

FME för detektion, 3D-modellering och visualisering av träd

Jonas Nelson, Täby kommun

**“Världen behöver träd.
Det gäller även för
3D stadsmodeller och
digitala tvillingar.”**

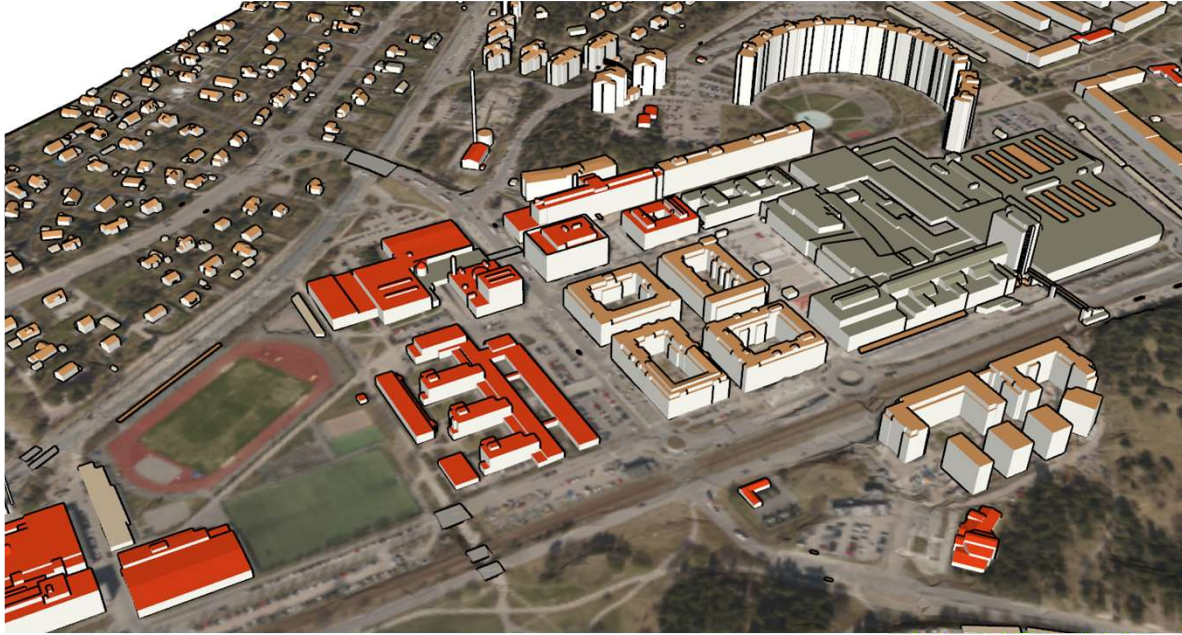




Agenda

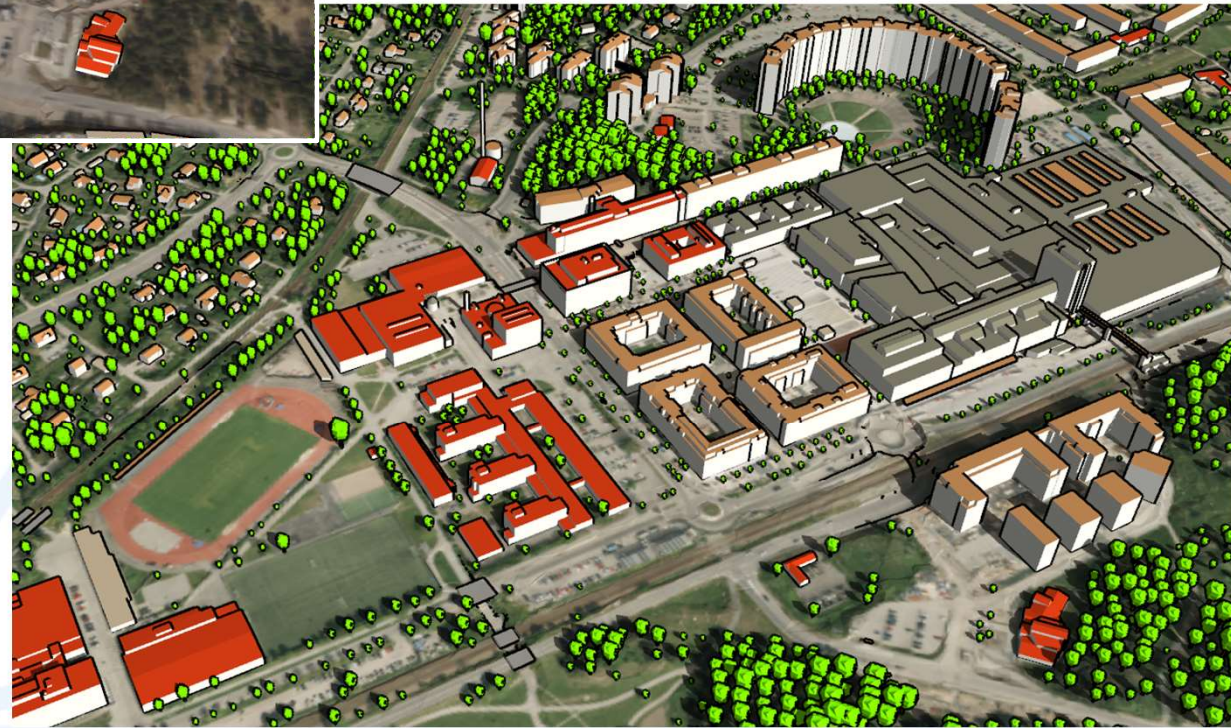
- Vad vill vi åstadkomma?
- Vad har vi att arbeta med?
- Hur använder vi FME?





Centrala Täby

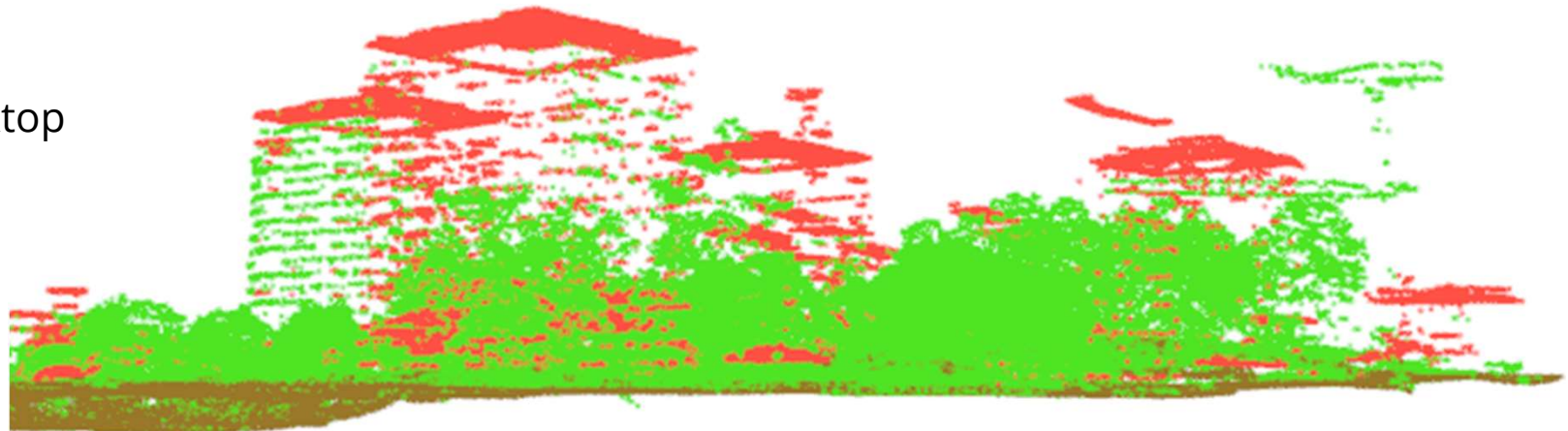
Ser så mycket attraktivare ut med träd!



Vad har vi att arbeta med?

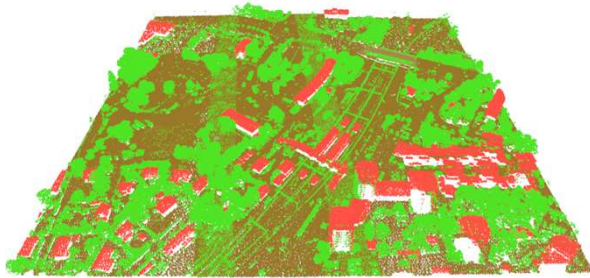
Som kommun så har vi begränsade ekonomiska resurser.

- Högupplöst laserskannat punktmoln – tyvärr utan vegetationsklass.
- Byggnader – både som 2D ytor och som enklare 3D-modeller (skapade delvis med FME).
- Rasterbilder (för drapering).
- FME Desktop
- SketchUp

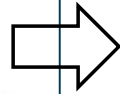


Punktmolnsklassen "Unclassified" innehåller visserligen träd, men även alla punkter som träffat bilar, lyktstolpar, balkonger, byggnadskranar, skyltbågar mm.,

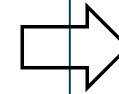
Hur använder vi FME?



Punktmoln utan
vegetationsklass



- Hitta tänkbara trädområden
- Position, höjd, diameter
- Ersätt med en 3D-modell



Resultatet, kombinerat
med byggnader och ett
ortofoto, är riktigt trevligt!

FME hjälper oss med tre saker:

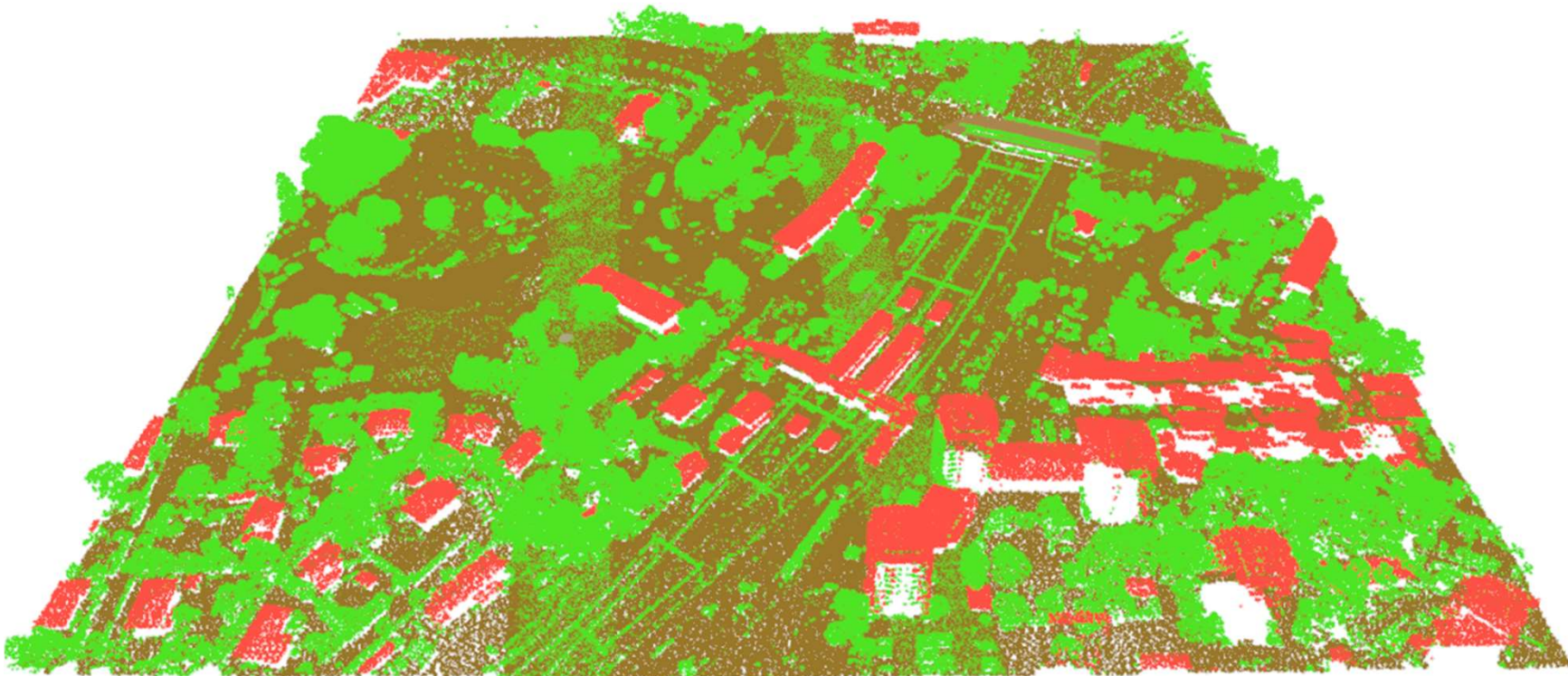
1. Vilka av alla punkter i punkmolnet kan tänkas representera träd?
2. Var finns de individuella träden?
Beräkna deras position, höjd och kron diameter.
3. Ersätt träden med skalade 3D-modeller av träd i SketchUp.



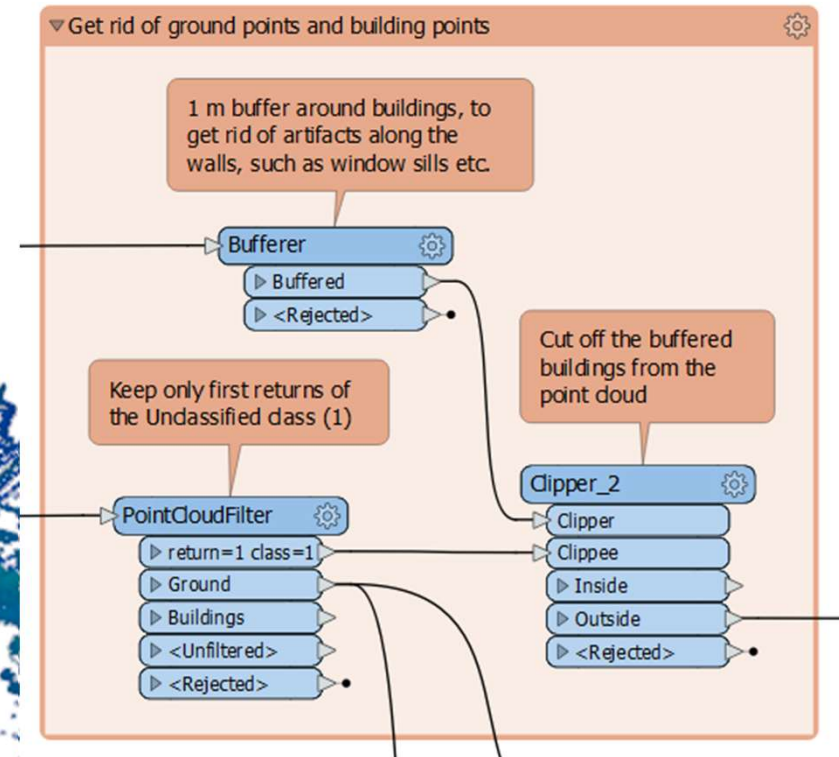
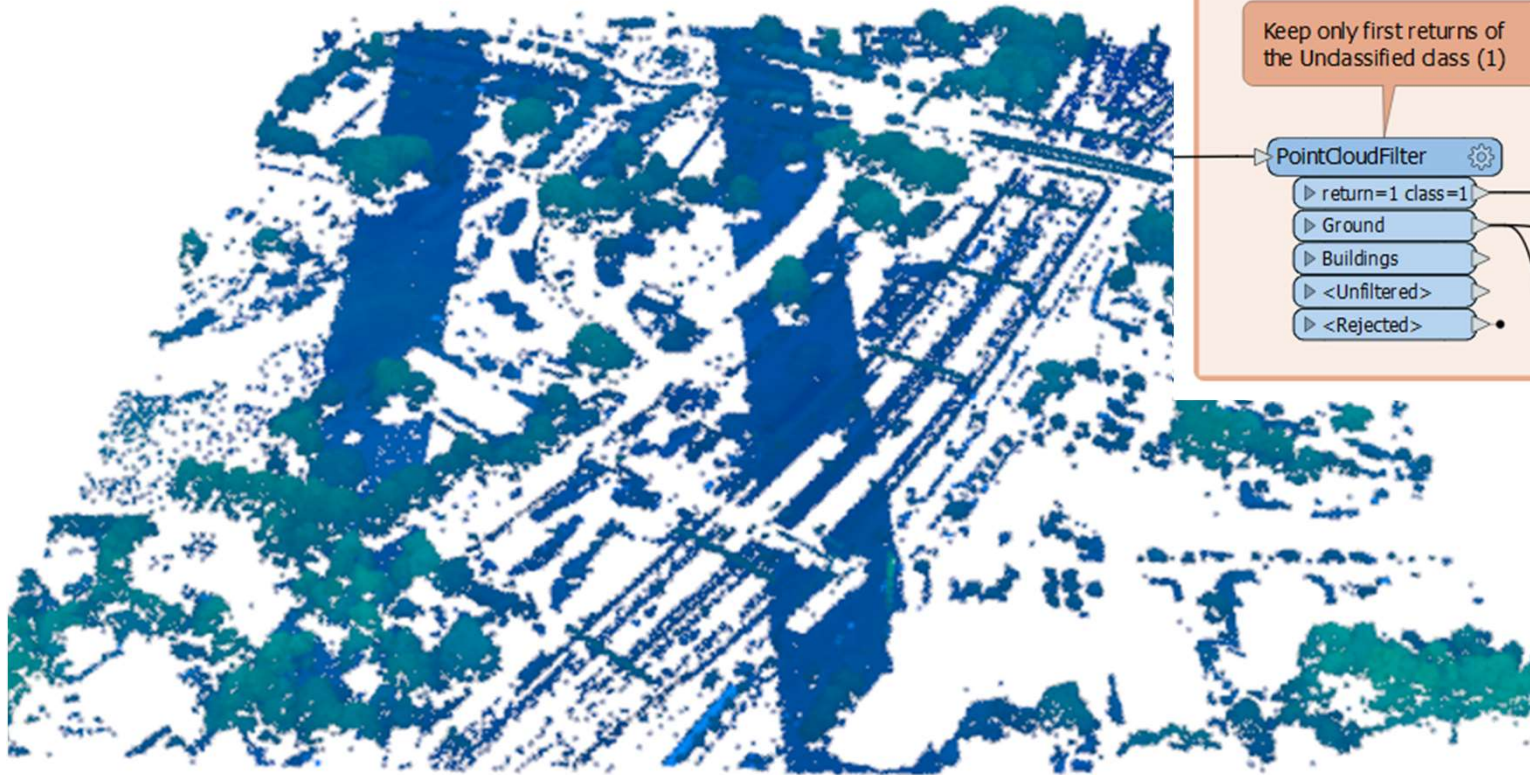
1. Vilka punkter i punktmolnet representerar träd?

1. a) Läs in punktmolnet i FME

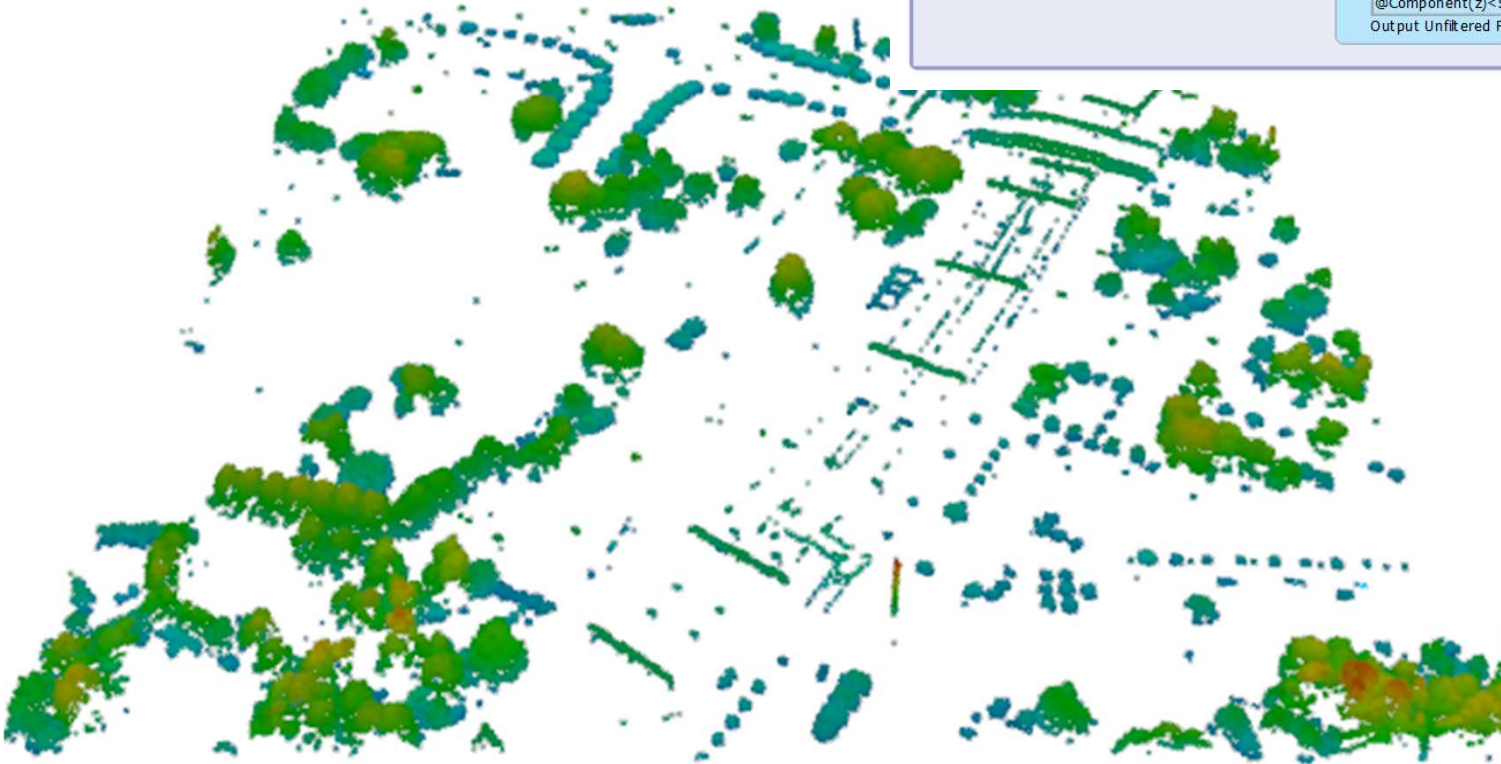
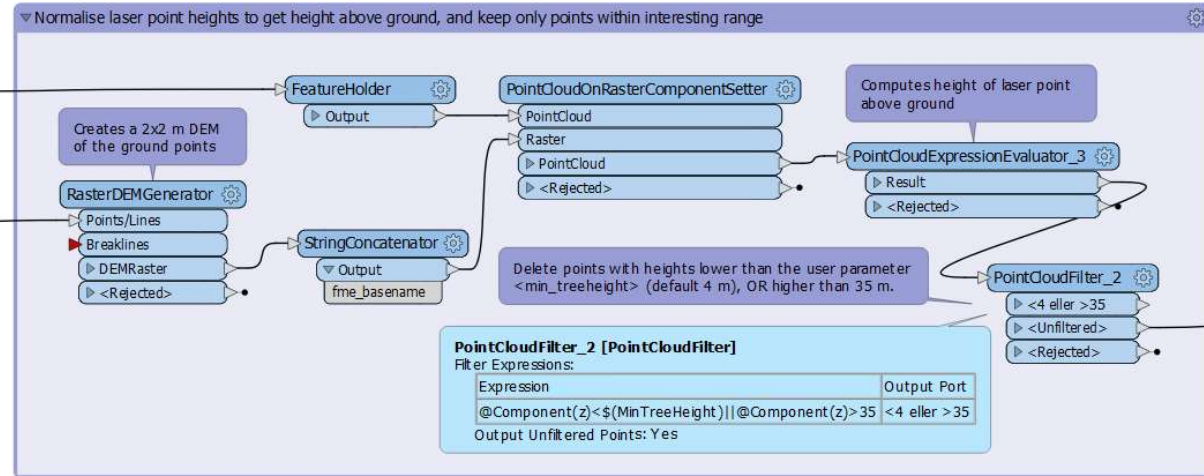
Read the LIDAR pointcloud



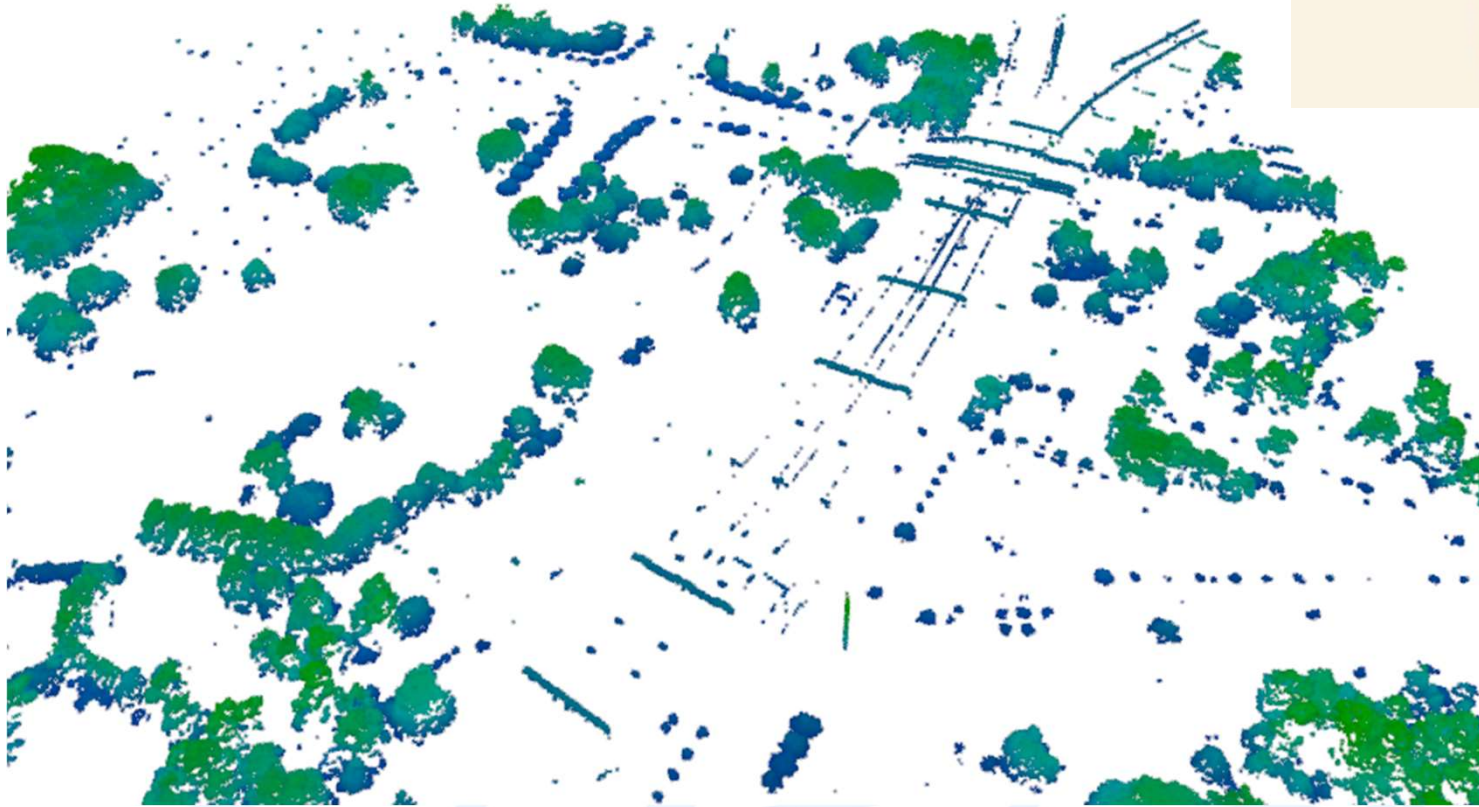
1. b) Rensa i punktmolnet



1. c) Normalisera höjder och filtrera ut ett visst höjdintervall (*min-35m*)



1. d) Behåll endast punkter med minst 2 retur



LIDAR hits in trees often have multiple returns, contrary to hits on hard surfaces. Keep only points with at least 2 returns!

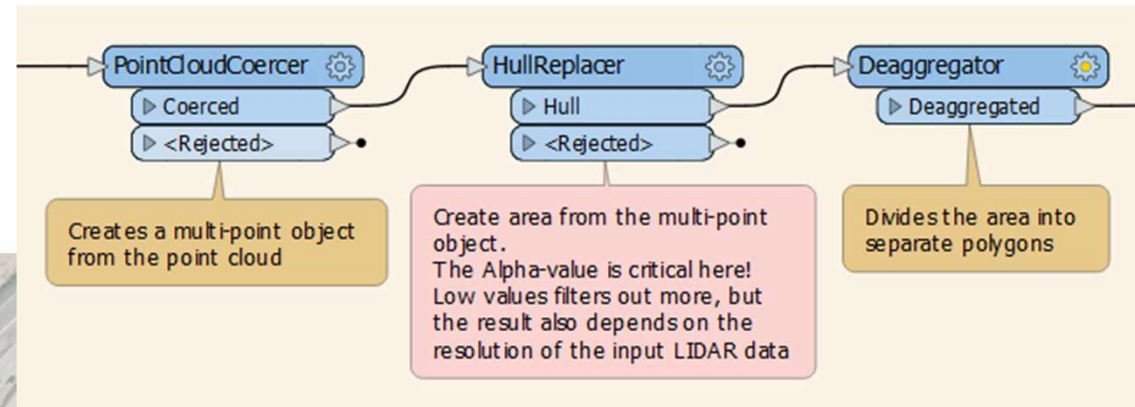
PointCloudFilter_3

nr_of_returns >= 2

<Unfiltered>

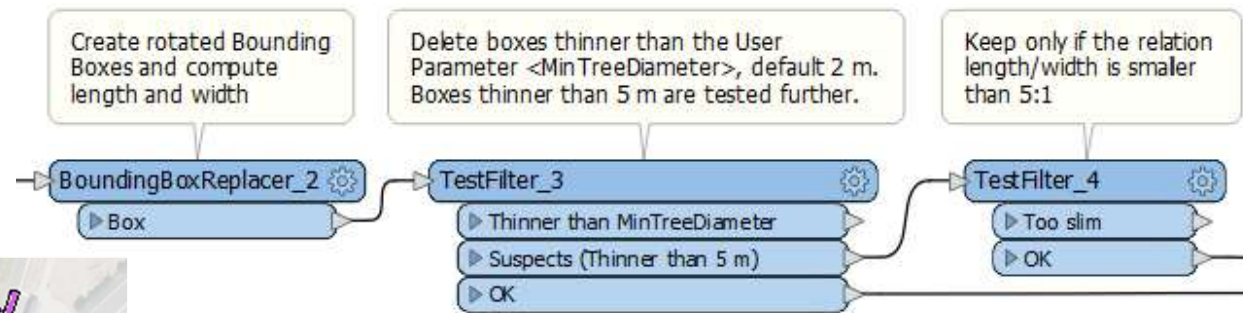
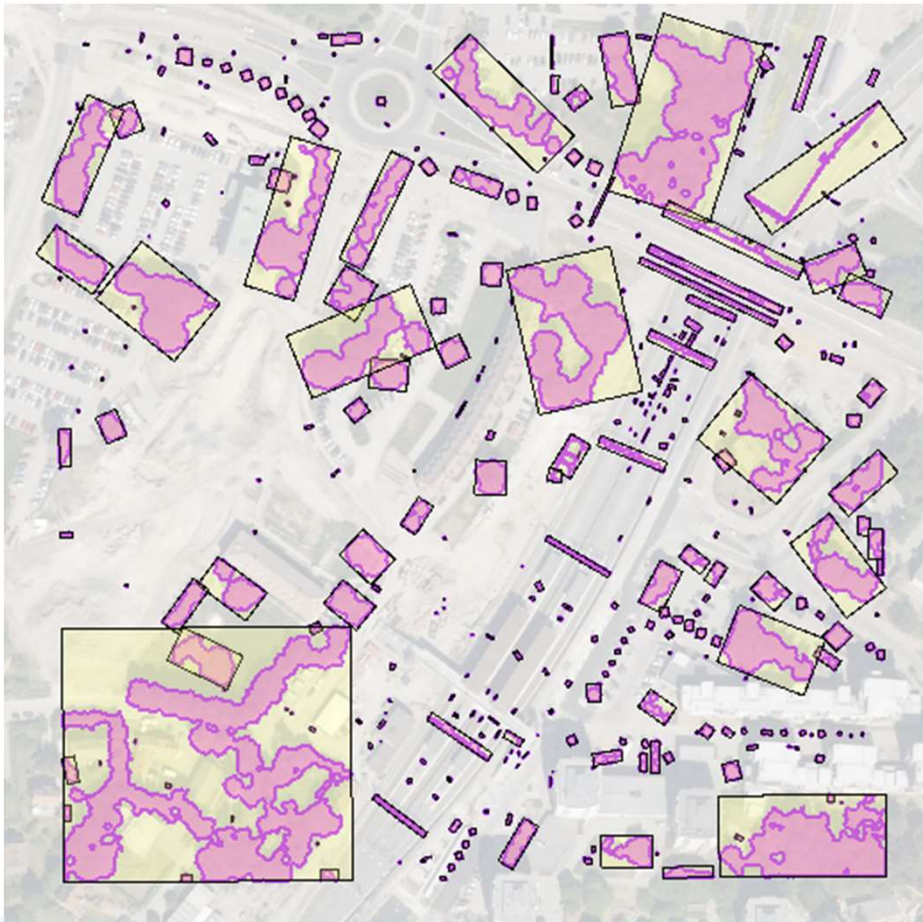
<Rejected>

1. e) Gör vad som är kvar av punktmolnet till ytor

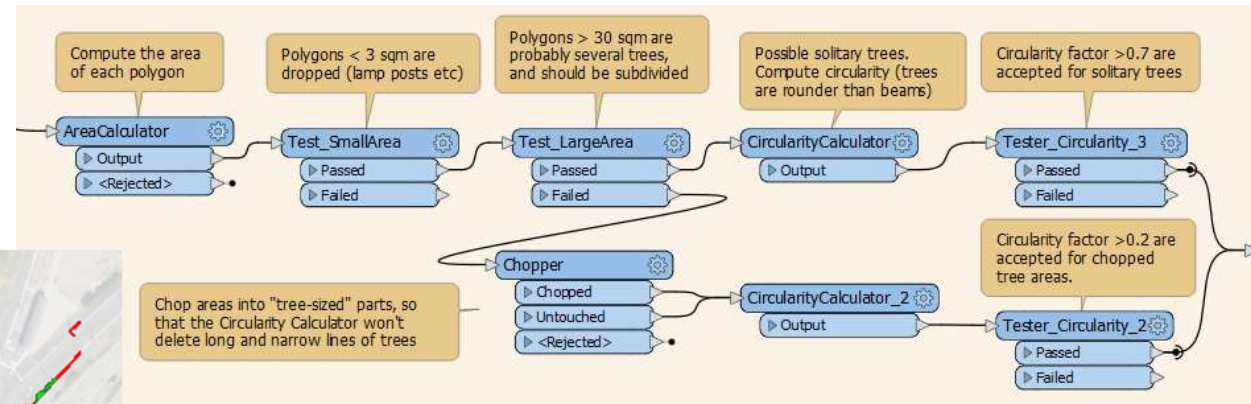
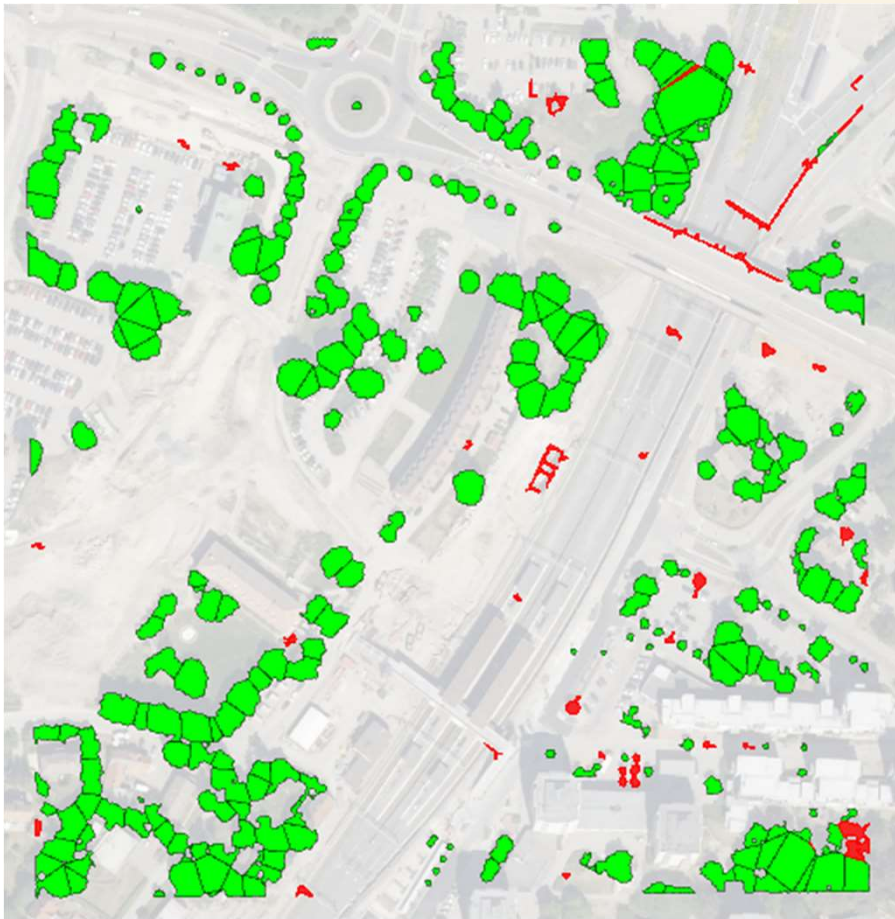


*Observera de långsmala ytorna.
Dessa är t.ex. skyltbågar över
vägar, balkar för att hålla
kraftledningar, och liknande.*

1. f) Ta bort för långsmala ytor



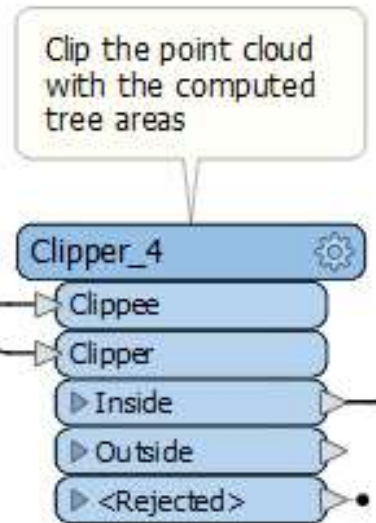
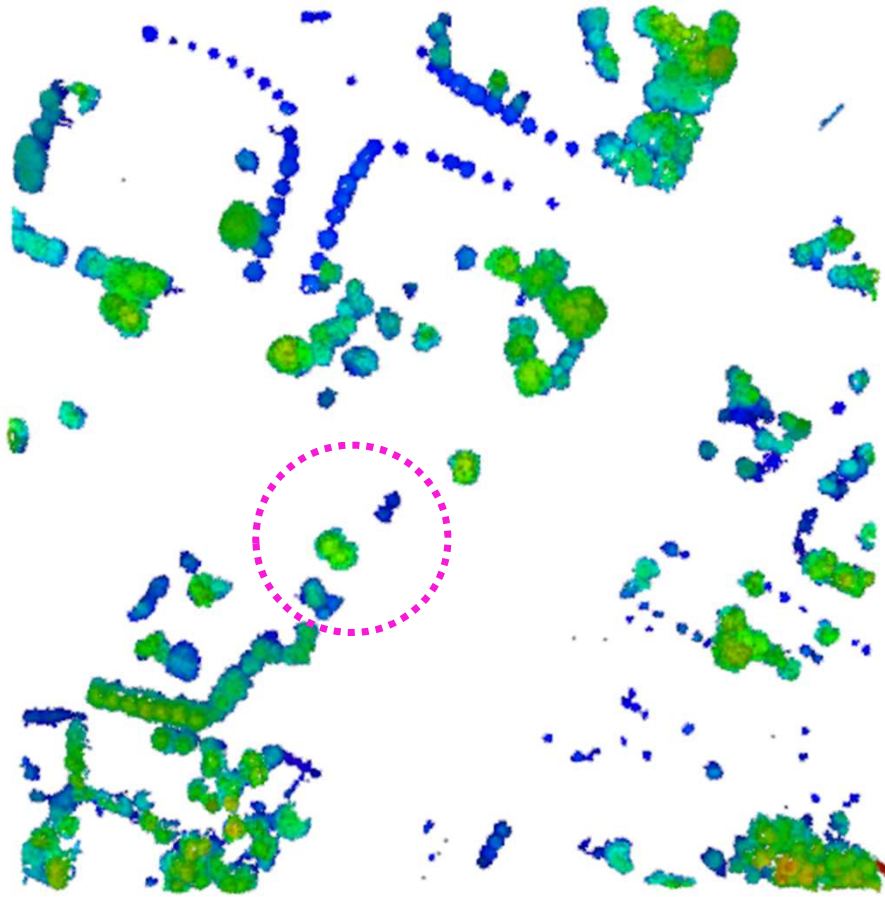
1. g) Behåll de mest cirkulära ytorna



Små cirkulära ytor är troligen solitär-träd. Större ytor kapas upp i "trädstora" bitar, och rundhetsfaktorn beräknas.

Vi tappar några få träd i denna del av processen (främst bland de minsta), men fördelarna överväger.

1. h) Beskär ursprungs-punktmolnet med de beräknade trädytorna.

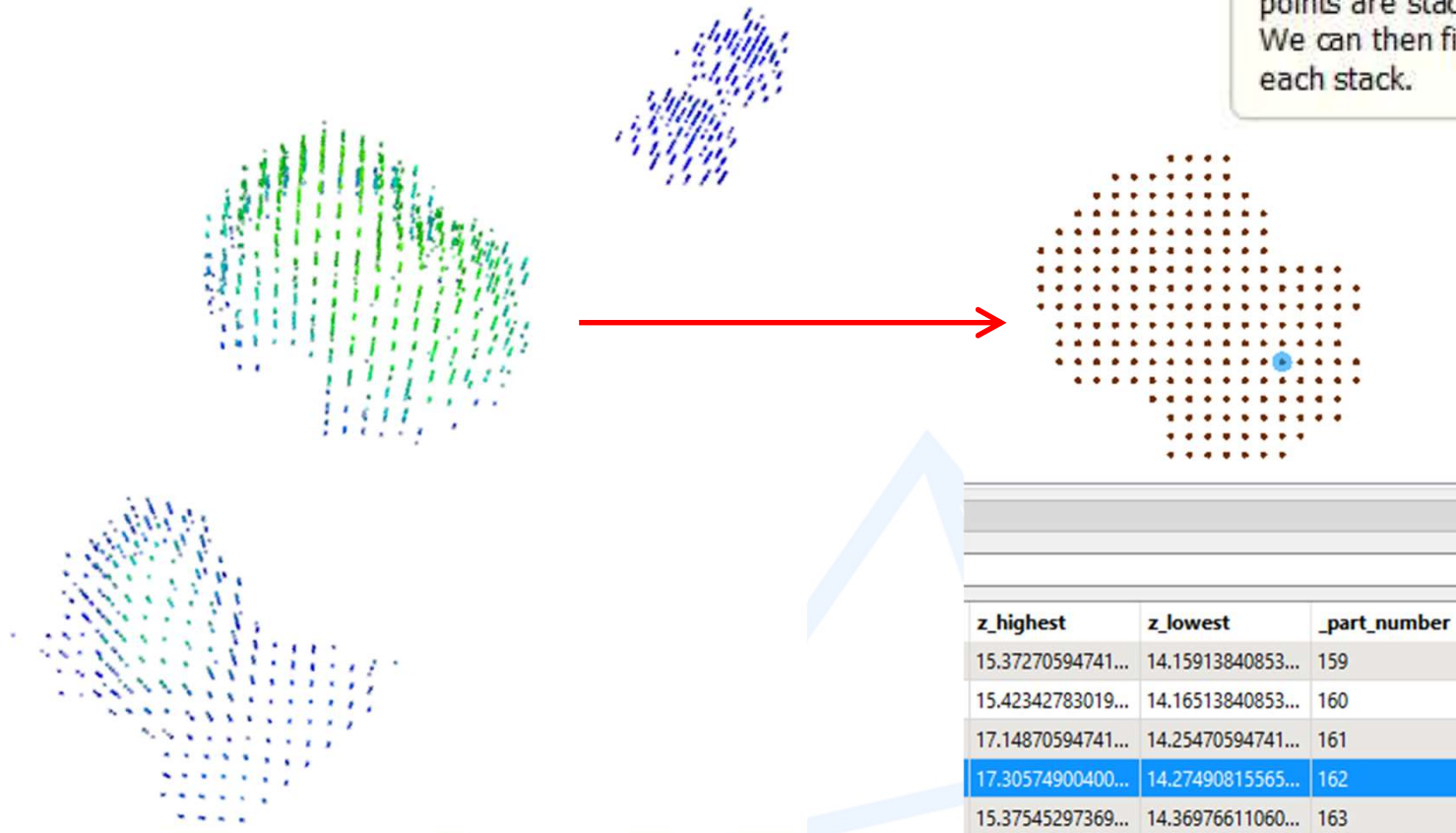
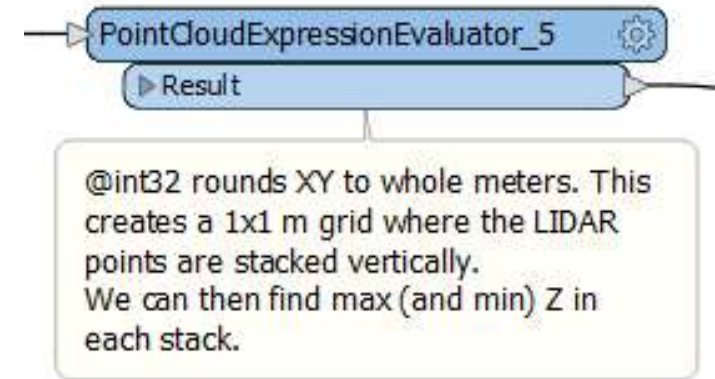


Nu har vi ett punktmoln som (nästan enbart) utgörs av trädpunkter.

Allt upp till detta steg hade varit onödigt, om vi hade haft en punktmolnklass för "High Vegetation".

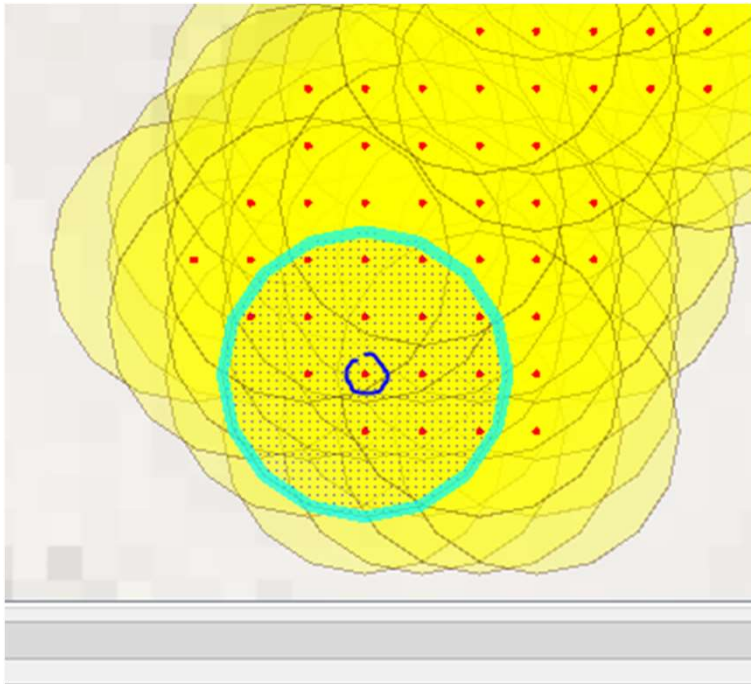
2. Hitta individuella träd och beräkna position, höjd och diameter

2. a) Skapa en 1x1 m grid med staplade 3D-punkter, genom avrundning av XY-positionen



...och
sortera fram
högsta Z i
varje grid-
punkt.

2. b) Jämför varje grid-punkts Z_{\max} med grannarnas, för att finna lokalt max.



Denna sökbufferts storlek är viktig.

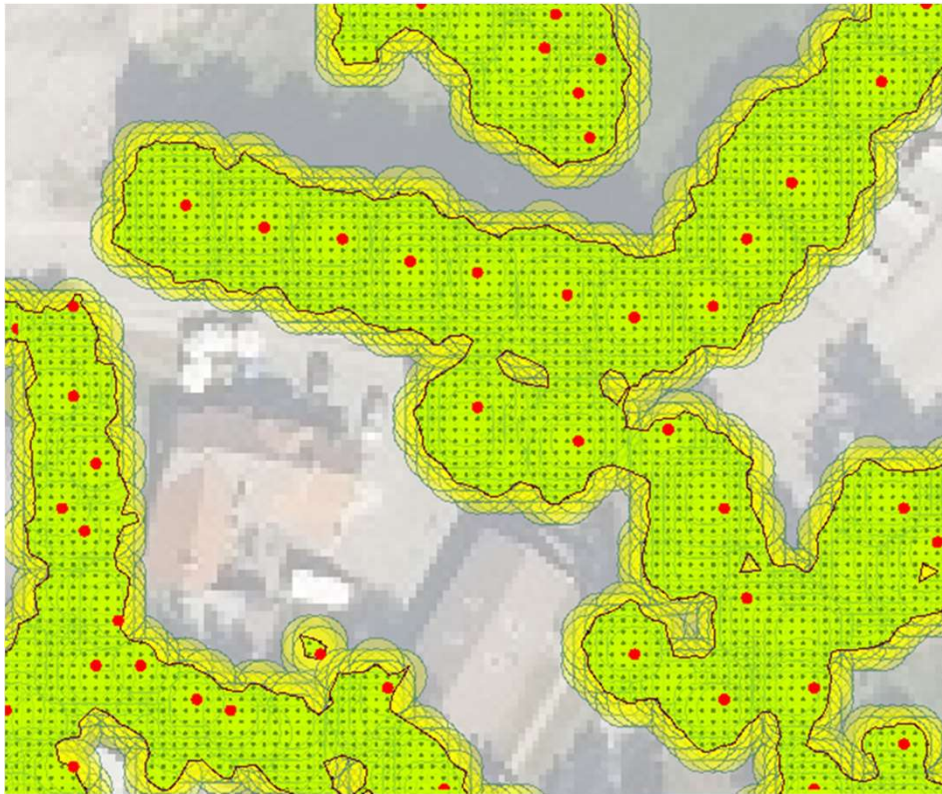
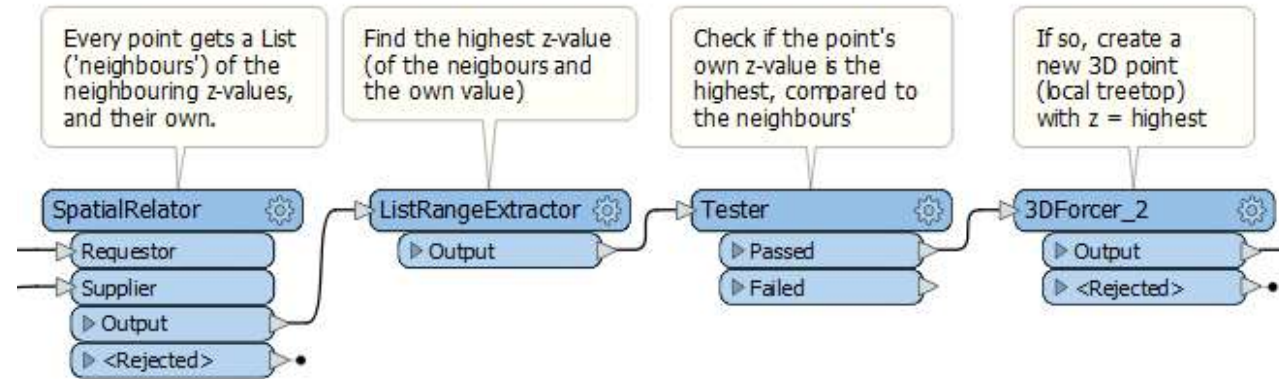
Är den för stor, kan vi missa mindre träd intill större.

Är den för liten kan varenda uppstickande gren bli ett lokalt max.

Här söker vi med en radie på 2.5 m, vilket betyder att vi i varje riktning jämför en punkt med dess två närmaste grannar.

z_highest	z_lowest	_part_number
4.423985805860...	3.747985805860...	57
4.773313572523...	3.788313572523...	58
5.535241739976...	3.800173338795...	59

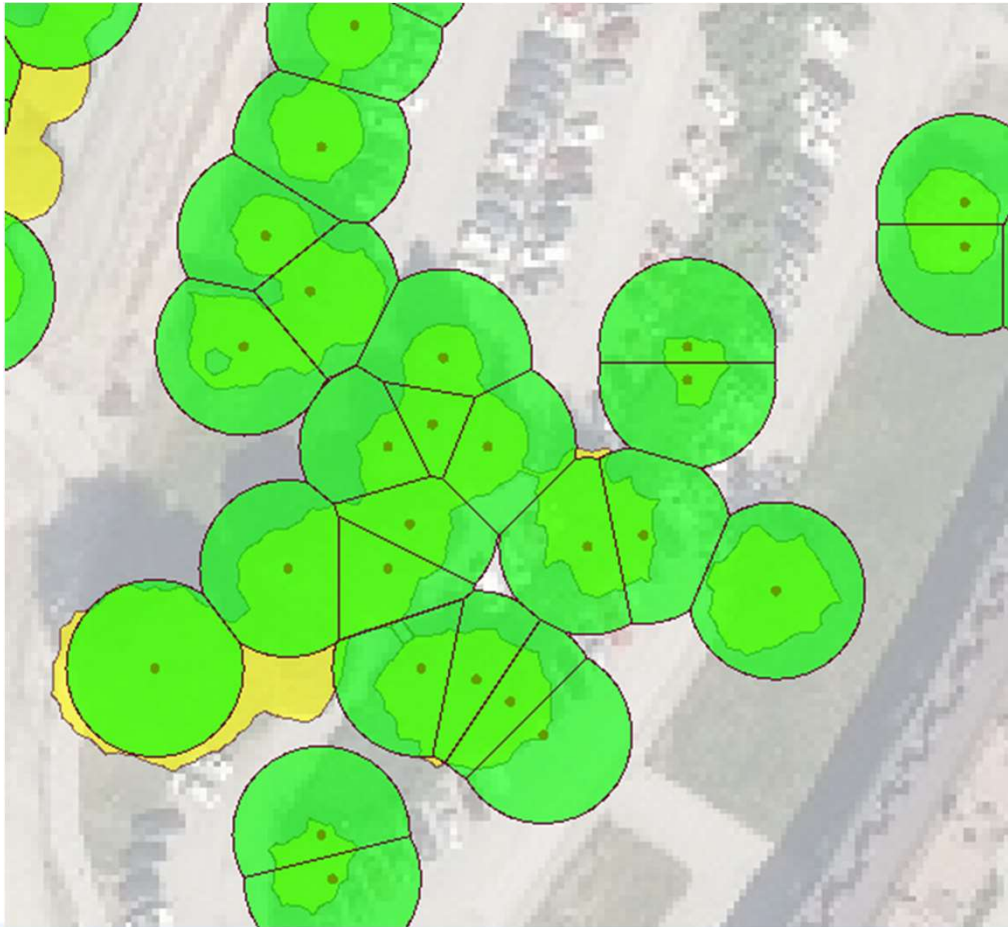
2. c) Lokala max = trolig trädtopp



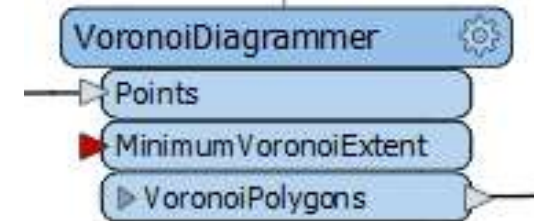
OBS: I den elaka verkligheten kan träd förstås luta, och de kan ha fler än ett lokalt max (= flera trädtoppar).

Denna modell utger sig inte för att vara perfekt.

2. d) Skapa Voronoi-polygoner kring varje trädtopp

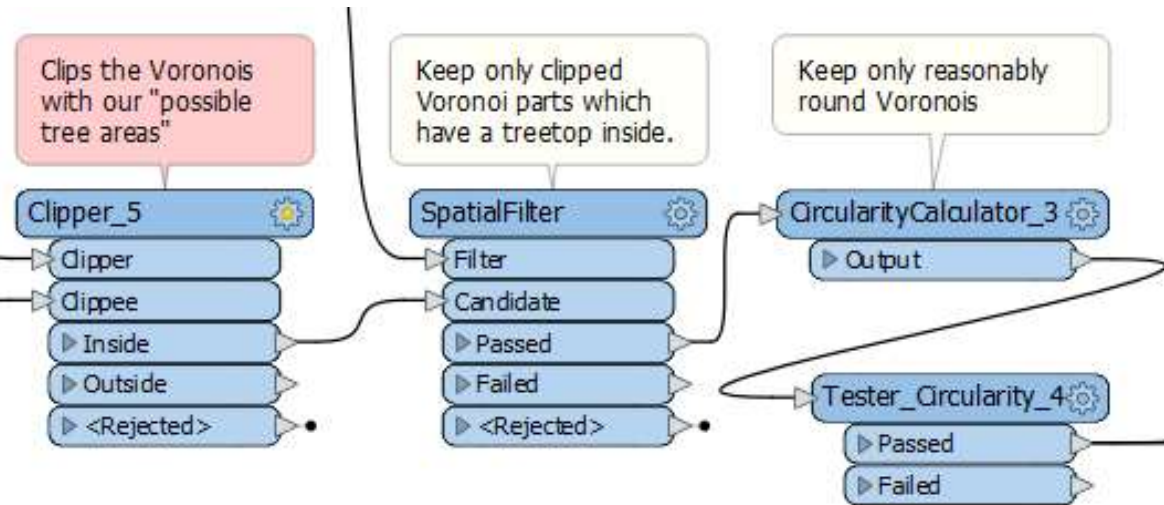


Creates Voronoi polygons with 8 m radius (our Swedish trees are seldom wider than 15 m)



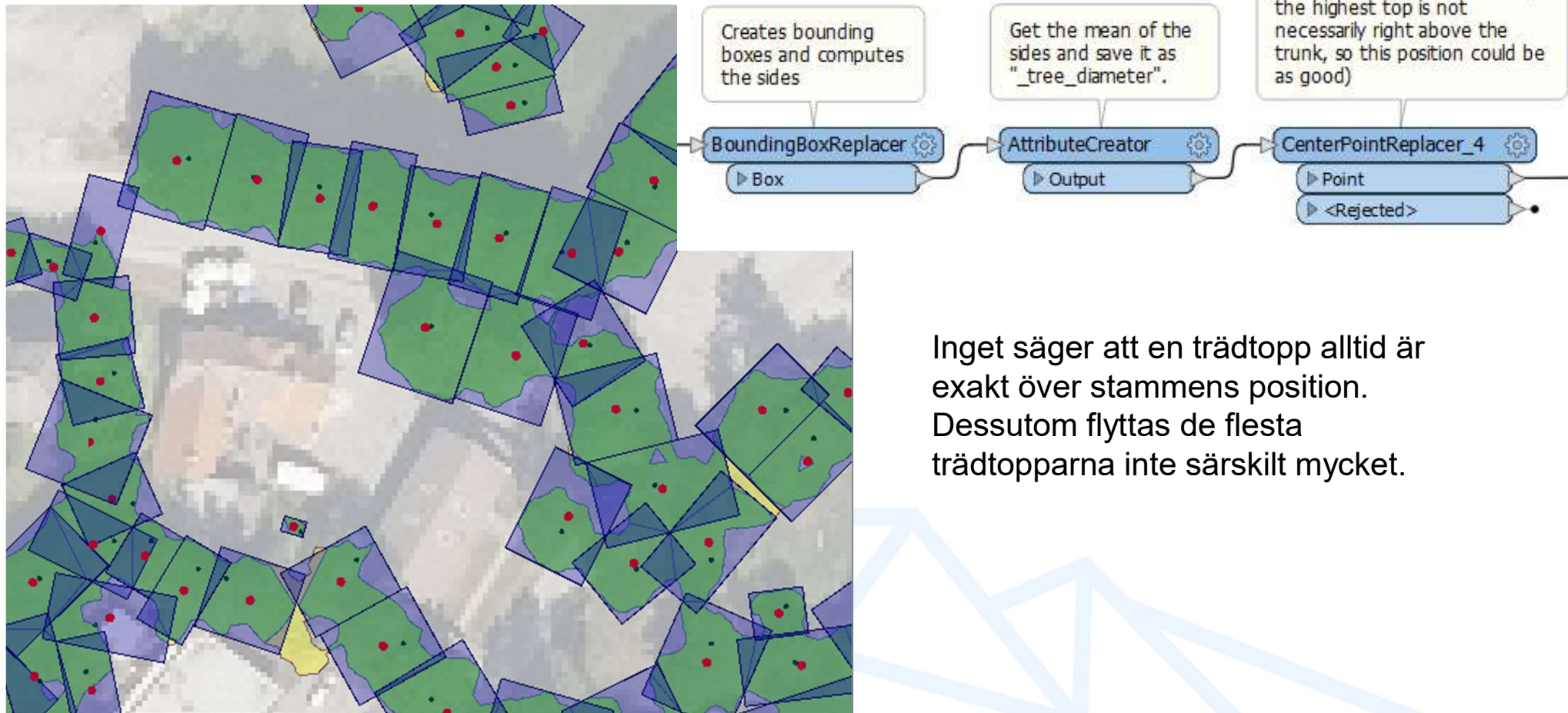
Voronoi-polygonerna begränsas här till 8 m radie (lämpligt för våra typiska träd, men detta skulle potentiellt kunna vara ytterligare en användarvariabel).

2. e) Beskär Voronoi-polygonerna med möjliga trädytan



Detta kan dela en Voronoi-polygon i flera delar. Behåll då bara den delen med en trädtopp inuti, och bara om den är rimligt cirkulär.

2. f) Skapa Bounding Boxes och flytta trädpositionen till mittpunkten



Inget säger att en trädtopp alltid är exakt över stammens position. Dessutom flyttas de flesta trädtopparna inte särskilt mycket.

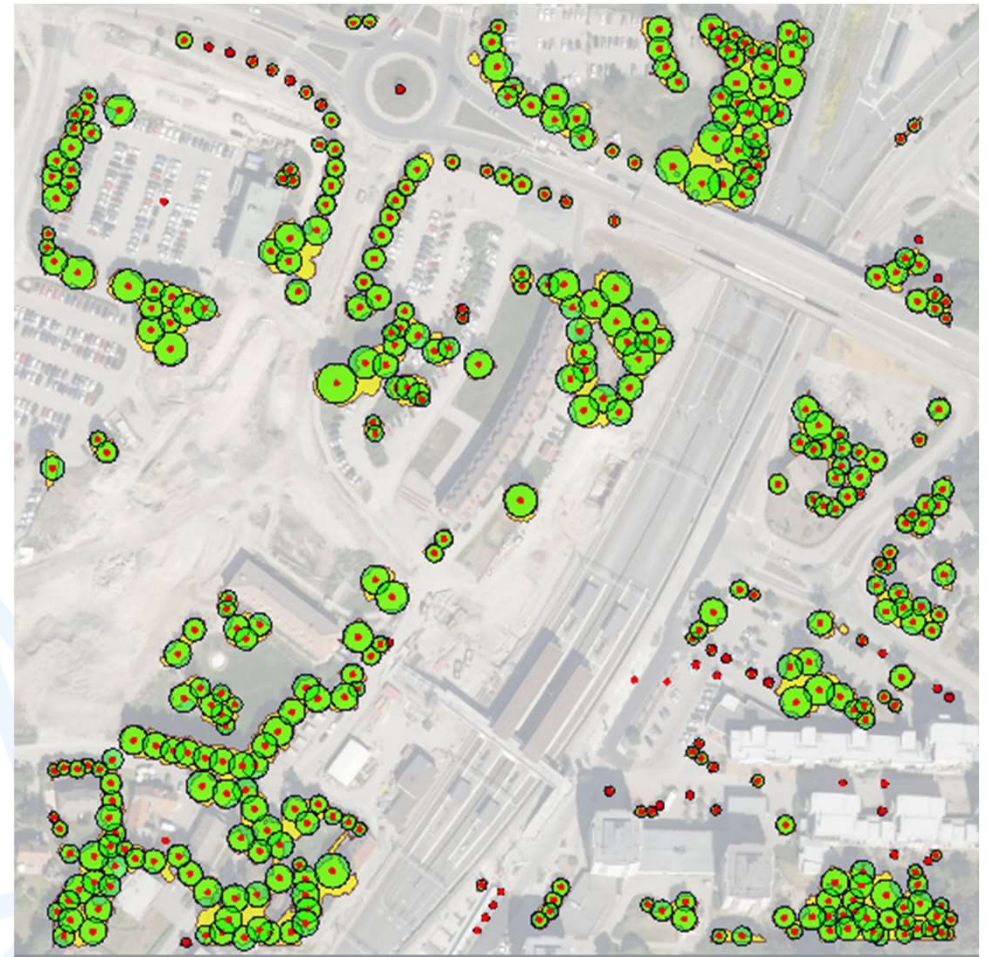
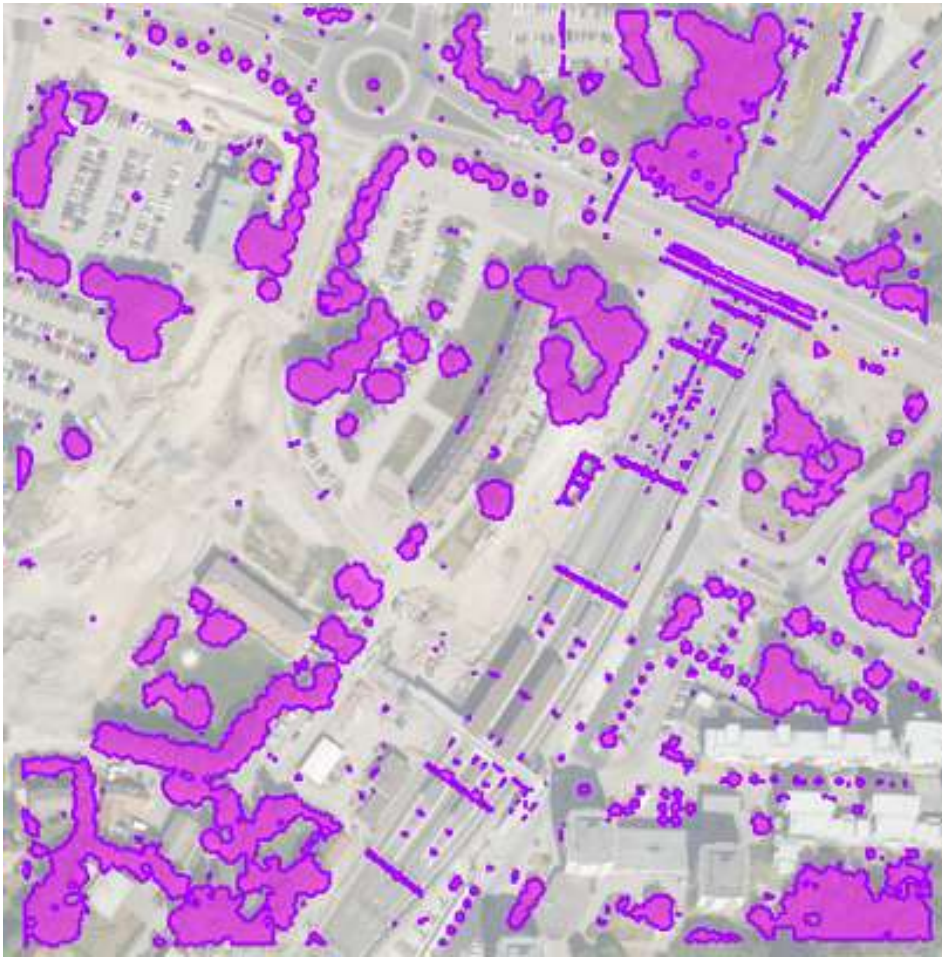
2. g) Beräkna krongdiameter



Cirklarna (trädens krongdiameter) beräknas som medelvärdet av den omgivande rektangelns längd och bredd.

**Nu har vi alla attribut vi behöver för att modellera träden;
Position, höjd och krongdiameter.
(Även om "trädslag" också hade varit trevligt...)**

Från "möjliga trädytor" till individuella trädobjekt

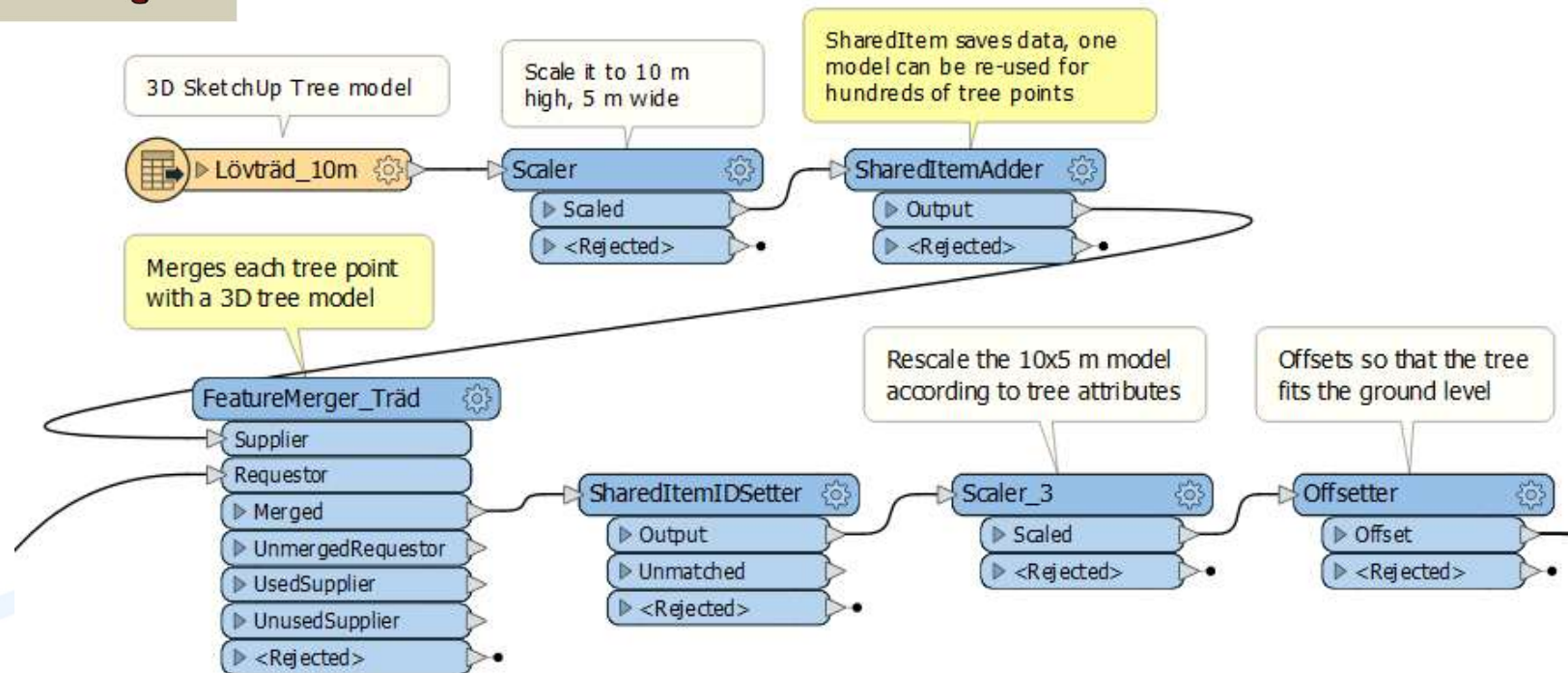


3. Ersätt trädpositionerna med en 3D-modell och skala den

3. a) Läs in lämpliga 3D-modeller av träd



Jag använder enkla (low-poly) trädmodeller från SketchUp 3D Warehouse, och slumpar bland tre olika modeller för mer variation.



3. b) Slutresultatet, visualiserat i SketchUp



Reality check



Google Earth



LoD2 + träd, SketchUp



**Träd är en viktig del i
en 3D stadsmodell.**

**FME kan hjälpa dig att
skapa dem.**

My participation was made possible thanks to



Tack!

jonas.nelson@taby.se





FME användarkonferens 2022 Vancouver, Canada

24-26 augusti 2022









Onsdag 24/8	Torsdag 25/8	Fredag 26/8
Don Murray & Dale Lutz, Safe Software - Inledning / Välkommen	<i>Fun Run/Walk</i> - 5 km längs hamnen	Don Murray & Dale Lutz, Safe Software - FME Sneak Peak & The Journey Ahead
VIP gäst: Rick Hansen (Man in Motion) - Becoming a Difference Maker	VIP gäst: Matthew Luhn, Pixar - Storytelling and Big Data	Iria Costas Vázquez, ConTerra - How to Find Excellent Wine with FME
VIP gäst: Susan Walsh - The Danger of Dirty Data	City of Surrey - Vision for an Enterprise-Wide use of FME	Peter Veenstra, Pivvot - FME Driven Metadata and Data Governance
Tim Albert, Victoria Airport Authority - Wood VS Wings	Intressegrupp: Local Government - Process Big Data (flooding data), - Webhooks i FME Server	Jon Hawkins, Waterford City - FME Improving Public Services one Transformer at a Time
Jonas Nelson, Municipality of Täby - Modelling Trees with FME	Peter Veenstra, Pivvot - Using FME to Create Maps for Games	Alonzo de la Cruz, Suncor Energy Inc. - How I Helped my Students Learn&Love FME
Pierre Nowacki, HoloOne - Entering a New Digital Realm with AR	Mark Ireland, Safe Software - Using Map Algebra in FME	Dmitri Bagh, Safe Software - AR, an Everyday Tool for a City Worker
	Matthew Smillie, VirtualCitySystems - 3D City Model applications w. FME Server	Dale Lutz & Jovita Chan, Safe Software - CAD & GIS, 8 Ways to Automate Integration
	Hans van der Maarel, Red Geographics - Supercharging Your Map Production	
<i>The Rec Room – The Peak of Fun</i> - Gratis arkadspel, mat och dryck	Jasper Wisbecq, Nordend - Detecting Roofs w. Solar Potential from LIDAR	<i>Avslutning med glass och strumpfoto</i>



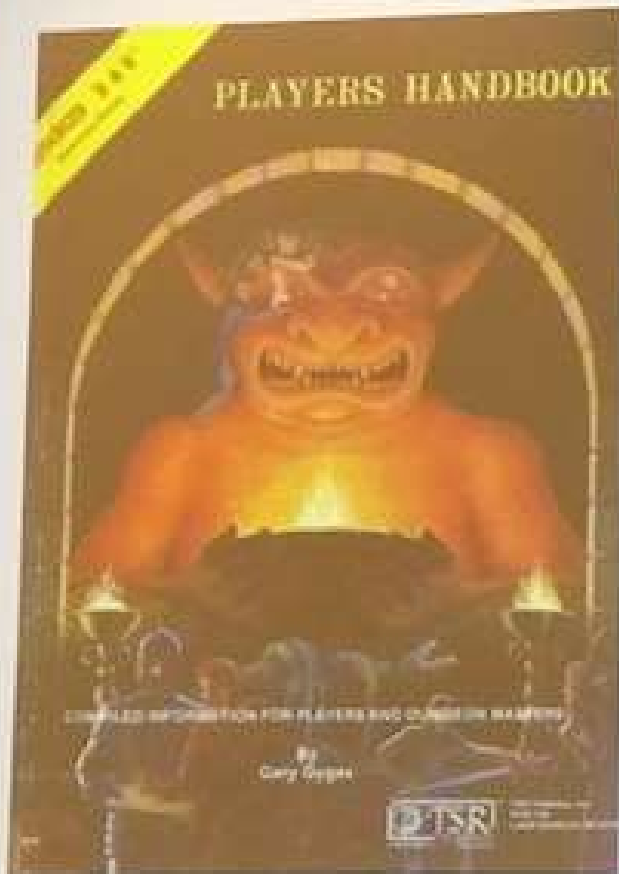




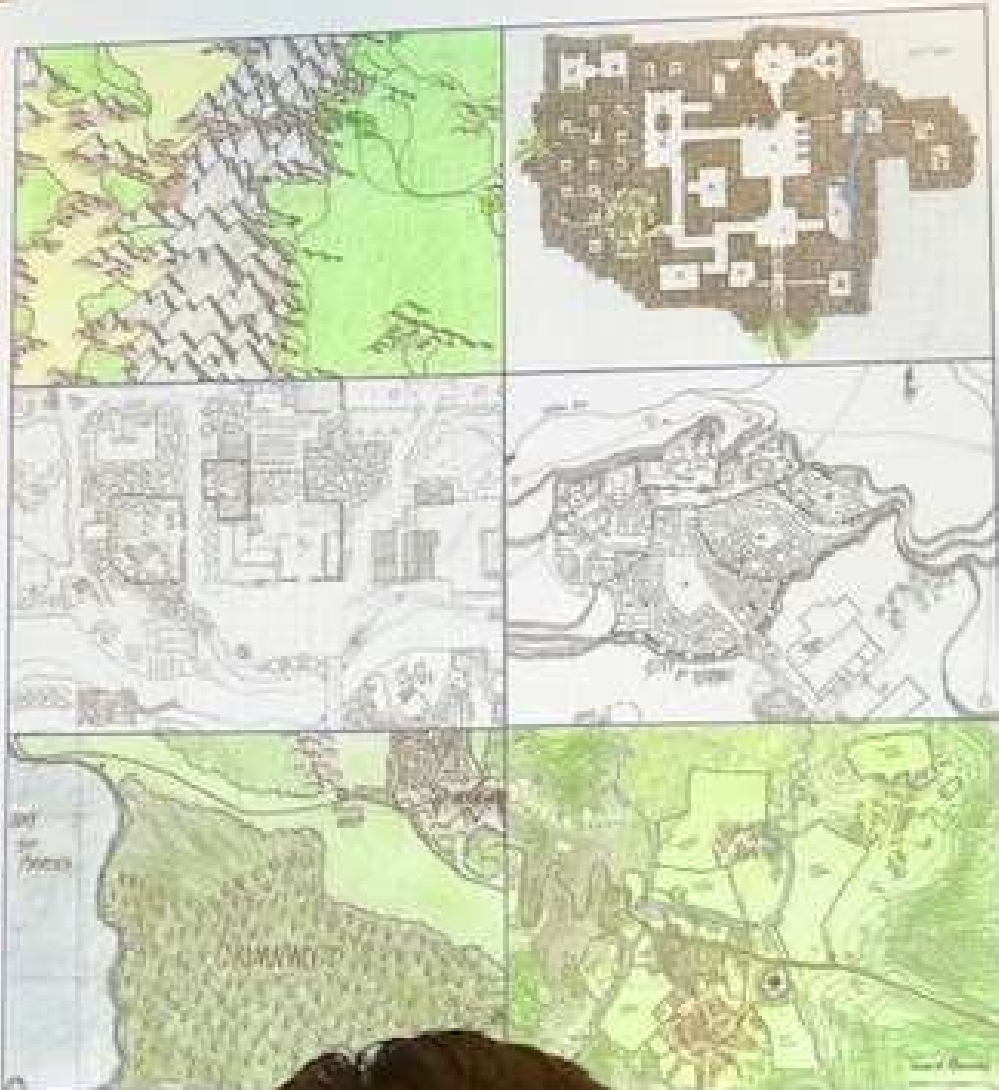
WHILE 65% REMEMBER THE STORIES TOLD.

#EMEU02

The only reason I got into mapping was gaming...



Source
[Wizards of the Coast](#)





Vancouver Views Protected Public Views & View Corridors

Protected Views & View Corridors

When protected view corridors are established, they help the people enjoy the views of the city and the surrounding landscape. The protected view corridors are shown in the map below.



Origin of the Protected Views

The origin of the protected views and view corridors of the North Shore, False Creek, and False Creek. The view corridors are shown in the map below. The view corridors are shown in the map below. The view corridors are shown in the map below.



This 2017 photo shows the protected view of the city skyline, viewed from the waterfront.



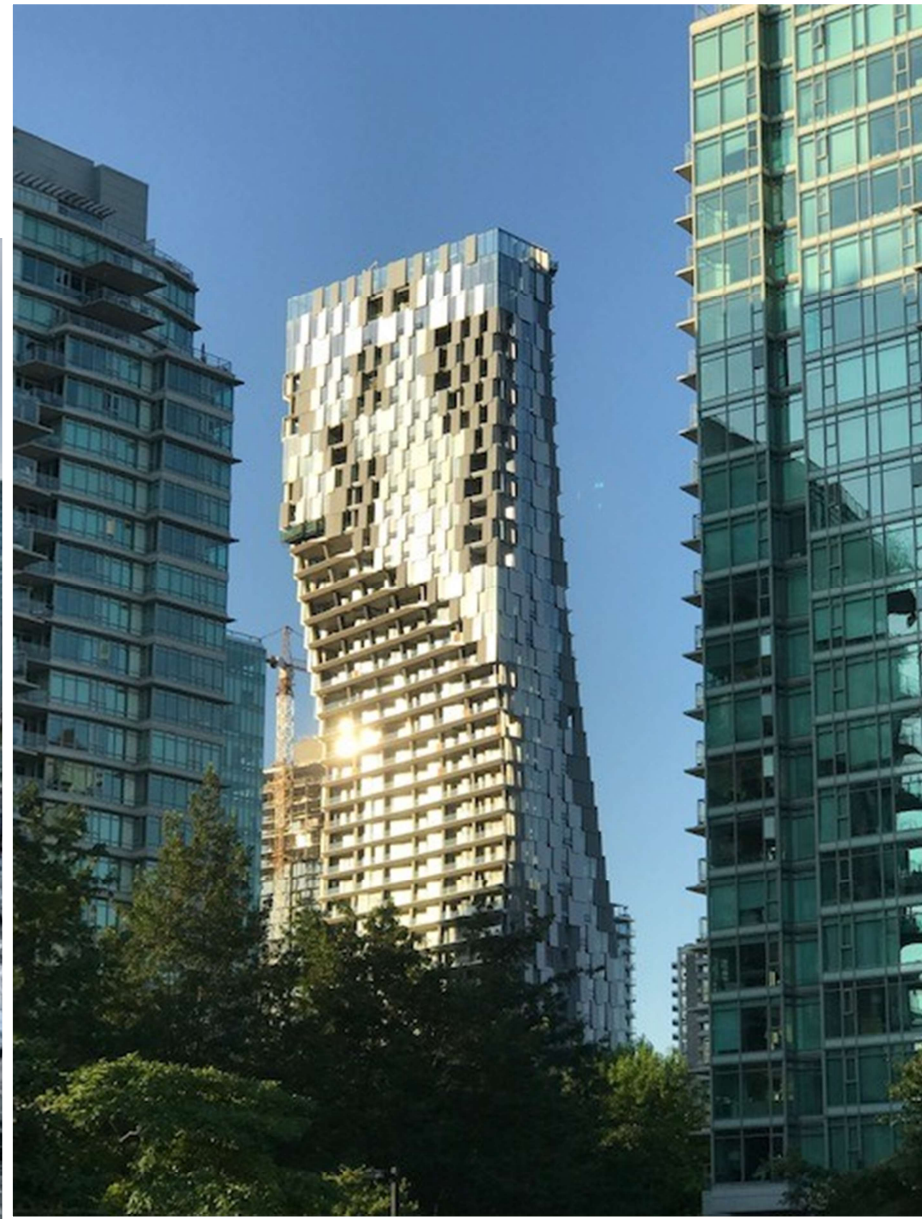
This 2017 photo shows the protected view of the city skyline, viewed from the waterfront.



This view shows the city skyline in 1978, looking in the same direction as the image above. In the background, you can see construction of the seawall walkway.



This view shows the city skyline in 1978, looking in the same direction as the image above. In the background, you can see construction of the seawall walkway.





Min och många andras presentationer från
FMEs användarkonferens 2022 hittar man på
<https://www.safe.com/presentations/>