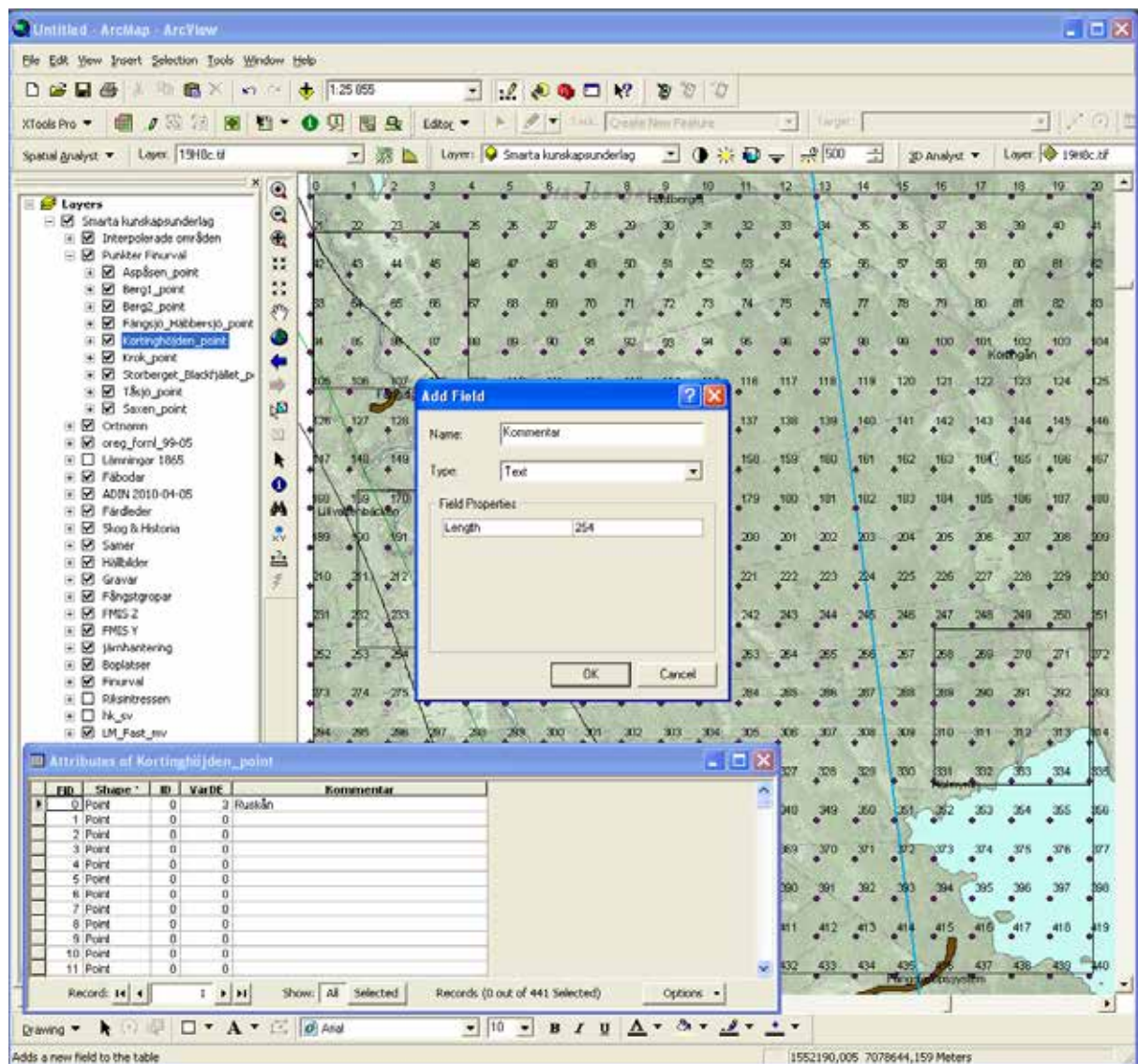


Bild 55.

Att kunna lägga in data i tabellen kräver att du gör lagret redigerbart. Detta görs på samma sätt som i **"Göra punkter, linjer eller polygoner i ArcMap"** ovan, via **Editor – Start Editing**.



När du lägger in data i tabellen bör du göra det enligt detta sätt: skriv in i kommentarfältet först och sedan i värdefältet (bild 56). Gör man tvärtom har jag upptäckt att siffran för värdet försvinner. Jag vet inte varför.

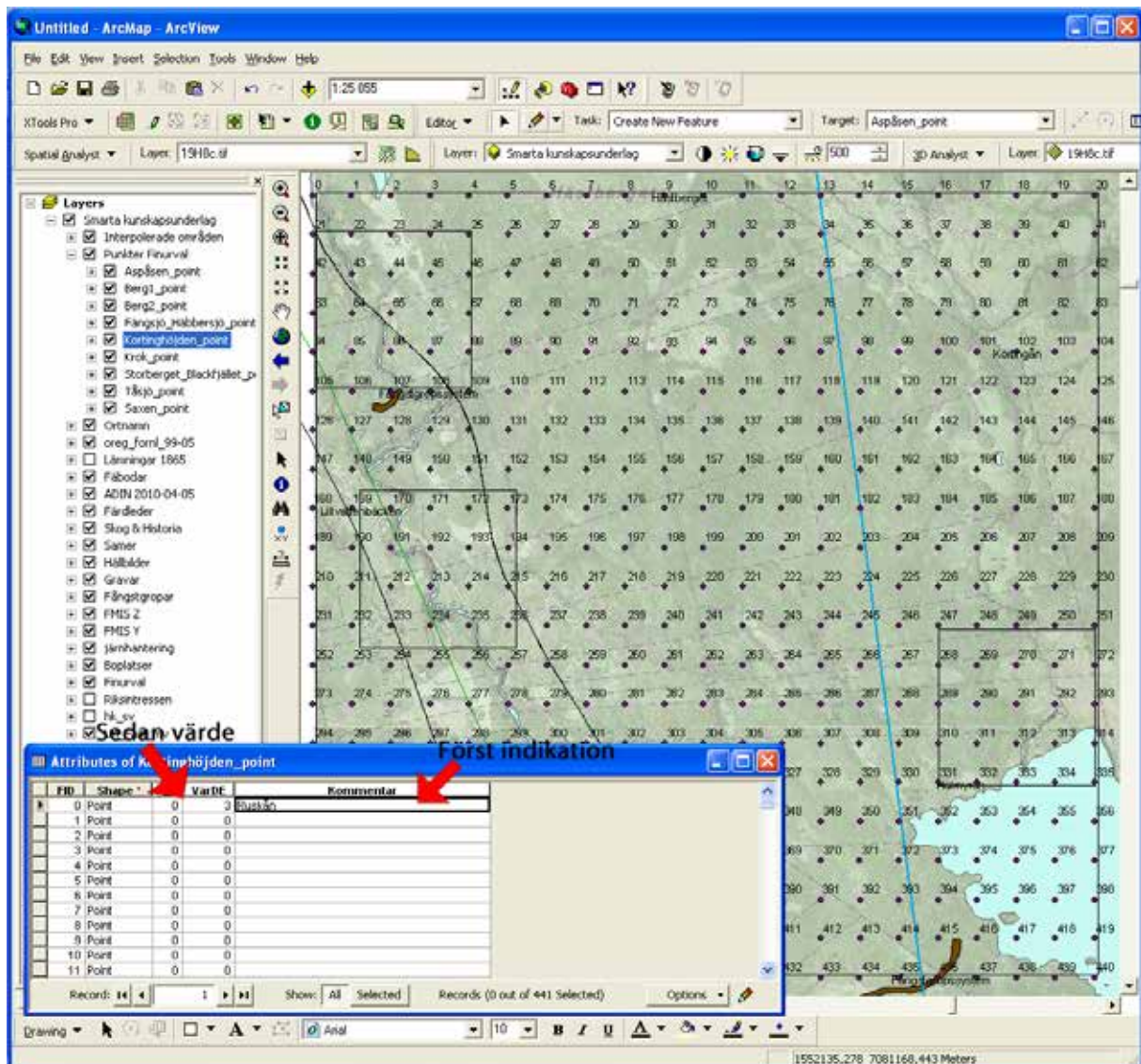


Bild 56.

Fortsätt att göra analysen till dess att du är klar och kontrollera att inga värden har försvunnit. Spara sedan lagret via **Edit – Save Edits**. Du kan gärna spara dina redigeringar under arbetsgången så att de inte tappar något vid eventuellt strömvabrott eller dylikt. När du är färdig med analysen och har sparat dina redigeringar går du på **Edit – Stop Editing**. Lagret är nu färdigt för interpolering.

## Interpolera punktlager

För att göra ditt punktlager till en förståelig bild behöver du interpolera datat. Detta kan göras både med **Spatial-Analyst** och med **3D-analyst**. Hur man aktiverar och hämtar upp dessa tillägg hittar du i **"Aktivering av tillägsprogram i ArcGIS"** ovan.

Det man gör är att man använder värdet i tabellen istället för höjddata (Z-värde). Man kan välja flera olika varianter av interpoleringsverktyg, Tins, IDW (Inverse Distance Weighted), Spline, Kriging eller Natural Neighbors. I denna analys används Kriging eftersom det gav bäst resultat i slutänden (bild 57).

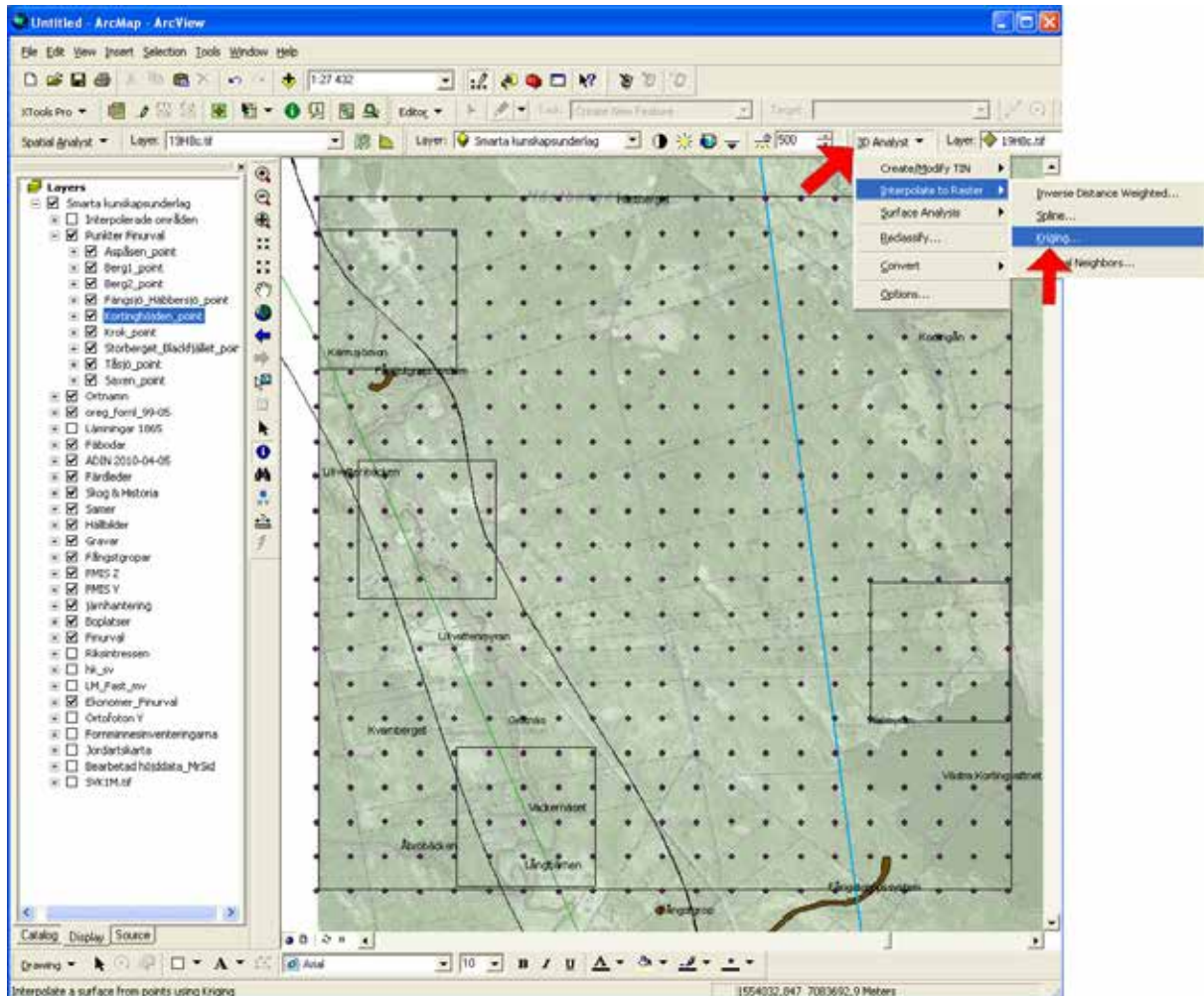


Bild 57.

Nu skall du tala om vilket fält datorn skall hämta värdena ifrån. Detta gör du via **Z Value Field**. För att spara en fil med resultatet trycker du på **Output Raster**. Sedan letar du upp din mapp där resultatet kan sparas. Du ändrar sedan **Save as Type** till **TIFF**, namnger din fil och välj sedan **Save** (bild 58). Tryck sedan **OK** på Krigingfönstret.

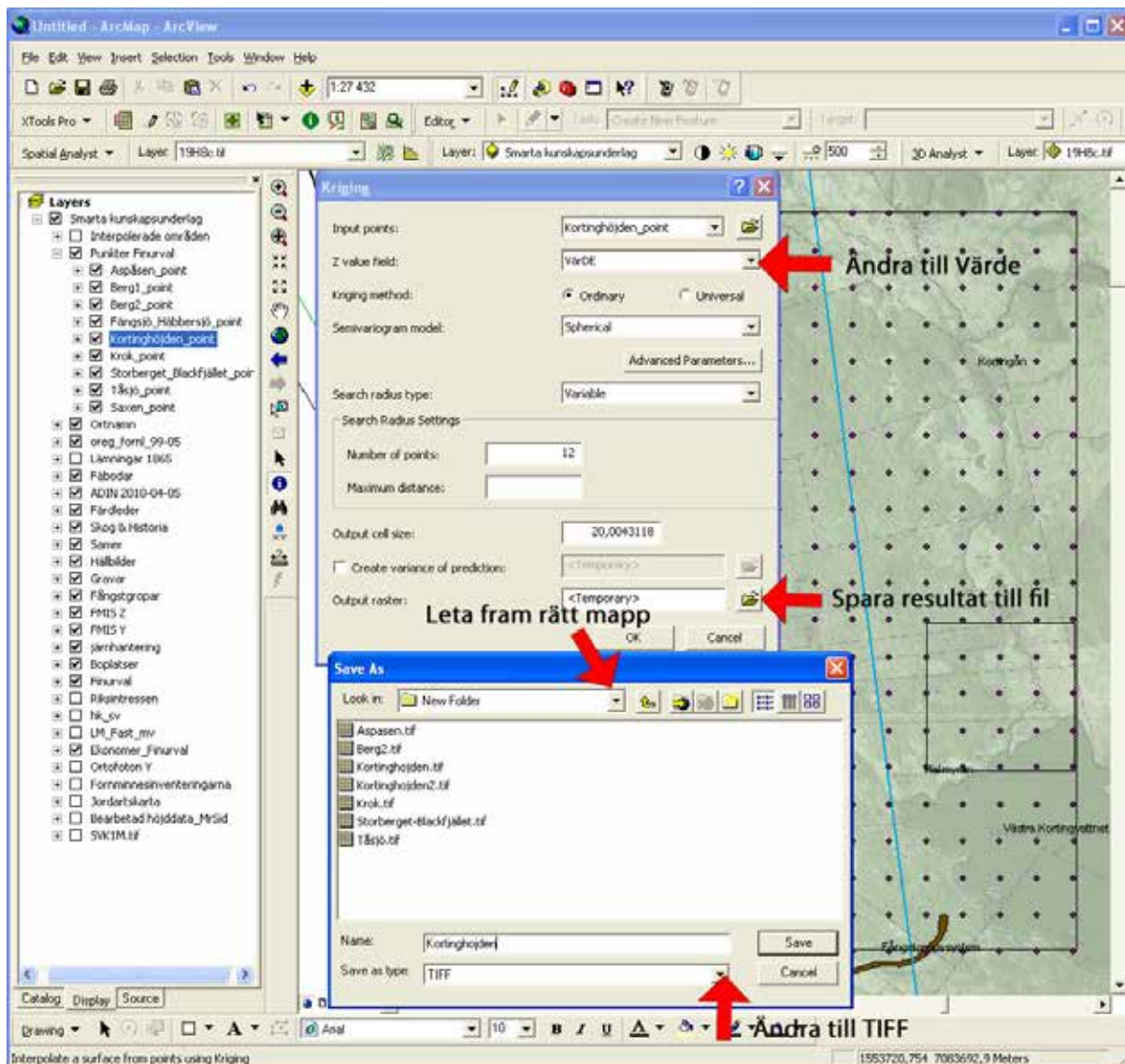


Bild 58.



Nu har du fått upp en interpolerad bild av din analys. Färgerna är förinställda och bör bytas till en bättre färgskala. Man kan med fördel välja en skala med rött till blått. Börja med att högerklicka (eller dubbelklicka) på rasterbilden med interpoleringen i vänstra menyfältet (bild 59) och välj **Properties**.

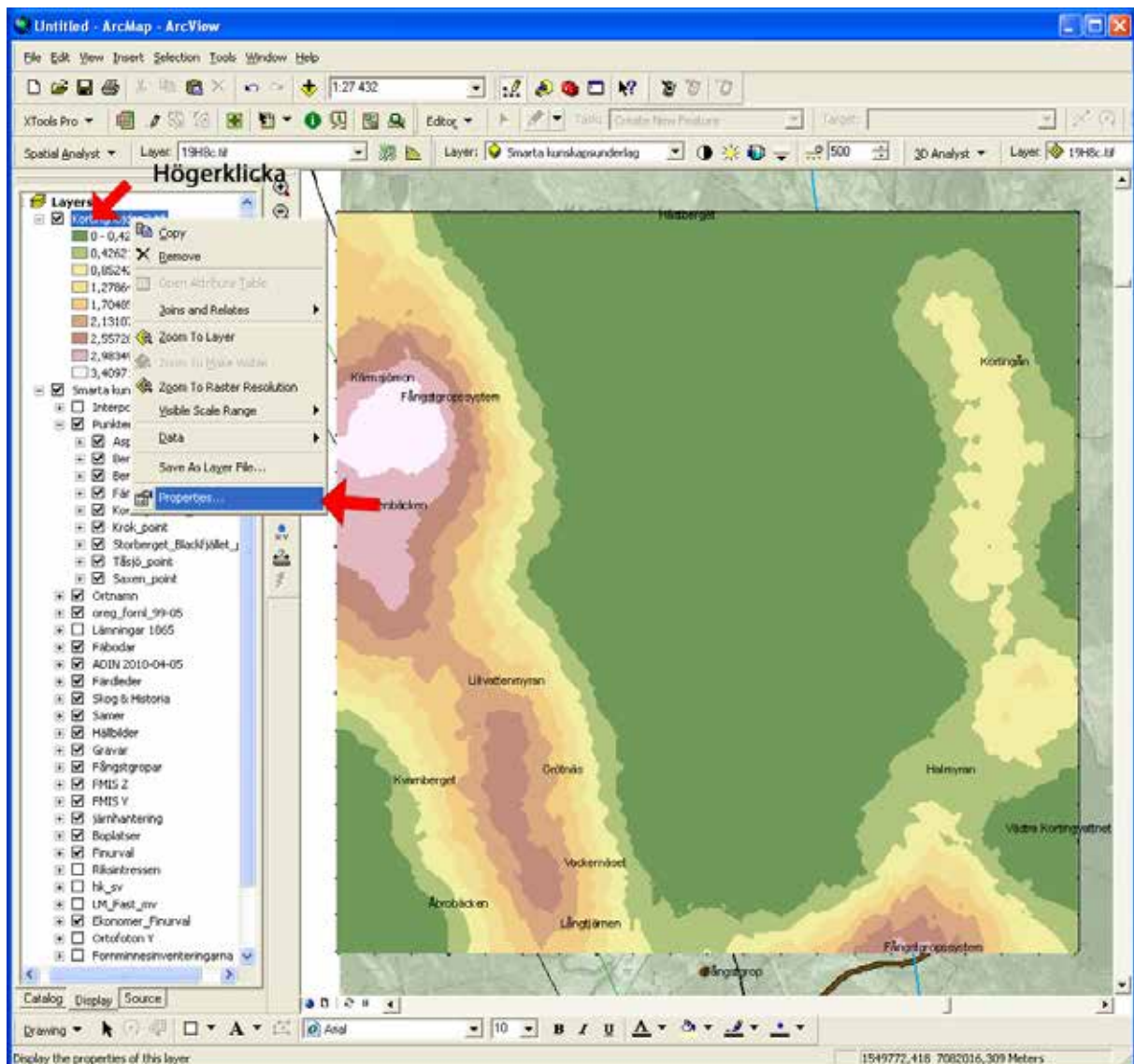


Bild 59.



[illegible]

Bild 60.

För att alltid ha samma färger för ett bestämt värde måste du klassificera färgskalan. Detta görs genom knappen **Classify** (bild 61).

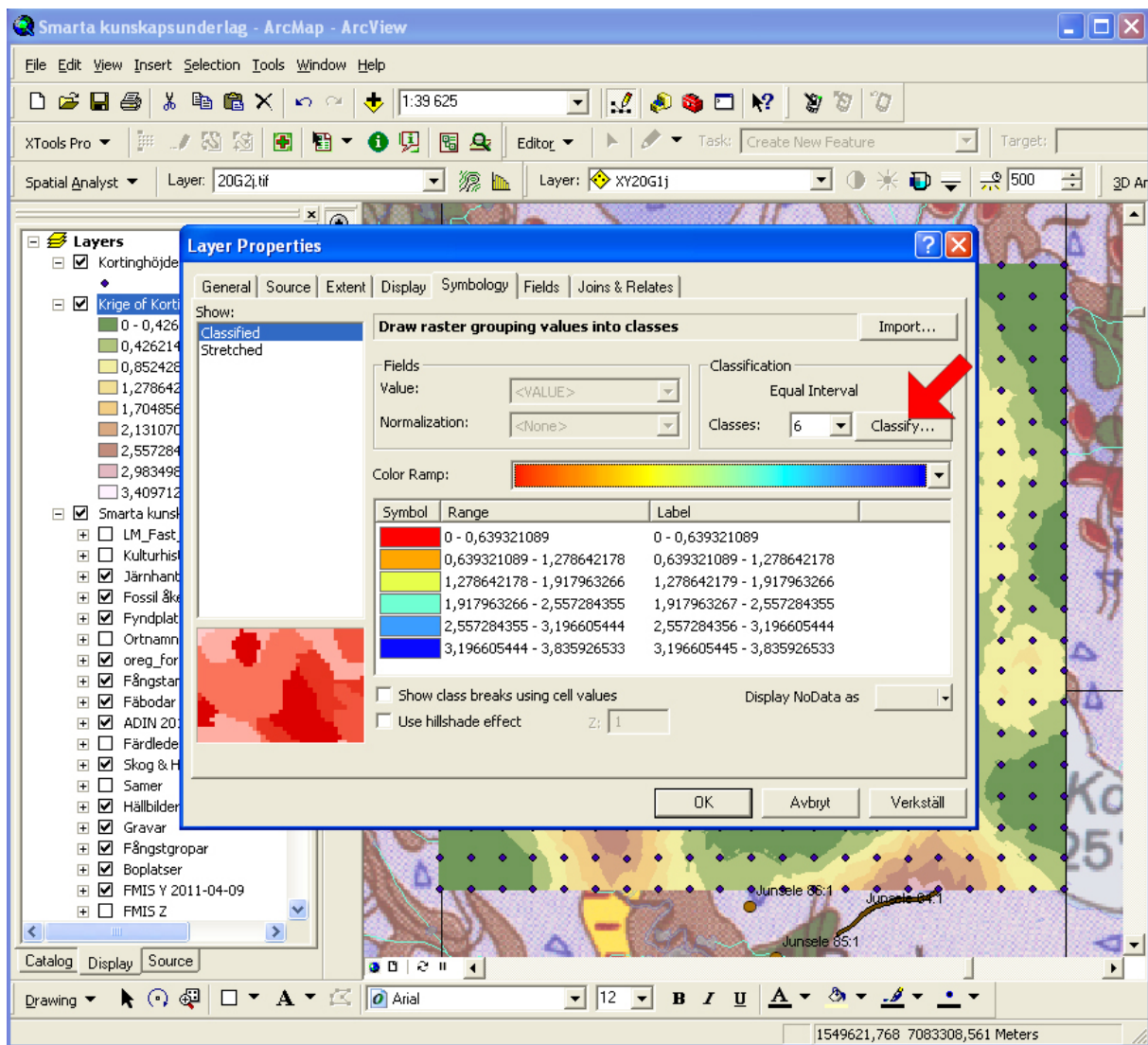


Bild 61.

Markera klasserna i fältet **Break Values** (bild 62).

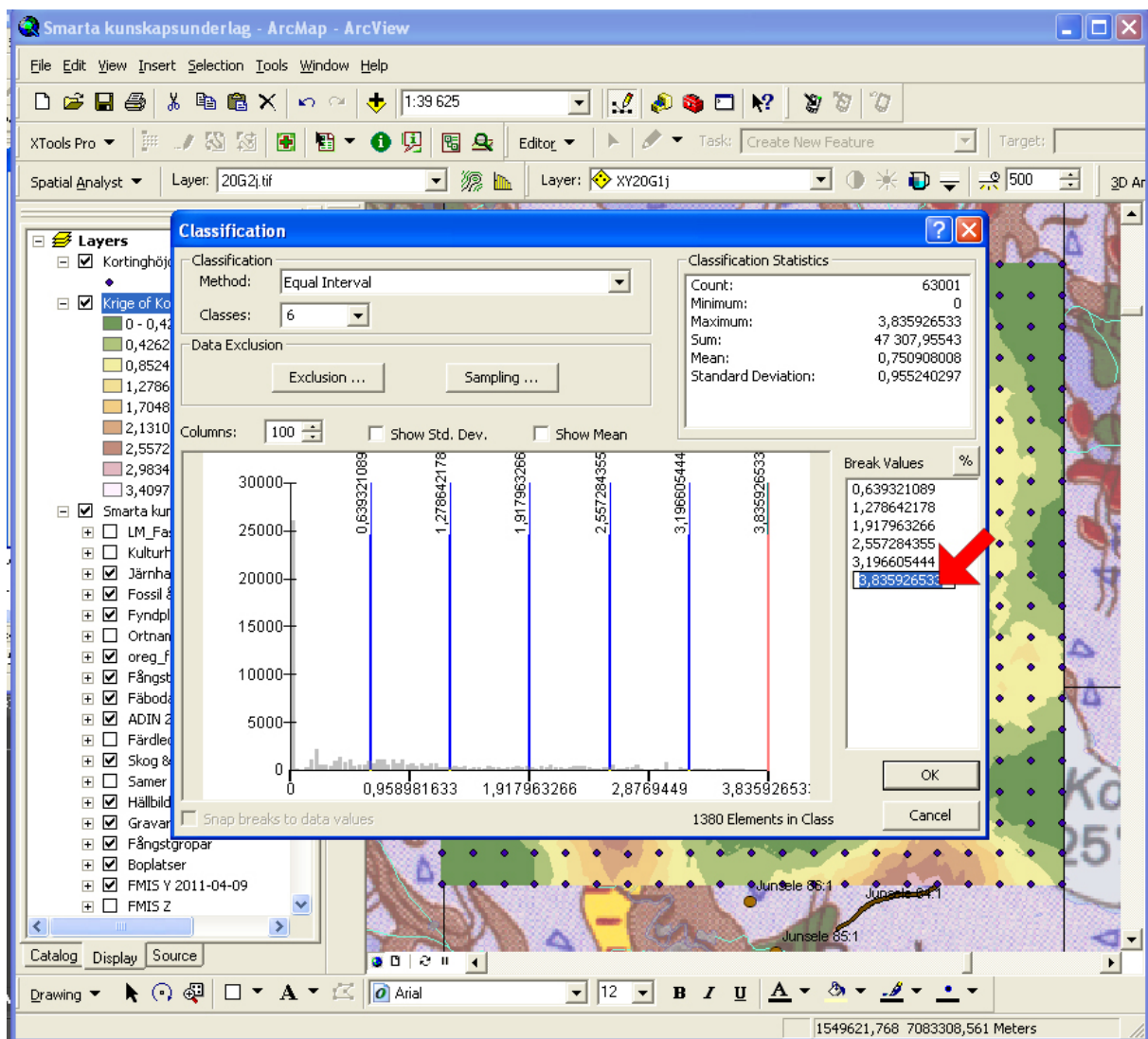


Bild 62.

Ändra dem till rätt värde från 0-5 (bild 63). Tryck sedan på OK.

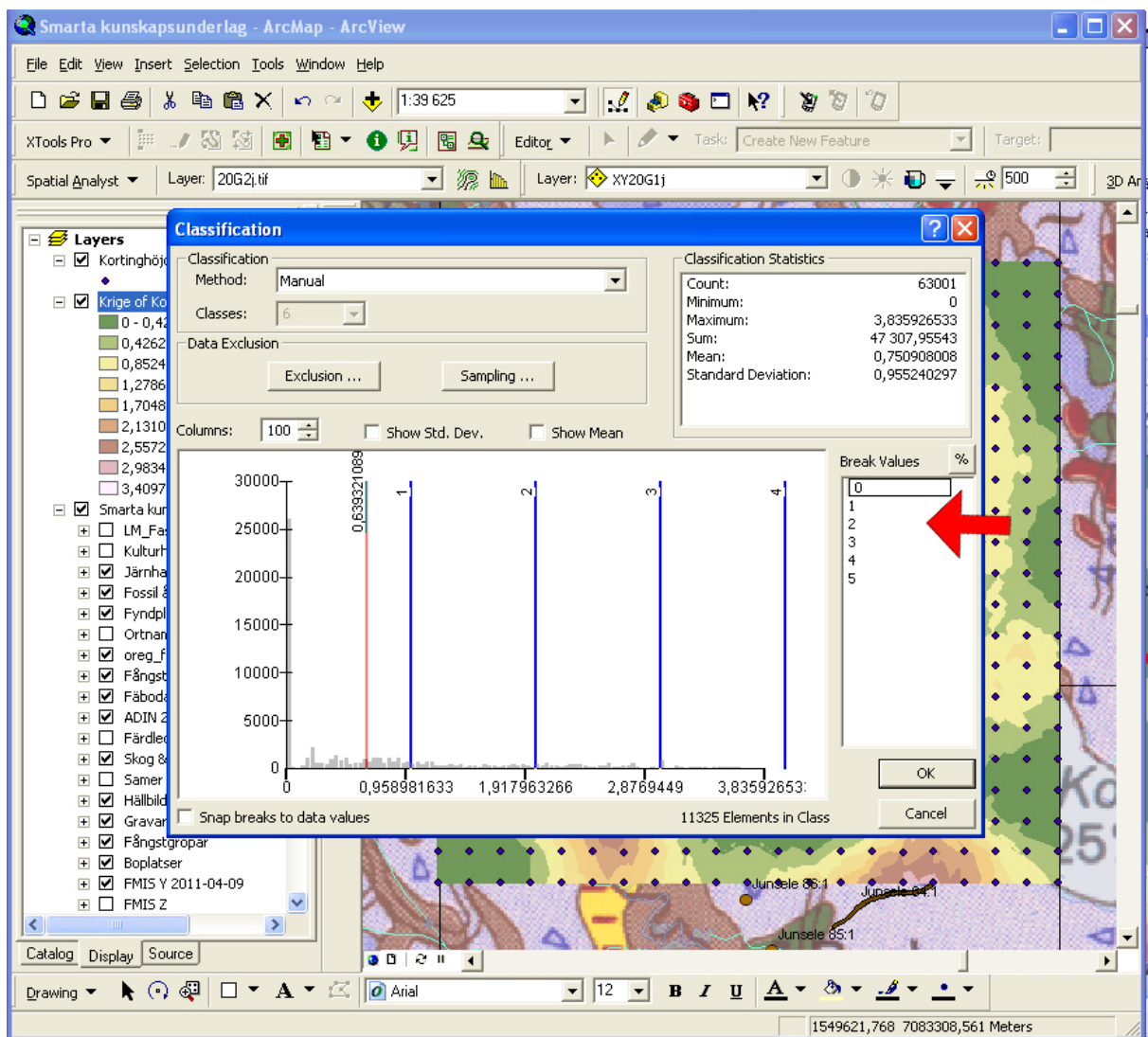


Bild 63.



The screenshot shows the ArcMap interface with the 'Layer Properties' dialog box open for the 'Smarta hunkapsunderlag' layer. The 'Classified' tab is selected, showing a color ramp and a list of classification ranges. A red arrow points to the 'Högerklicka' (Right-click) label, indicating the context menu options available for the color ramp.

Nu har du fått en interpolering med rätt färger. Rasterbilden ligger nu uppe på dina kartor och bör göras genomskinlig för att man skall kunna använda den. Detta görs genom att dubbelklicka på rasterbilden i vänstra menyfältet, välja fliken **Display** och sedan ändra **Transparency** till 40% (bild 65).

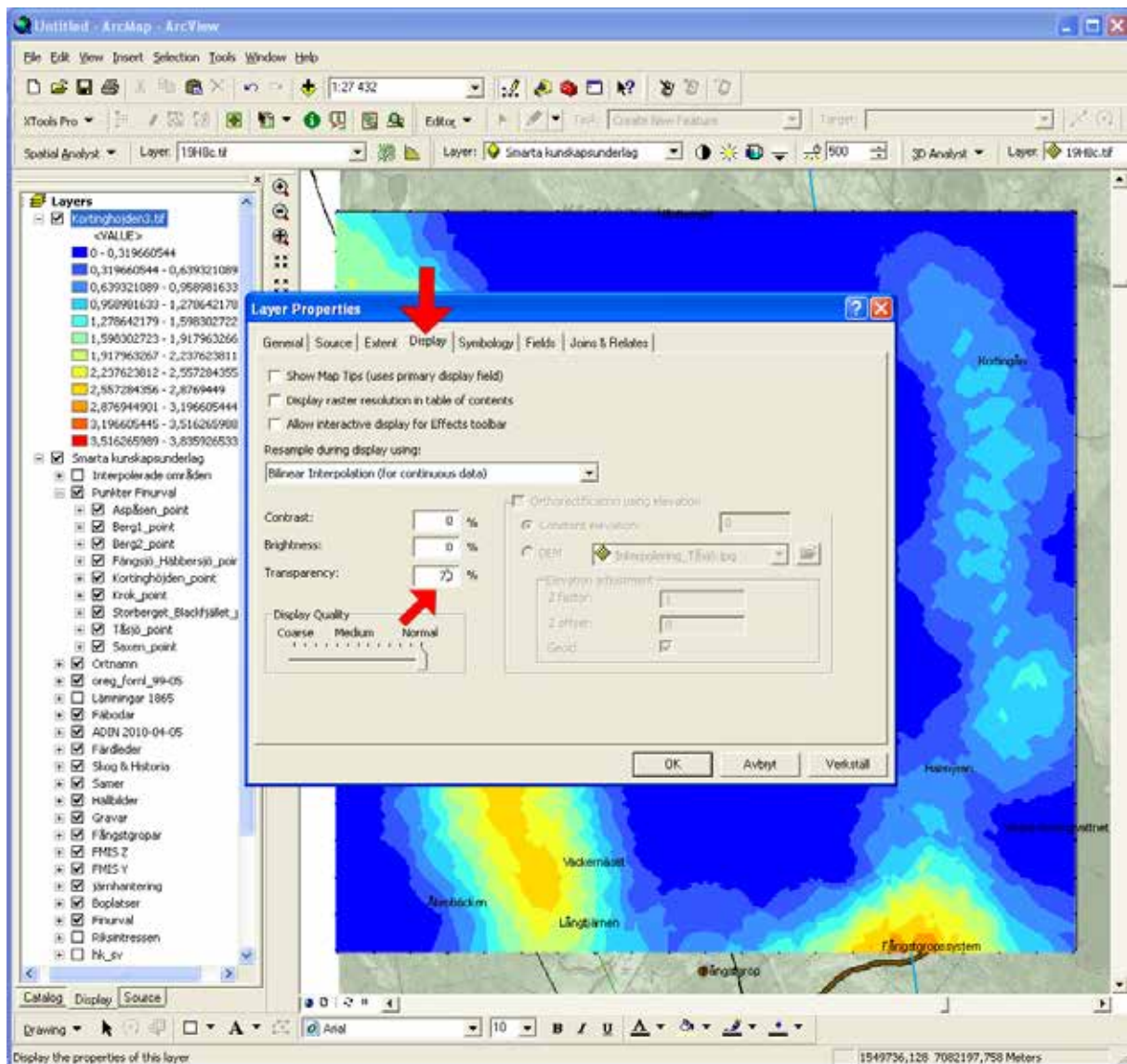


Bild 65.

Nu har du fått en genomsnittlig interpolerad rasterbild där du ser den underliggande kartan. Genom den kan man nu se var de förhöjda värdena ligger i landskapet (bild 66).

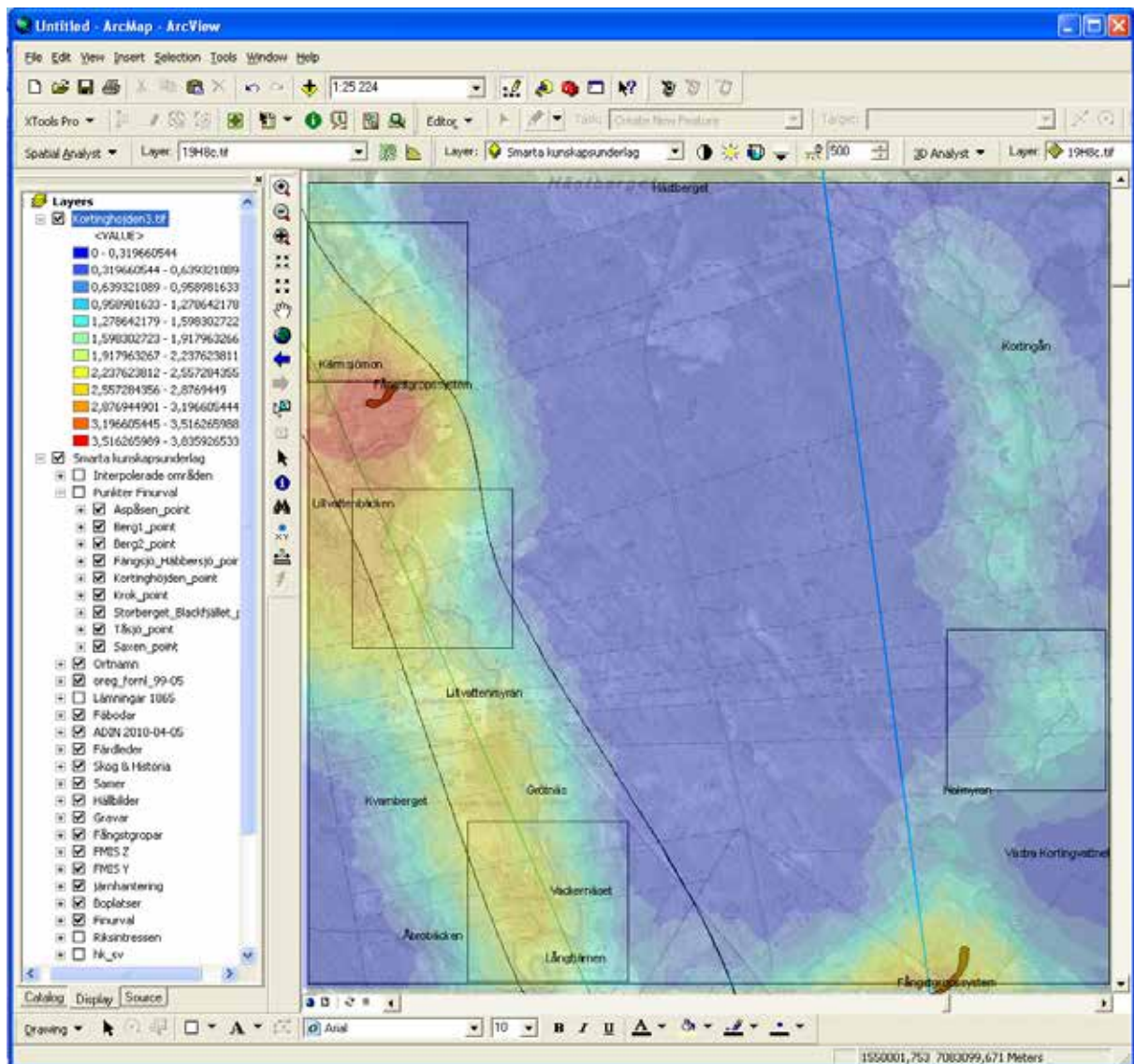


Bild 66.

## Konvertera punktdata med höjdvärden till rasterbild för 3D-animering

Öppna ditt punktlager med höjddatavärden i ArcMap. Gå på **3D-analyst** och välj **Interpolate to raster** och sedan **kriging** (bild 67).

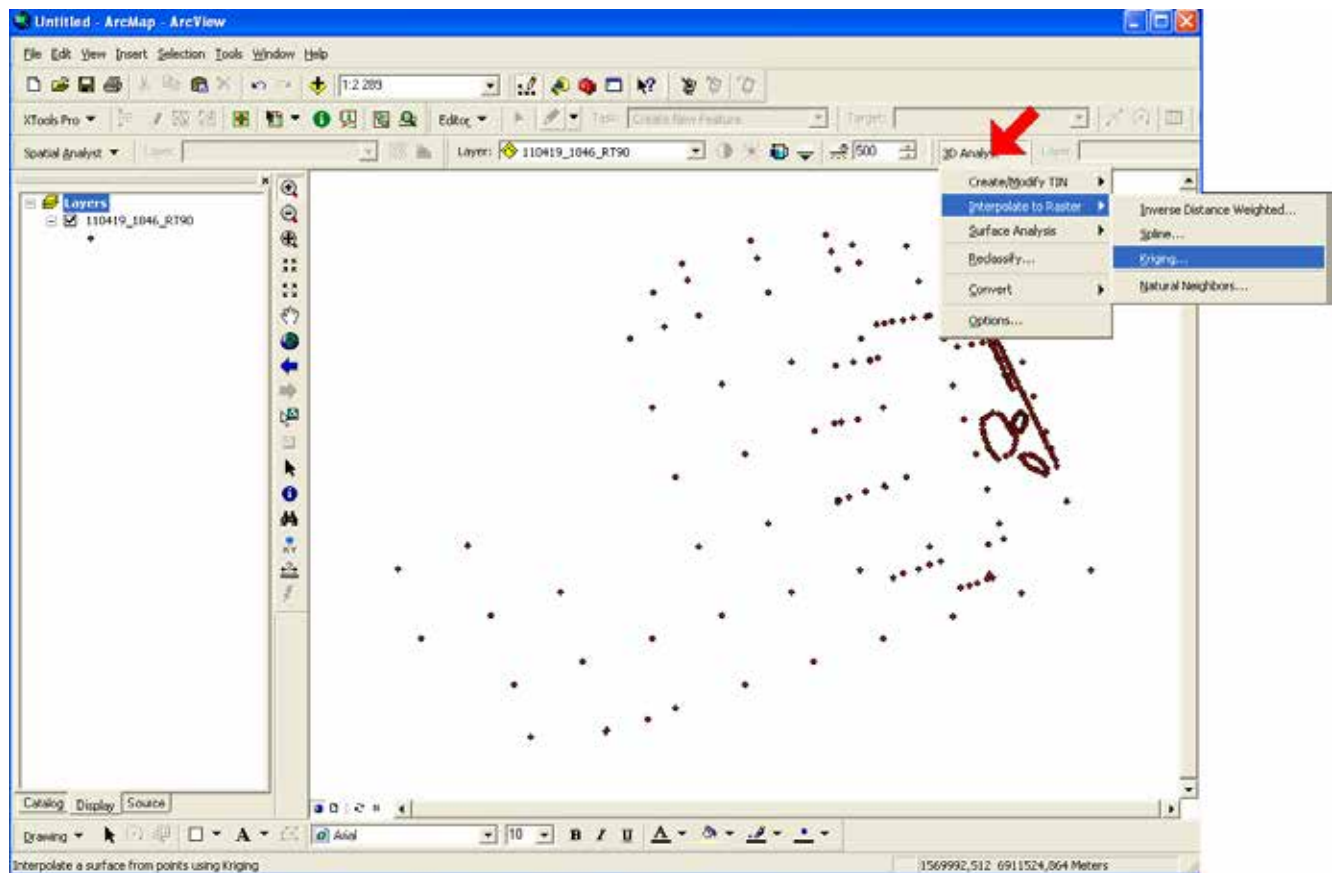


Bild 67.



Välj var filen skall hamna (bild 68).

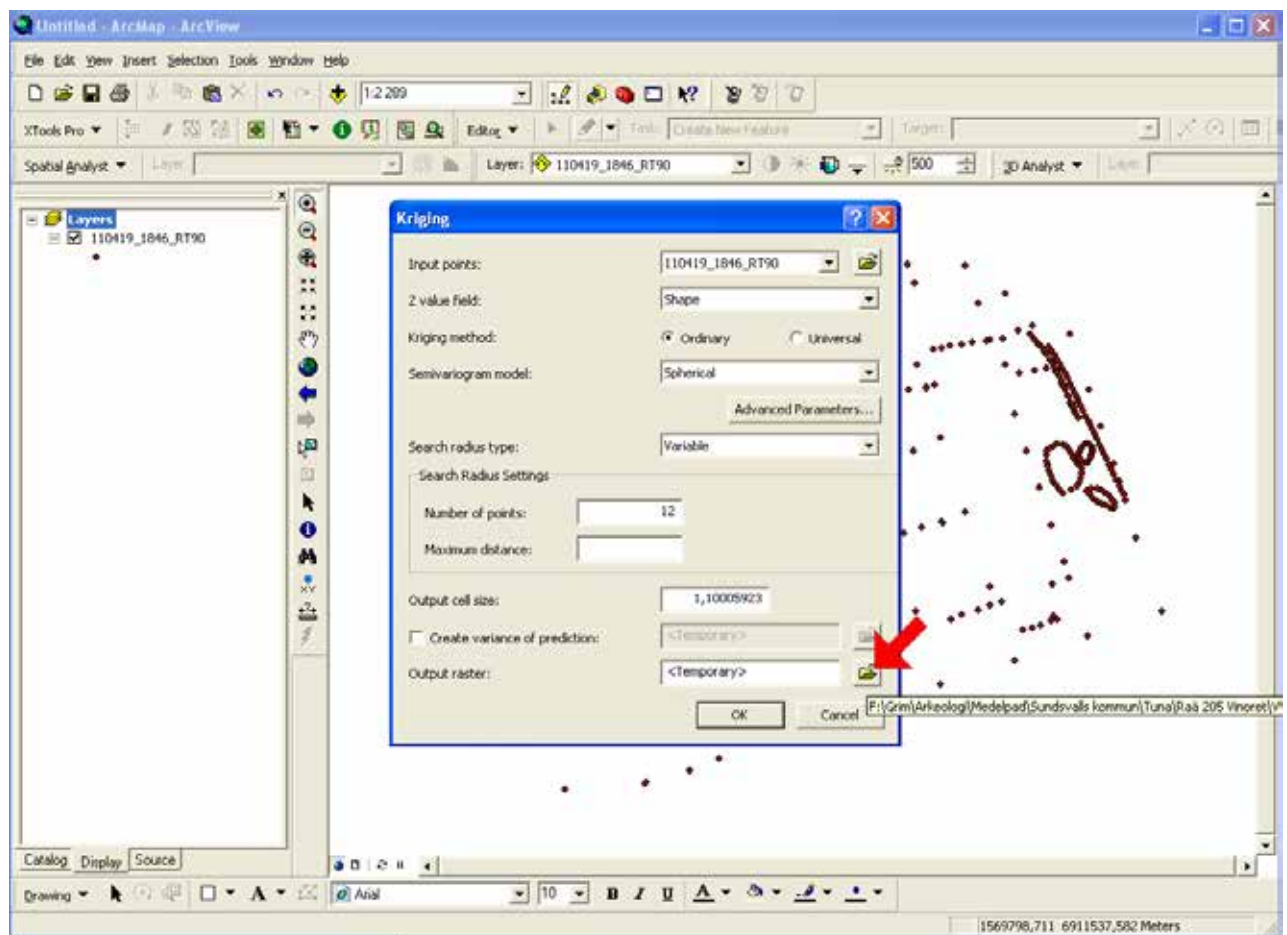


Bild 68.

Döp filen. Kom ihåg att välja Tiff istället för ESRI GRID som ändelse (bild 69).

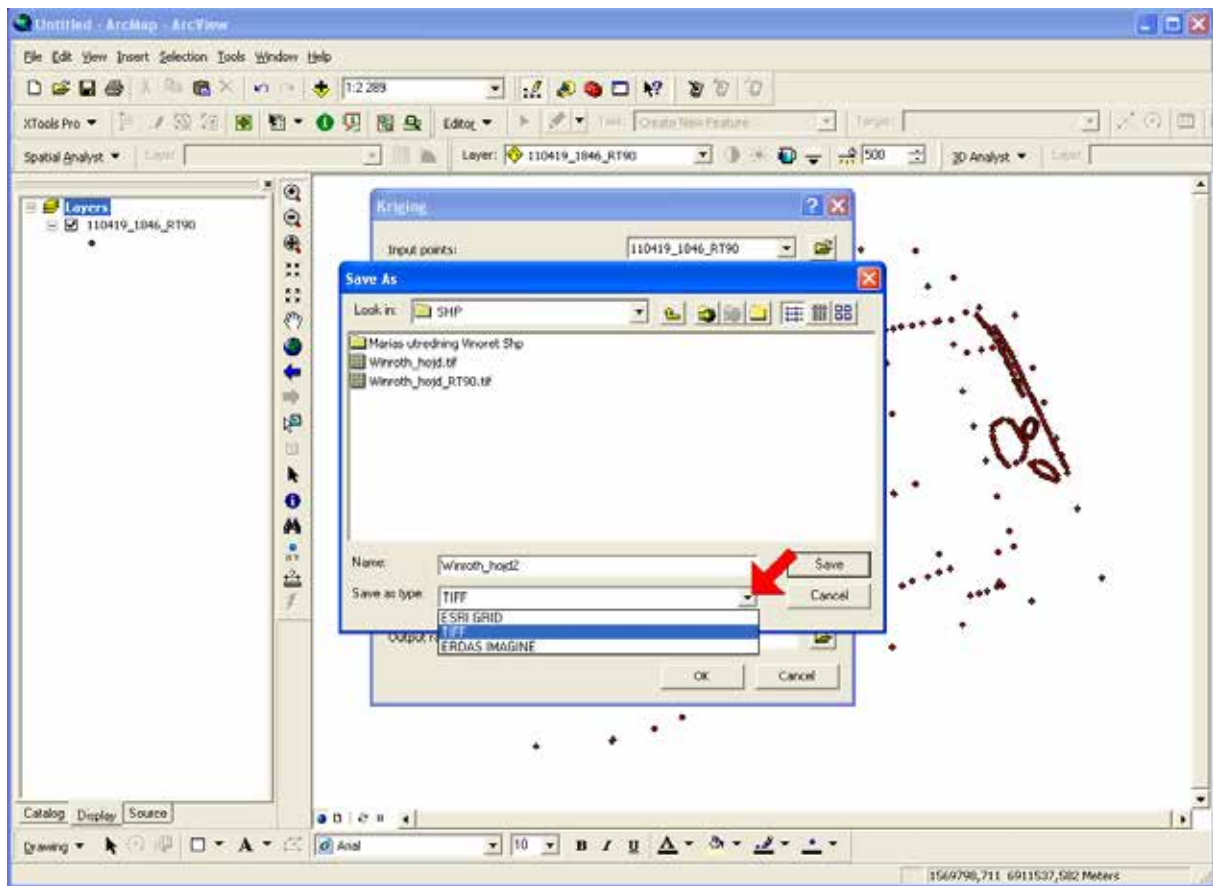


Bild 69.

Tryck **Save** och sedan **OK**.

Nu skapas en Krigingfil med färger. Dessa kan du ändra genom att dubbelklicka på filen i lagerhanteraren till vänster, välja **Symbology** och välja färgskala i fältet **Color Ramp**. Välj gråskala (bild 70).

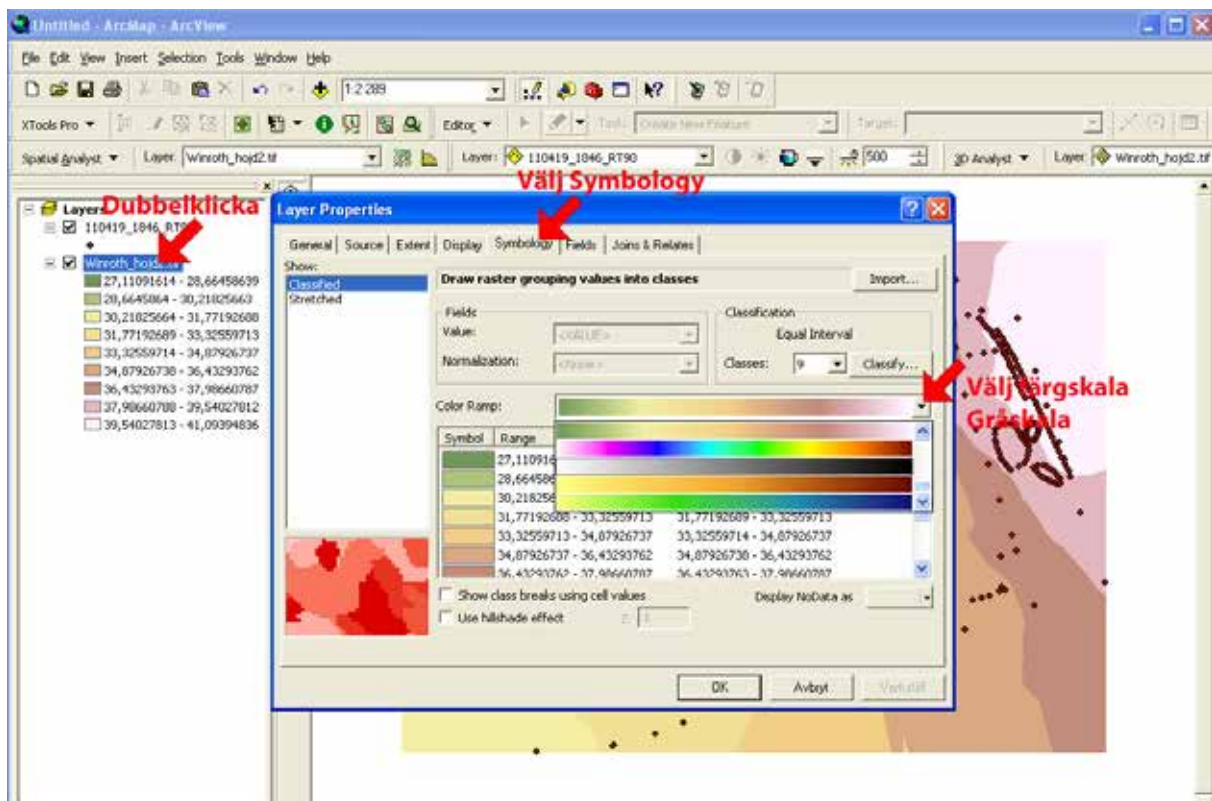


Bild 70.

När gråskala har valts kommer färgerna ligga omkastade och måste vändas. Högerklicka på den översta färgen (med lägst värde), i detta fall vitt, och välj **Flip Colors** (bild 71).

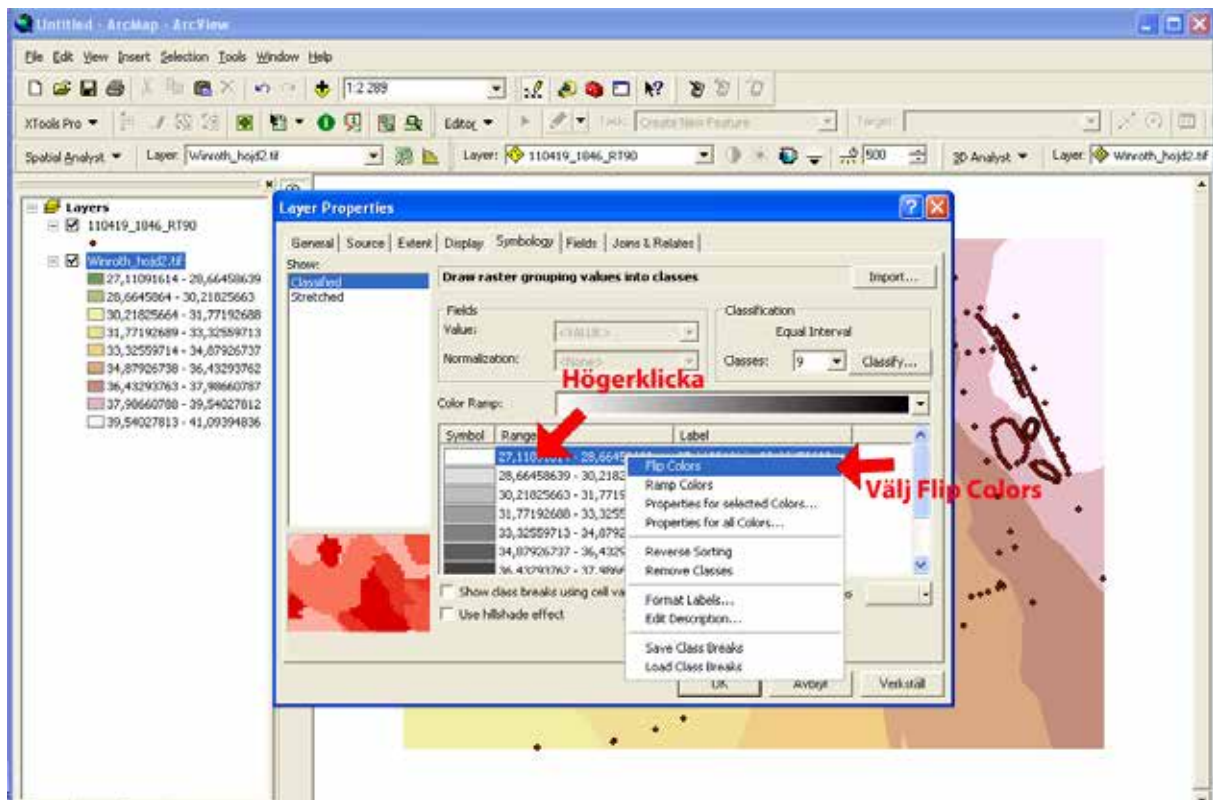


Bild 71.

Tryck sedan **OK** för att spara filen. Rasterbilden som du skapat kan nu öppnas i ArcScene och draperas med karta precis som i avsnittet **"Skapa 3D-modeller i ArcScene"**. OBS man behöver alltså **inte** exportera en rasterbild med Write World File. Den kommer inte att funka i ArcScene.



## Göra hål i polygoner

Ibland kan man behöva göra hål i polygoner för t.ex. sådant som skall undantas från området. Detta görs genom att aktivera **Edit Tool** (bild 72)

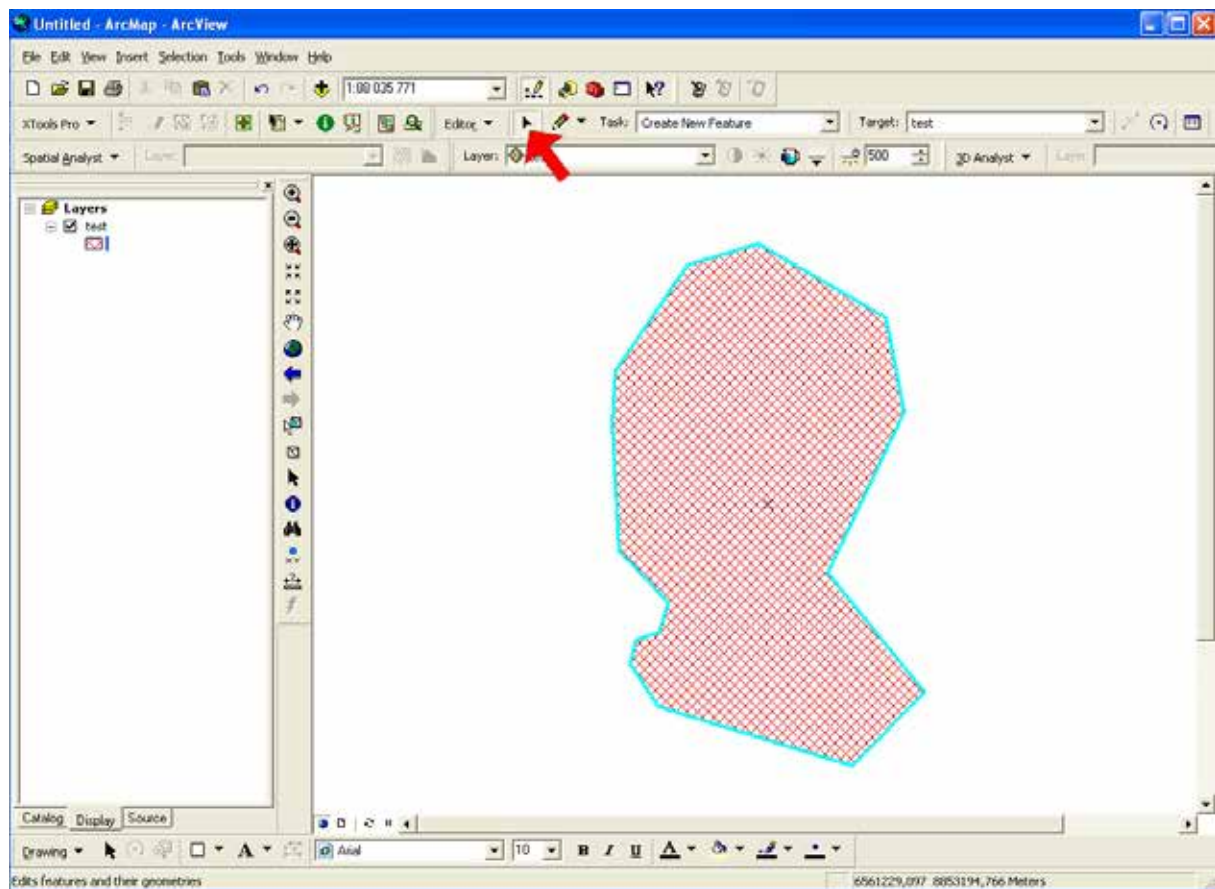


Bild 72.

Dubbelklicka på polygonen så att punkterna syns runt polygonen (bild 73).

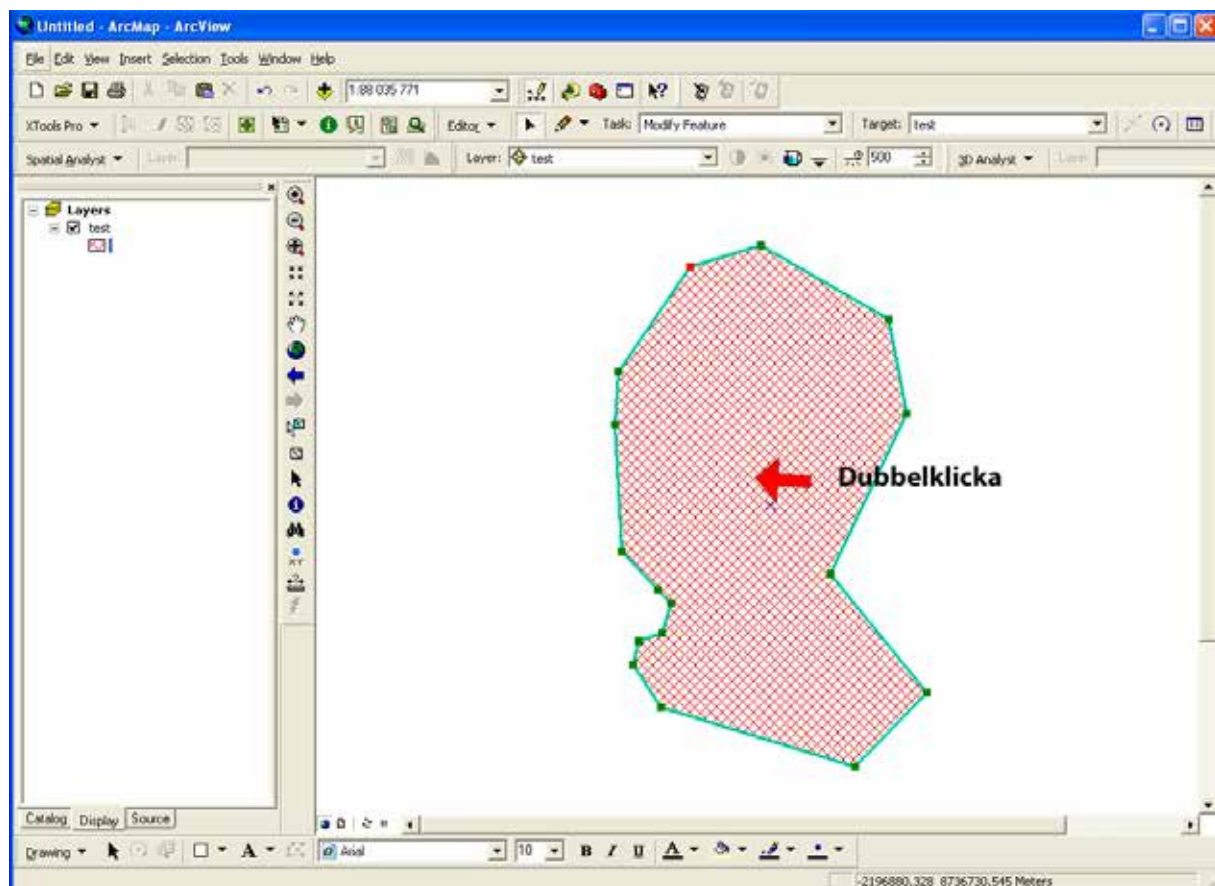


Bild 73.

Byt sedan verktyg till **Sketch Tool** (pennan) och högerklicka på ploygonen och välj sedan **Finish Part** i rullistan (bild 74.).

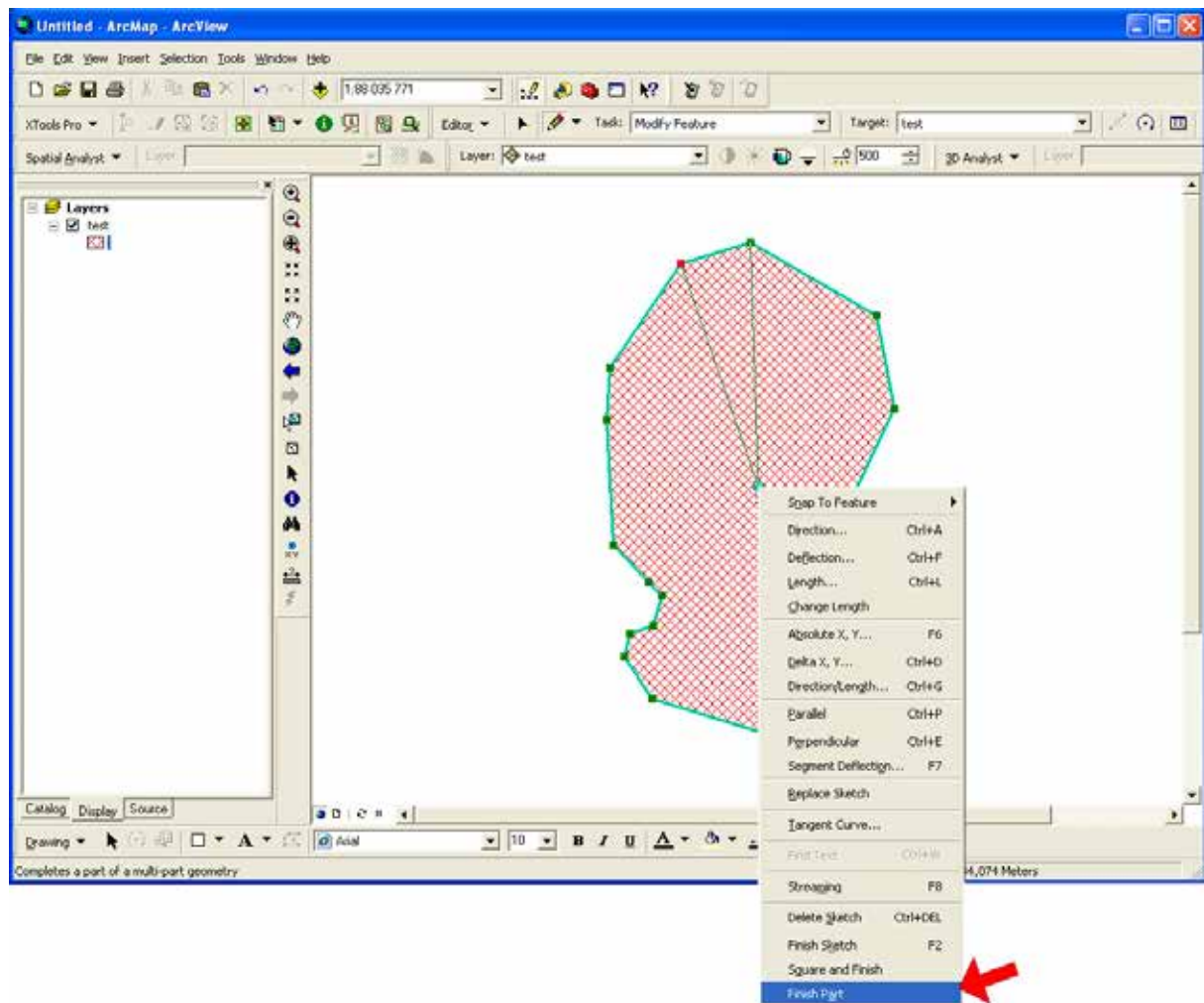


Bild 74.

Gör sedan en ny polygon där hålet skall vara och avsluta med att dubbelklicka på sista punkten (bild 75).

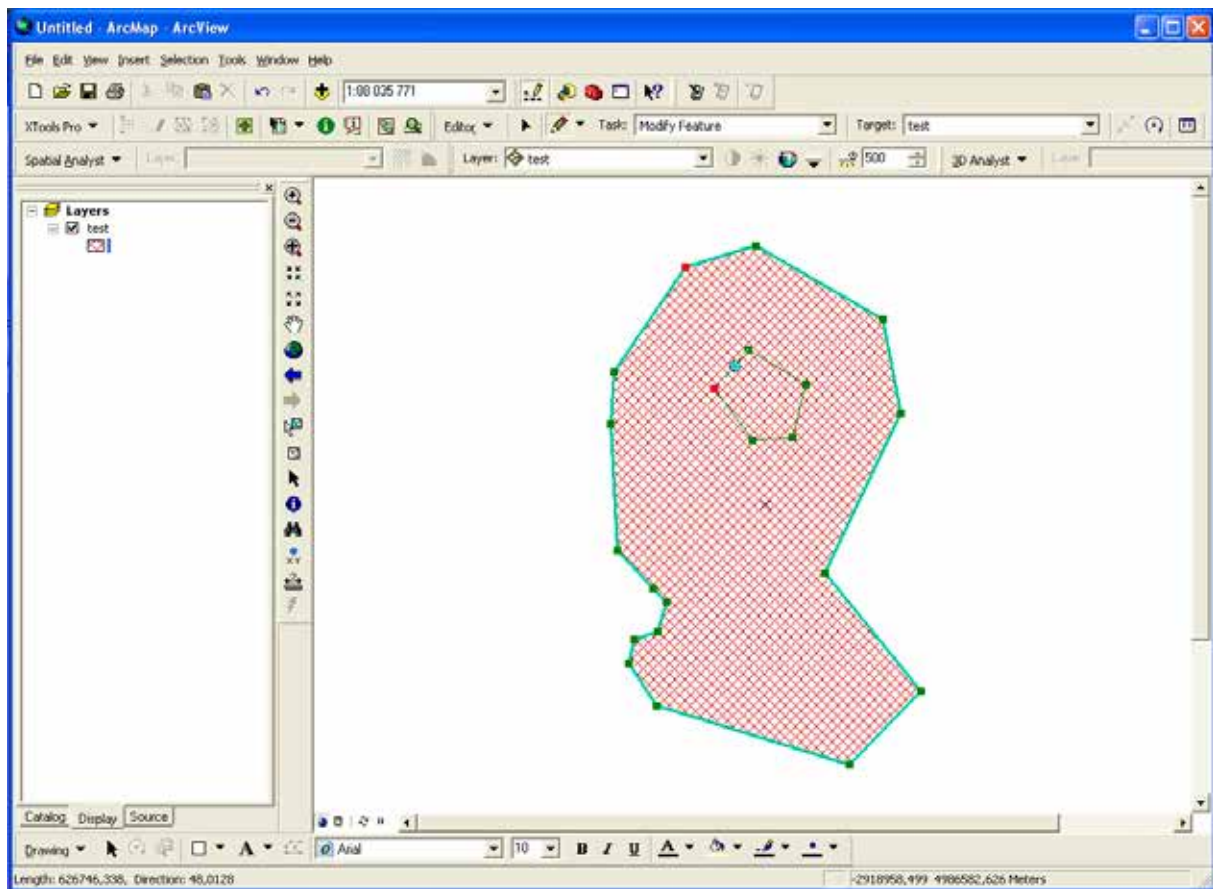


Bild 75.



Nu har du skapat ett hål i polygonen (bild 76).

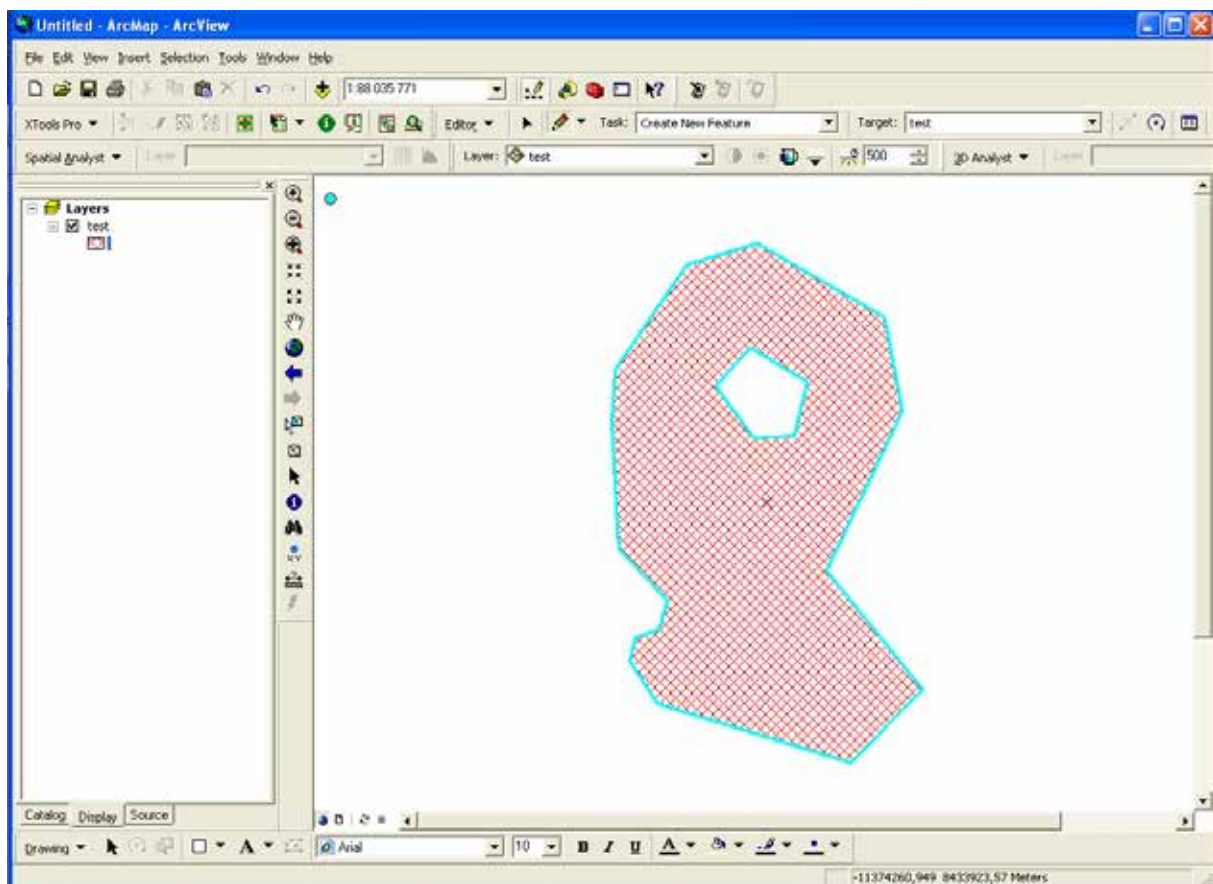


Bild 76.

## Klippa ut rasterdata

Rasterbilder innehåller stora mängder data och man kan behöva klippa ut delar av en rasterbild för att få ner datamängden (t.ex. höjddatat som länsstyrelsen tillhandahåller).

Till detta används **ritverktyget** nere i vänstra delen av rutan. Välj vilken typ av urklipp du vill göra t.ex. en rektangel, polygon m.m.(bild 77)

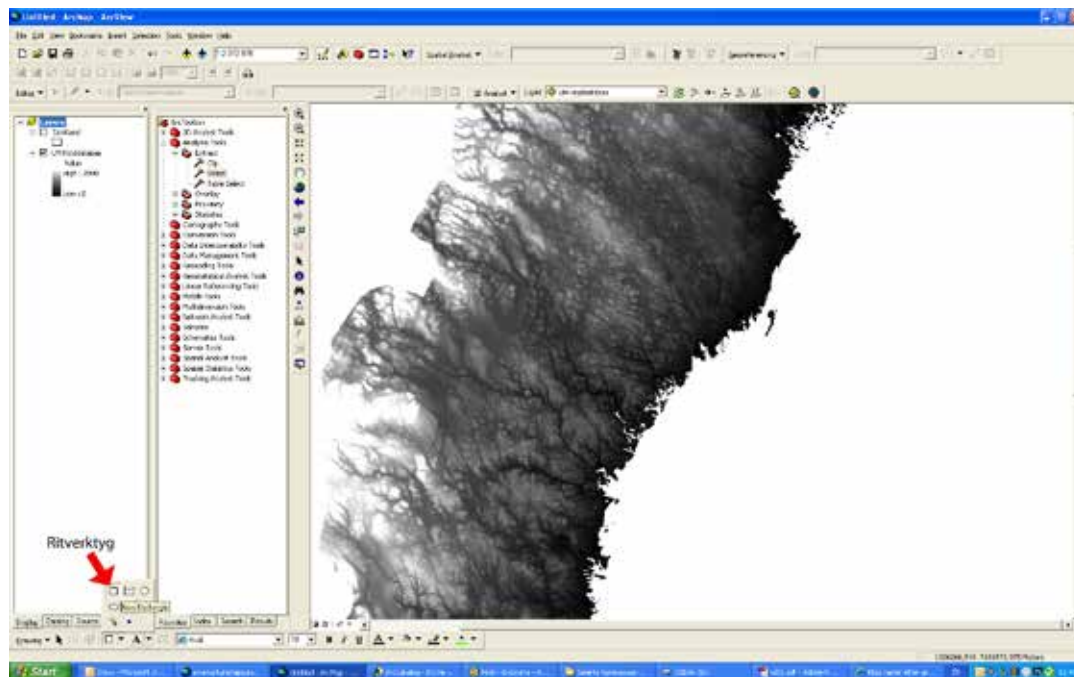


Bild 77.

Markera sedan det område du är intresserad av (bild 78).

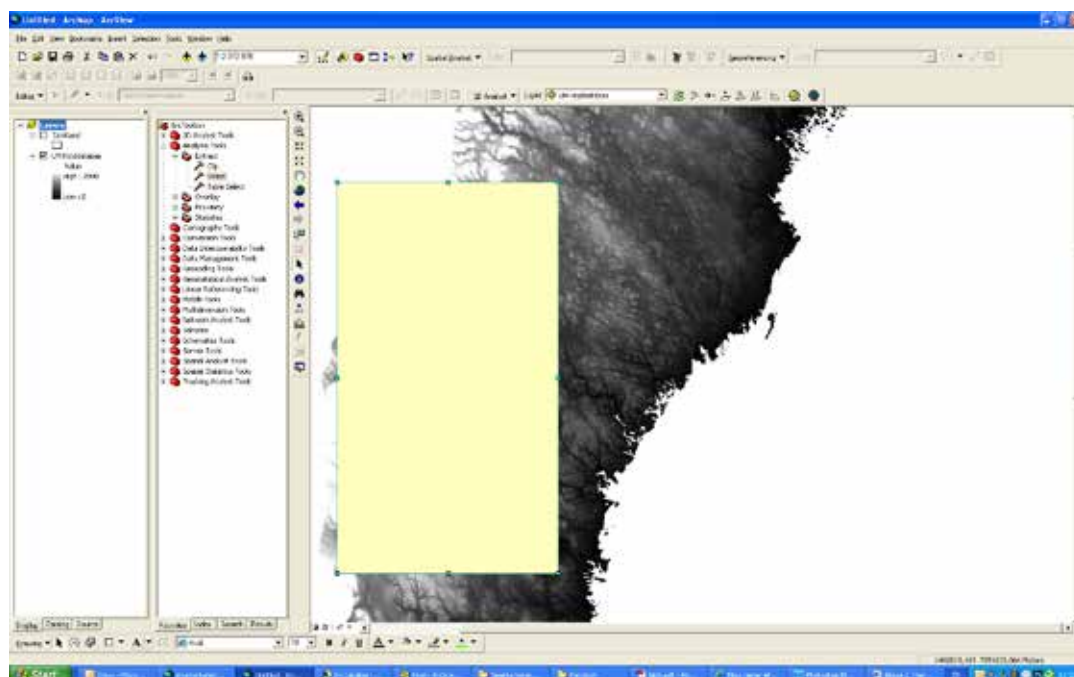


Bild 78

Högerklicka sedan på det lager du vill klippa ifrån i lagermenyn gå på **Data – Export Data** (bild 79).

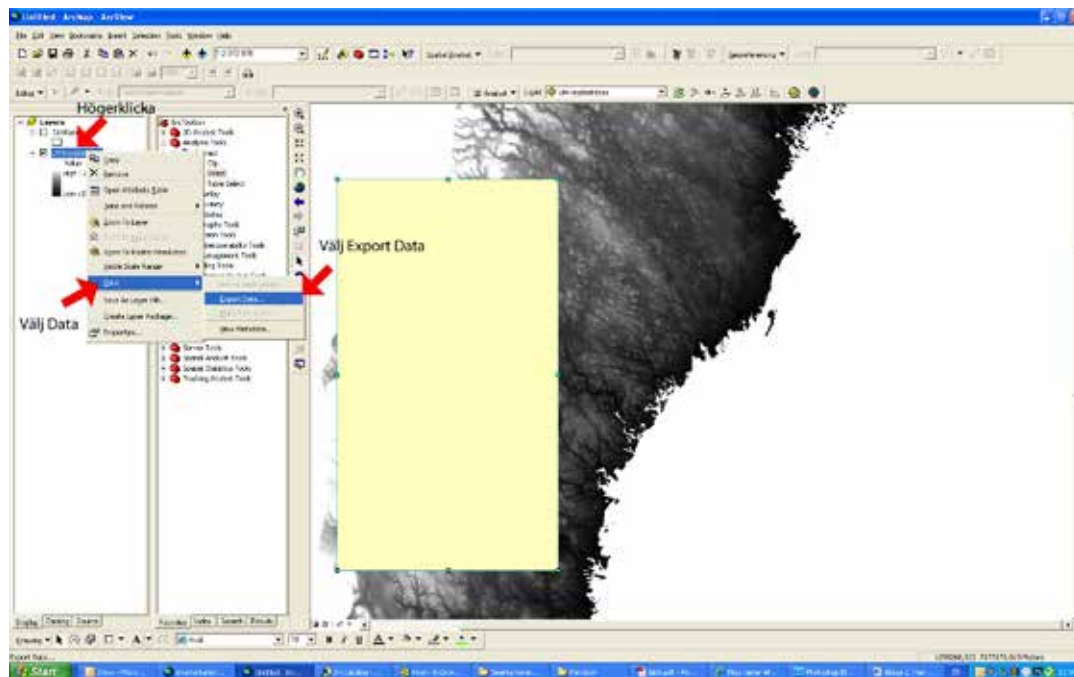


Bild 79.

Ändra **Extent** till **Selected Graphics (Clipping)**. Välj också **Tiff** i fönstret **Format**. Glöm heller inte att tala om var filen skall hamna (**Location**) Gå sedan på **Save** (bild 80).

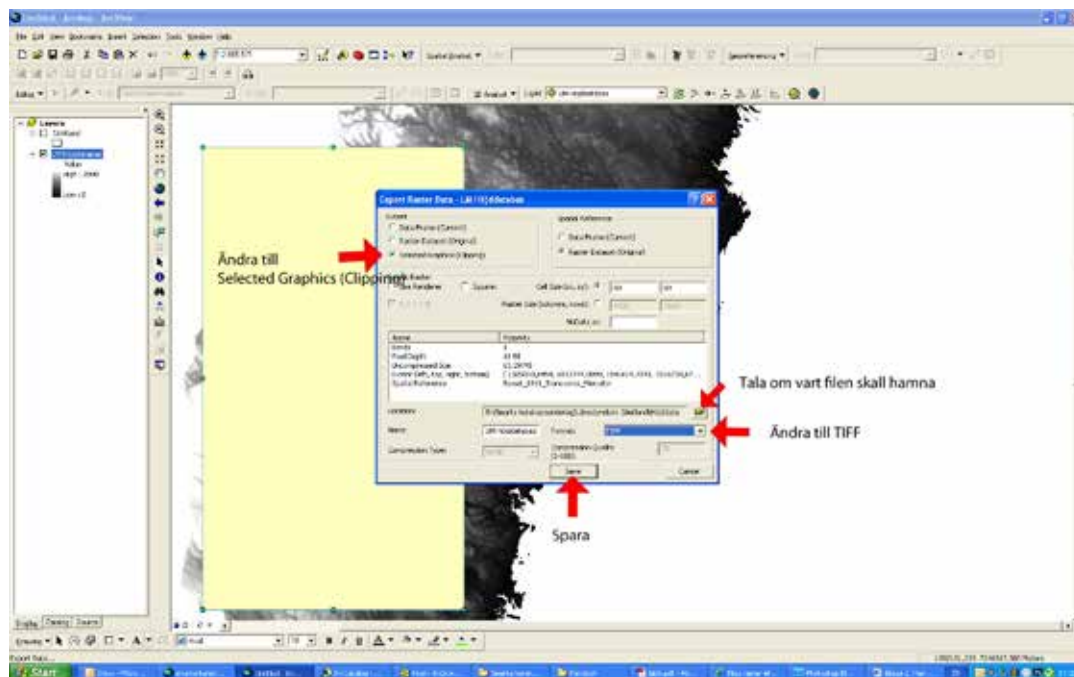


Bild 80.

Nu kommer en fråga om **Output Raster**. Svara bara **Ja** för att spara ner ditt data (bild 81).

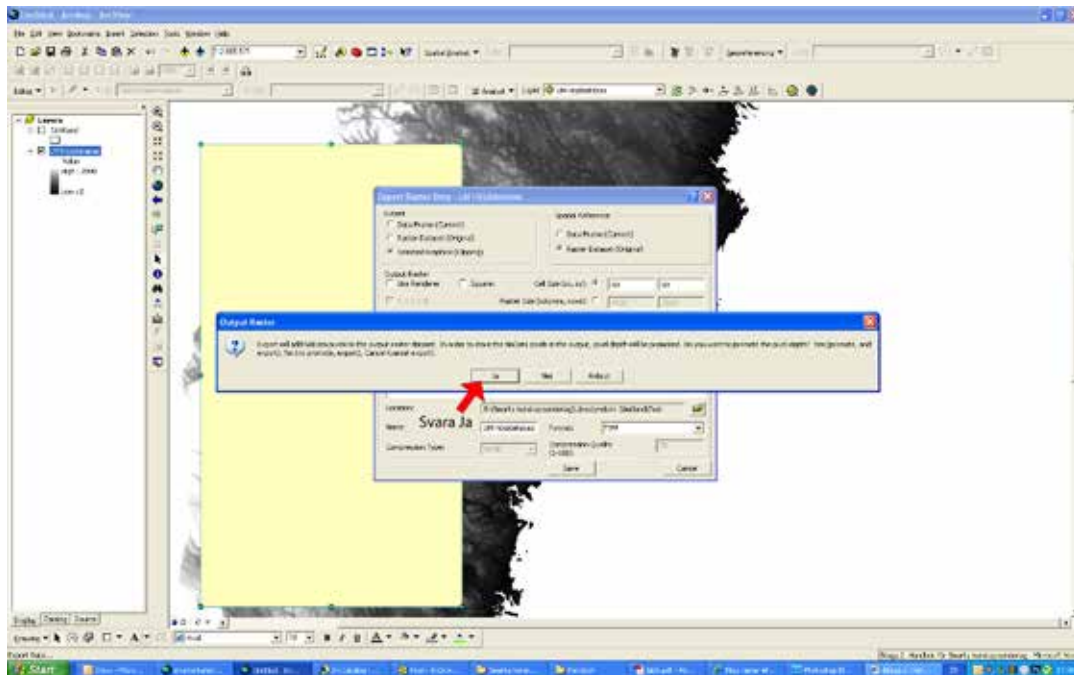


Bild 81.

Vänta på att datat skall klippas. När det är klart kommer den att fråga om du vill visa ditt urklipp på kartan som ett lager. Svara **Ja**.

Du kan sedan knäppa av det ursprungliga rasterlagret i lagermenyn. Ditt lager ligger sedan under den utritade ytan. Höger klicka på ytan och gå på **Delete** (bild 82).

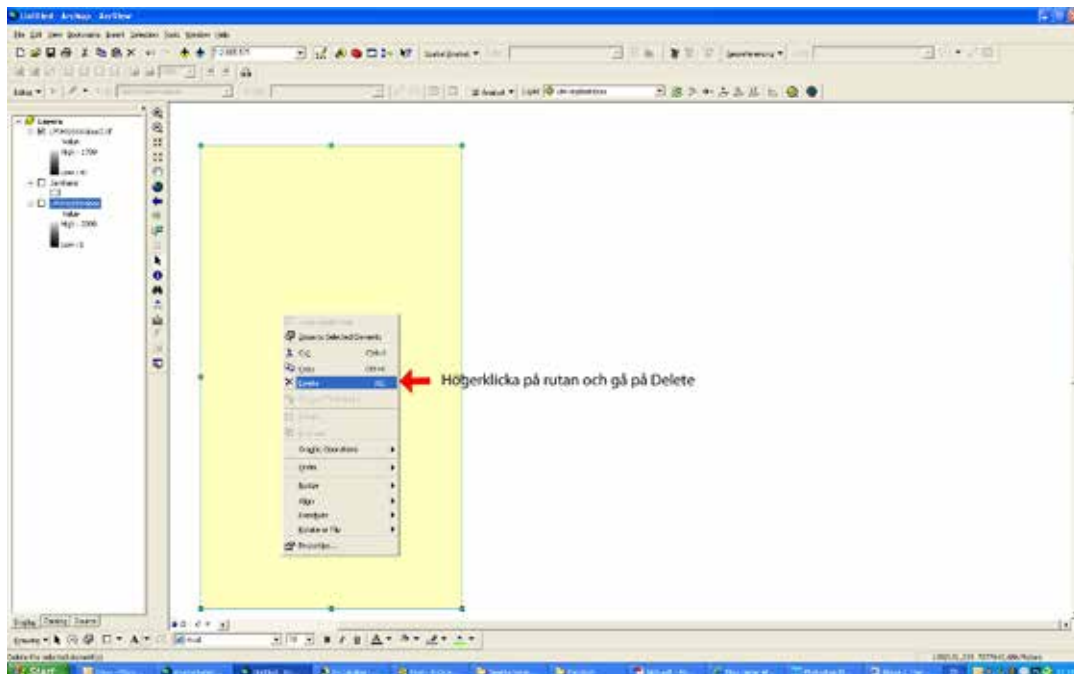


Bild 82.



Nu ser du det lager du just klippt ut (bild 83). Detta går sedan att använda för 3D-modeller i ArcScene.

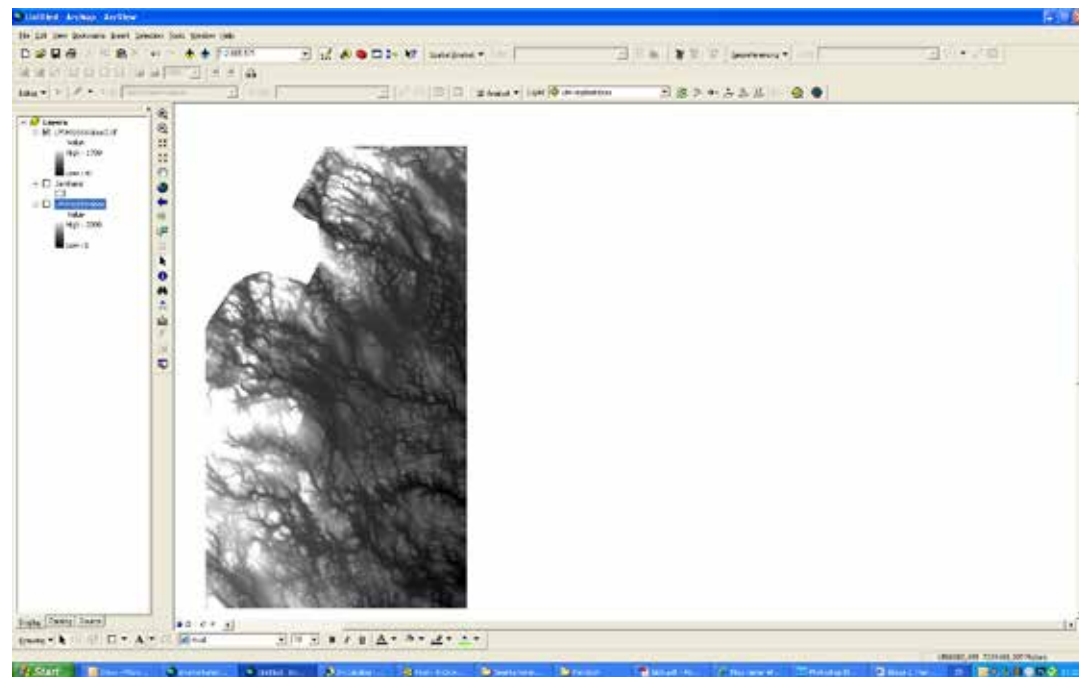


Bild 83.

## Skapa vattenyta för Arc-Scene

I Arc-Scene kan man lägga in en ruta som symboliserar en vattenyta som kan höjas och sänkas så att man kan se hur kustlinjen ändrat sig under årens lopp. Detta är ett mycket användbart verktyg vid landskapsanalyser. Börja med att exportera en bild över det område som skall analyseras på sätt som ovan beskrivits under rubriken "Export av kartbild för kartöverlägg i Photoshop". Stäng sedan alla lager i Arc-Map fönstret så att bakgrunden är helt vit. Gör en ny export på samma sätt som tidigare. Öppna sedan den vita rutan i t.ex. Photoshop eller något annat ritprogram och gör rutan blå och spara ner den. Öppna dina sparade bilder i Arc-Scene. Den med kartbilden på öppnas som vanligt enligt beskrivningen ovan. Dubbelklicka på din blåruta i lagerhanteraren, välj fliken **Base Heights** och klicka i rutan **Use a constant value or expression to set heights for layer** (bild 84). Ändra sedan **Apply conversion factor to place heights in same units as scene till feet to meters**. Skriv sedan in den höjd du vill ha vattenytan på. Om höjden är 20 meter över havet skriver du in 200. För 200 meter skriver du 2000 o.s.v.

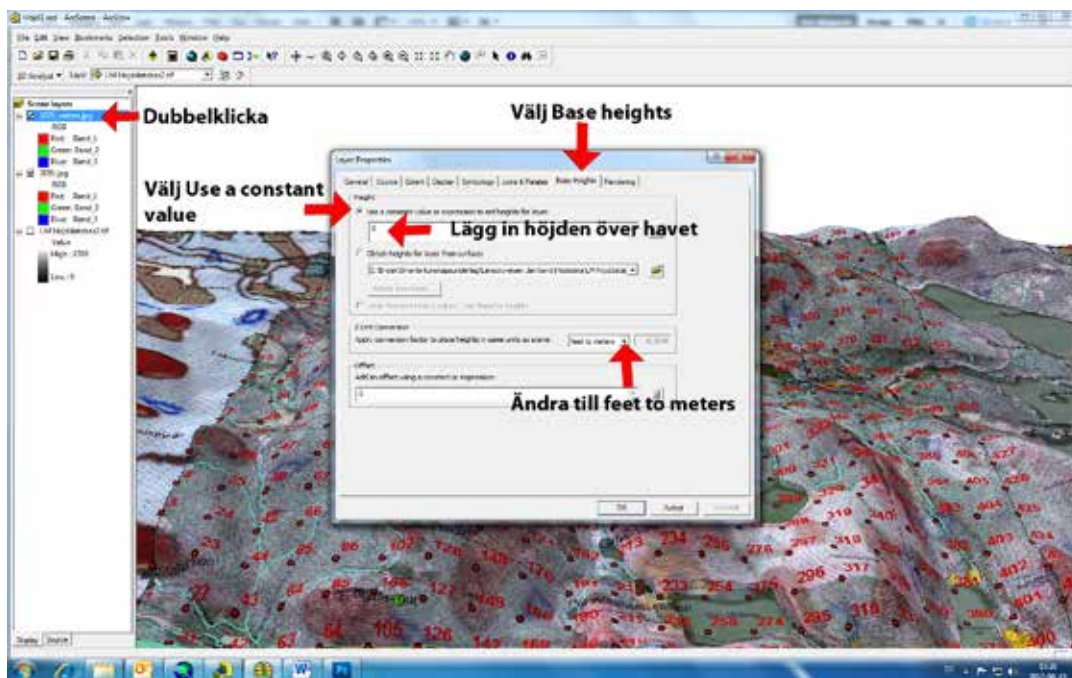


Bild 84.

## Konvertera Cad-filer .dwg till shape

.dwg-filer kan öppnas i ArcGIS men det kan vara bra att konvertera dem till shape-format för att kunna bearbeta dem. Detta görs genom att högerklicka på den fil som skall konverteras. Gå sedan ner på **Data** och välj **Export Data** (bild 85).

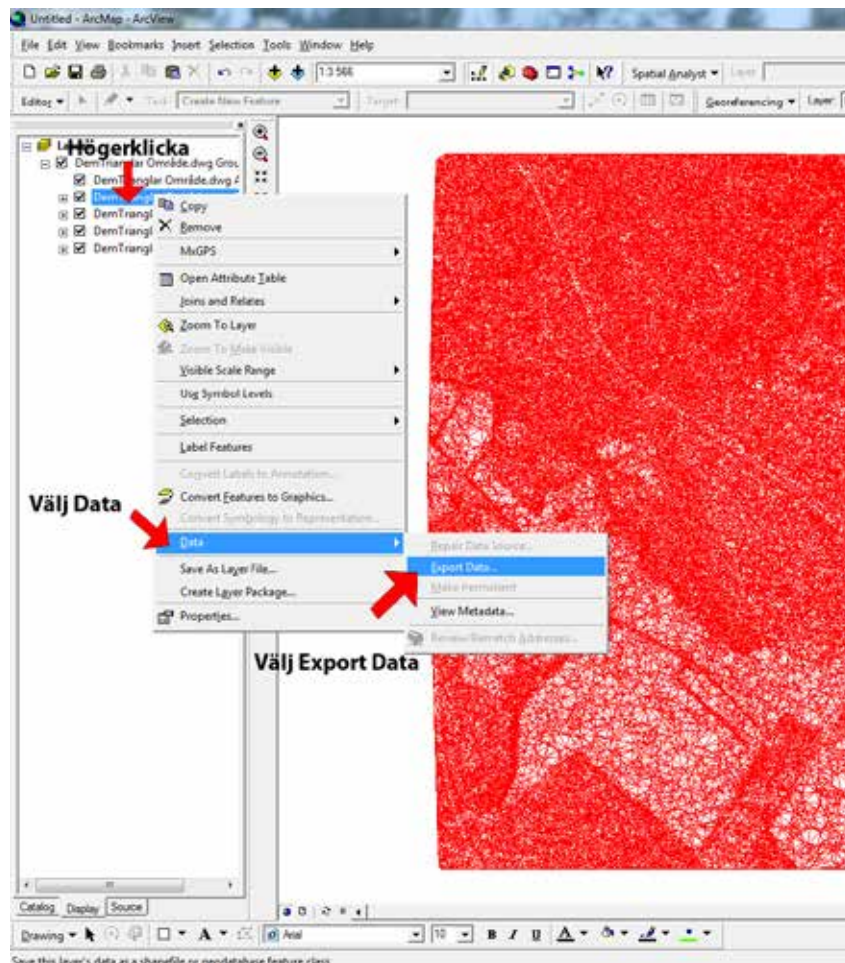


Bild 85.

Nu kommer ett fönster upp som heter **Export Data** (bild 86). Det enda du behöver göra är att tala om var filen skall hamna. När du trycker på knappen för Output kommer ett fönster upp som heter **Saving Data**. Sök reda på, alternativt skapa en mapp, där du vill att filen skall ligga och döp den till det namn du vill att den skall ha och tryck **Save**. Efter det är det bara att trycka på **OK** i **Export Data**-fönstret. Nu har du en shapefil. Du kan nu stänga .dwg-filen och öppna shapen.

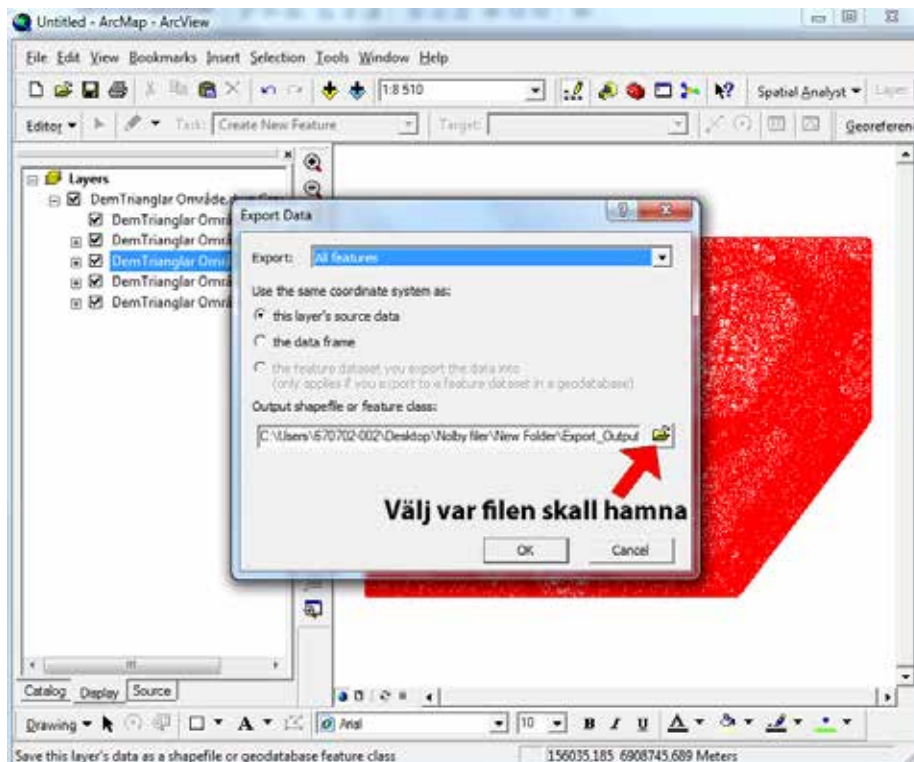


Bild 86.

Om ArcGis inte vet vilket koordinatsystem den ligger i måste du definiera det. Detta görs via ArcToolbox. Tryck på den röda verktygslådan (bild 87).

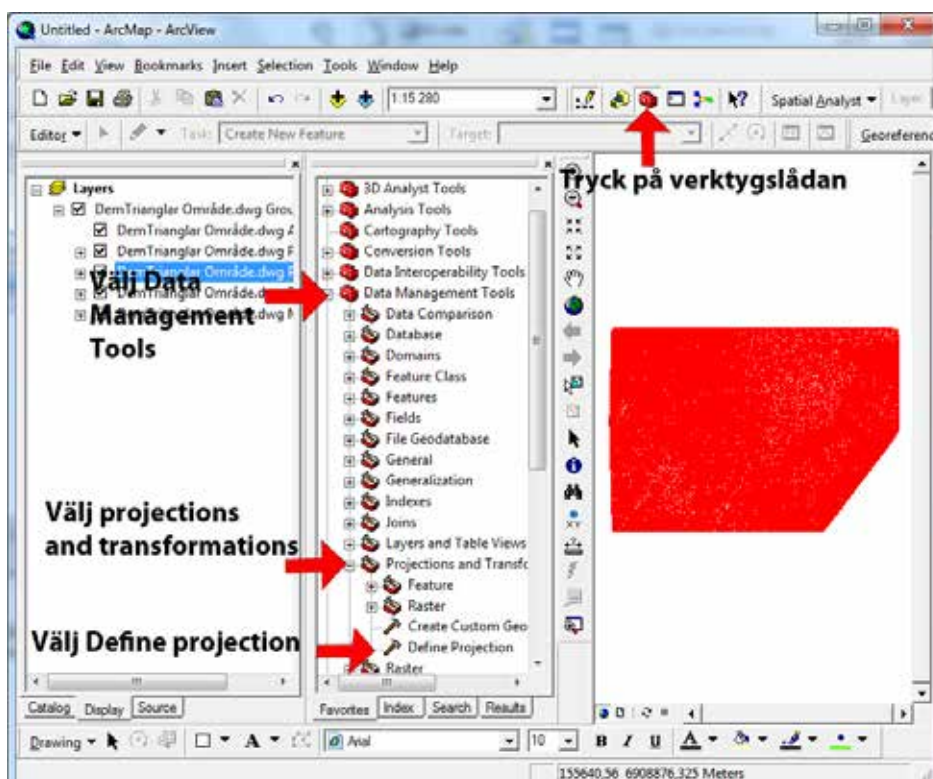


Bild 87.

Välj sedan **Data Management Tools** och sedan **Projections och Transformations**.  
Dubbelklicka sedan på **Define Projection**.



Nu kommer fönstret **Define Projection** upp. Öppna rullistan längst upp (bild 88) och välj vilken fil som skall konverteras. Du kommer nu se att koordinatsystemet är okänt (Unknown).

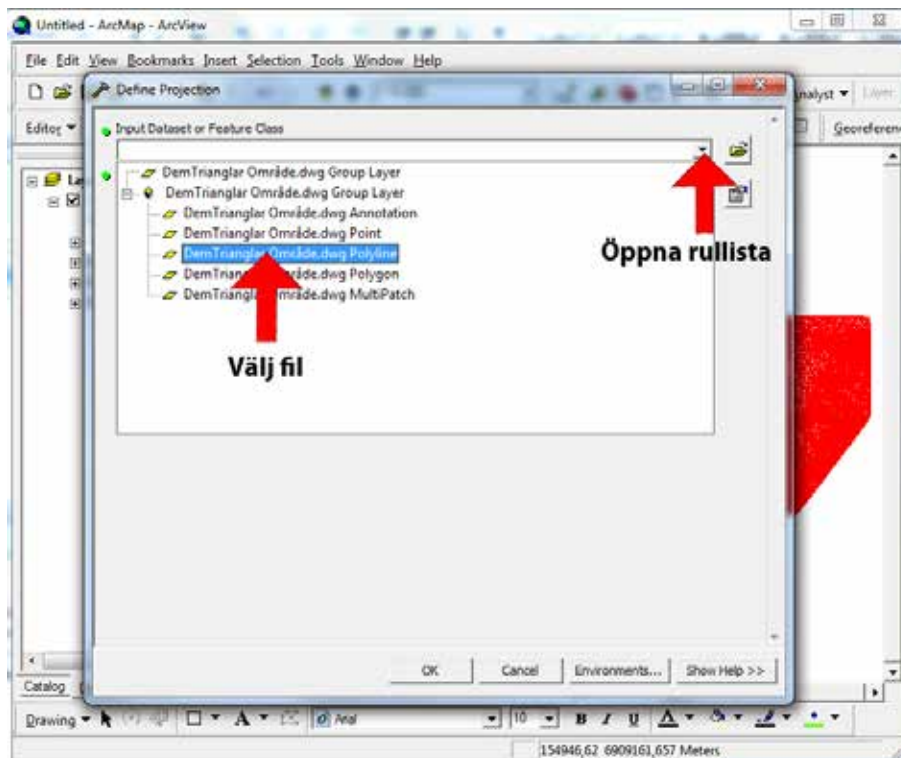


Bild 88

Tryck på knappen bredvid (bild 89) och fönstret **Spatial Reference Properties** kommer upp.

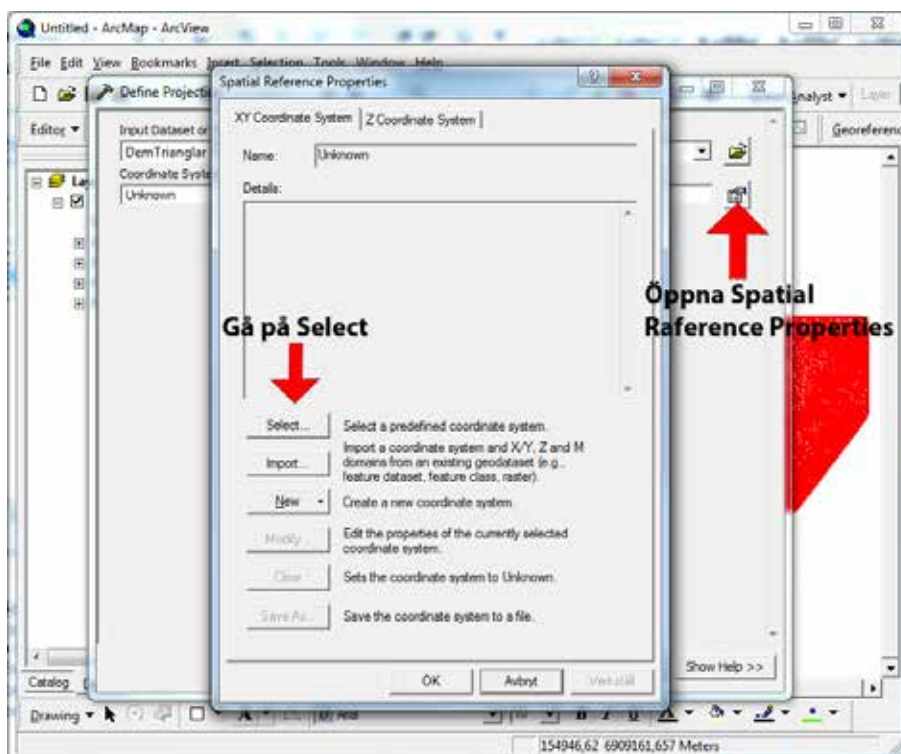


Bild 89

Gå på **Select** så att du får upp rutan **Browse for Coordinate system** och välj **Projected coordinate systems** (bild 90).

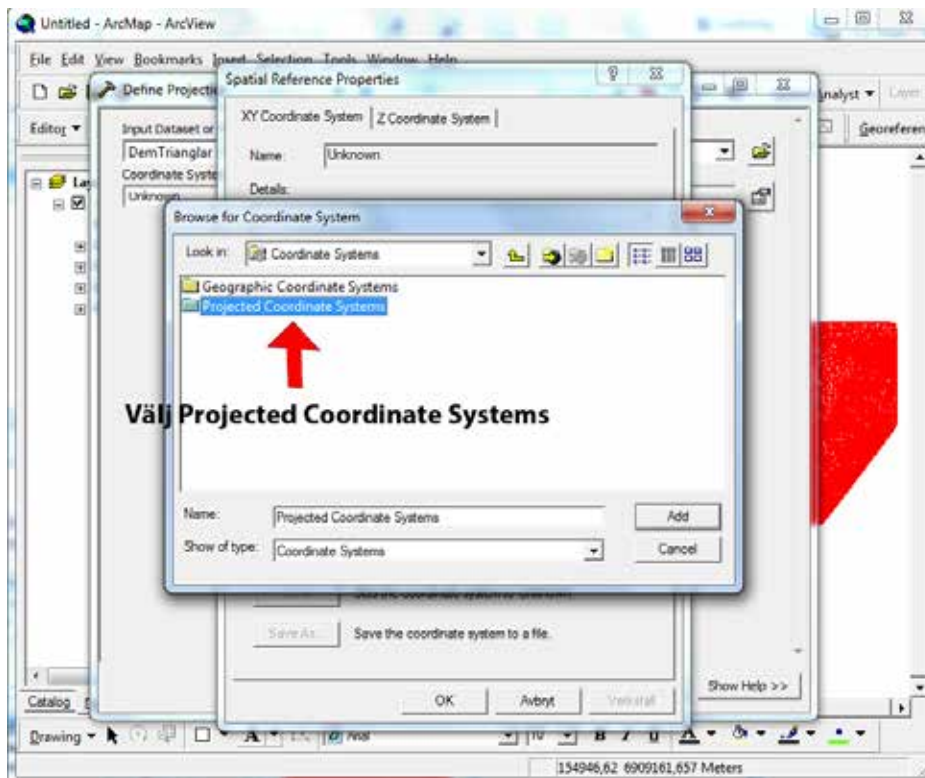


Bild 90.

Dubbelklicka på **Projected coordinate systems** och dubbelklicka på **National Grids** (bild 91). Välj sedan Sweden och sedan det koordinatsystem som filen ligger i.

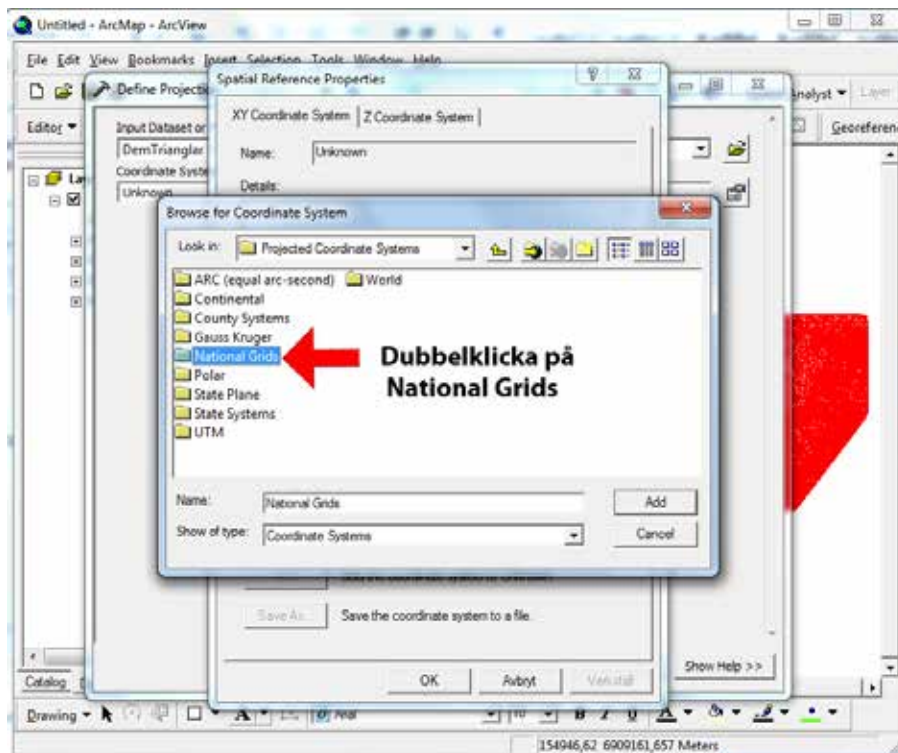


Bild 91.

## Konvertera Lidardata till TIN

Lidar (*Light Detection And Ranging*) eller laserskannat höjddata börjar bli vanligare. Det kan levereras i olika format. I detta exempel ligger datat som strängar eller linjer. Detta kan man göra TINs på för att kunna använda direkt i ArcGIS eller i ArcScene för att göra 3D-modeller på. För att göra en TINs på Lidardatat måste det ligga i shapeformat samt ha rätt koordinatsystem. Sedan är det relativt enkelt att göra en tin på datat. Vertyget man använder är **3D Analyst**. Öppna **3D Analyst** och välj **Create/Modify TIN** och sedan **Create TIN from Features** (bild 92).

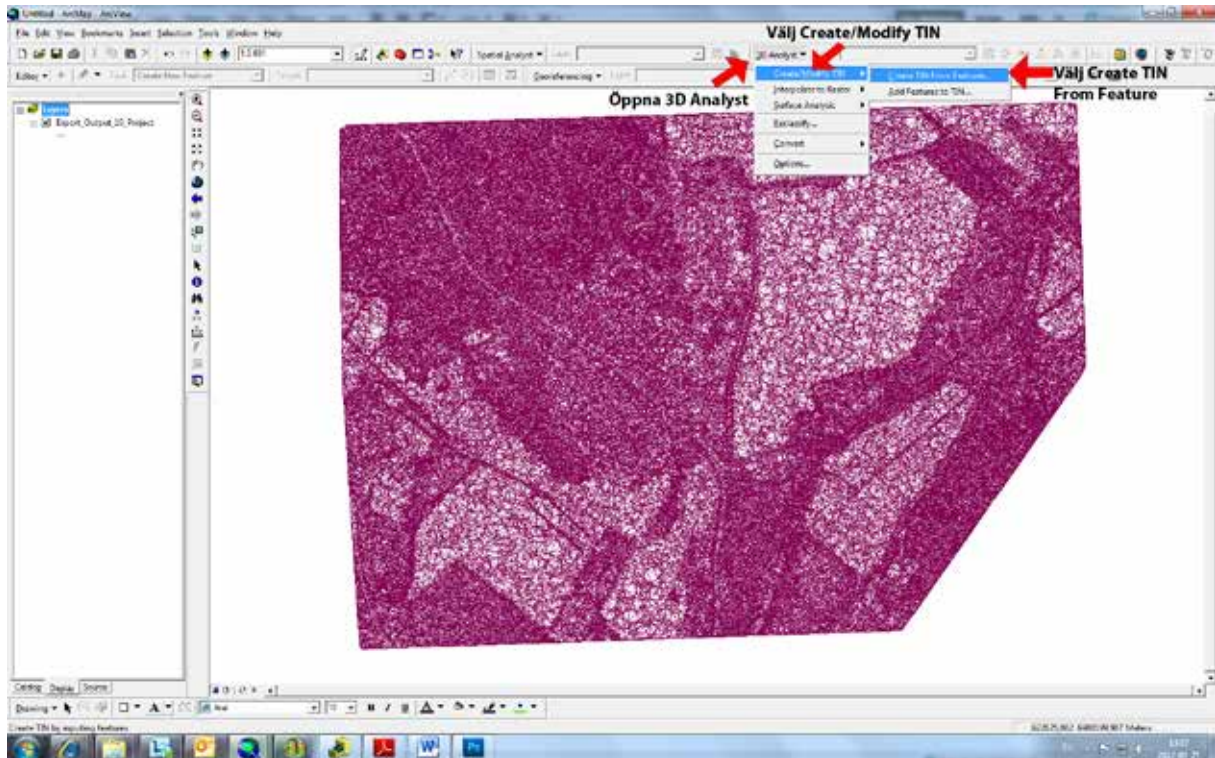


Bild 92.

Nu kommer **Create TIN from Features** fönstret upp. Klicka i boxen i fönstret **Layers** (bild 93). Om det är flera filer som skall ingå i TIN så klicka i de som skall vara med. Välj sedan vilken triangulering som skall användas. I detta fall visade sig **mass points** fungera bäst men även **hard-** eller **soft line** fungerade också. Den enda skillnaden var att i **hard-** eller **soft line** följer linjer med som måste släckas om man skall se TIN-filen i ArcGIS eller ArcScene (se nedan). Välj sedan var filen skall hamna. Tryck därefter på **OK**. Nu genereras en TIN.



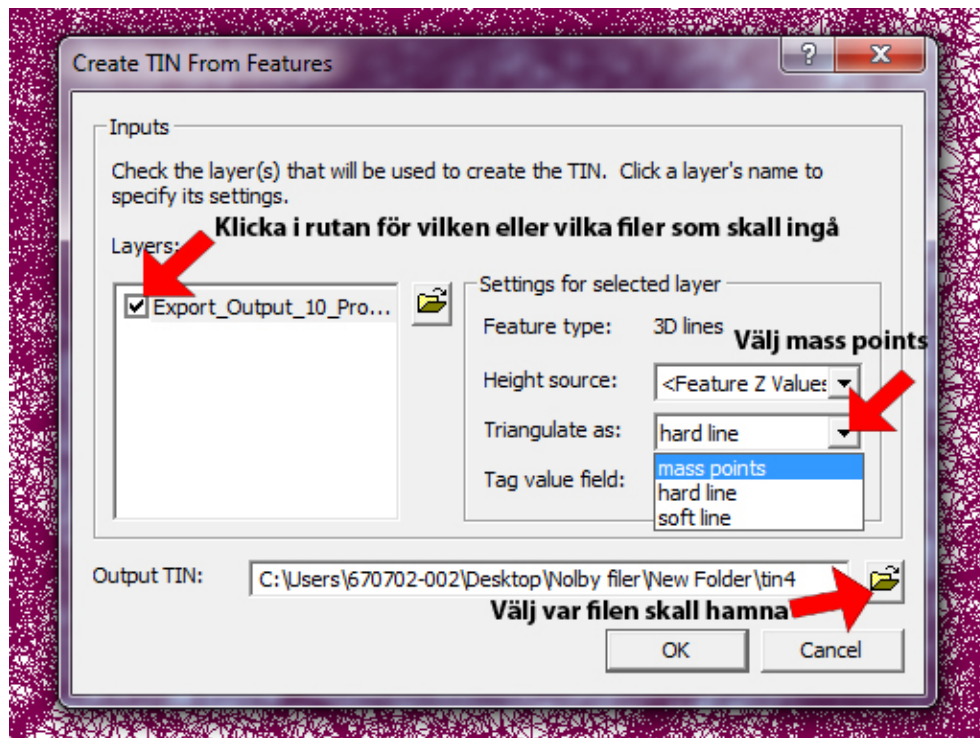


Bild 93.

Det tar en stund för datorn att generera en TIN men håll ut. Resultatet blir enastående (bild 94). Den kan med fördel användas i ArcScene både som den är och för att drapera en karta över men även i ArcGIS som den är. De olika färgerna visar höjdvärden.

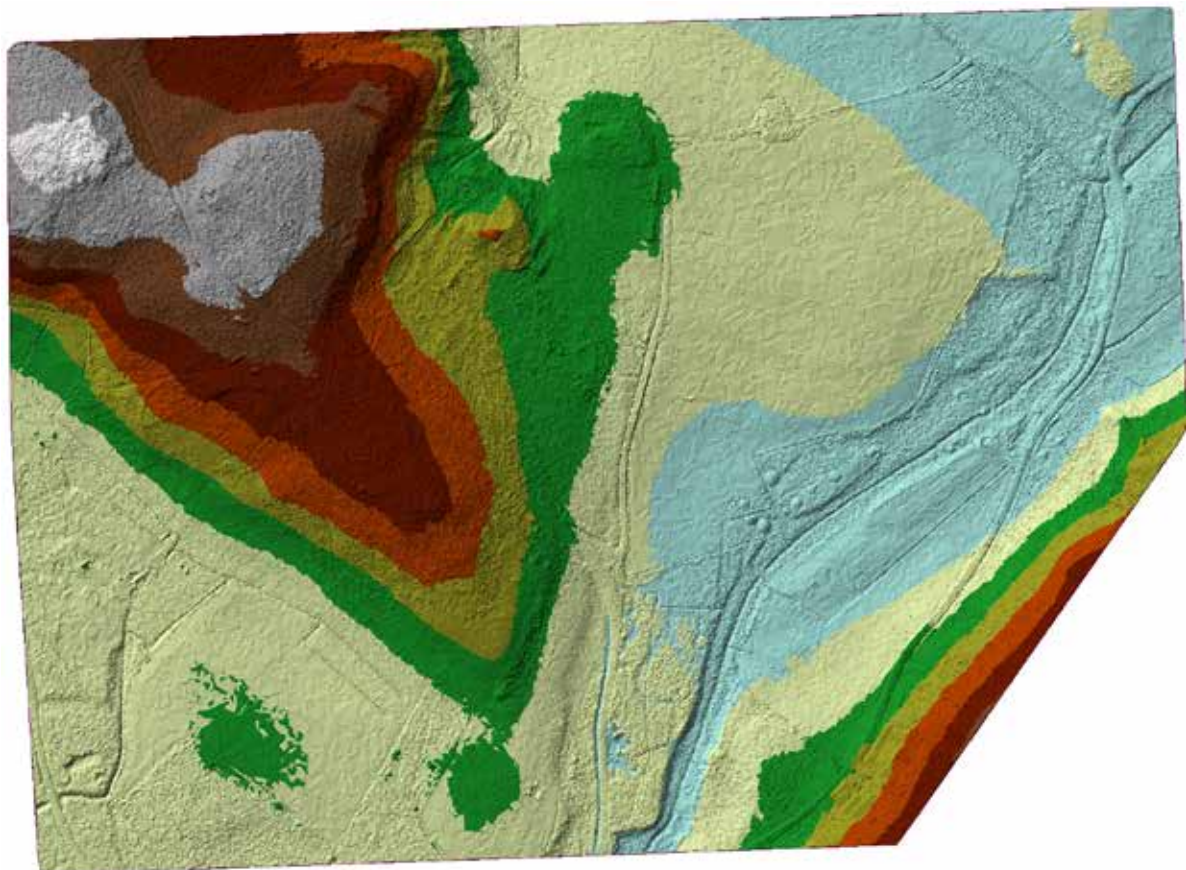
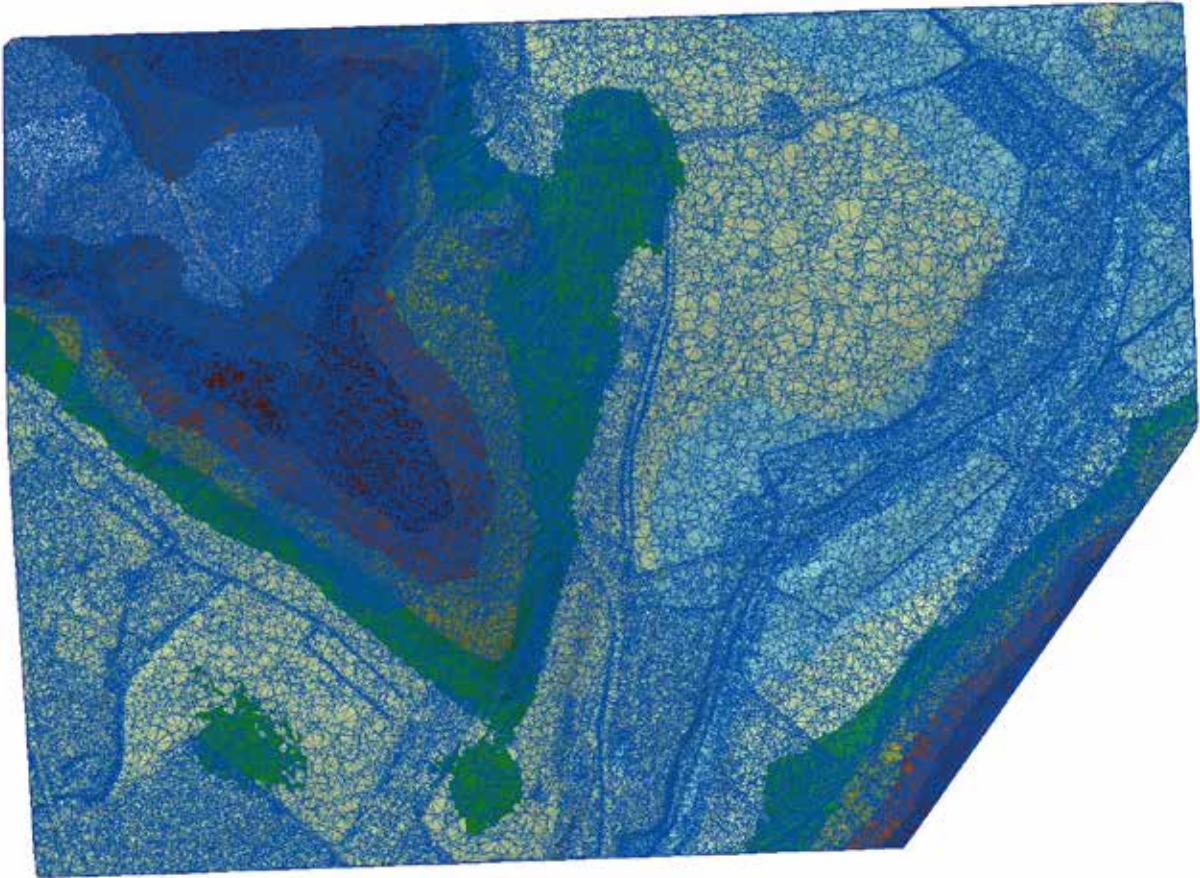


Bild 94.



Om du istället för **mass points** valt att använda **hard line** eller **soft line** och får en massa linjer över TIN-filen när du öppnar, måste du släcka ner dem (bild 95). Detta är enkelt.



*Bild 95.*

Dubbleklicka på din TIN välj sedan fliken **Symbology** i **Layer Properties** fönstret (bild 96). Klicka bort **Edge types** under **Show:** och klicka sedan **OK**.

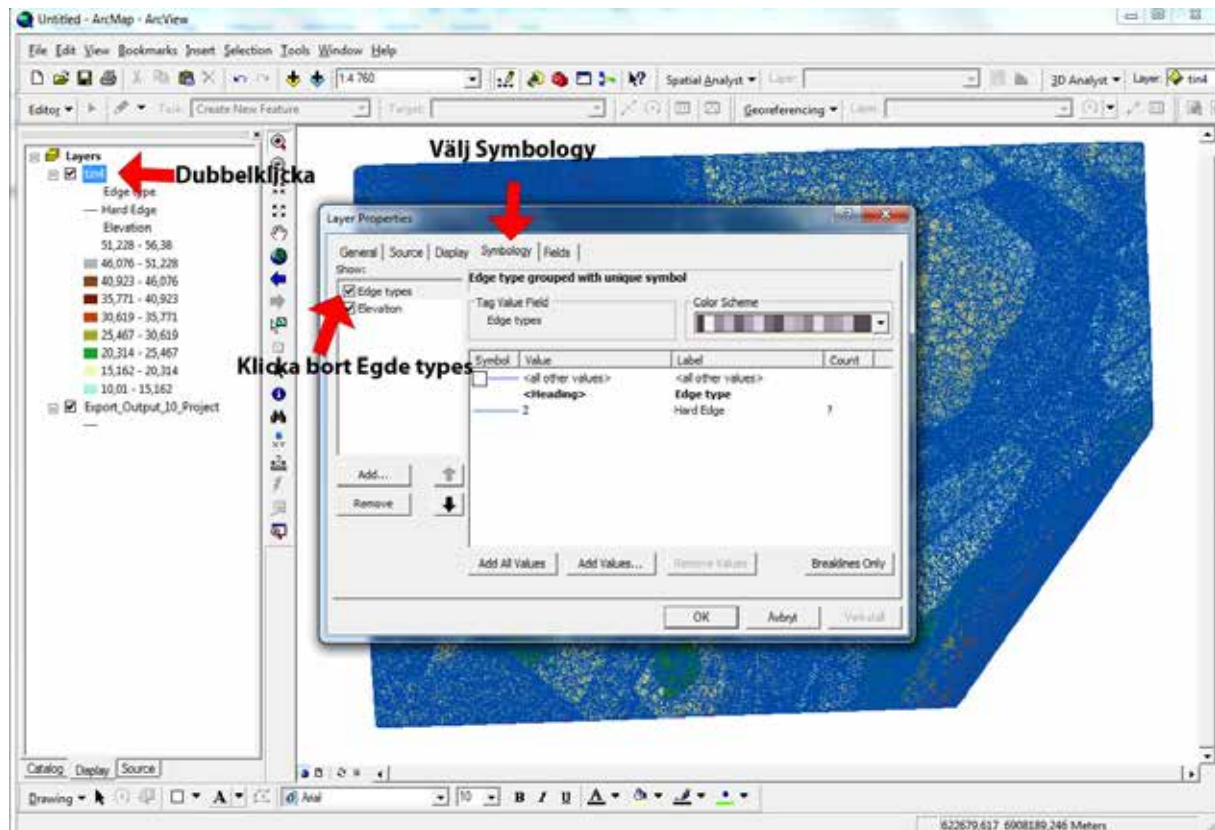


Bild 96.

## Konvertera linjer till punktskikt

Ibland kan man få t.ex. höjddata i form av linjer. Dessa kan man som ovan visats göra interpoleringar typ **TIN** av. Vill man istället för att få trianglar göra en interpolering i form av **Kriging**, **IDW** eller **Natural Neighbor** bör man konvertera om linjerna till punkter. För att göra det används **XTools Pro**. Om **XTools Pro** ingår som tillägsprogram kan du öppna det enligt ovan under rubriken *Aktivering av tillägsprogram i ArcGIS*.

Öppna **XTools Pro** gå sedan på **Feature Conversions** och sedan på **Convert Features to Points** så att fönstret öppnas (bild 97).

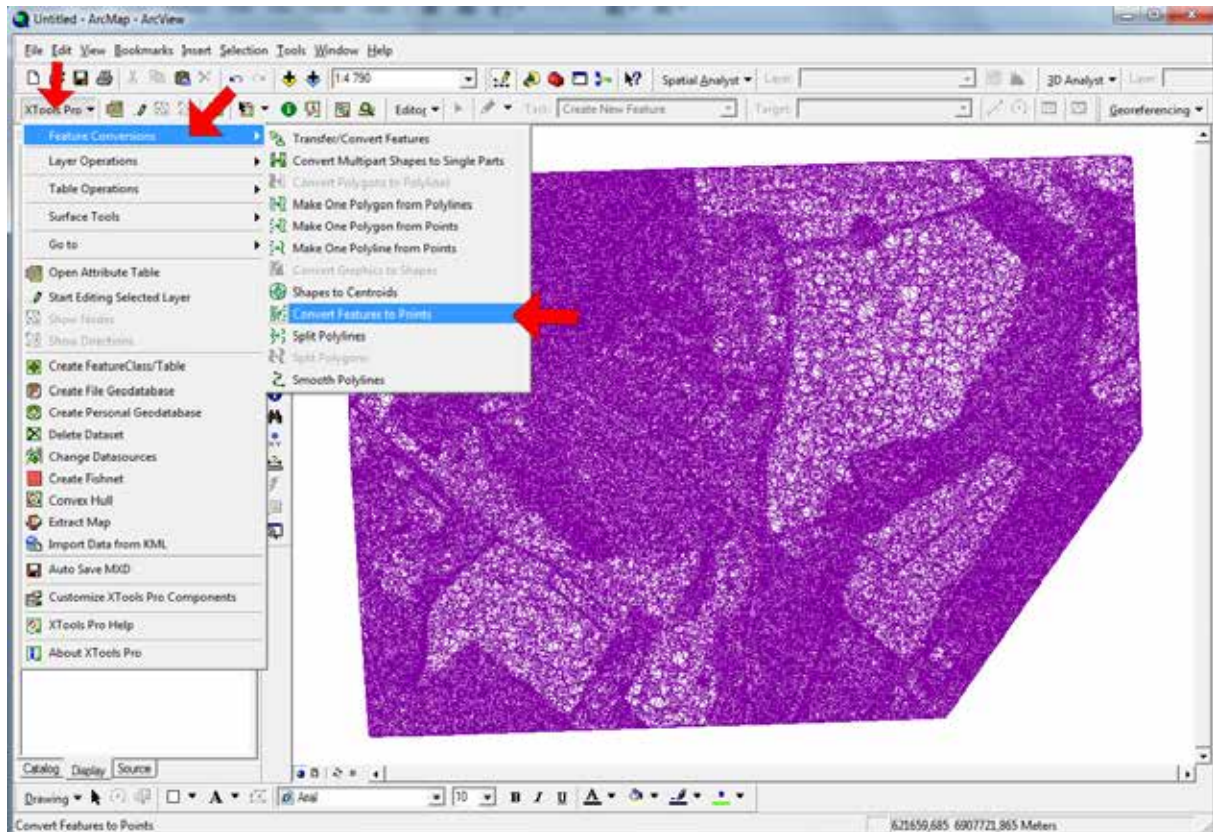


Bild 97.



Välj var filen skall hamna i **output Storage** (bild 98). Döp filen och spara. Tryck sedan OK i **Convert Features to Points** fönstret.

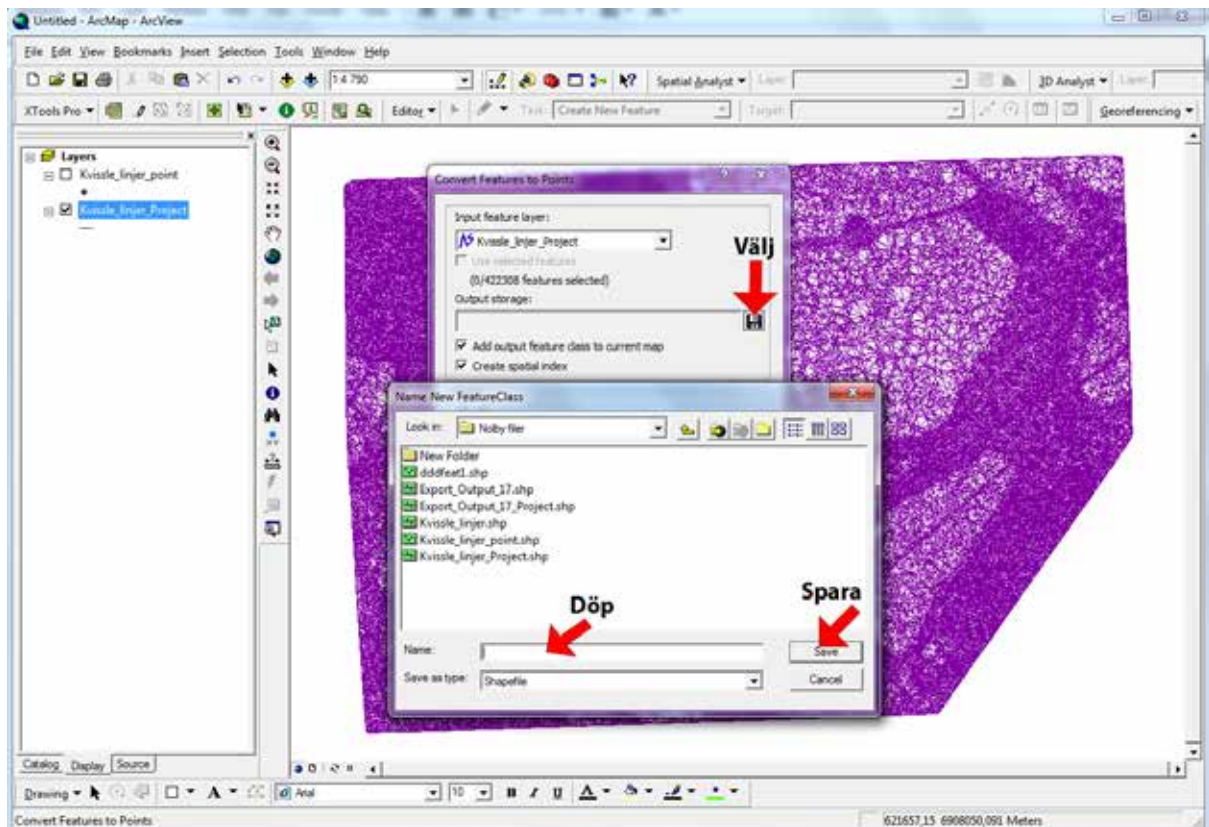


Bild 98.

Beroende på omfattningen av datat kan det ta en ganska lång stund för datorn att konvertera. När konverteringen är klar går det alldeles utmärkt att göra interpoleringar av olika slag av höjddatat på det sätt som beskrivs ovan i *Konvertera punktdata med höjdvärden till rasterbild för 3D-animering*. Gällande vilken interpoleringstyp när man skall använda till detta höjddata så föreslår jag **IDW**. Det ger det bästa resultatet i detta fall.







**Länsstyrelsen  
Västernorrland**

Postadress: 871 86 Härnösand  
Telefon: 0611-34 90 00  
[www.lansstyrelsen.se/vasternorrland](http://www.lansstyrelsen.se/vasternorrland)