



Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2015:17

Skyfallskartering i GIS

- Arbetssätt och metod i ArcMAP 10.1–10.3



- Skyfallskartering i GIS
 - Arbetsätt och metod i ArcMAP 10.1–10.3

Meddelande	2015:17
Referens	Johan Sylvé, Naturavdelningen, Länsstyrelsen i Jönköpings län Tomas Ekelund, Utvecklingsavdelningen, Länsstyrelsen i Jönköpings län april 2015
Kontaktperson	Tomas Ekelund, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Telefon 010-223 62 42 , e-post tomas.ekelund@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	stock xchng
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—15/17--SE
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2015
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper

Förord

Denna manual är en uppdatering av Länsstyrelsens skyfallskartering ”2014:28 Skyfallskartering i GIS- arbetssätt och metod”. Denna metod och manual är liksom den gamla framtagen och utgiven av Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Det som skiljer den nya versionen från den gamla är att vi nu anpassar metoden till nyare versioner av ArcGIS. Syftet med manualen är att ta fram en vägledning för att på kommunal nivå kartlägga vilken samhällsviktig verksamhet som riskerar drabbas av extrem nederbörd.

Metoden kan med fördel användas av kommuner i deras arbete med risk- och sårbarhetsanalyser såväl som vid översikts- och detaljplanering. I manualen fungerar Gnosjö kommun i Jönköpings län som exempel.

I manualen har vi använt Lantmäteriets nya nationella höjddmodell (2x2 m) och fastighetskartan.

I ett GIS ryms ett näst intill oändligt antal kombinationer och möjligheter. En kartering av detta slag kan således utföras på ett lika obegränsat antal olika vis. **Manualen beskriver ett sätt att utföra en skyfallskartering i GIS och gör inte anspråk på att vara det enda sätt att utföra en undersökning av detta slag.**

Viktigt att ta med sig är att en karta, det resultat analysen genererar, inte under några som helst omständigheter kan avspegla verkligheten till hundra procent. En karta bör därav ses som en generalisering av verkligheten.

Manualens huvudsakliga syfte är att vägleda hur man kan kartlägga lågpunkter och rinnvägar kopplade till extrema skyfall i GIS. Vid sådana skyfall har vi utgått från att ledningssystemets kapacitet är begränsad i förhållande till regnvolym och intensitet.

Vi rekommenderar en numerisk upplösning på minst 10x10 m eller bättre och att en bearbetning av höjdd modellen görs för att ta hänsyn till exempelvis vattnets rinnvägar runt byggnader. Detta för att i bästa möjliga mån återskapa så naturliga flöden det går.

Den metod som beskrivs bör ses som komplex och kräver viss GIS-vana såsom minst en grundkurs i ArcGIS, QGIS eller liknande.

Denna manual med metodbeskrivning har inte som syfte och gör inte anspråk att på något vis vara heltäckande eller i någon form fullständig.

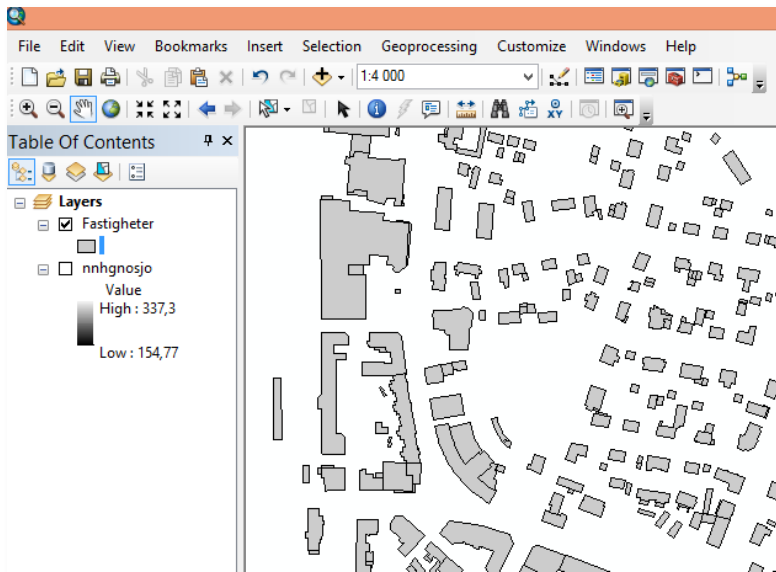
Innehållsförteckning

Förord	5
Innehållsförteckning	7
1 Kartering av lågpunkter	8
1.1 Ingångsdata	8
1.2 Polygon to Raster	9
1.3 Cell Statistics.....	10
1.4 Reclassify.....	11
1.5 Fill.....	12
1.6 Minus.....	14
1.7 Layer properties.....	15
1.8 Resultat.....	16
2 Kartering av rinnvägar	17
2.1 Data.....	17
2.2 Flow Direction	18
2.3 Flow accumulation	19
2.4 Greater than Equal	20
2.5 Stream Link	21
2.6 Stream Order.....	22
2.7 Resultat.....	23
2.8 Flödesschema Skyfallskartering (Modelbuidet)	24
3. Produktbeskrivning: GSD-Höjddata, grid 2+ (Lantmäteriet)	25
Referenser	34

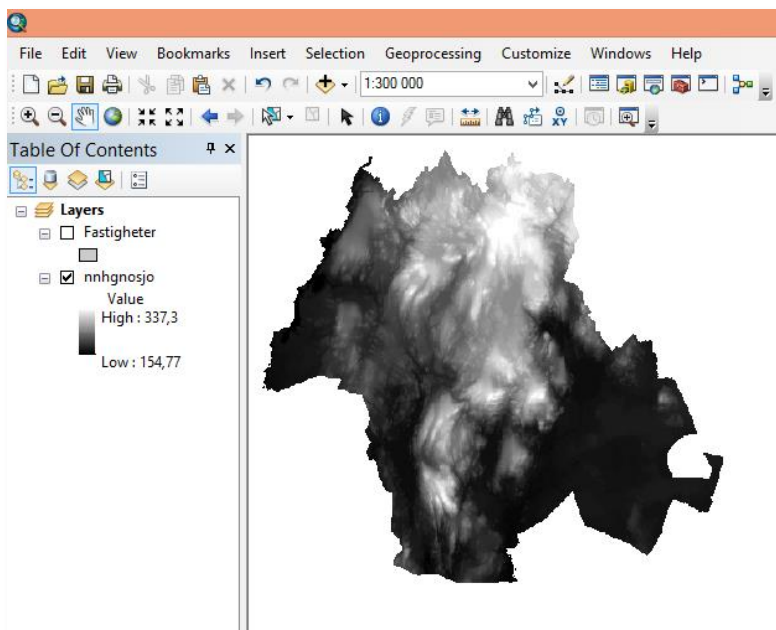
1 Kartering av lågpunkter

1.1 Ingångsdata

I figur 1 och 2 nedan visas de data som vi använt som exempel genom samtliga steg i manualen.



Figur 1 visar fastigheter inlagda i ArcMAP

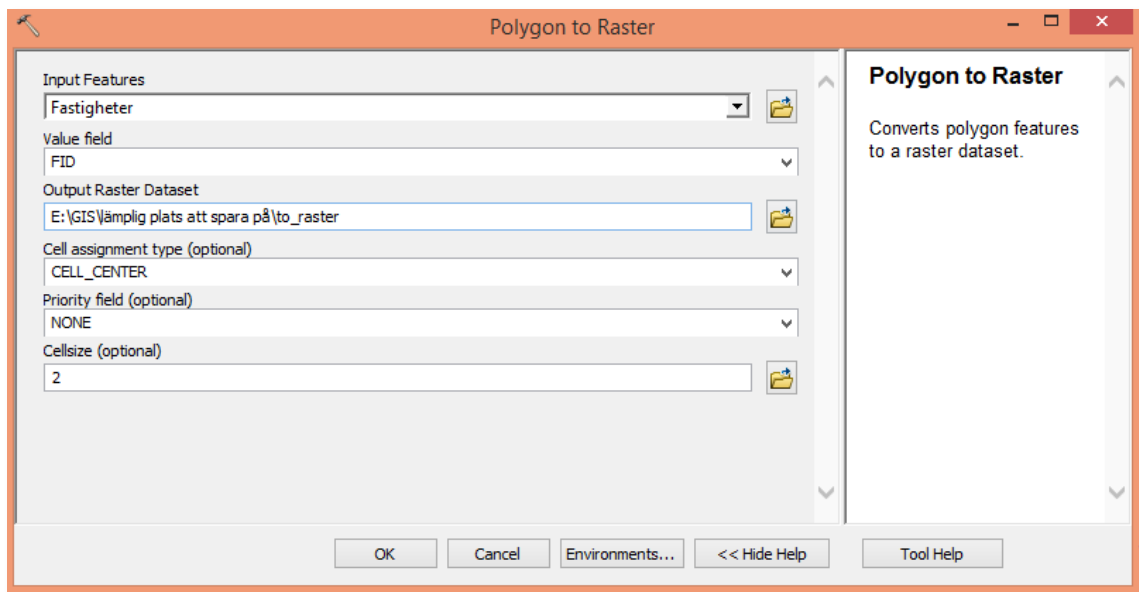


Figur 2 visar höjdmодellen (DEM) inlagd i ArcMAP

1.2 Polygon to Raster

Data som inte är raster och ingår i analysen konverteras om till rasterformat. Detta utförs med verktyget Polygon to Raster, i exemplet fastighetslagret. Behöver du konvertera fler än ett skikt så görs detta steg för steg, skikt för skikt. Höjdmodellen är ett raster och behöver inte konverteras om.

Skall du konvertera linjer eller punkter kan du istället använda verktyget Feature to Raster.



Figur 3 visar verktyget Polygon to Raster

Följ stegen 1 – 6 och avsluta med att klicka OK.

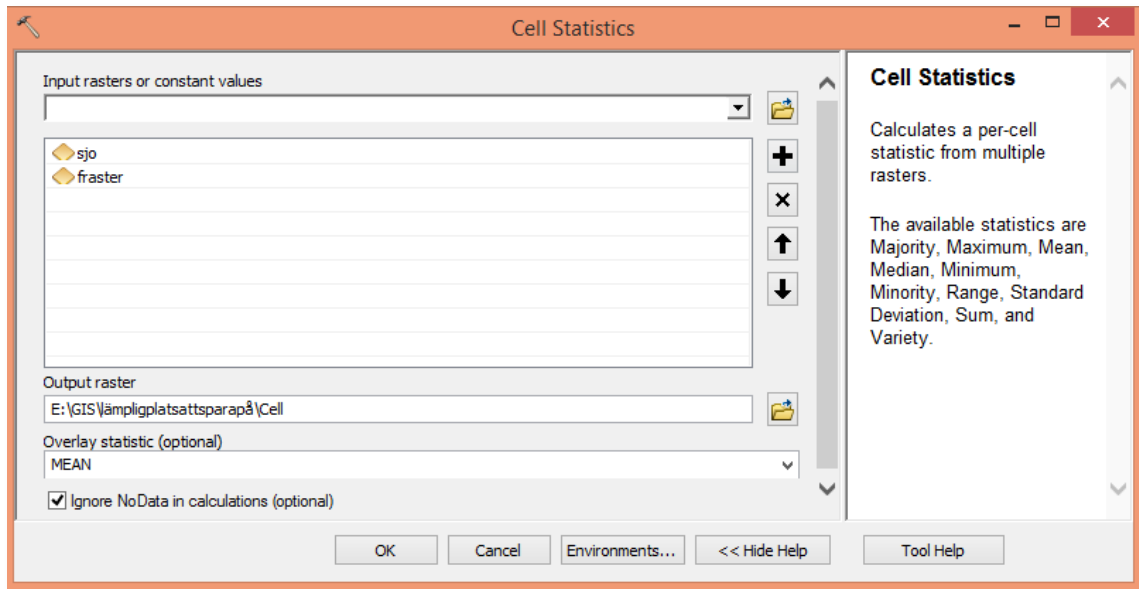
1. Input Features → Fastighetslager
2. Value field → FID
3. Output Raster Dataset → Välj en lämplig plats att spara på
4. Cell assignment type (optional) → CELL_CENTER
5. Priority field (optional) → NONE
6. Cellsize (optional) → 2 (här anger du pixelstorlek/upplösning. 2 är lika med höjdmodellens upplösning och rekommenderas.

Använder du en höjdmodell med högre eller mindre upplösning anger du istället den upplösning som din höjdmodell har. Exempelvis 1 för 1x1 m eller 10 för 10x10 m.

1.3 Cell Statistics

Arbetar du endast med fastigheter och höjdmodellen (som exemplet i manualen) kan du hoppa över detta steg och gå direkt till punkt 1.4. **Detta steg berör endast de som har för avsikt att slå samman fler raster samtidigt (höjdmodellen är inte inräknad). Detta gäller med andra ord endast om du i en och samma analys använder fler raster utöver höjdmodellen, såsom exempelvis sjöar, vattendrag, annan infrastruktur med mera.**

Verktyget Cell Statistics slår ihop flera raster till ett raster. Exemplet visar sjöar och fastigheter.



Figur 4 visar verktyget Cell Statistics

Följ stegen 1 – 4 och avsluta med att klicka OK.

1. Input rasters or constant values → Dina raster
2. Output raster → Välj en lämplig plats att spara på
3. Overlay statistic (optional) → MEAN
4. Bocka i rutan Ignore NoData in calculations (optional)

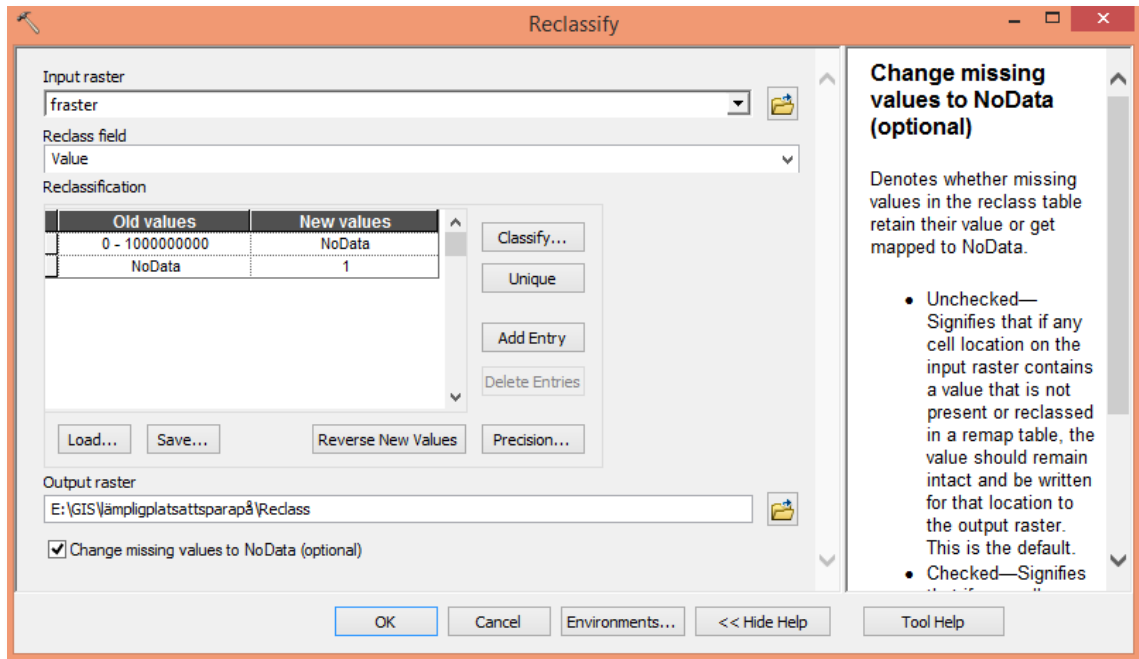
Alternativt kan du sammanfoga raster i verktyg som Mosaic to Raster och Merge Branch eller i Raster Calculator. Vi rekommenderar dock Cell Statistics då verktyget utesluter vanliga problem som överlappning. Ytterligare en fördel ligger i att du kan välja alternativet Ignore NoData in Calculations.

1.4 Reclassify

Verktyget Reclassify klassar om ditt nya raster, oavsett om du arbetar med fler samman-
slagna raster eller ett. Exemplet visar omklassning av fastigheter.

Syftet i båda fallen är att skapa ett raster med värdet 1 och 0. Det omklassade rastret skall sedan användas som en ”mask” för bearbetning av höjdmodellen.

Det huvudsakliga syftet med en mask är att visualisera att vatten rinner runt fastigheter och inte igenom. På detta vis skapas mer naturliga rinnvägar vilket är synnerligen viktigt i analys inom områden med bebyggelse, såsom i tätorter.



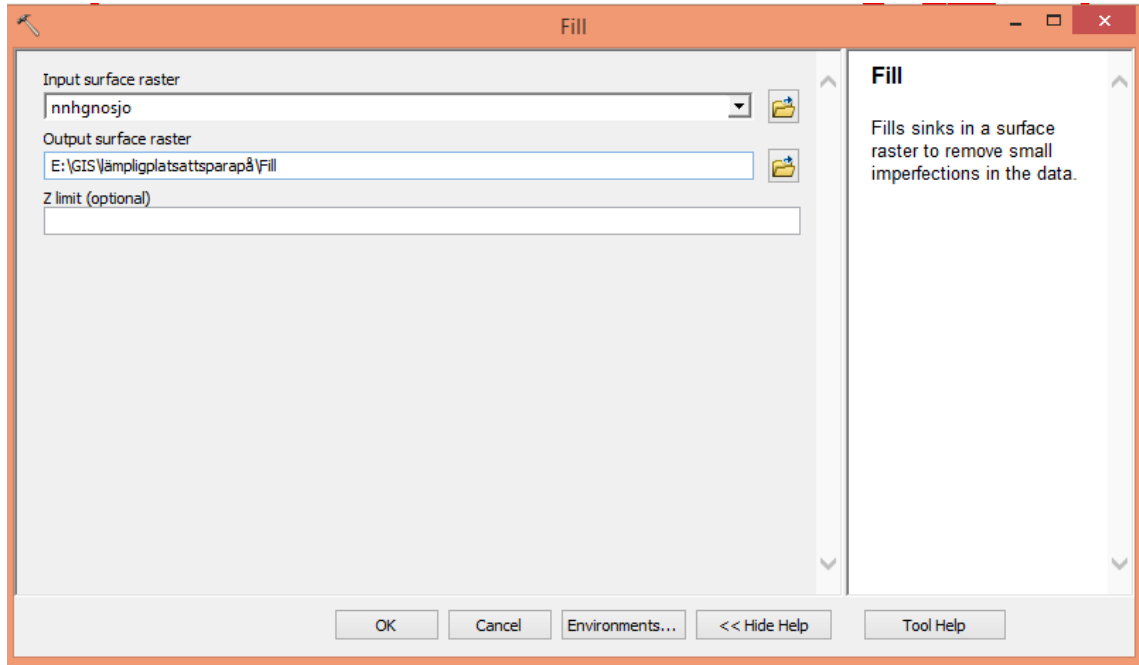
Figur 5 visar verktyget Reclassify

Följ stegen 1 – 5 och avsluta med att klicka OK.

1. Input raster → Ditt raster
2. Reclass Field → Value
3. Output raster → Välj en lämplig plats att spara på
4. Bocka i rutan Change missing values to Nodata (optional)
5. Till sist måste du välja vilka värden ditt raster skall klassas om till (se fönstret Reclassifikation). Det gör du genom att först radera alla rader med Data du fick när du lade till ditt raster. Det gör du genom att markera alla rader och välja Delete Entries. Därefter lägger du till två nya tomma rader genom att klicka på knappen Add Entry två gånger. I de tomma raderna skriver du sedan in ny Data som exempel i figur 5.

1.5 Fill

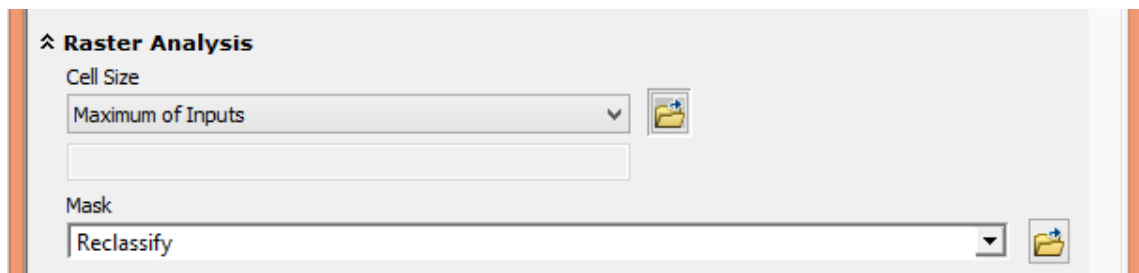
I detta steg använder du det raster du tidigare klassade om. Det vill säga det raster som har värdet 1 och 0. Observera att detta steg delas upp i två delmoment, här och i Enviroments.



Figur 6 visar verktyget Fill

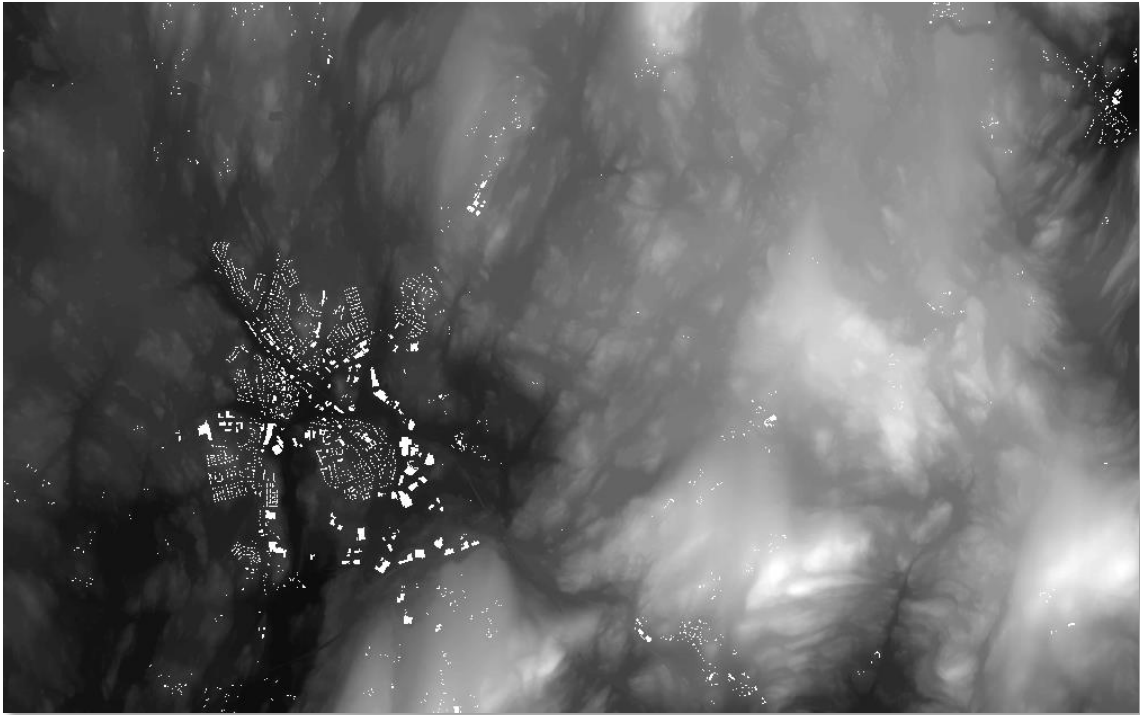
Följ stegen 1 – 6.

1. Input surface raster → Höjdmodell
2. Output surface raster → Välj en lämplig plats att spara på
3. Z limit (optional) → Kan lämnas tom
4. Avsluta genom att klicka på Enviroment
5. Klicka på de två små pilarna till vänster om Raster Analysis för att öppna fönstret. Hämta sedan det raster du klassat om (Masken) och lägg in under Mask → klicka Ok för att stänga fönstret.
6. Avsluta med att klicka OK igen.



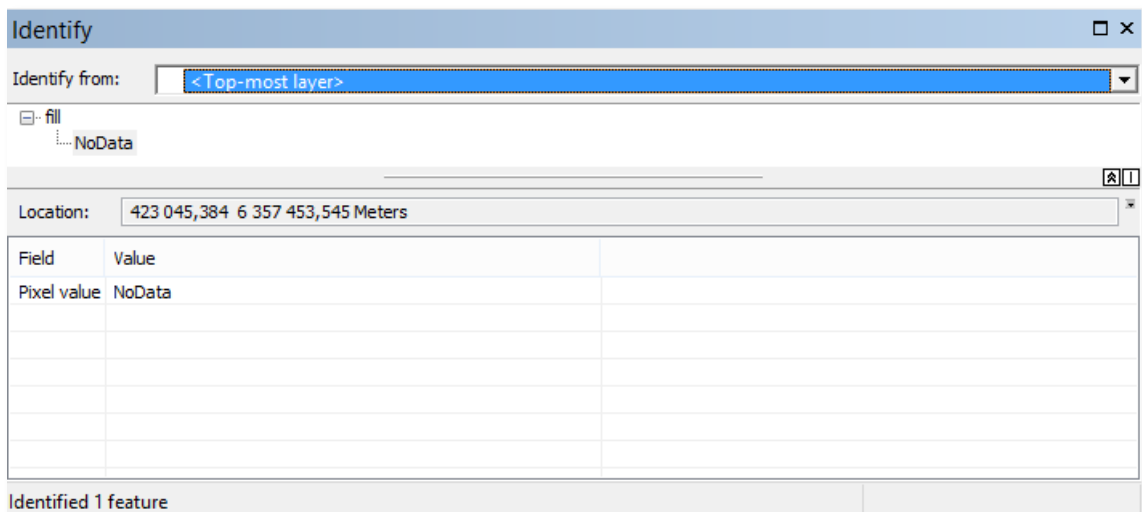
Figur 7 visar menyn Raster Analysis under Enviroment Settings

Om allt gått som det skall har du nu ett raster som liknar exemplet i figur 8.



Figur 8 visar bortmaskade fastigheter ur höjdmodellen

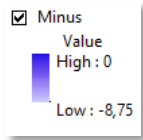
Ett tips är att använda verktyget Identify om du vill verifiera att fastigheterna nu är bortklippta ur höjdmodellen. När du klickar på "hålen" i höjdmodellen skall det nu stå NoData som i exemplet i figur 9.



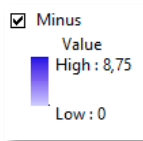
Figur 9 visar att pixelvärdet är No Data i det vita området i höjdmodellen

1.6 Minus

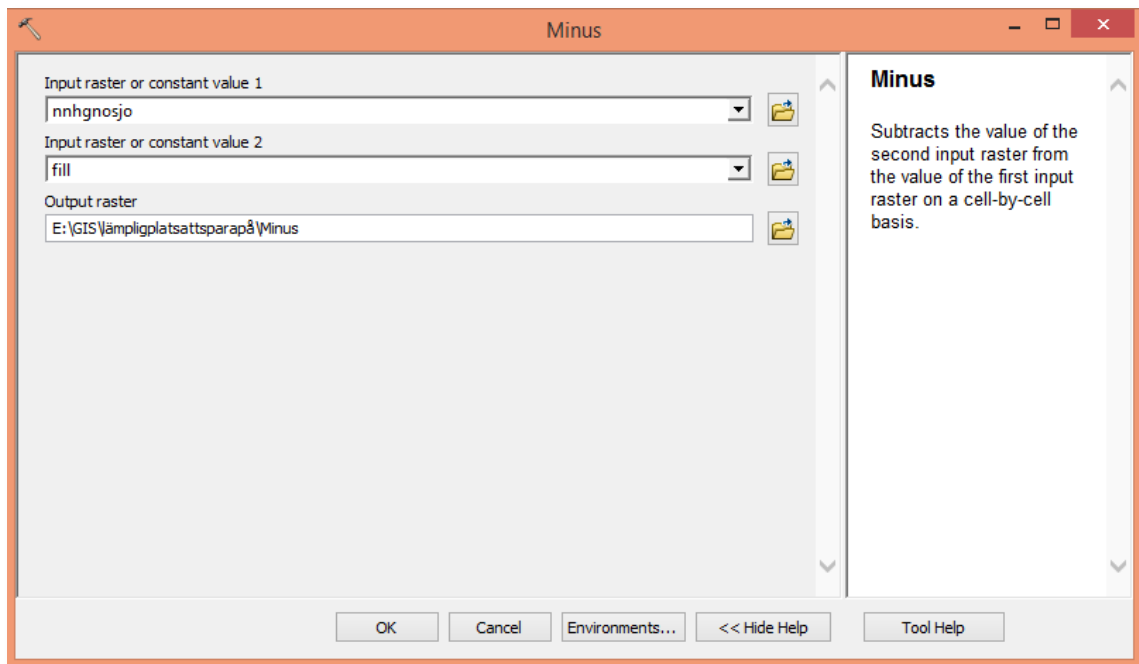
Genom att subtrahera höjdmodellen med ditt Fill-raster separerar du modellen från dina karterade lågpunkter. Här kan du göra två val, lite beroende på hur du senare önskar visualisera resultatet. Väljer du att subtrahera höjdmodellen med ditt Fill-raster får du ett resultat från 0 m till -8.75 m (mätt från ytan och ner till botten).



Vänder du de båda och subtraherar ditt Fill-raster med höjdmodellen får du istället ett resultat från 8,75 m till 0 m (mätt från botten och upp till ytan).



Du kan med andra ord själv välja hur du senare vill arbeta och visualisera resultatet. Det är ingen skillnad i Datat mellan de båda alternativen. Utan förändringen sker endast i symbol-ogin. Exemplet i figur 10 genererar negativa värden (från ytan ner till botten).



Figur 10 visar verktyget Minus

Följ stegen 1 – 3 och avsluta med att klicka OK.

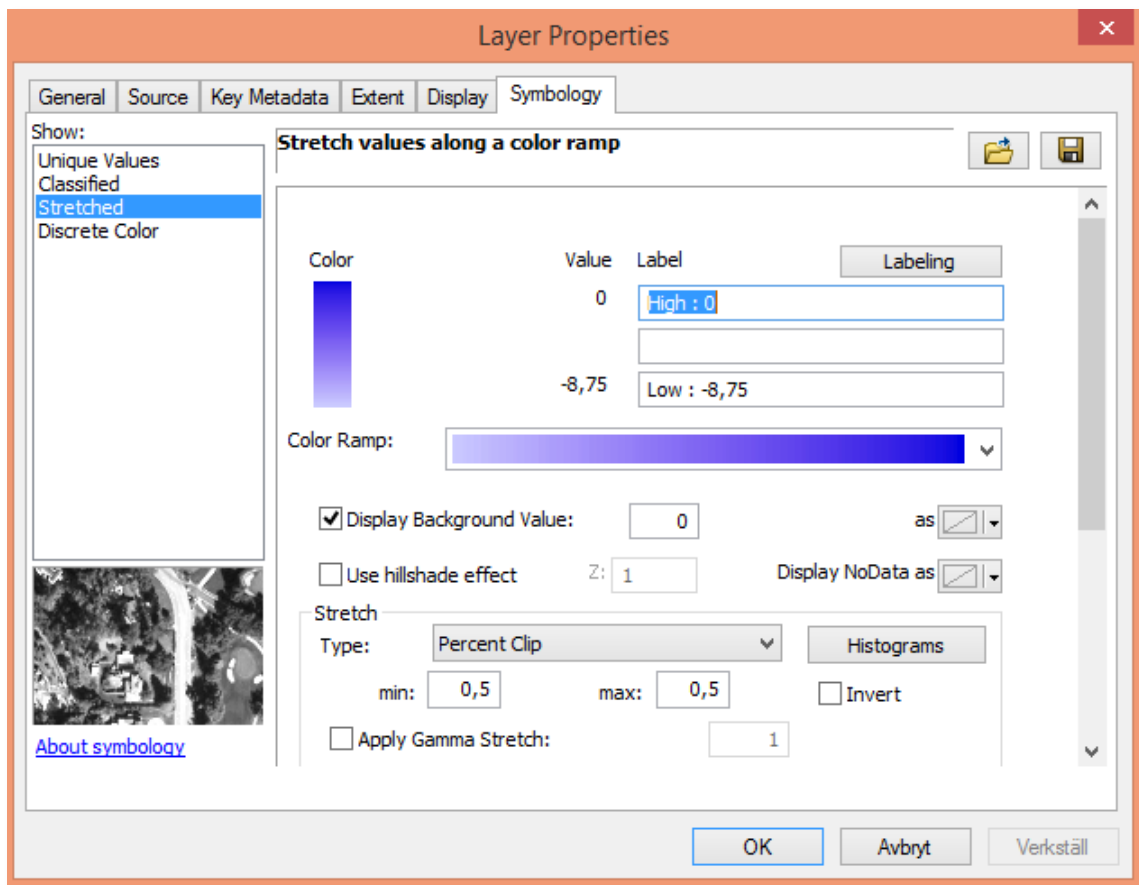
1. Input raster or constant value 1 → Höjdmodellen
2. Input raster or constant value 2 → Fill
3. Output raster → Välj en lämplig plats att spara på

1.7 Layer properties

I Layer Properties arbetar du med personliga inställningar som passar din analys och svarar på dina frågeställningar. Här kan du exempelvis exkludera värden, simulera olika djupnivåer, färgval, skapa egna unika färgval, klassa om data, interpolera, justera intervall, konvertera till procent, andelar med mera.

Vår rekommendation är ändå att i Layer Properties testa dig fram då det finns många olika funktioner.

Exemplet visar hur du väljer färgskala och exkluderar bakgrundsvärden visuellt. Du tar med andra ord bort den ”regnvåta” ytan och visualiserar endast ”vattenansamlingar”.



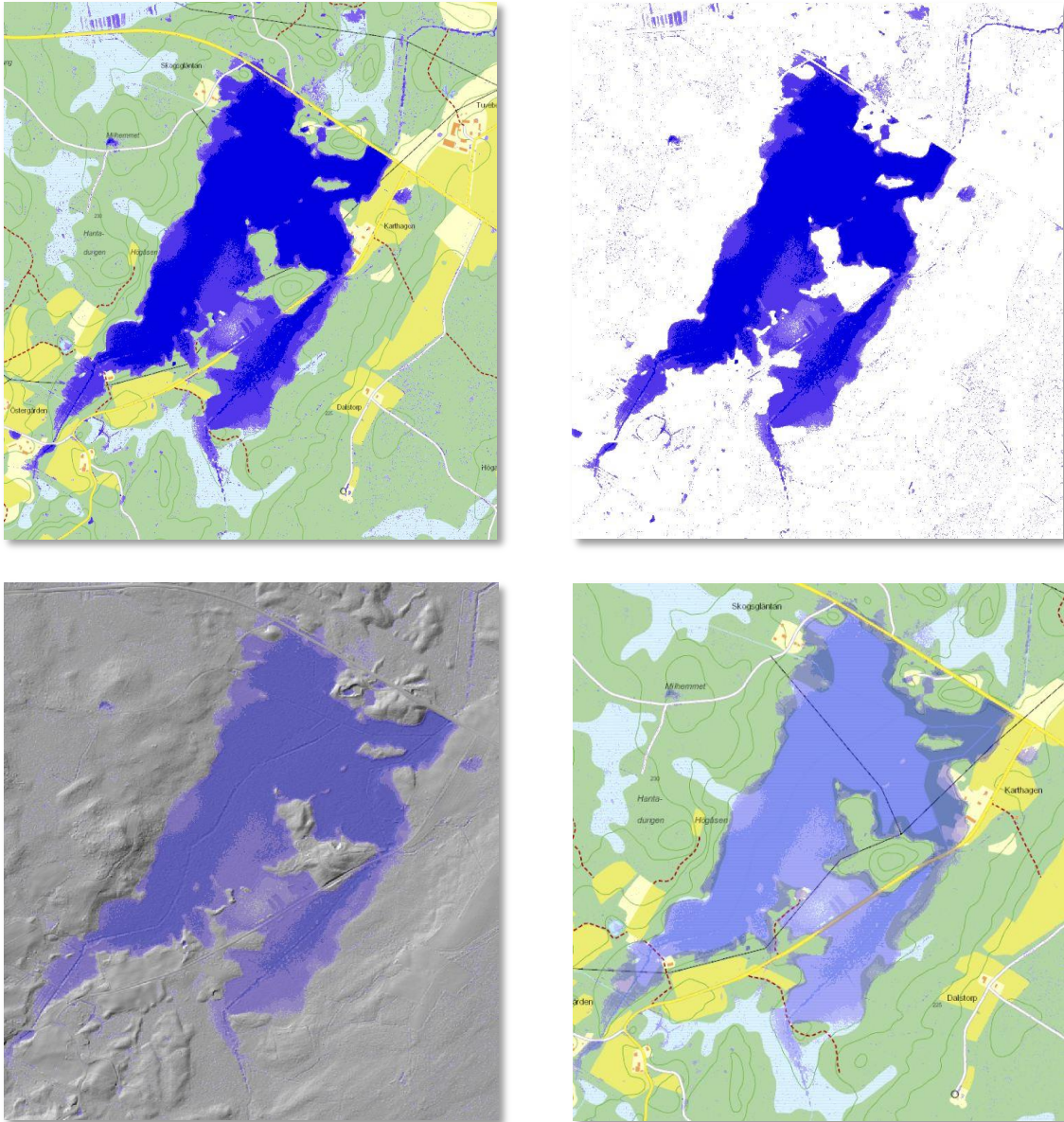
Figur11 visar Layer Properties (Stretched)

Följ stegen 1 – 3 och avsluta med att klicka OK.

1. Välj färgskala → Color Ramp
2. Bocka i rutan Display Background value (0)
3. I rulllisten as väljer du No Color

1.8 Resultat

Ditt nya raster kan kombineras med annan geografisk information och du kan alltid gå tillbaka till Layer Properties och ändra dina inställningar.



Figur 12 visar rastret (lågpunkter) med olika typer av geografisk bakgrundsinformation

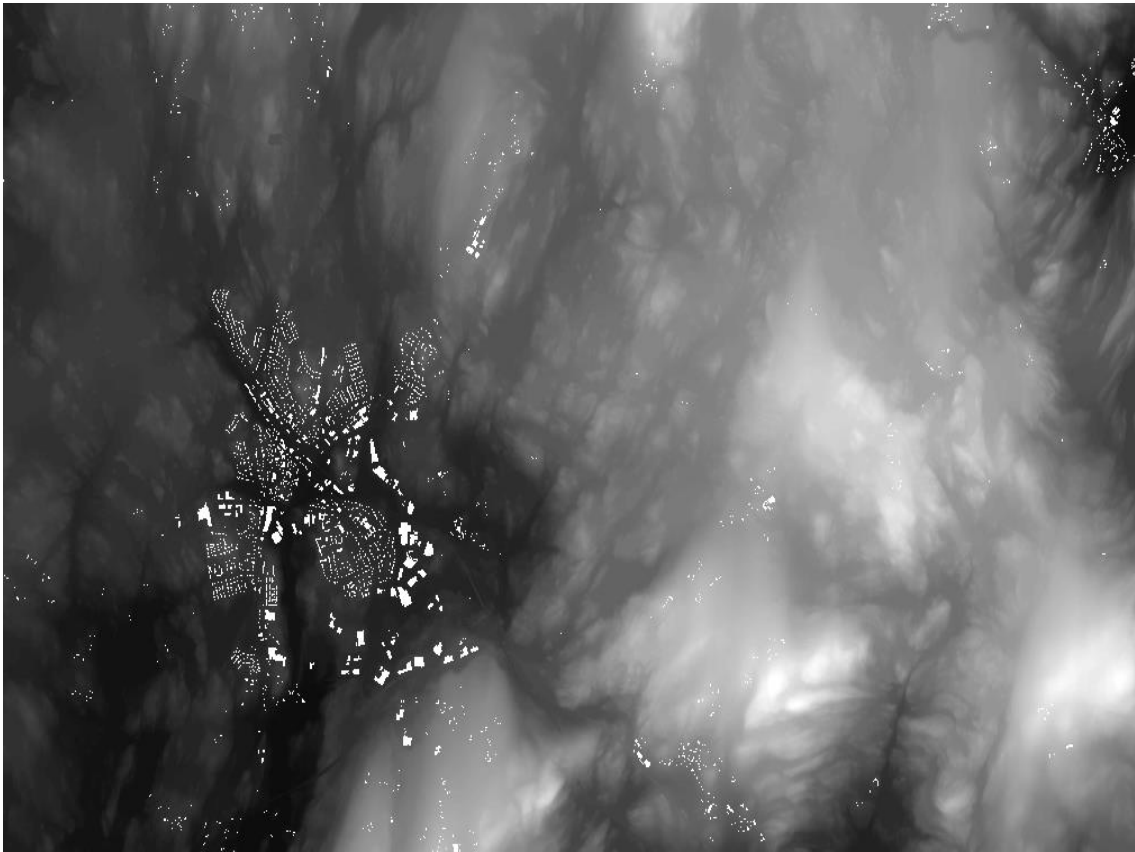
2 Kartering av rinnvägar

Rinnvägar handlar om att kartera vilka vägar vattnet tar vid ett extremt skyfall. Med andra ord undersöka vart vattnet tar vägen, vilken väg vattnet tar, identifiera angränsande flöden samt se var flöden startar och mynnar ut.

2.1 Data

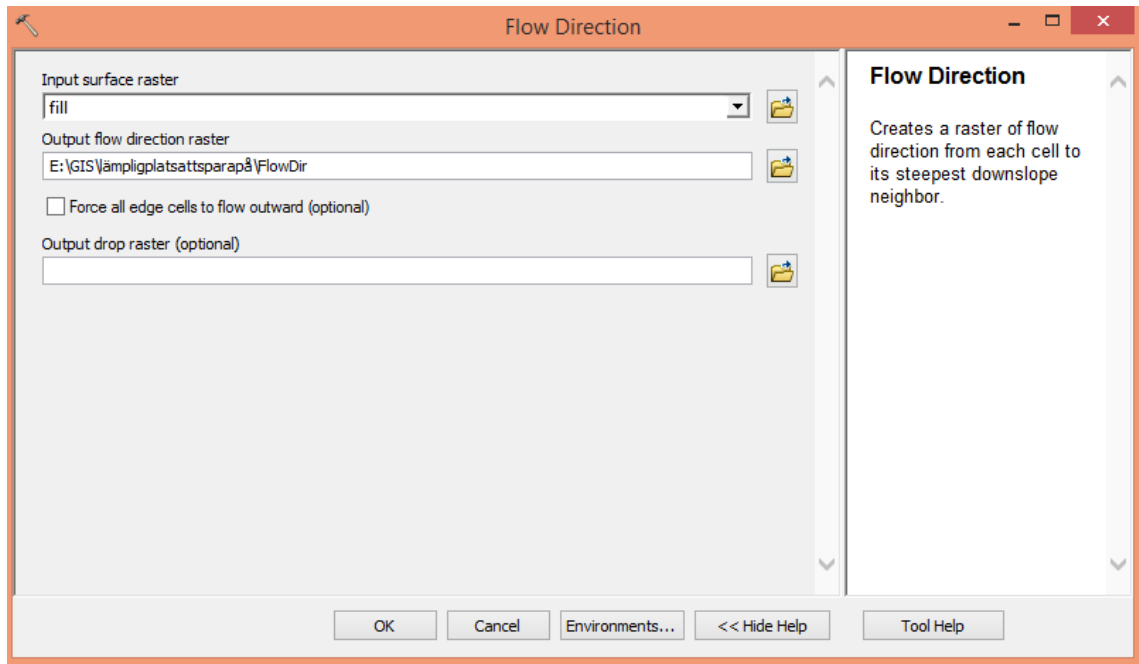
I detta steg använder du det raster du fick ut när du körde verktyget FILL (sid 13). Detta steg kräver att du har en bearbetad höjdmodell, det vill säga en höjdmodell där du kört verktyget Fill och använt exempelvis fastigheter som Mask.

Att i detta steg arbeta med en bearbetad höjdmodell är synnerligen viktigt vid en skyfallskartering i tätort. I och med att byggnader tas med i beräkningen så simuleras vattnets rinnvägar naturligt runt byggnader och inte igenom.



Figur 13 visar urklipp ur den höjdmodell som fyllts (Fill) med bortmaskade fastigheter

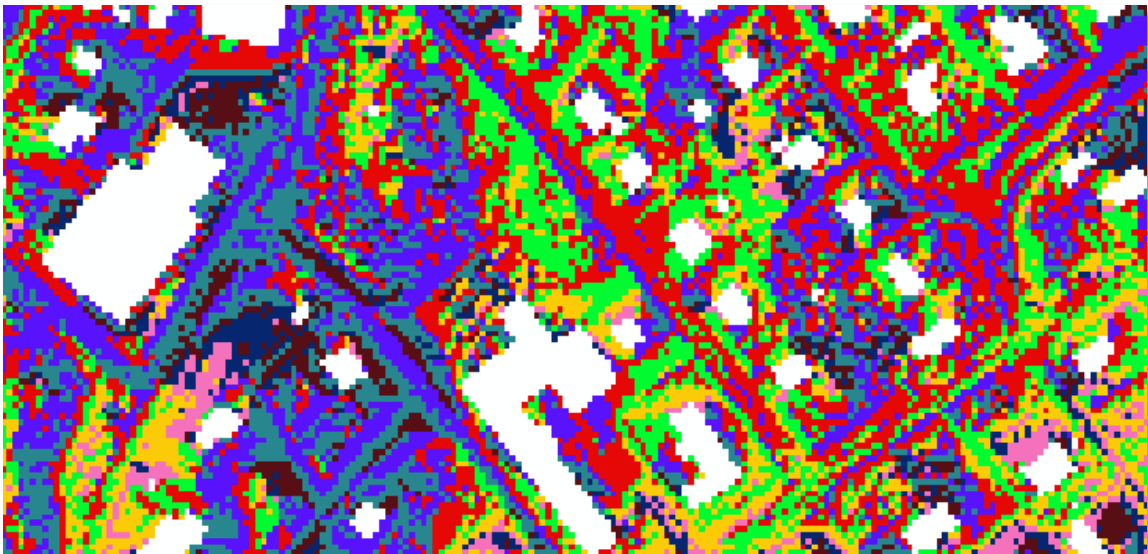
2.2 Flow Direction



Figur 14 visar verktyget Flow Direction

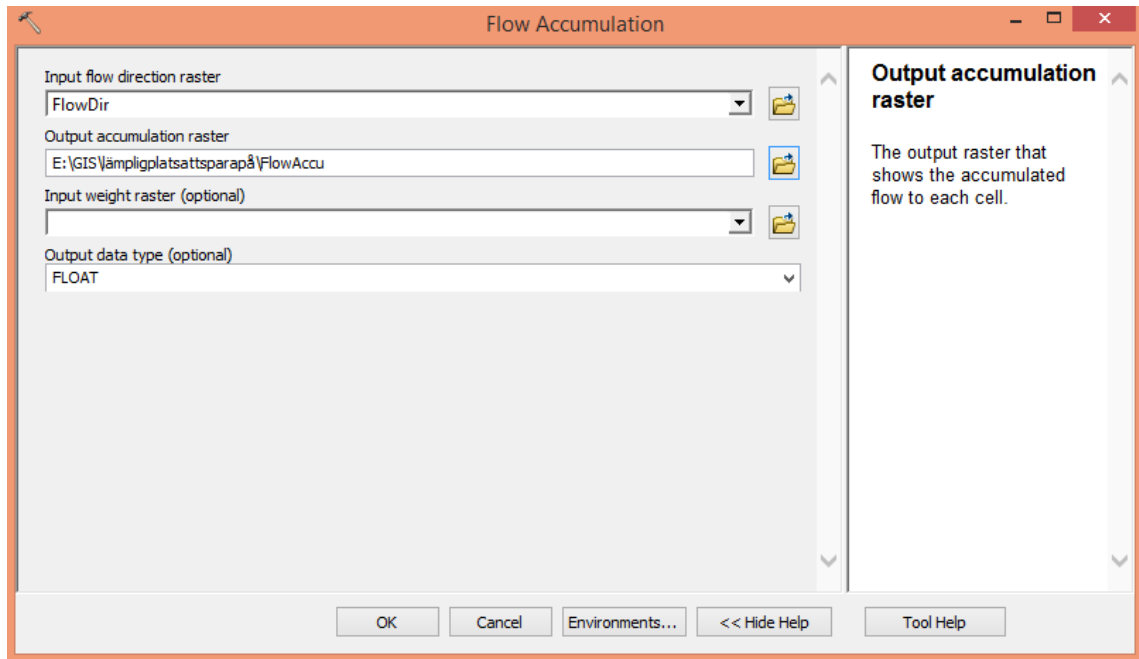
Följ stegen 1 – 4 och avsluta med att klicka OK.

1. Input surface raster → Det raster du fick fram i punkt 1.5
2. Output flow direction raster → Välj ett lämpligt ställe att spara på
3. Force all edge cells to flow outward (optional) → Kan lämnas tom
4. Output drop raster (optional) → Kan lämnas tom



Figur 15 visar ett Flow Direction raster

2.3 Flow accumulation



Figur 16 visar verktyget Flow Accumulation

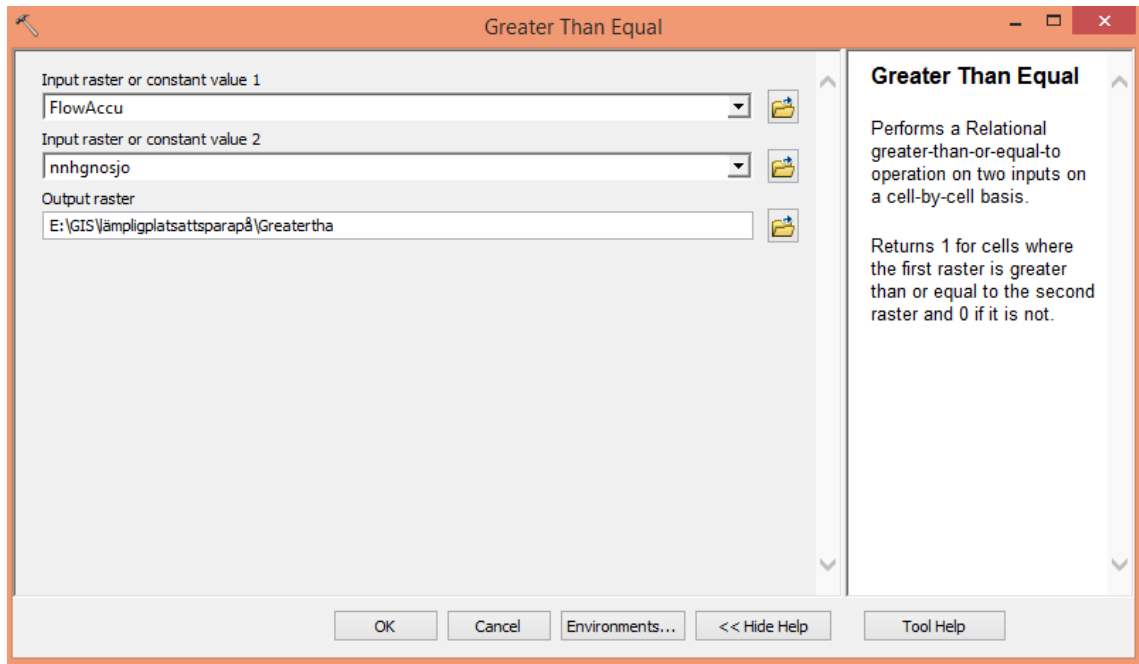
Följ stegen 1 – 4 och avsluta med att klicka OK.

1. Input surface raster → Flow Direction
2. Output flow direction raster → Välj ett lämpligt ställe att spara på
3. Input weight raster (optional) → Kan lämnas tom
4. Output data type (optional) → FLOAT



Figur 17 visar ett Flow Accumulation raster

2.4 Greater than Equal



Figur 18 visar verktyget Greater Than Equal

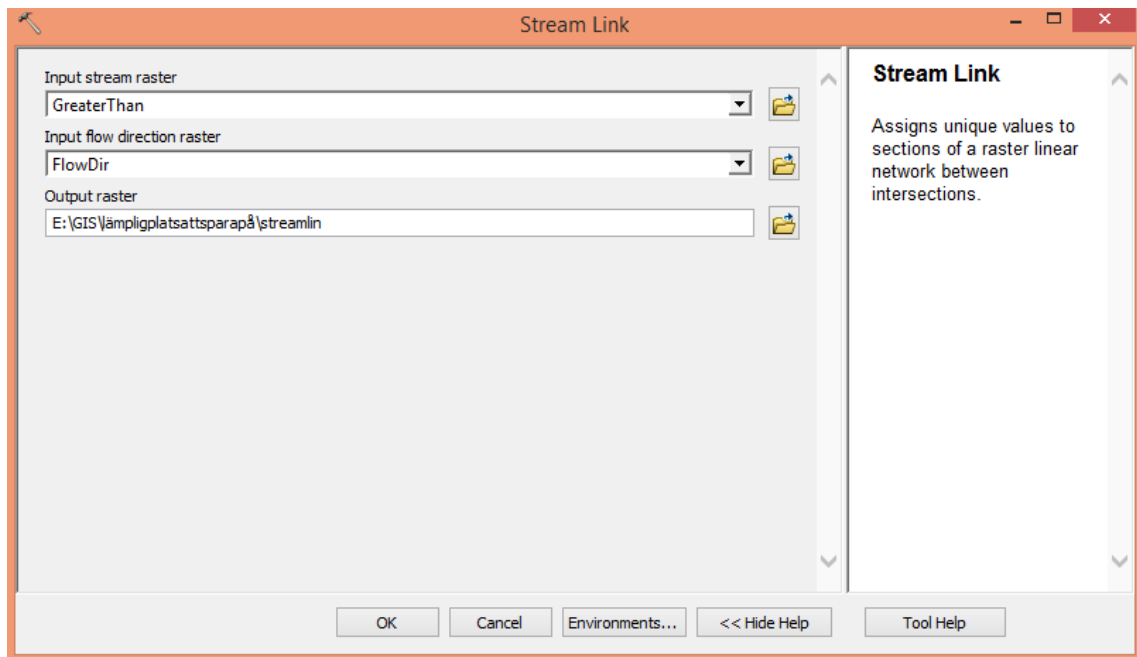
Följ stegen 1 – 3 och avsluta med att klicka OK.

1. Input raster or constant value 1 → Flow Accumulation
2. Input raster or constant value 2 → Höjdmodellen (den oberabeteade)
3. Output raster → Välj ett lämpligt ställe att spara på



Figur 19 visar ett Greater than Equal raster

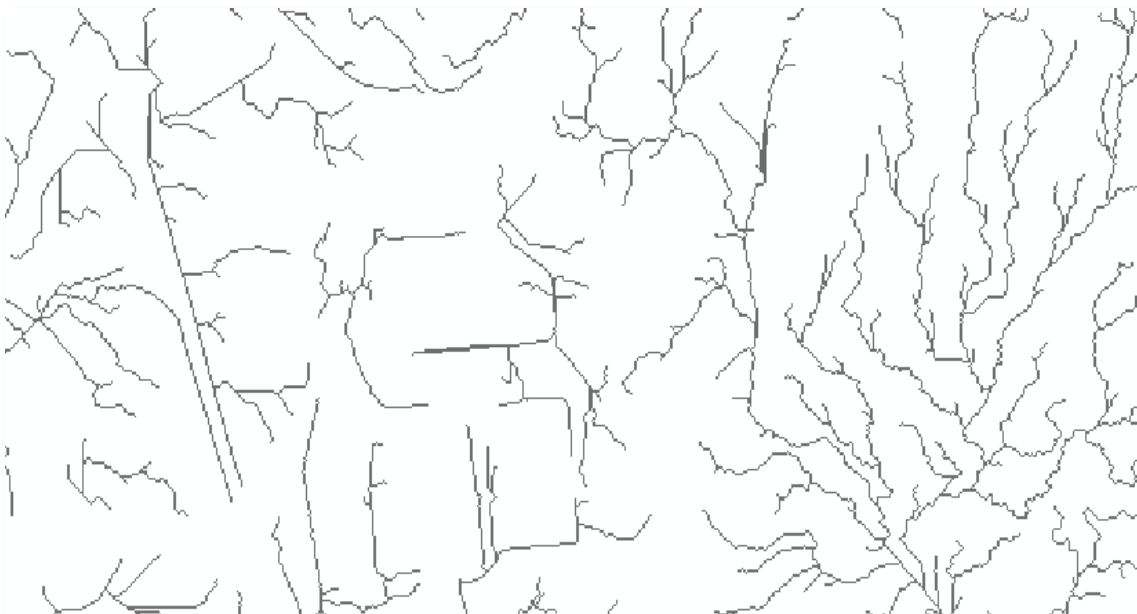
2.5 Stream Link



Figur 20 visar verktyget Stream Link

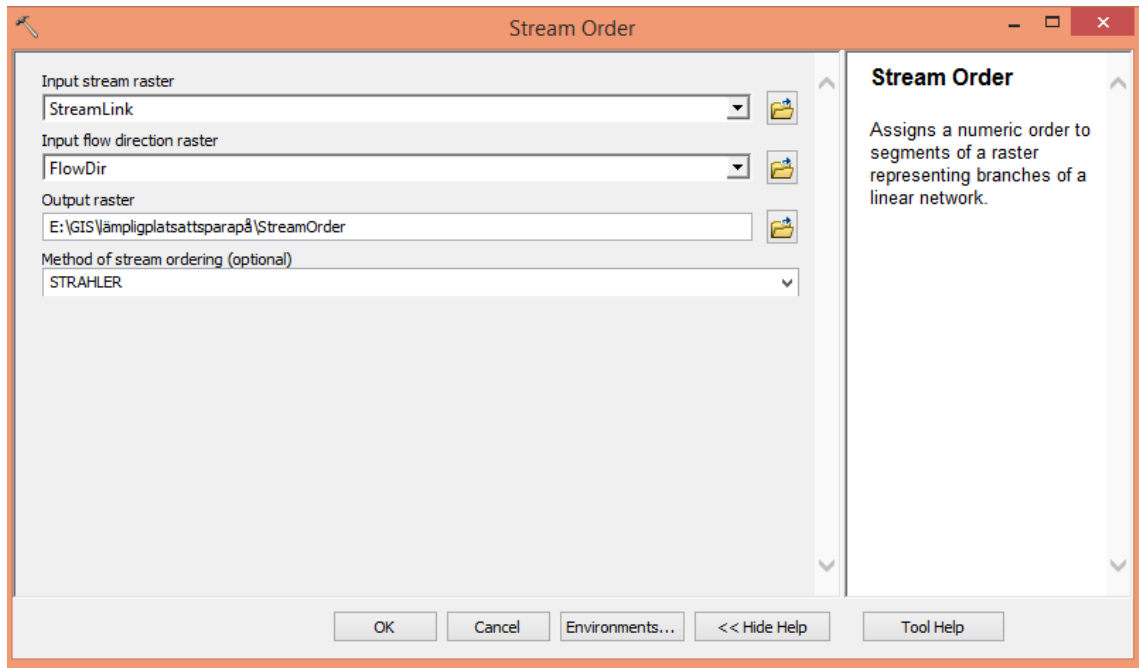
Följ stegen 1 – 3 och avsluta med att klicka OK

1. Input stream raster → Greater than Equal
2. Input flow direction raster → Flow Direction
3. Output raster → Välj ett lämpligt ställe att spara på



Figur 21 visar ett stream Link raster

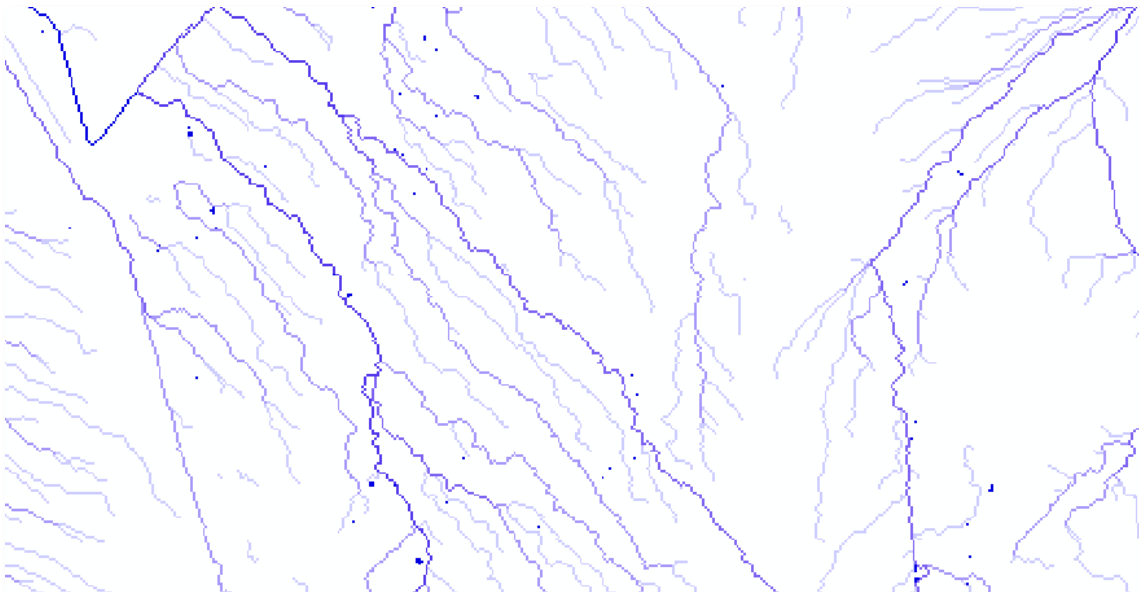
2.6 Stream Order



Figur 22 visar verktyget stream Order

Följ stegen 1 – 4 och avsluta med att klicka OK.

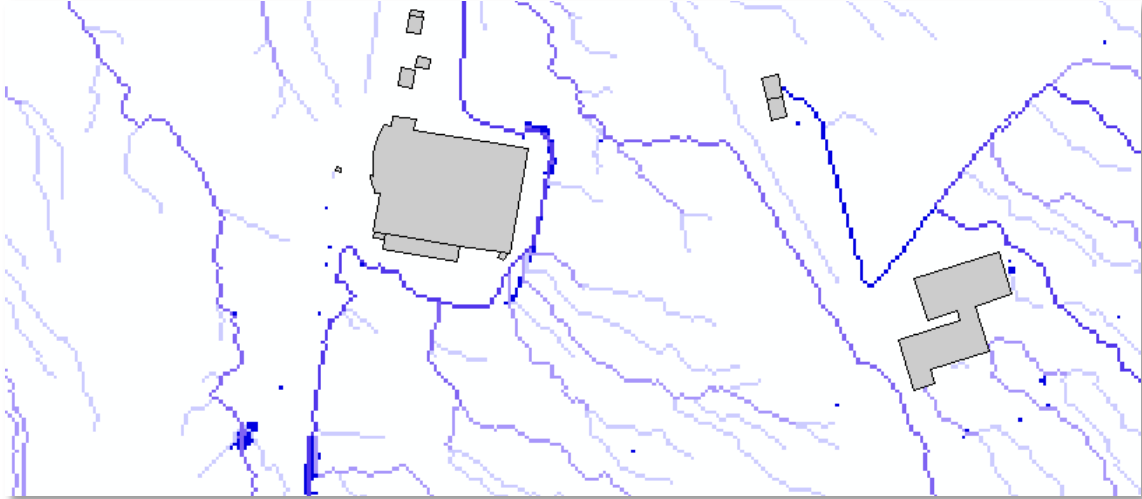
1. Input stream raster → Stream Link
2. Input flow direction raster → Flow Direction
3. Output raster → Välj ett lämpligt ställe att spara på
4. Method of stream ordering (optional) → STRAHLER



Figur 23 visar ett Stream Order Raster

2.7 Resultat

Exemplen i figur 24 och 25 visar kartering av rinnvägar och lågpunkter. Notera att vattnet rinner runt byggnader och inte igenom.

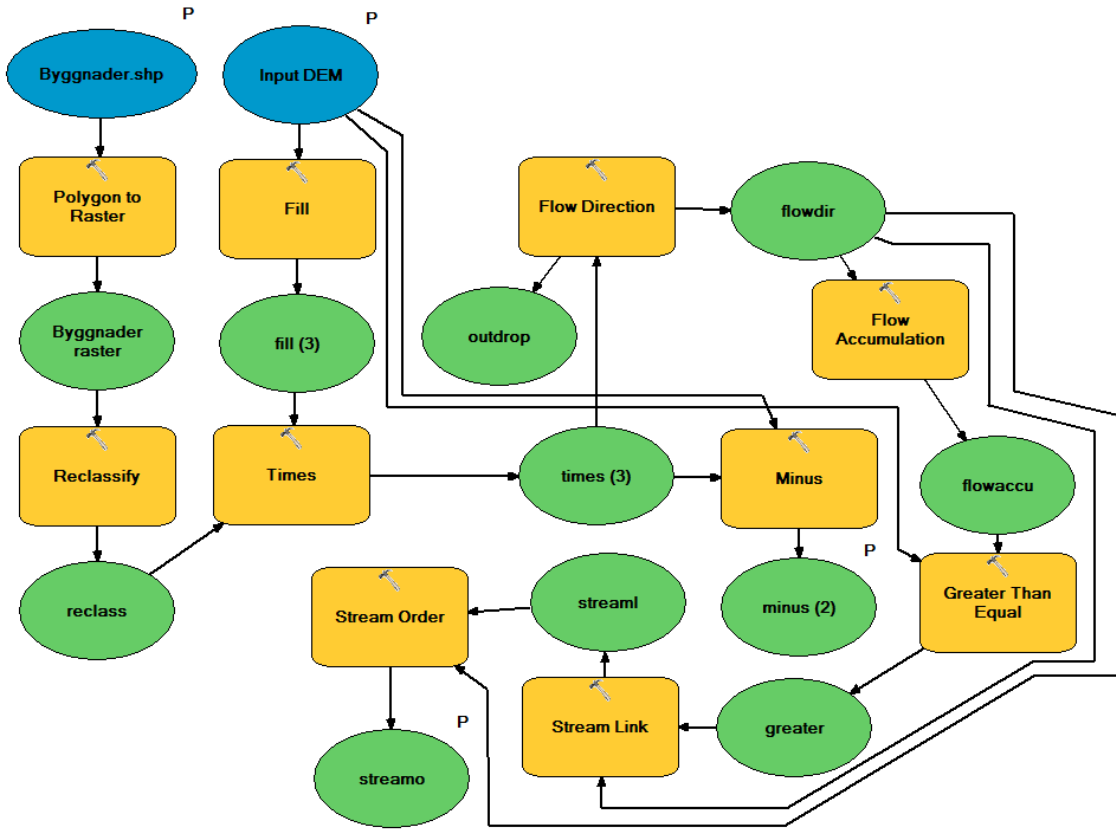


Figur 24 visar ett exempel där vattnet naturligt rinner "runt" eller till/från byggnader, och inte igenom



Figur 25 visar ytavrinning/rinnvägar + lågpunkter i tätort i kombination

2.8 Flödesschema Skyfallskartering (Modelbuider)



3. Produktbeskrivning: GSD-Höjddata, grid 2+ (Lantmäteriet)

Allmän Beskrivning

Lantmäteriet har fått regeringens uppdrag att framställa en Ny Nationell Höjdmodell med hög noggrannhet. Med laserskanning som metod samlas laserdata in och bearbetas. Ur de markklassade laserpunkterna framställs en högupplöst grid med 2 m upplösning.

Innehåll

Produkten utgörs av grid med 2 m upplösning med ett uppskattat medelfel som är bättre än 0,5 m. Till produkten levereras metadata som talar om tillkomst- och bearbetningshistorik.

Geografisk täckning

Målsättningen är att med högupplöst laserdata som grund skapa en rikstäckande höjdmodell med början hösten år 2009. Planerad tid för genomförande är cirka 7 år med fokus på skanning de fyra första åren. Framväxten av höjdmodellen redovisas på Lantmäteriets hemsida. Se www.geolex.lm.se under Geografiska databaser/Höjd-information/Ny nationell höjdmodell.

- **Klart i lager** - Redovisar områden som är lagrade i grunddatalagret och klara för leverans till användare.
- **Produktionsområden 2009-2013** - Indelning i produktionsområden där A, B och C är prioriterade för att skannas under icke vegetationsperiod och övriga områden oberoende av årstid. Bokstaven ingår i namnet för skanningsområde. Översikt som visar indelningen i produktionsområden, se bilaga A i detta dokument.
- **Skanningsstatus** - Redovisas för att ge användare möjlighet till fältinventering i nära anslutning till att skanning genomförs. Översikten redovisar områden i tre olika statusnivåer; när stråkplanering är godkänd, skanning påbörjad och skanning preliminärt avslutad (omskanning kan komma ifråga om något underkänns i den efterföljande kontrollen). Efter att skanningen är avslutad dröjer det ytterligare cirka 6 månader innan laserdata finns klart i lager.
- **Leverantörens veckorapport** - I en excelfil redovisas mer detaljerad information om skanningen, med tidpunkter för olika delmoment, utrustning och antal stråk.

Geografiskt utsnitt

Minsta enhet för bearbetning och leverans motsvarar en ruta om 2,5 x 2,5 km, en så kallad bearbetningsruta, anpassad geografiskt till indexsystemet i SWEREF 99 TM.

Referenssystem

Plan: SWEREF 99 TM

Höjd: RH2000

Övrigt

Inledningsvis kommer grid att skapas från laserdata som med automatiska metoder klassificerats som mark eller vatten. I klassen mark kommer även punkter som representerar broar att finnas med.

När kvalitetsförbättringar i klassificering eller ajourhållning genomförs kommer nya förbättrade grid att kunna levereras. Framväxten av den nya höjdmodellen, liksom genomförda kvalitetsförbättringar i klassificering längre fram, kommer att redovisas i GeoLex, se www.geolex.lm.se under rubriken Geografiska Databaser/Höjd-information.

Kvalitetsbeskrivning- Insamlingsmetod

Höjdmodellen framställs genom laserskanning av terrängen från flygplan. Andra metoder kan dock komma att användas för ajourföring av modellen, till exempel geodetisk eller fotogrammetrisk detaljmätning.

Ett grid framställs ur de laserpunkter som med automatiska metoder klassificerats som mark och vatten, se rubriken 2.5 Klassning.

Några fakta om skanningen (ungefärliga värden):

- Punkttäthet 0,5–1 punkt per kvadratmeter
- Flyghöjd 2300 m
- Skanningsvinkel $\pm 20^\circ$
- Stråkövertäckning 20 %
- Träffyta på mark (footprint) 0,5–1 m

Aktualitet/uppdatering

Det finns ännu ingen beslutad ambitionsnivå för uppdateringar av höjdmodellen, utifrån verkliga händelser. Men de förändringar i grunddata som görs, oavsett om det beror på kvalitetsförbättringar i klassificering av laserdata, verkliga händelser eller annat kommer att redovisas för den minsta leveransmodulen/bearbetningsrutan som är 2,5 x 2,5 km.

Redovisning av aktualitet görs enligt följande.

Anledning:

- 0 – Ingen
- 1 – Nymätning
- 2 – Ändrad klassning
- 3 – Kvalitetshöjning
- 4 – Ajourhållning
- 5 – Förtätning
- 6 – Felrättning, registervård

Omfattning:

- 0 – Ursprunglig insamling
- 1 – Fullständig ajourföring, (hela rutan kontrollerad och uppdaterad)
- 2 – Enstaka objekt (enstaka punkter eller linjer har lagts till eller tagits bort)

Metod:

- 0 – Ingen uppdatering har gjorts
- 1 – Flygburen laserskanning
- 2 – Fotogrammetri 2500 m
- 3 – Fotogrammetri 4800 m
- 4 – Geodetisk mätning (terrester)
- 5 – Flygburen radar
- 6 – Digitalisering
- 7 – Utjämning

Kvalitet

Målsättningen är att skanna hela södra Sverige under så kallad icke vegetationsperiod för att få så bra markträffar som möjligt. Det innebär att lövträden helst inte ska bära löv och markvegetation som gräs och andra grödor inte ska vara uppväxt. Områdena A, B och C är planerade för icke vegetationsperiod och övriga områden kan skannas oavsett årstid, se områdesindelning på sida 48.

Lägesnoggrannhet

Noggrannheten i höjd hos enskilda laserpunkter är normalt bättre än 0,1 m på plana hårdgjorda ytor (kravet är bättre än 0,2 m). Men lokalt kan noggrannheten bli betydligt sämre, till exempel i områden med starkt sluttande terräng eller svårdefinierad marknivå. I områden med tät skog blir dessutom punkttätheten på mark lägre, vilket gör att små terrängformat-ioner kan gå förlorade.

Noggrannheten hos enskilda laserpunkter är normalt många gånger sämre i plan än i höjd. I någorlunda plan terräng är detta inget problem, men i starkt sluttande terräng inverkar detta på noggrannheten i höjd, som därför försämras i takt med att lutningen ökar.

När höjdmodellen representeras som ett regelbundet grid görs samtidigt en generalisering, som medför att områden med hög punkttäthet och väldigt låg punkttäthet redovisas på samma sätt. För att tydliggöra var de interpolerade gridpunkterna kan ha en lägre noggrannhet, på grund av låg punkttäthet i det ursprungliga laserdatat, bifogas en bild för varje bearbetningsruta, som redovisar punkttätheten i olika områden, se beskrivning under punkten 5.6 nedan.

Klassning

Resultatet från laserskanningen är en mängd punkter med känt läge i plan och höjd. Alla typer av objekt på och ovan markytan finns representerade i detta punktmoln. För att kunna framställa en höjdmodell som representerar markytan måste därför punkter på övriga objekt filtreras bort.

Klassning av laserpunkterna till mark, vatten eller övrigt görs inledningsvis med automatiska metoder, där fastighetskartans vattenmask använts för att klassa vatten. I de områden som fastighetskartan inte finns har vägkartans vattenpolygoner använts.

En viss manuell översyn görs efter den automatiska klassningen. Klassningen är dock aldrig felfri, utan en liten mängd punkter kommer alltid att föras till fel klass. Detta leder till fel i höjdmodellen, som ibland är svåra att upptäcka vid en manuell översyn.

Ambitionen är att under senare delen av projektet, från år 2013 och framåt, förbättra klassningen med delvis manuella och förbättrade automatiska metoder.

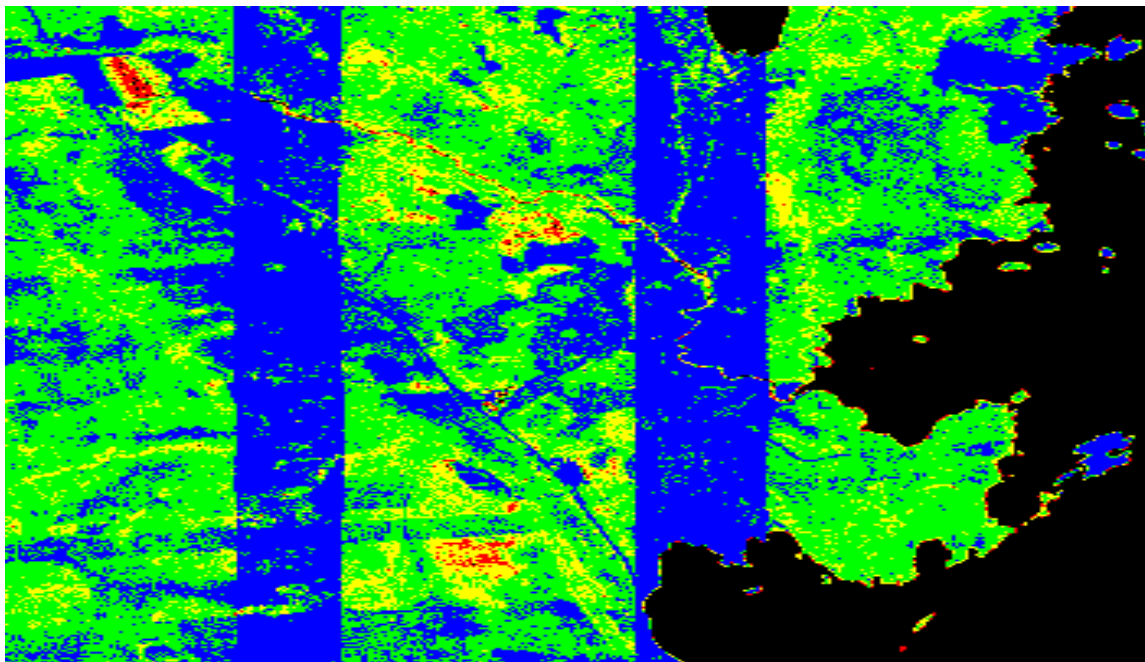
Status för klassificering redovisas för varje bearbetningsruta om 2,5x2,5 km. Inledningsvis kommer alla rutor att ha klassificeringsnivå 1.

Klassificeringsnivå	Förklaring
1	Automatiserad metod för klassning av mark, vatten och övrigt.
2	Beskrivs när rutiner för detta har utvecklats

Punkttäthet redovisas per bearbetningsruta

En bild som illustrerar hur väl höjdmodellen kan förväntas representera markytan följer med varje levererad gridfil. Bilden har 10 m upplösning och redovisar genomsnittlig punkttäthet på mark i laserdata. Punkttätheten åskådliggörs med färger enligt tabellen nedan.

Färg	Punkttäthet	Kommentar
Blått	> 0.5 pkt/m ²	På öppna ytor och i överlappen mellan stråk kan det bli fler markträffar än det specificerade antalet 0.5 pkt/m ² .
Grönt	0.25-0.5 pkt/m ²	I genomsnitt finns det minst en markträff inom en gridcell (motsvarande 2x2 m).
Gult	0.0625-0.25 pkt/m ²	I genomsnitt finns minst en markträff inom 4 gridceller (motsvarande 4x4 m). Höjdmodellen kan ha försämrad detaljeringsgrad.
Rött	< 0.0625 pkt/m ²	I genomsnitt finns det mindre än en markträff inom 4 gridceller (motsvarande 4x4 m). Orsaken kan exempelvis vara tät skog, branta stup eller vatten. Höjdmodellen kan ha kraftigt försämrad detaljeringsgrad.
Svart	0 pkt/ m ²	Svart färg i bilden beror dels på att vattenytorna har maskats bort dels på hål i laserpunktmolnet. Hål i laserpunktmolnet beror på dålig reflektion eller tät vegetation, vilket kan orsaka fullständigt bortfall av markträffar. Dålig reflektion förekommer på t.ex. vattenytor byggnader med svart tak eller nylagd asfalt.

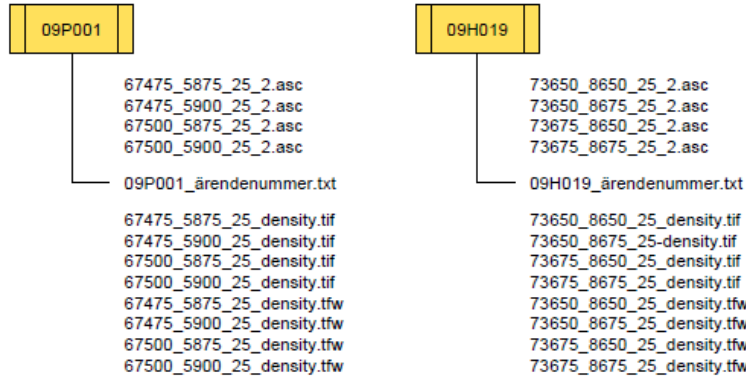


Exempel: Färgerna i densitetsbilden representerar olika punkttäthet på mark i laserdata.

Leveransens innehåll

Katalogstruktur i leverans

Exempel på en leverans (ett ärende) av grid med ursprung från två olika skanningsområden



Leveransformat

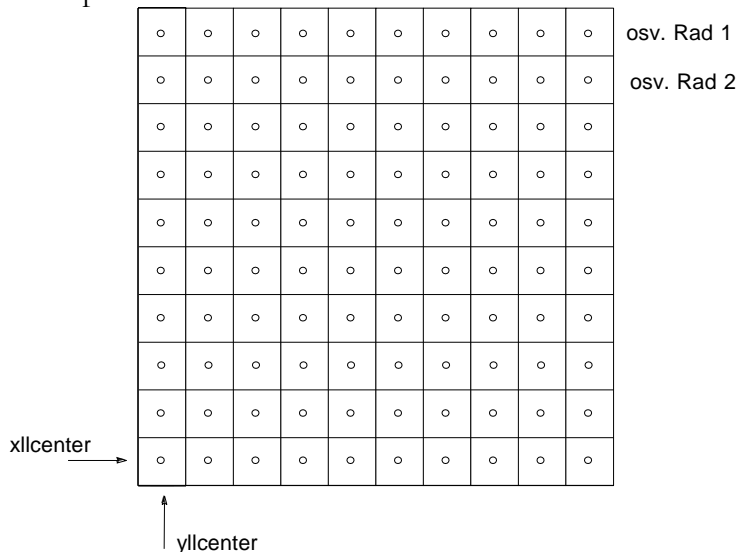
GSD-Höjdata, grid 2+, tillhandahålls och levereras i format:

- Esri ascii grid

Innehåll i Esri ascii grid

ncols 1250	antal värden/rad
nrows 1250	antal rader
xllcenter 595001.000	koordinat för gridpunkt i områdets nedre vänstra hörn
yllcenter 6725001.000	koordinat för gridpunkt i områdets nedre vänstra hörn
cellsize 2.0000	rutstorlek/upplösning
nodata_value -999	tillägnat värde där "true" värde är okänt
82.87 82.88 82.92 82.94 82.95 82.94 82.92 83.01 83.04 83.09 83.06 83.11 83.12 83.17 83.19 83.18 83.13 83.22 83.26 83.28 83.30 83.33 83.38 83.33 83.32 83.36 83.38 83.30	höjdvärden, i meter med 2 decimaler, för raderna, som räknas från norr till söder. För varje rad anges höjdvärdena från väster till öster. Värdet representerar en beräknad markhöjd, som motsvaras av rutans centrumpunkt. Se nedanstående exempel och filutseende i bilaga C

Exempel:



Figuren visar gridpunktens placering i förhållande till en tänkt pixel med 2 m sida. Filuppsättning och innehåll

Filnamn (exempel)	Beskrivning
67475_5875_25_2.asc	I filnamnet ingår koordinaterna för rutans nedre vänstra hörn liksom storleken på rutan i 100-tal meter, upplösning i grid i meter samt filformat.
09P001_67475_5875_25_density.tif	En bildfil som visar punkttätheten i de laserpunkter som klassificerats som mark och vatten.
09P001_67475_5875_25_density.tfw	Georefereringsfil till bildfilen ovan.
09P001_ärendenummer.txt	Metadata som redovisar ursprung och grad av bearbetning.

Metadata

Följande är ett exempel på innehåll i metadatfilen 09P001_ärendenummer.txt. Se exempel på filutseende i bilaga B.

I filhuvudet finns information som är gemensam för hela skanningsområdet.

Fält	Exempel	Förklaring
Skanningområde (scanarea)	09P001	Identitet på skanningområde
Ursprung (origin)	LM laserskanning	Ursprung för laserdata som använts för att skapa denna produkt
Höjdnoggrannhet (elevation RMS)	0.05 m	Utfall från kontroll av laserdata mot kända punkter på öppna plana hårdgjorda ytor.
Kontrolltytor i höjd (controlsurfaces for elevation)	9	Antal kontrolltytor som använts vid kontrollen av laserdata.
Kontrolltytor i plan (controlsurfaces for plane)	7	Antal kontrolltytor som använts vid kontrollen av laserdata
Programvara för klassificering av laserdata (classification software)	TerraScan 009.006	Programvara som använts för att klassificera laserdata, nivå 1. Annan programvara eller version kan förekomma för enstaka rutor med en högre klassificeringsnivå.
Programvara för framställning av grid (classification date)	TerraModeler 009.002	Programvara som använts för att skapa grid för alla rutor ingående i ett skanningsområde. Annan programvara kan förekomma för enstaka rutor som uppdaterats vid ett senare tillfälle.

Därefter följer information om respektive levererad ruta som ingår i skanningsområdet, en rad för varje ruta, semikolonseparerad samt med följande innehåll.

Fält	Exempel	Förklaring
Ruta (square)	67475_5875_25	Koordinatangivelse för rutans nedre vänstra hörn och utbredning på marken i 100-tal meter.
Ursprungsdatum (scanning_date)	2009-05-29, 2009-05-30	Datum för den ursprungliga skanningen. En ruta innehåller alltid punkter från mer än ett flygstråk, vilka kan ha olika datum.
Programvara, klassning (class_software)	Terra- Scan_009.006	Programvara och version som använts för att klassificera markpunkterna, som ligger till grund för grid.
Klassificeringsnivå (class_level)	1	Klassificering av mark och vatten med automatiska metoder.
Datum för klassificering (class_date)	2009-12-01	Datum för senaste klassificering.
Programvara för grid (grid_software)	TerraModeler_009.002	Programvara och version som använts för att skapa grid.
Datum för grid (grid_date)	2009-12-01	Datum när grid skapades.

Fält	Exempel	Förklaring
Anledning ajouföring (update_reason)	0	0 – Ingen 1 – Nymätning 2 – Ändrad klassning 3 – Kvalitetshöjning 4 – Ajourhållning 5 – Förtätning 6 – Felrättning, registervård
Metod för ajouföring (update_method)	0	0 – Ingen 1 – Flygburen laserskanning 2 – Fotogrammetri 2500 m 3 – Fotogrammetri 4800 m 4 – Geodetisk mätning (terrester) 5 – Flygburen radar 6 – Digitalisering 7 – Utjämning
Omfattning ajouföring (update_scope)	0	0 – Ursprunglig insamling 1 – Fullständig ajouföring, (hela rutan kontrollerad och uppdaterad) 2 – Enstaka objekt (enstaka punkter eller linjer har lagts till eller tagits bort)

Förändringsförteckning

Senaste förändring har en detaljerad beskrivning. Denna tas bort när ny ändring tillkommer. I tabellen anges i vilken version av produktbeskrivning för GSD-Höjddata, grid 2+ ändringen införts. Datumet anger från vilken dag ändringen gäller.

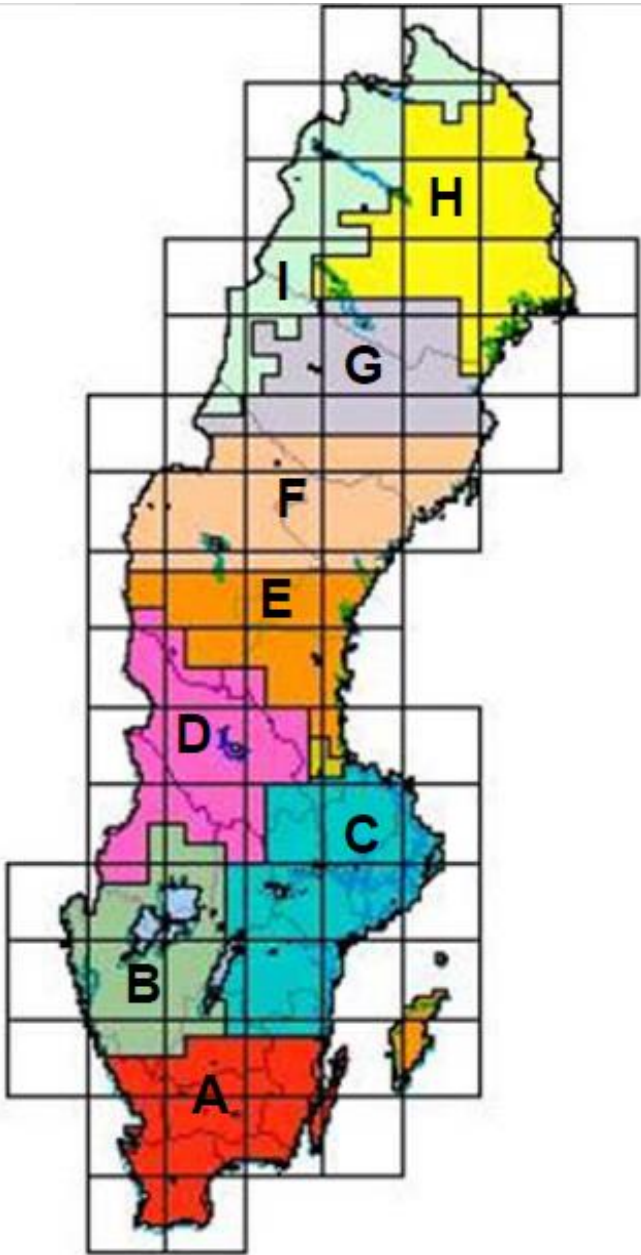
Senaste förändring

Version	Datum	Orsak samt ändring mot tidigare version
1.2	2010-04-29	Dokumentförändringar och förtydliganden Rättningar av stavfel, kommatering och vissa förtydligande under punkt 2.6 om varför det förekommer hål i laserpunktmolnet som ligger till grund för att skapa grid

Tidigare förändringar

Version	Datum	Orsak samt ändring mot tidigare version
1.1	2010-03-24	Mindre ändringar under punkten 3.3 för att få överensstämmelse mellan metadatafil och beskrivning. Inga ändringar i sak.

Produktionsområden



Produktionsområde A, B och C kommer att skannas under icke vegetationsperiod. Övriga områden skannas oberoende av årstid.

Varje produktionsområde delas in i ett antal skanningsområden som i normalfallet täcker ett område om 25x50 km. Varje skanningområde får en unik beteckning enligt följande: Årtal, produktionsområde och löpnummer, till exempel 09B003.

Bilaga B - Exempel på filens utseende för levererat metadata

```
# Metadata (Grid) for scanarea 09P001
# Origin: LM LIDAR scanning
# Elevation RMS: ,05 m
# Controlsurfaces for plane: 7
# Controlsurfaces for elevation: 9
# Classification software: TerraScan_009.006
# Grid software: TerraModeler_009.002
square_id;scanning_date;class_software;class_level;class_date;grid_software;grid_date;
date_scope
67275_5850_25;2009-05-30,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67525_5950_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67200_5900_25;2009-05-29,2009-05-30,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraMod
67150_5850_25;2009-05-30,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67500_5925_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67400_6025_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67325_5850_25;2009-05-30,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67500_6000_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67250_5950_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67275_5800_25;2009-05-29,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67325_5925_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67225_6025_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67525_5925_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67100_5925_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67450_5950_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67125_5825_25;2009-05-29,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67125_6000_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67275_5925_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67475_5900_25;2009-05-29,2009-05-30,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraMod
67175_5850_25;2009-05-30,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67450_5850_25;2009-05-30,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67575_5925_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67550_6000_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67125_6025_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67450_5800_25;2009-05-29,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67375_6000_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67200_6000_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67200_5975_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67525_5975_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67250_5800_25;2009-05-29,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67475_5800_25;2009-05-29,2009-05-31;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67350_5950_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67175_5975_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
67550_5875_25;2009-05-29,2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.00
67550_5950_25;2009-05-30;TerraScan_009.006;1;2009-11-27;TerraModeler_009.002;2010-02-0
```

Exempel som visar filutseende för Ascii grid

67250_5950_25.asc

```
ncols 1250
nrows 1250
xllcenter 595001.000
yllcenter 6725001.000
cellsize 2.0000
nodata_value -999
 94.00 95.38 96.54 96.77 97.27 97.48 97.52 96.55 94.07 94.57 96.29 94.66
96.90 93.89 96.63 97.66 93.79 93.91 93.88 94.03 94.81 95.86 96.40 96.68
95.38 94.65 94.30 94.42 94.20 95.43 95.60 95.87 94.38 94.94 94.08 92.93
94.86 92.34 92.17 93.26 92.14 92.18 94.47 94.74 95.19 91.37 91.30 91.86
93.10 89.97 92.52 93.33 89.62 90.30 90.54 90.55 89.39 89.27 89.27 89.14
89.07 89.10 88.99 89.72 89.27 91.41 99.87 89.38 88.85 89.10 89.19 89.01
89.33 89.44 89.47 89.61 94.13 106.63 91.42 90.15 100.19 99.78 98.70 103.
96.17 95.07 89.83 93.09 91.08 89.81 100.21 90.95 90.53 89.84 91.80 95.92
```

Referenser

- Lantmäteriet
- Länsstyrelsen i Jönköpings län



Länsstyrelsen
i Jönköpings län