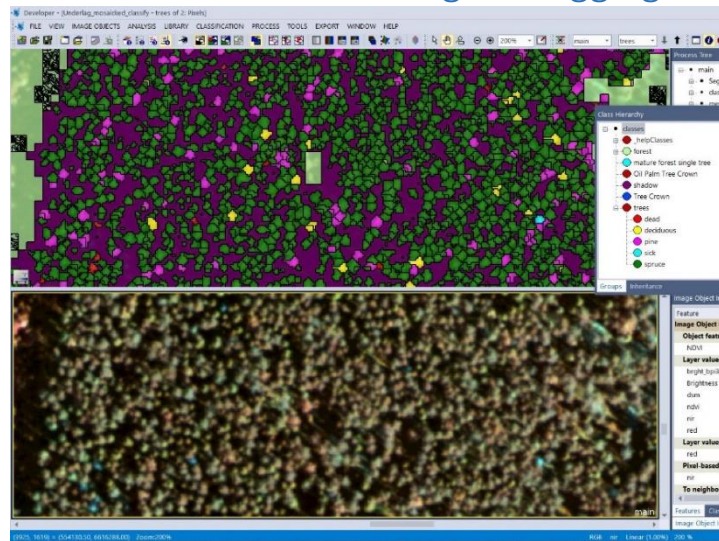


## Kurs i automatisk skog kartlegging



### [Påmelding til kurset](#)

På kurset lærer du analyse av flybilder, satellittbilder og laserdata. Spesielt interessant er bruk av Sentinel 2 satellitten. Den gir oss gratis data hver uke hele året og er god for bestandsinndeling. Enkelt trekartlegging gjør vi på høyoppløselige satellittbilder eller flybilder. Du vil lære å bruke både DTM/DSM fra laser samt optiske data til å dele skogen inn i enkelt trær. Det viktigste er å lære hva som er mulig og hvordan.

### Kursinnhold:

- Bestandsinndeling
- Terrenganalyse – hvor kan hogstmaskinen kjøre
- Enkelt tre – inndeling i enkelt tre med treslag, høyde og dbh
- Løv i ungskog
- Telle antall trær og oppdatere database
- Finne syke trær, dvs trær med råte eller andre skader
- Hvilke bildedata kan brukes til ulike formål
- Bruk av flybilder, satellittbilder og lidar data i sammenheng
- Samt mye mer...

På de neste sidene har vi med noen eksempler på det du lærer på kurset.

### Om eCognition:

eCognition Developer fra Trimble team i München har arbeidet med objekt basert bildeanalyse i over 20 år. eCognition er anerkjent som den best objektbaserte analysemetoden (OBIA) i verden. eCognition sin segmenterings algoritme er uovertruffen i følge fagfolk. Klassifikasjon og analyse av bilde, vektor og lidar data er svært rask og inneholder maskinlærings algoritmene for

- **Support Vector Machine, SVM,**
- **K Nearest Neighbour, KNN**
- **Bayes**
- **Tree**
- **Forest**
- **Deep Learning basert på TensorFlow fra Google med bruk av Nvidia GPU (ikke på dette kurset).**

Kurset er på to dager fordelt på fire ettermiddager på fire timer, 45 minutter kurs og 15 minutters pause. Fire timer kurs pr dag er nok.

Kurset holdes på Zoom. Hver deltaker får invitasjon.

Programvare: Inkludert i kurset er en måneds leie av eCognition med full support.

Ruleset: Batch kommandoer i eCognition som hver deltaker får. De kan tilpasses egne behov.

Kursdata: må lastes ned før kurset. Link for nedlasting sendes deltakerne.

Kurset holdes med minimum fem og maksimalt 12 deltakere for å sikre god læring. Påmelding er bindende. Bli du forhindret fra å delta på kurset, kan du la en annen ta kurset for deg. Etter påmelding har du to dagers angrefrist. Du får tilsendt faktura etter avholdt kurs.

## Krav:

Du bør ha erfaring med digitale kart og GIS. Bildebehandling og analyse tar vi fra bunnen av. Du må ha en PC med Microsoft Windows versjon 10, minimum 16 Gb minne og harddisk med 20 Gb ledig plass. Bildedata tar fort stor plass. Ønsker du å kjøpe inn en maskin til bildebehandling, ta kontakt og vi gir deg gode råd. En god gaming maskin er normalt et godt valg. Valg av grafikk kort kan være viktig.

## Dag 1

Teori om lys, bilder, kanaler, planters refleksjon, Copernicus, dataformat (tiff, jpg).

En komplett øvelse i analyse med maskinlæring med eCognition. Vi lærer om segmentering, lage vegetasjons indeks raster lag, legge ut prøveflater og fem ulike maskin klassifiseringer.

- Workspace
- Ruleset
- Segmentering
- Supervised klassifikasjon
- Maskin læring algoritmer, svm, knn, bayes, tree, forest

## Dag 2

- Bestandsinndeling med Sentinel 2 og høydedata
- Bruk av GIS til å holde begrenselse analysen til eget område
- Bruk av lidar, optiske data og vektor data satt sammen i analyse
- Change detection
- Alt læres gjennom øvelser

## Dag 3

- Skog:
  - Tretelling med oppdatering av database
  - Klassifikasjon av enkeltrær: diameter, høyde, treslag og volum automatisk
  - Klassifikasjon av treslag, syke og friske trær
- Hvordan finne løsninger andre har laget i community: videoer og ruleset i store mengder!
- Maskinlæring øvelse fortsetter: hente prøveflater fra flere bilder
- Terreng analyse med analyse av kjøreveger

Med hilsen

**TerraNor**

Nils Erik Jørgensen

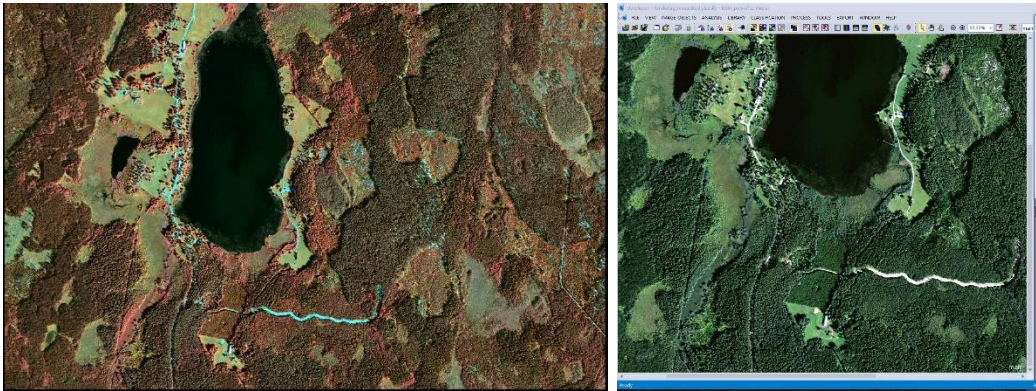
[nejorgensen@terranor.no](mailto:nejorgensen@terranor.no)

mob tlf: 950 62 790

Mer detaljer: se nedenfor.

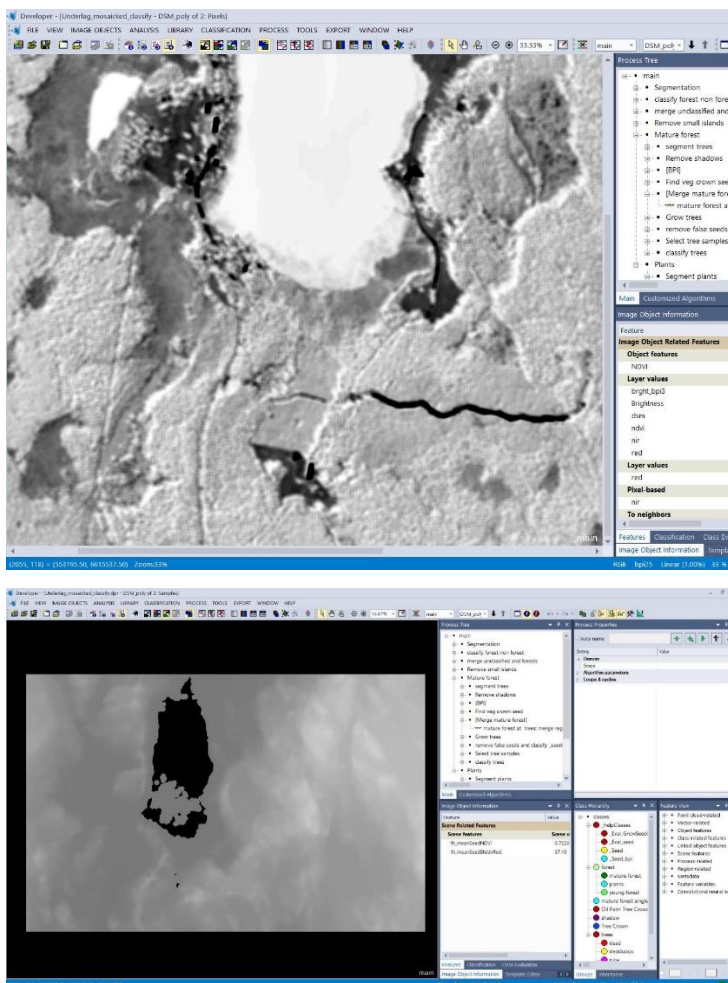
## Skogkartlegging med eCognition Developer

TerraNor har laget et ruleset i eCognition som deler inn skogen i bestand og deretter i enkelt trær. Kursdeltakerne går gjennom hvert trinn i prosessen som kan kjøres helautomatisk. Her beskriver vi prosessen:



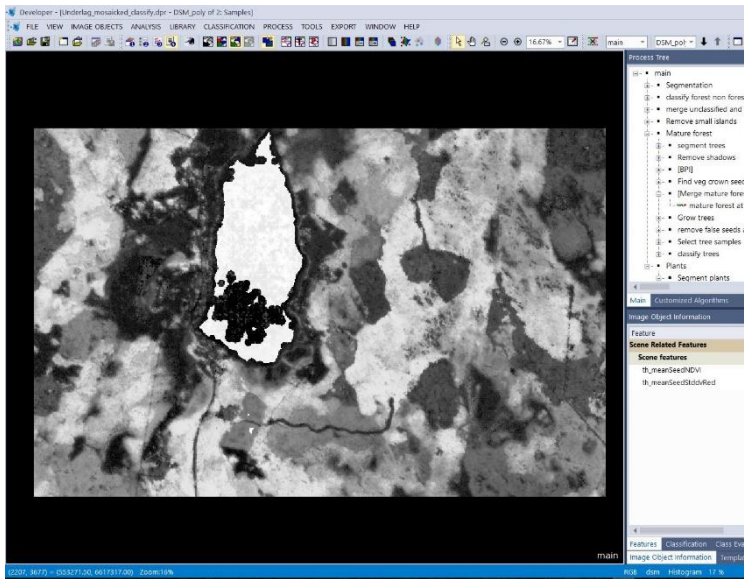
Vi analyserer dette flybildet (ADS 80) fra Sverige. Bildet har RGB + NIR.

Nedenfor lister vi opp data som brukes i analysen.

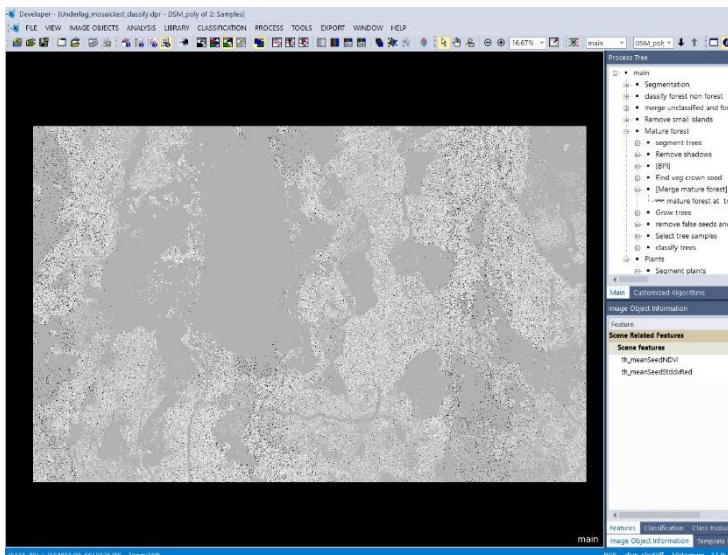


Denne terrengeanalysen viser ulike terrengeformasjoner. Mørke partier er bekker, grøfter og forsenkninger i terrenget. Høydedrag og koller blir lyse. Flate partier blir nøytrale. Sammen med presentasjon av løvtrær kan man lage kart som viser fuktområder i terrenget.

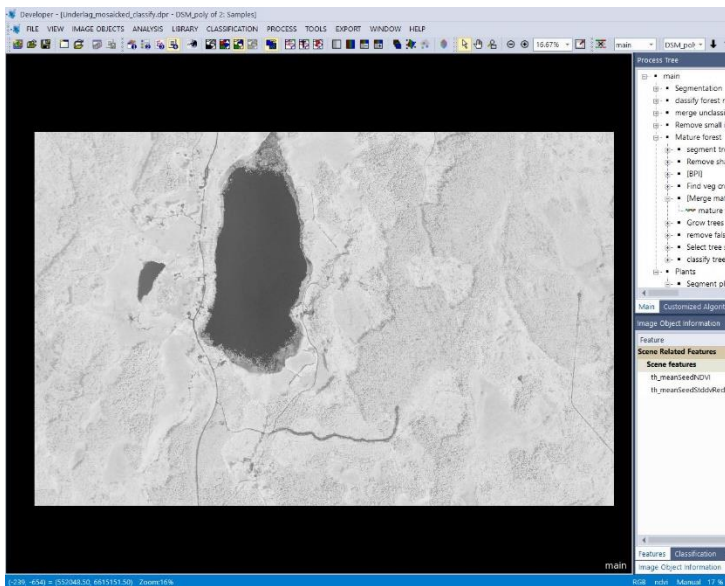
Vi har to høydemodeller fra lidar data: terreng og overflate. Bildet viser terrengmodellen.



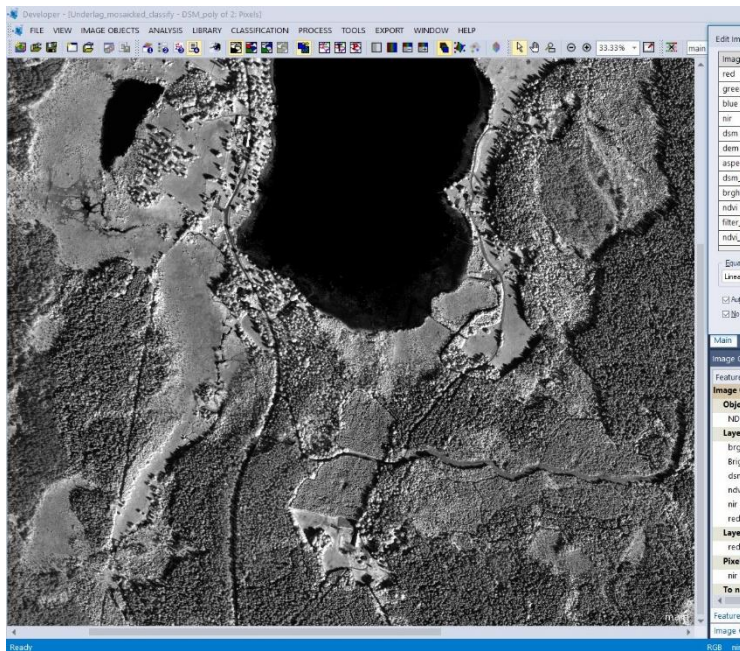
Denne terrenngmodellen viser overflaten, dvs tretopp høyde. Modellen kalles DSM (Digital Surface Model)



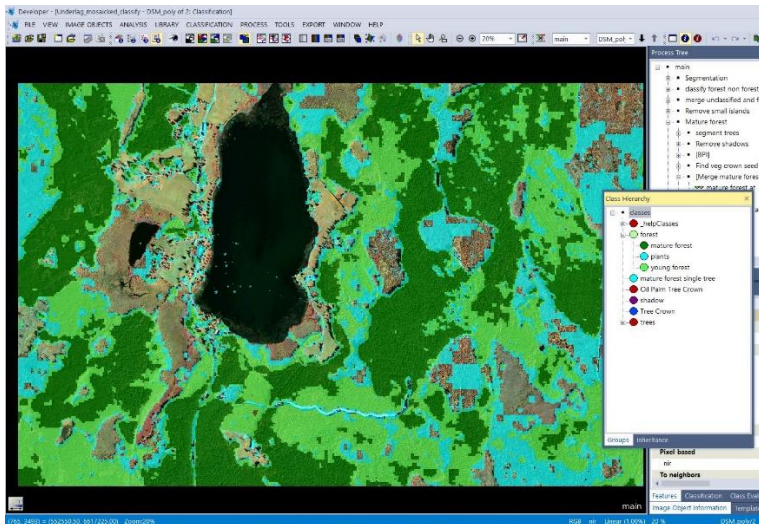
Denne modellen viser NDSM = DSM-DEM. Det er det samme som tre-høyde og hus-høyde.



Denne modellen viser  $NDVI = (NIR-Red)/(NIR+Red)$ . Dette er en av de viktigste modellene brukt i skogkartlegging over hele verden.



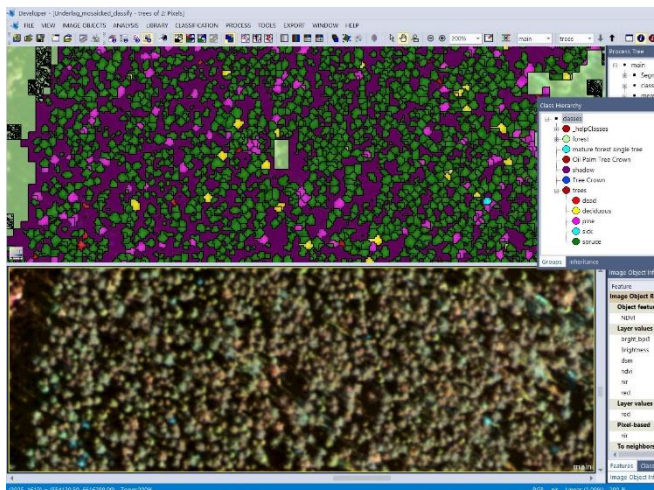
Den nærinfrarøde kanalen er viktigst i all vegetasjonskartlegging og i å skille mellom vegetasjon / ikke vegetasjon.



## Segmentering:

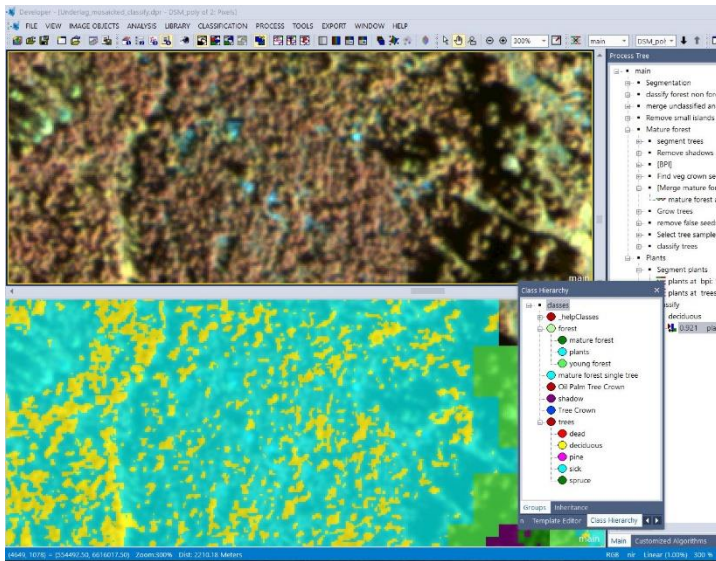
eCognition har en unik metode for å segmentere raster data inn i polygoner. Det kalles objekt basert analyse (OBIA). Ved segmentering får vi polygoner med like egenskaper. Polygonene kan klassifiseres basert på egenskapene.

Det er ulike metoder for å dele inn skogen i bestand. Her har vi valgt å starte med høyde. Bildet viser skogen delt i tre høydeklasser: Gammel skog, ungskog og plantefelt. Bruker kan selv velge hvilke klasser, navn på klassene og hvor mange klasser man skal dele høydene inn i. Slik inndeling vil variere med hvor langt syd/nord skogen er, boniteter osv.

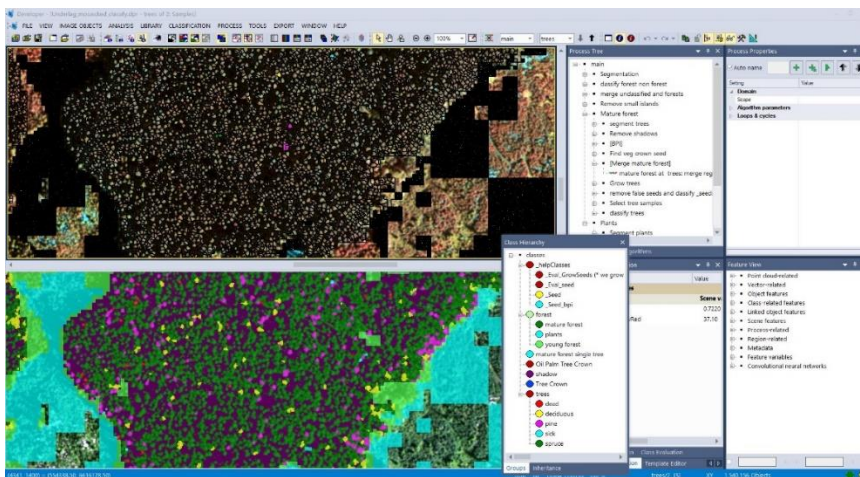


På dette bildet har vi delt inn gammelskogen i enkelttrær. Først fjerner vi alt som er ikke er skog på bildet. Vi kaller det skygge (shadow i eksemplet). eCognition finner automatisk treet og beregner størrelsen på treet. Selv der mange trær står tett sammen klarer eCognition å skille de fleste trærne fra hverandre. På kurset beskriver vi metoden.

Med moderne kamera i fly og satellitt klarer vi å dele inn i 5-6 bartreslag og 5-6 løvtreslag. Syke og døde trær er enklest. På nederste halvpart av bildet fremstår de som blå.



I plantefelt er det ofte andelen med løv som er viktig å få kartlagt. Løv og gress dominerer inntil barplantene blir store nok. eCognition kan skille mellom løv og gress.



Den ferdige klassifikasjonen  
**Gran**  
**Tall**  
**Løv**  
**Syk og død skog**