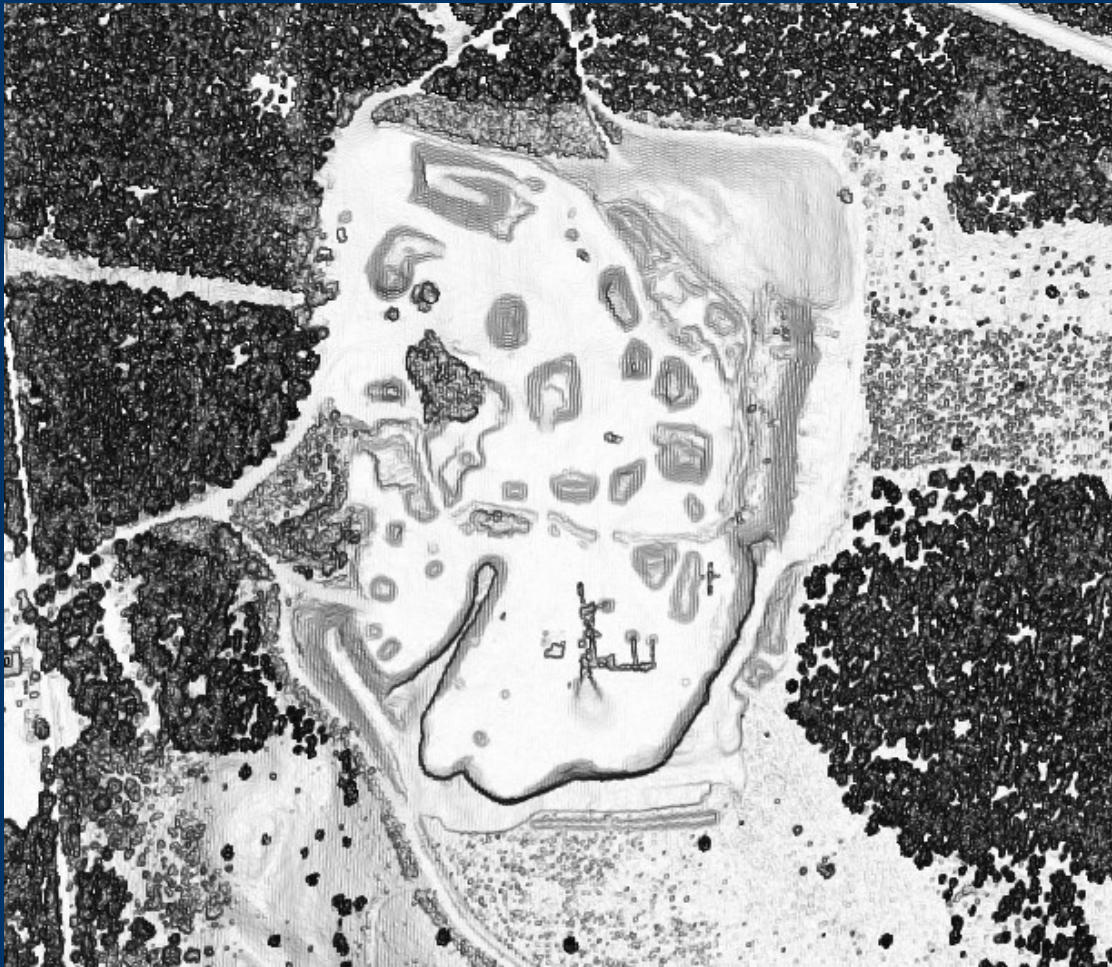


# OL Laser till kartritning

Kartritarutbildning SOFT 2011-06-29

Jerker Boman: [jerker.boman@home.se](mailto:jerker.boman@home.se)



# Agenda

Laserdata

Exempel på grundmaterial

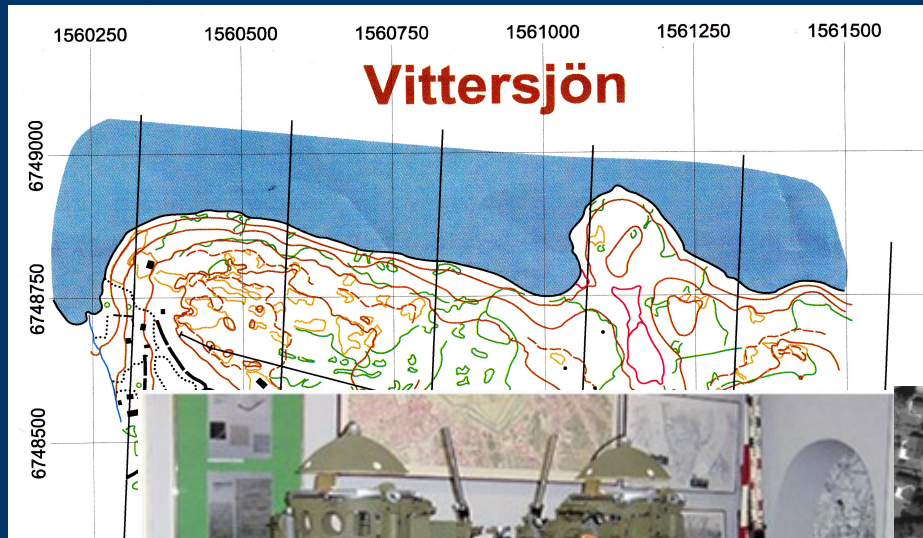
Exempel från terrängen

OL Laser programmet

OL Laser övningar om tid finns



# Grundmaterial Historik

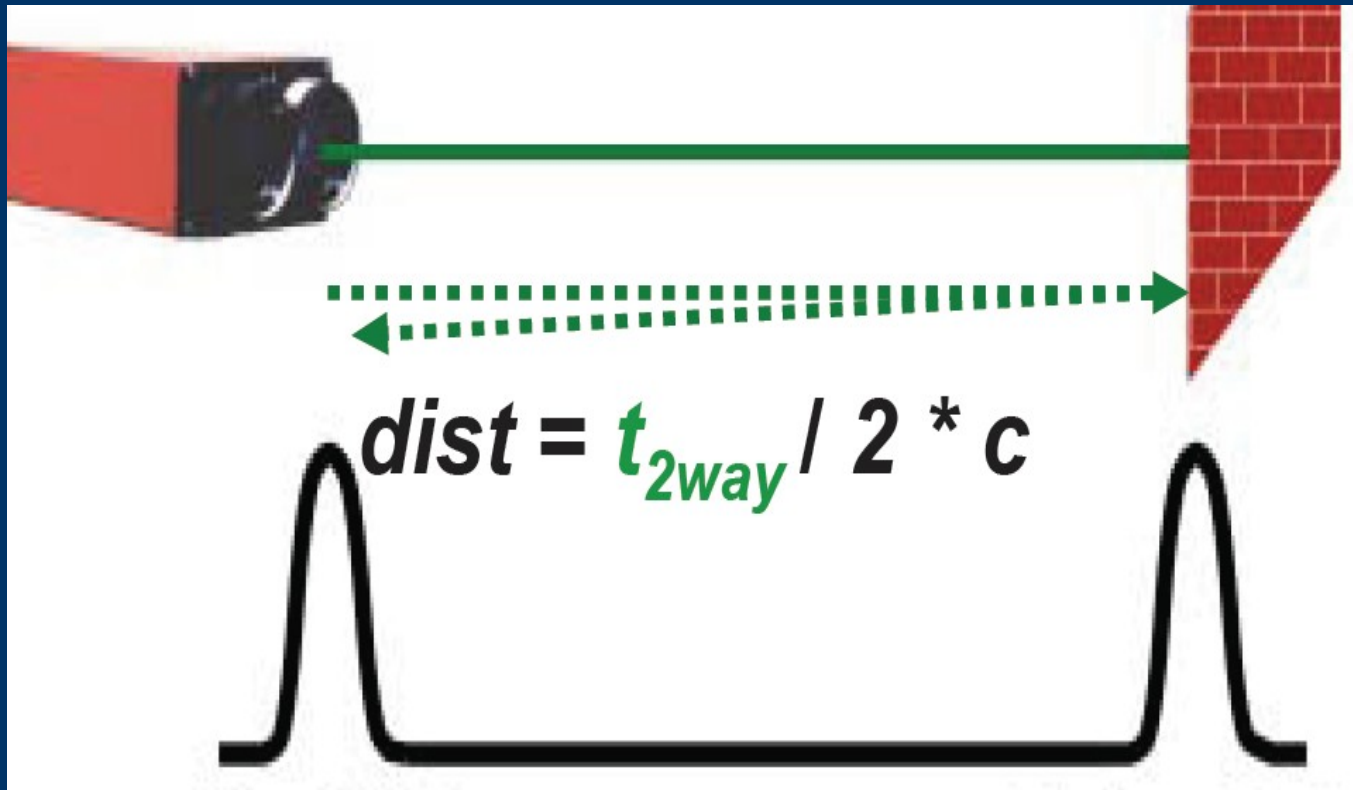


- Stereoinstrument
- Ortofoto



# Laserskanning, hur går det till?

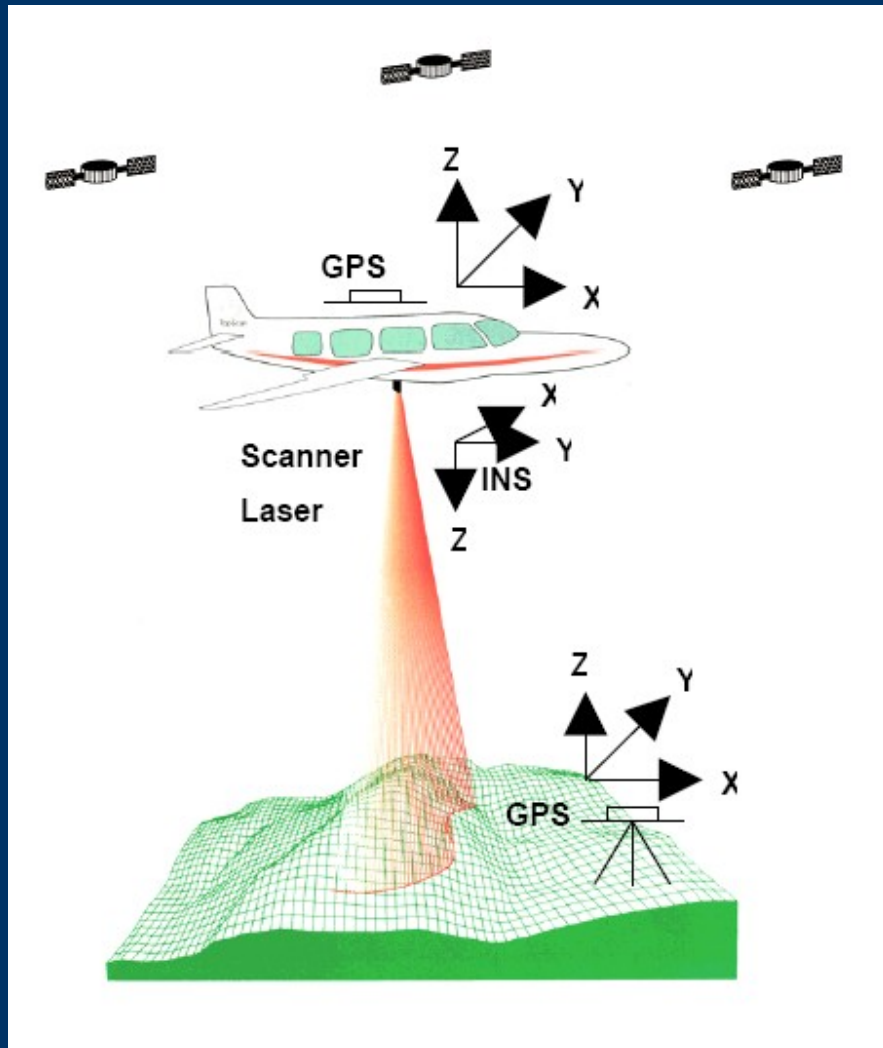
Avståndet = Tiden x Hastigheten





# Laserskanning, hur går det till?

## Enkelt förklarat



### Utrustning:

-----  
Laserinstrument  
GPS (flygplan, mark)  
Tröghetsnavigeringsutrustning  
(Kamera, IR)

### Position på laserpunkt:

-----  
Flygplanets position  
Tidsdifferensen på sänd/mottagen puls  
Vinkeln som pulsen skjuts iväg

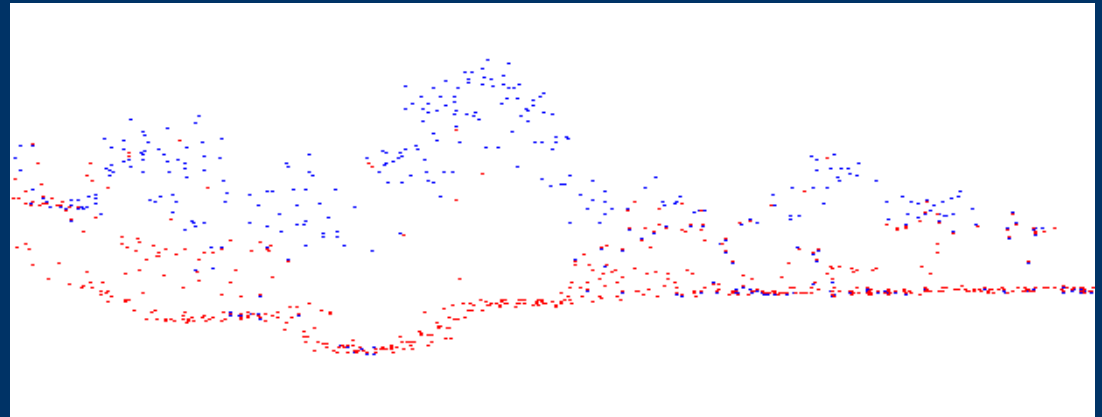
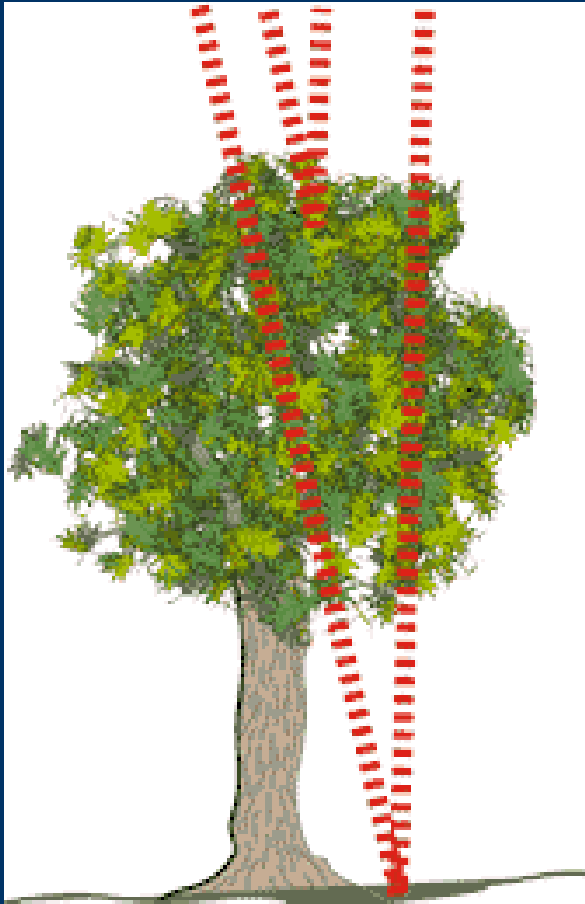
# Laserskanning, hur går det till?

## Karaktäristiska egenskaper

- Pulsens energi: 100 $\mu$ J
- Pulsens varaktighet: 10ns
- Pulsens frekvens: 1 – 200kHz
- Skanningens frekvens: 25-90Hz
- Skanningens mönster: zick zack, parallel, elliptisk
- Skanningens vinkel:  $\pm 20$ -45°
- Pulsens storlek på marken: 0,2 - 2m

# Laserskanning, hur går det till?

## Laserpulser i skogen

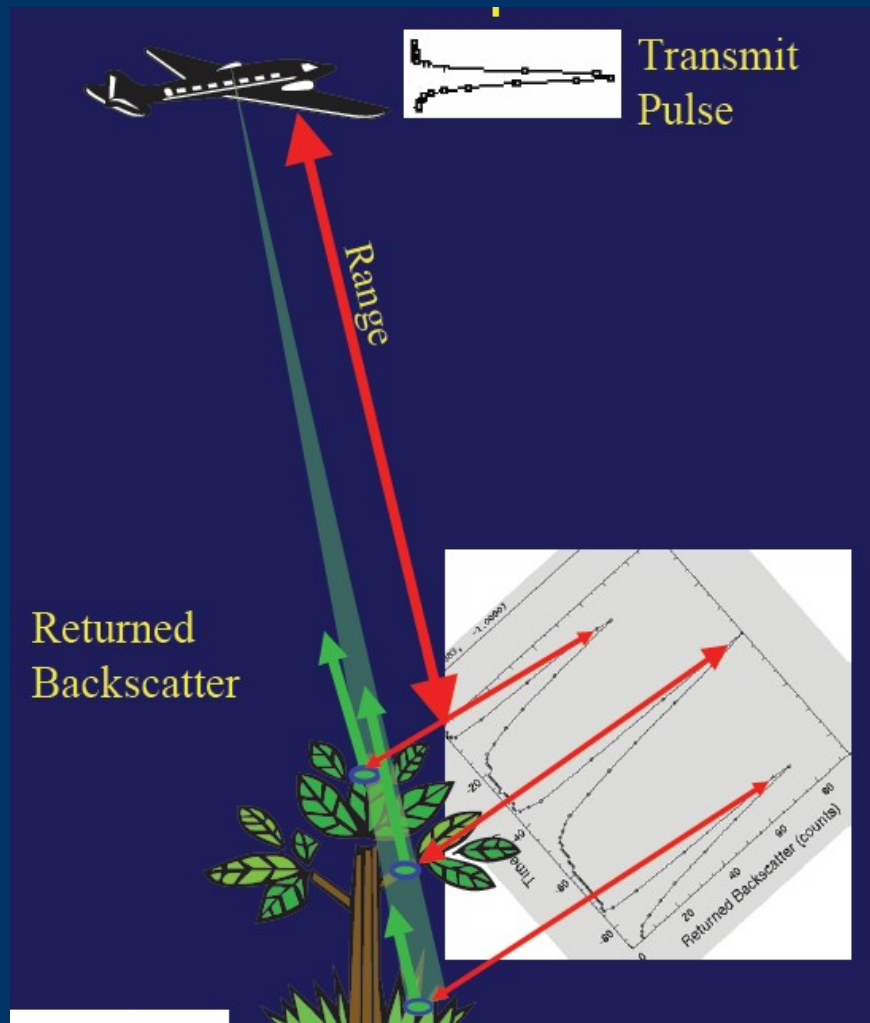


Första mottagna pulsen

Sista mottagna pulsen

# Laserskanning, hur går det till?

Flera returpulser



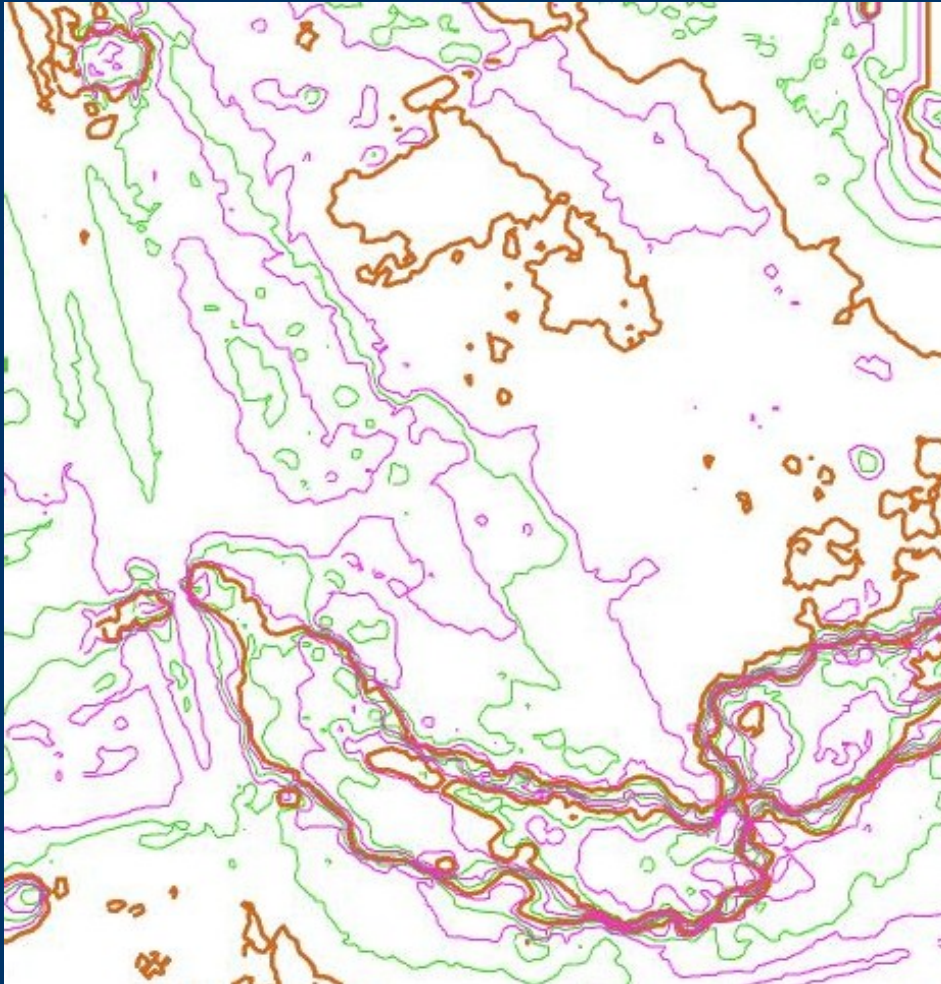
En enkel regel som brukar stämma är:

Ser du ljusstrålar träffa markytan under träden – då finns förutsättningar att också laserstrålarna returnerar markpulser



# Grundmaterial Laserdata

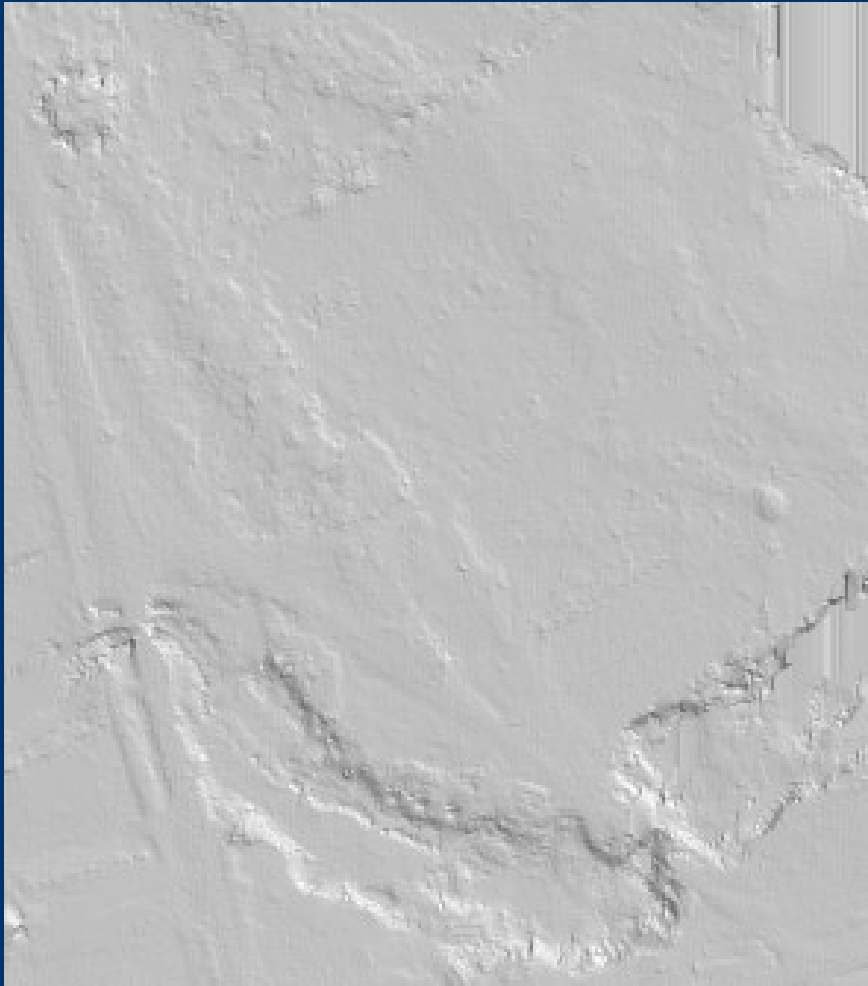
## Höjdkurvor



- Höjdformationer
- Gropar
- Inläsningspunkter
- Fältmaterial
- 0,5m -> 2,5m

# Grundmaterial Laserdata

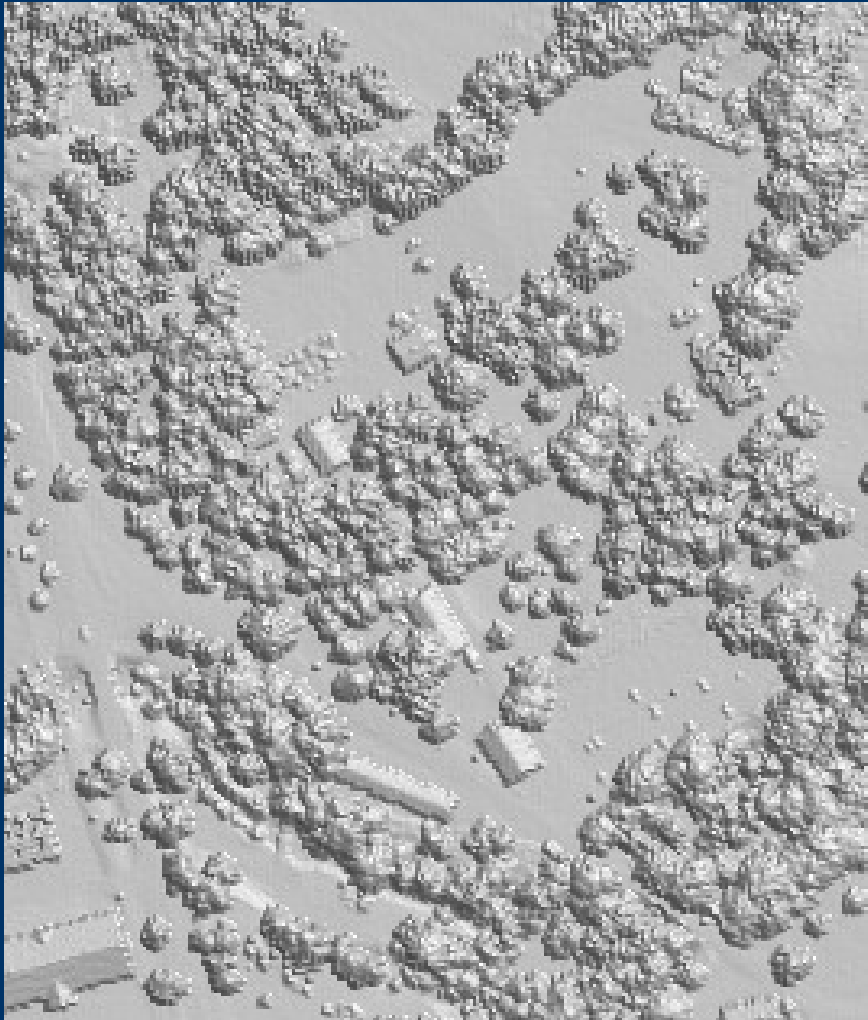
## Skuggbilder



- Stigar
- Vägar
- Kolbottnar
- Gropar

# Grundmaterial Laserdata

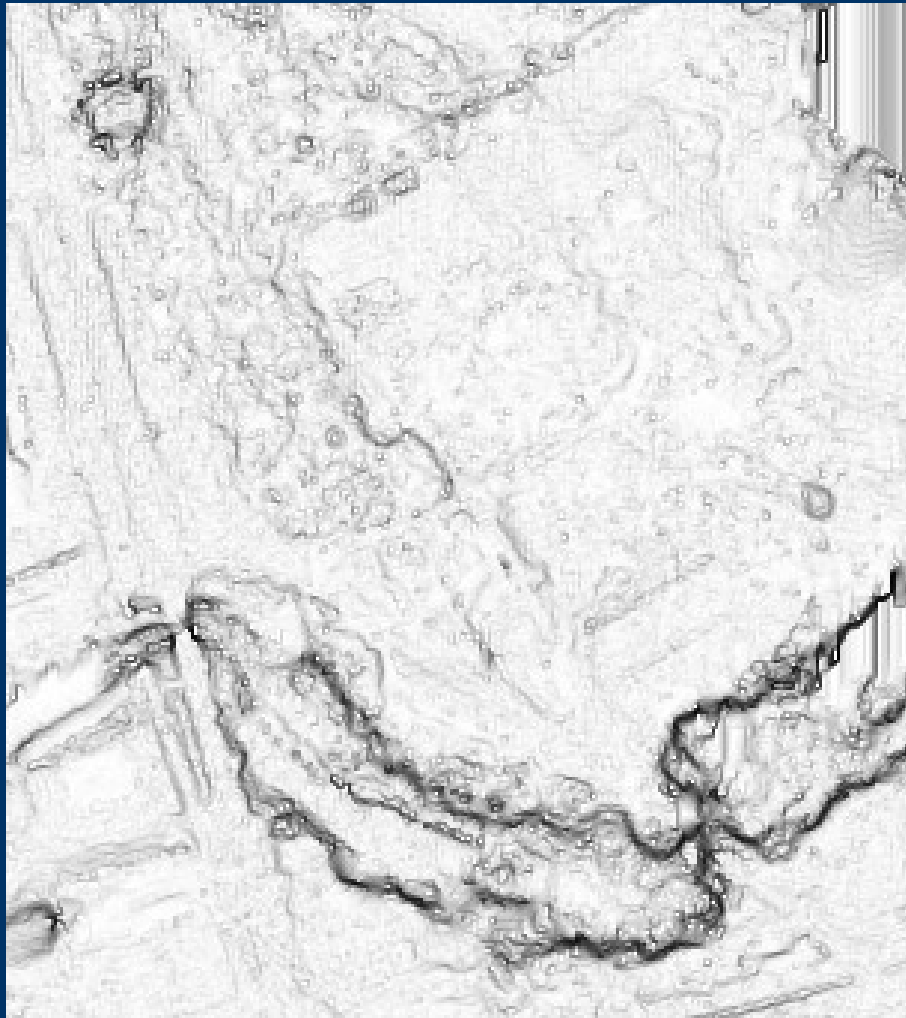
## Objekt skuggbilder



- Byggnader
- Träd
- Beståndsgränser

# Grundmaterial Laserdata

## Lutningsbilder



- Branter
- Höjdskillnader
- Vägar, stigar
- Diken



# Grundmaterial Laserdata

## Objekt lutningsbilder



- Byggnader
- Träd
- Beståndsgränser

# Grundmaterial Laserdata

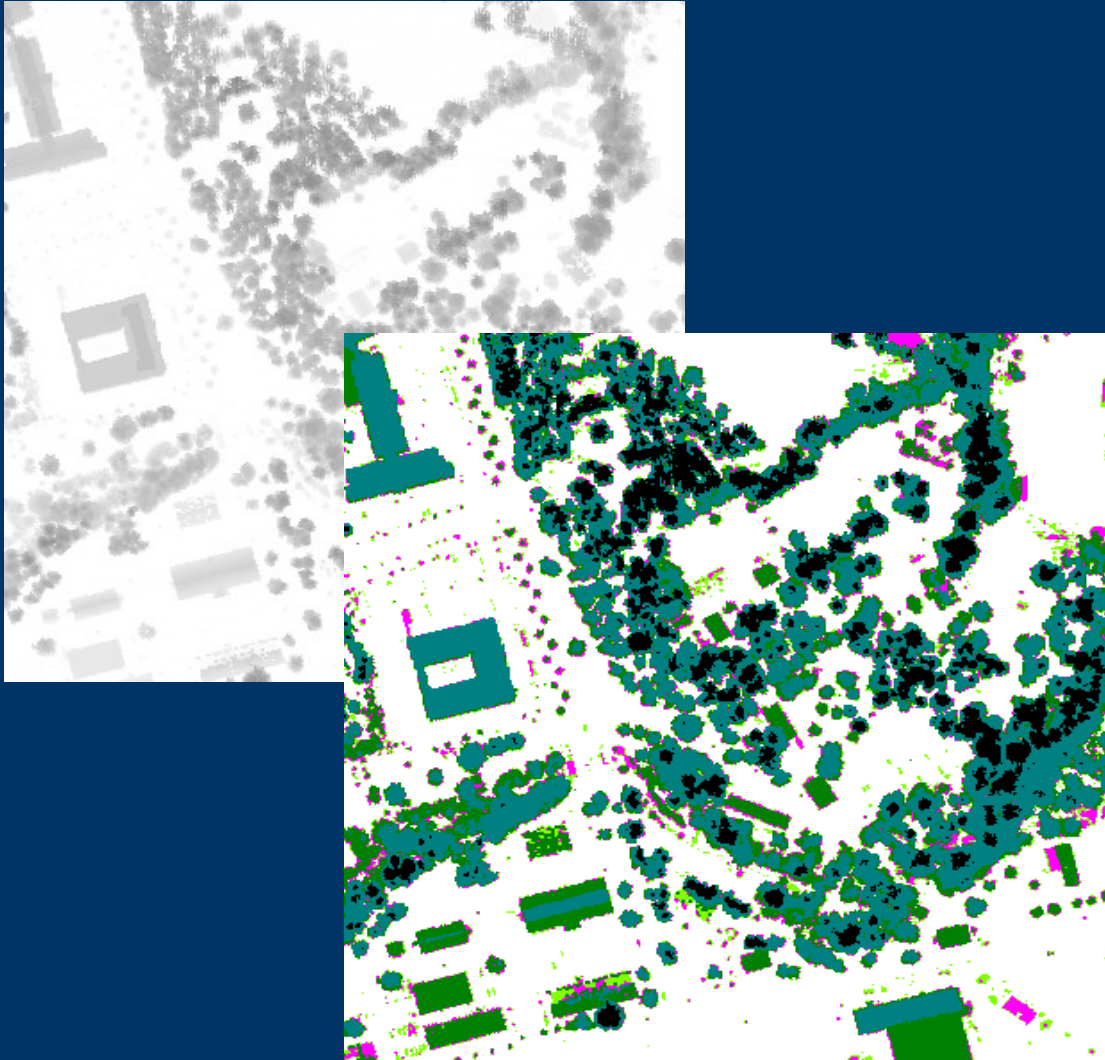
## Intensitetsbilder (ortofoto)



- Vägar, stigar
- Asfalt, grus

# Grundmaterial Laserdata

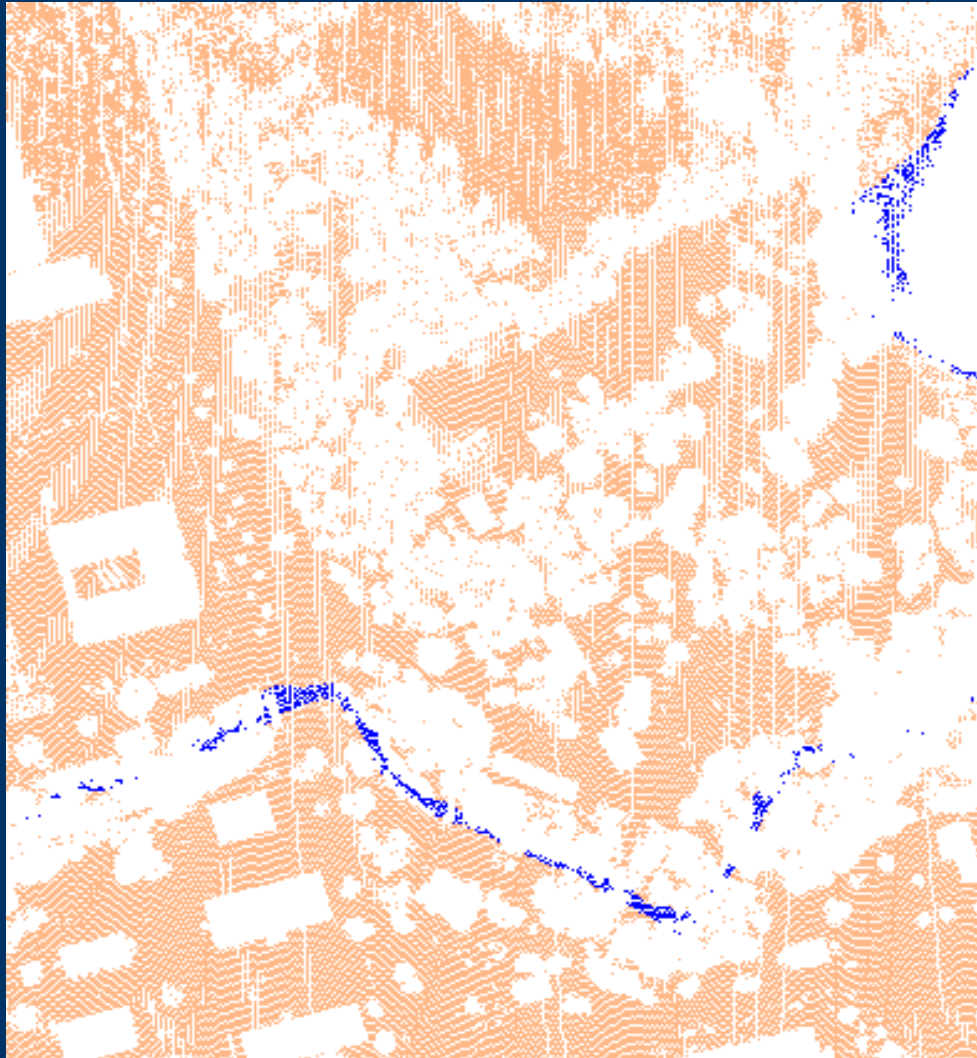
## Objekthöjder



- Byggnader
- Träd Höjdskillnader
- Bestandsgränser

# Grundmaterial Laserdata

## Laserklasser





# Exempel 1

## Träd



# Exempel 1

Ortofoto färg 0.25m



# Exempel 1

## Klassificering

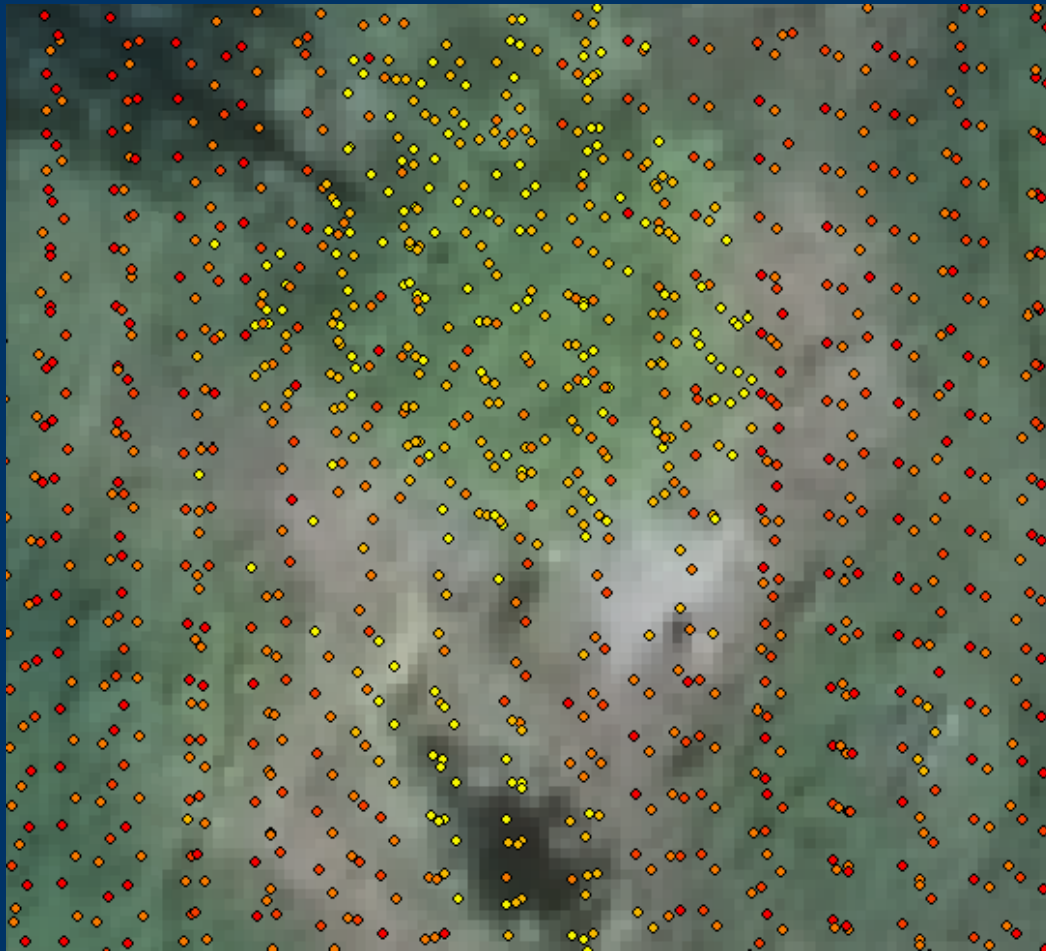


Bruna punkter = mark

Gröna punkter =  
oklassificerade

# Exempel 1

## Intensitet



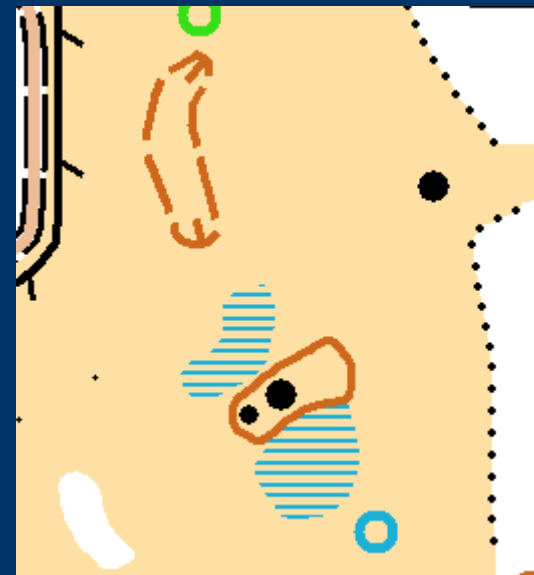
Röda punkter = hög  
intensitet

Gula punkter = låg  
intensitet



# Exempel 2

## Stenar



## Exempel 2

### Klassificering

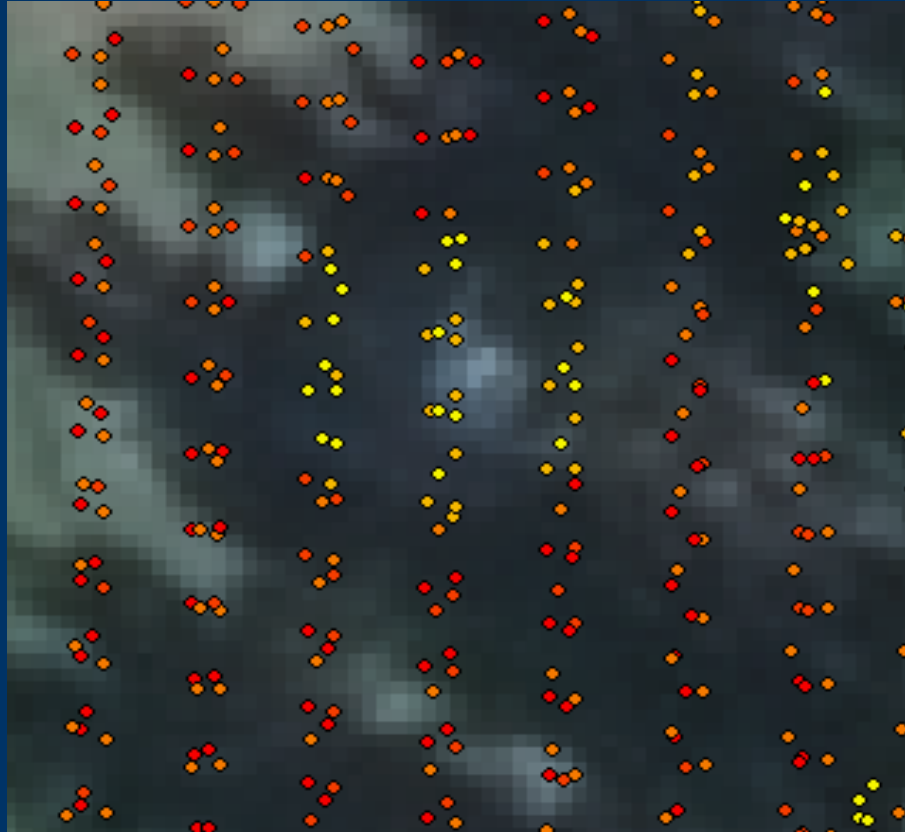


Bruna punkter = mark

Gröna punkter =  
oklassificerade

## Exempel 2

### Intensitet

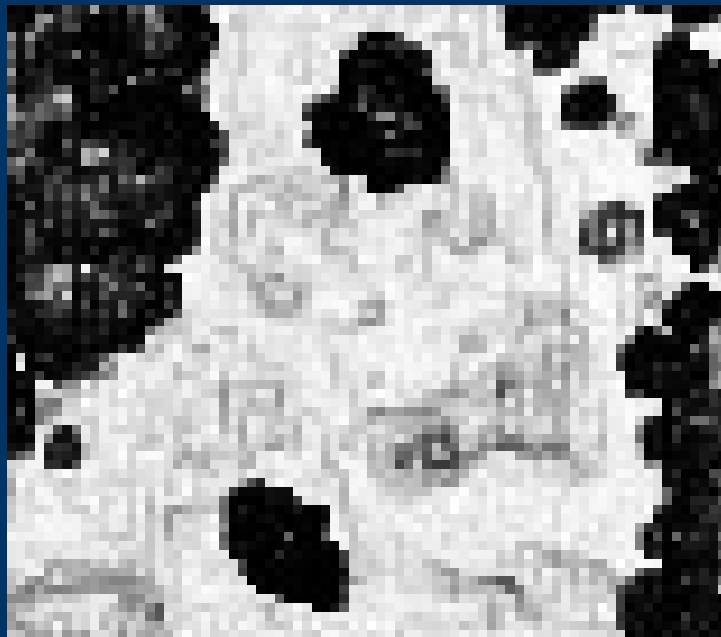


Röda punkter = hög  
intensitet

Gula punkter = låg  
intensitet

## Exempel 2

### Lutningsbild





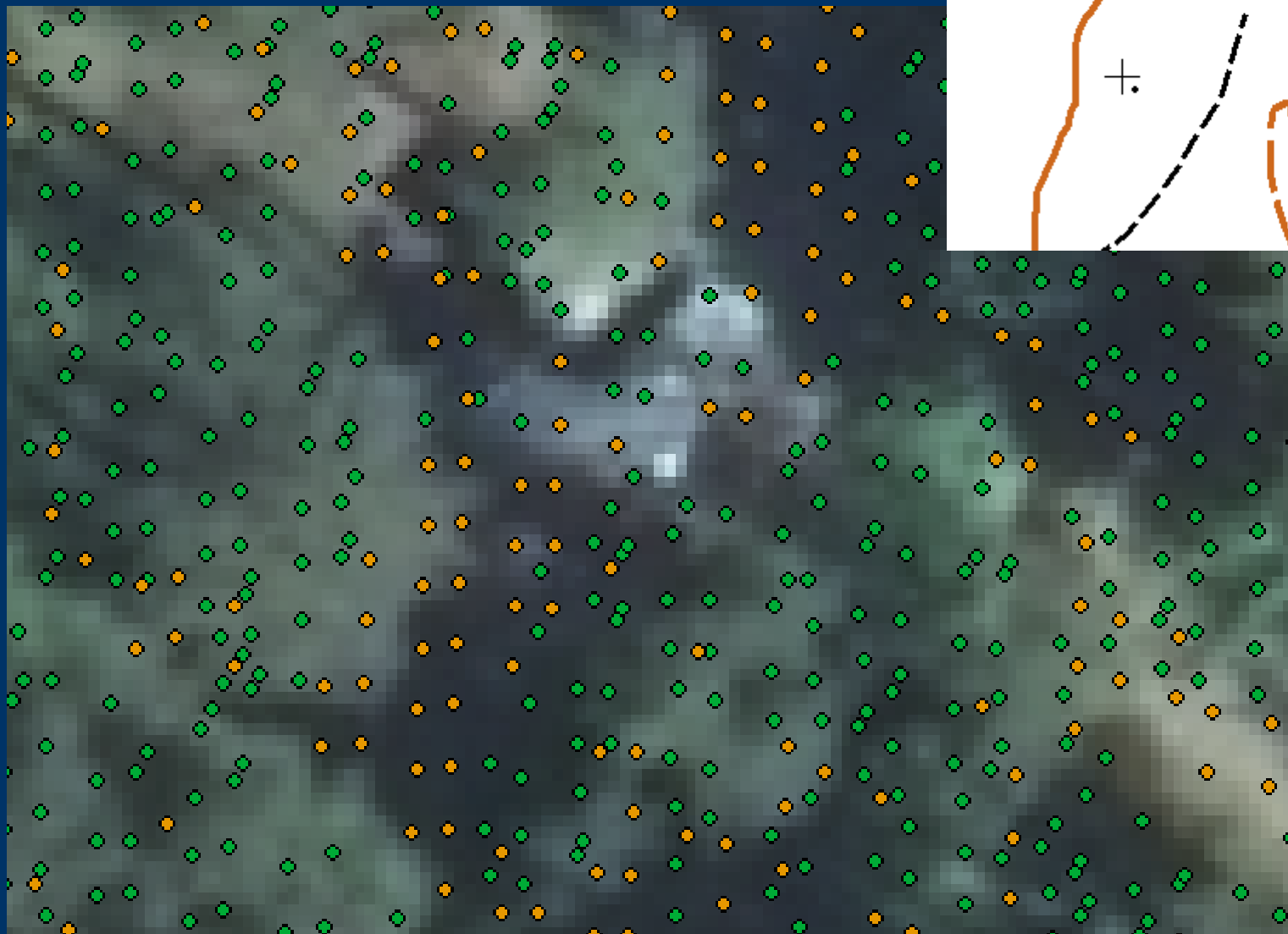
# Exempel 3

## Mast



# Exempel 3

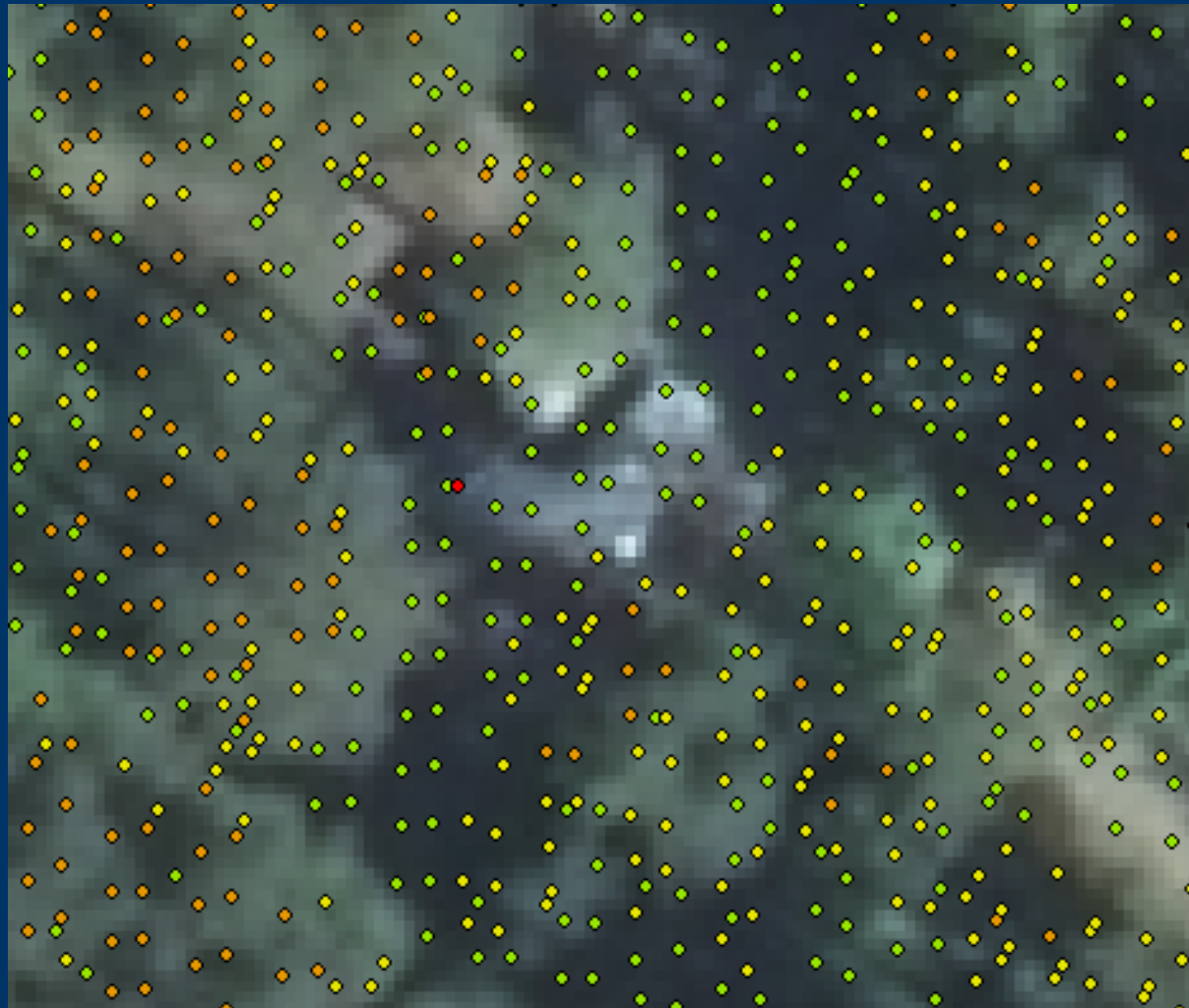
## Klassificering





# Exempel 3

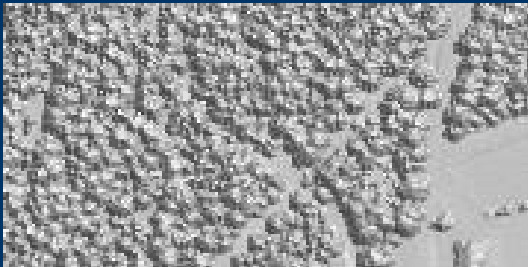
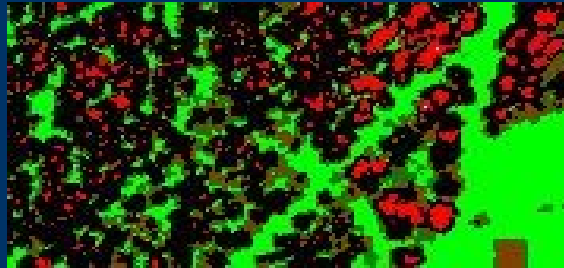
## Höjd



- 21,380000 - 24,905504
- 24,905505 - 31,188824
- 31,188825 - 40,781360
- 40,781361 - 50,750895
- 50,750896 - 51,410000

## Exempel 3

Olika exempel på bilder som inte framhäver masten.



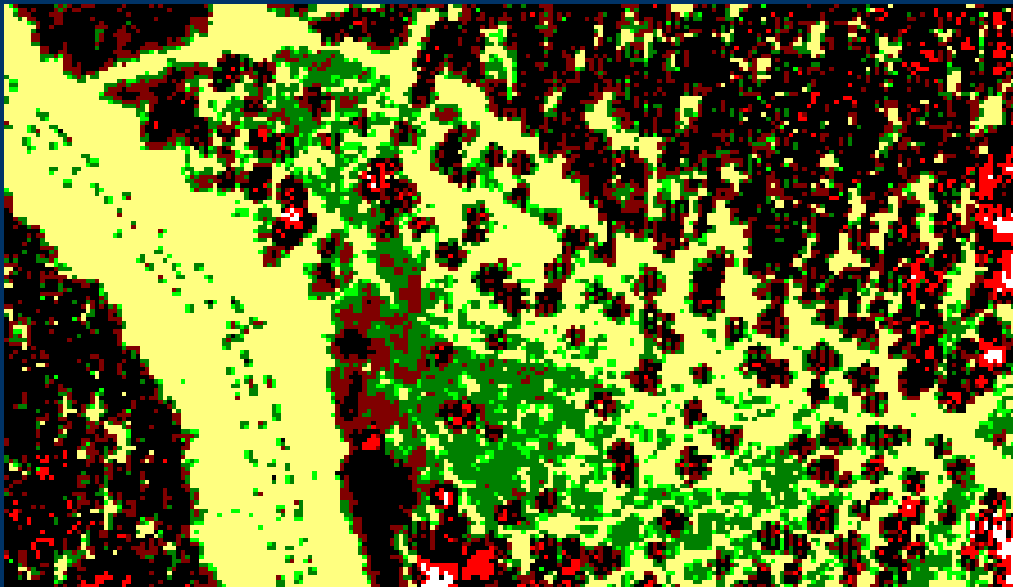
# Exempel 4

## Grönområde.



## Exempel 4

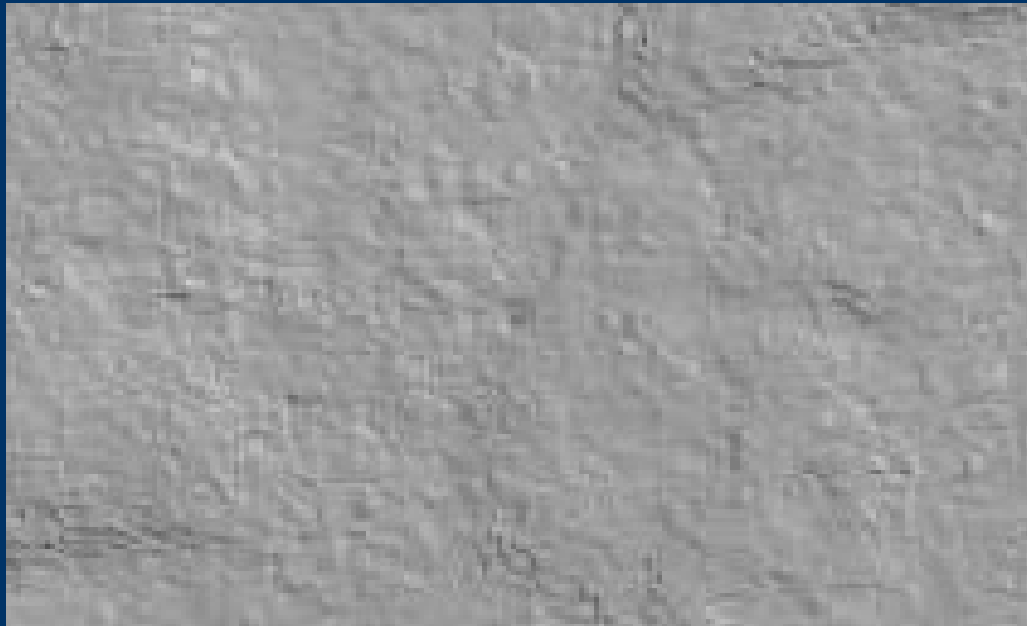
### Grönområde mha. objekthöjdbilder





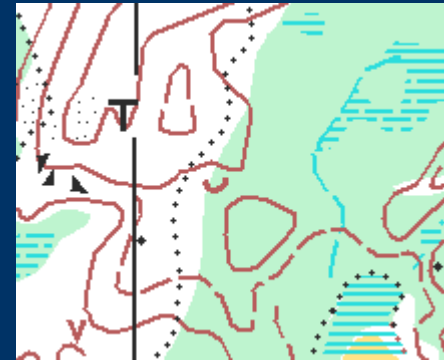
## Exempel 5

### Gropar mha. Skuggbilder



## Exempel 5

### Gropar mha. Skuggbilder







# OL Laser

## Fakta

- Windows applikation, skapad av mig 2009-.
- Gratis nerladdning från [www.oapp.se](http://www.oapp.se)
- Många inställningar - stimulerar upptäckarlusten?



# OL Laser

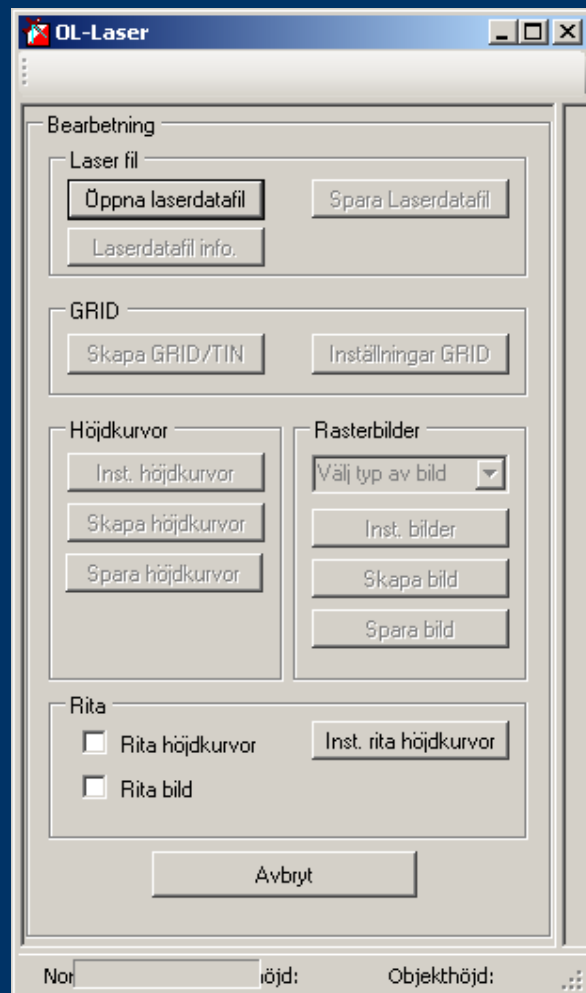
Andra programvaror

Googla

-----

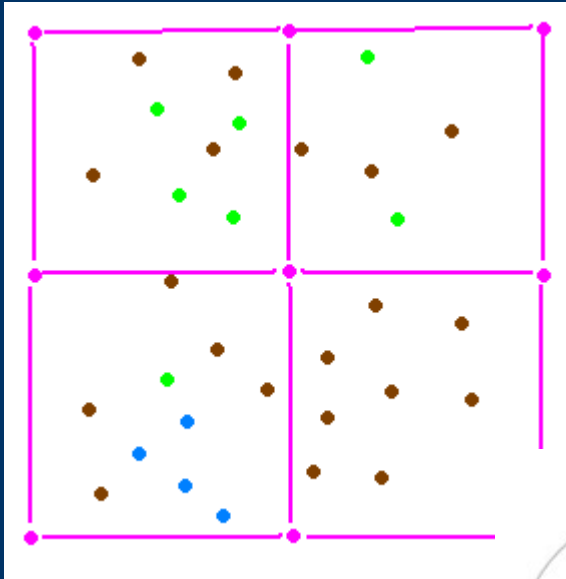
- QuickGrid
- Surfer
- Global Mapper
- Fusion
- IDL
- QT Modeler
- ALDPAT
- MARS
- OCAD 10

# OL Laser



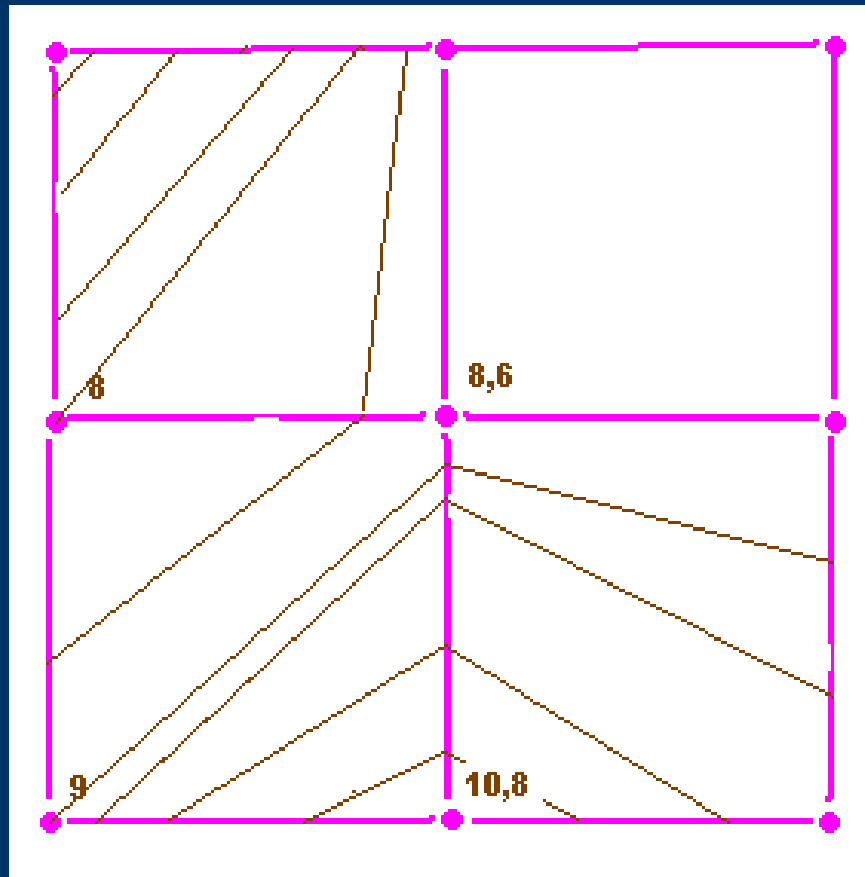
- Läsa in LAS fil
- Skapa GRID eller TIN
- Skapa höjdkurvor eller bilder (lutning, intensitet mm)
- Spara till fil

# OL Laser



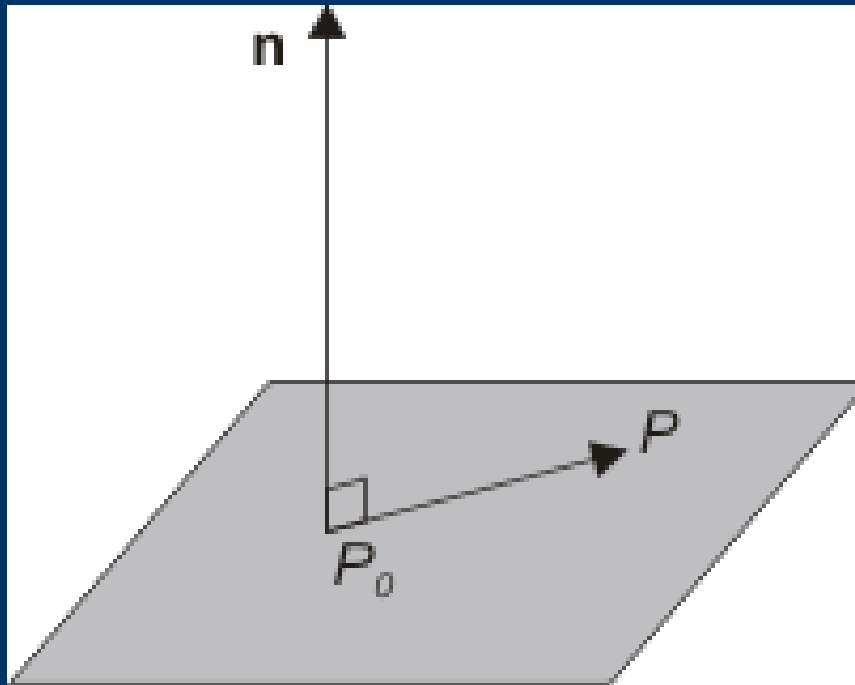
- Filtrering  
Geometrisk, Klasser, Intensitet
- GRID  
GRID storlek
- TIN

# OL Laser



- Höjdkurvor  
Ekvidistans

# OL Laser



- Lutningar

Planets ekvation

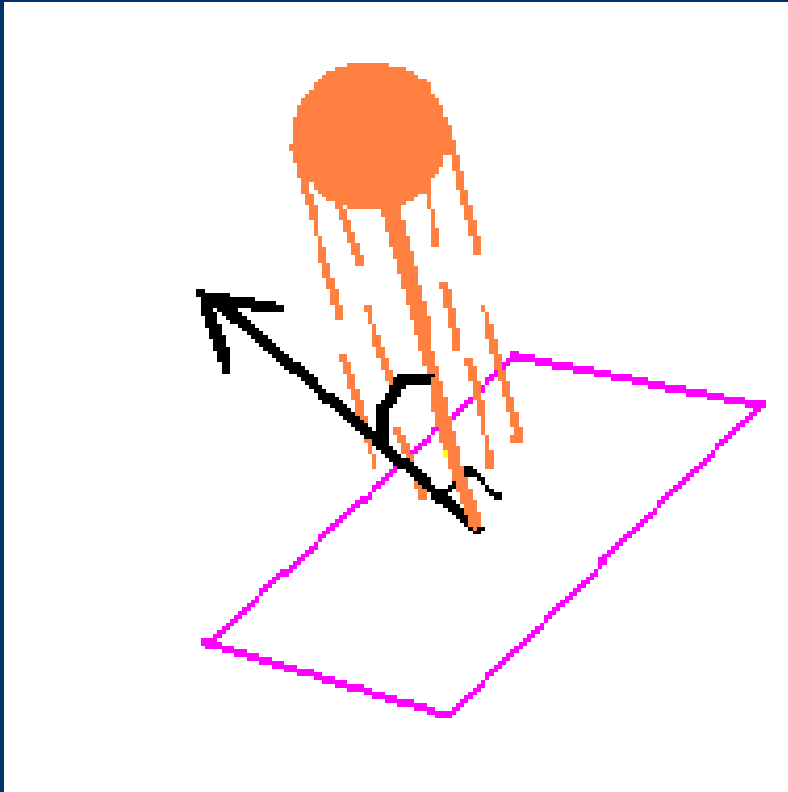
$$Ax + By + Cz + D = 0$$

Normalvektorn

$$n = (A, B, C)$$

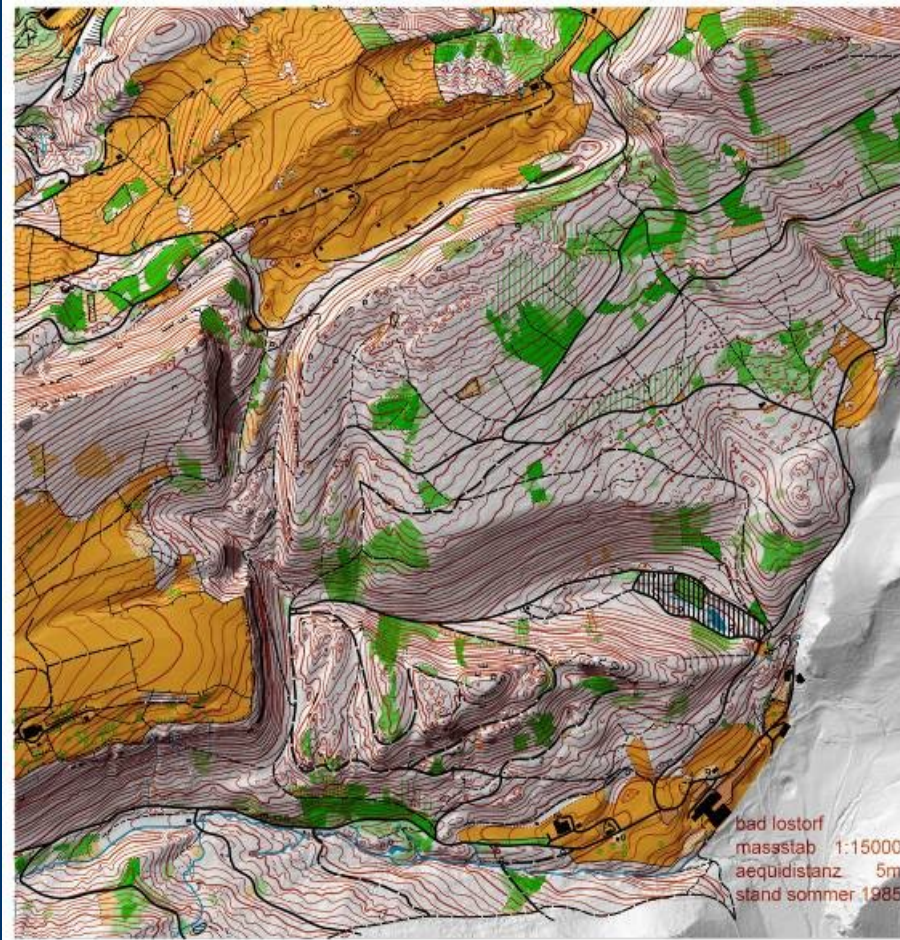


# OL Laser



- Skuggningar  
Storleken på vinkeln  
mellan ljuskällans vektor och  
planets normalvektor

# Framtiden



- Laserdata-kurvningen får råda = ingen generalisering
- 
- Automatiska klassificeringsmetoder för branter, bäckar, bestandsgränser
- 
- Stenar?
- 
- Omdrev även för laserskanning
- 
- Enkla och billiga program för
  - digitala fotogrammetri

# Övningar OL Laser

[http://www.oapp.se/Download/Docs/Kartritarutbildning\\_Salen\\_Ovningar\\_OLLaser.doc](http://www.oapp.se/Download/Docs/Kartritarutbildning_Salen_Ovningar_OLLaser.doc)

[http://www.oapp.se/Download/Docs/Kartritarutbildning\\_Salen\\_Ovningar\\_OLLaser.pdf](http://www.oapp.se/Download/Docs/Kartritarutbildning_Salen_Ovningar_OLLaser.pdf)

- Övning 1 – Installera OL Laser
- Övning 2 – Laserdata
- Övning 3 – GRID/TIN
- Övning 4 - Höjdkurvor
- Övning 5 - Rasterbilder