



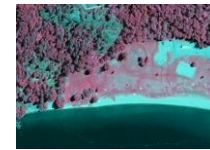
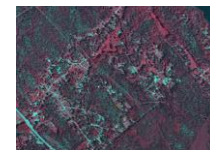
Stockholms universitet



Fjärranalys i stadens tjänst

biotopkartering baserad på digitala flygbilder och Sentinel 2 (via NMD)

Stockholms län med dess kommuner.
Total yta 6 500 km²



Finansiering 2014-2018

TRAFIKVERKET

2014-17

Indirekt via MetriaAB

RYMDDSTYRELSEN
Swedish National Space Board

esa

cadasterenv



Stockholms läns landsting
Tillväxt, miljö och regionplanering

SÖLLENTUNA KOMMUN

2015/17

EKERÖ KOMMUN

Södertälje kommun



2017-18

NATURVÄRDSVERKET
Bo

Regeringskansliet

Presentation på Kartografiska: Fjärranalys- och fotogrammetriseminarium 2017-10-24

Helle.skane@natgeo.su.se

och Marianne Stoessel

Department of Physical Geography

Varför en biotopdatabas?

- Akut behov av regionala och högupplösta biotopdata inom naturvård och planering för:
 - Framtagande av urbana grönstrukturplaner
 - Kontextuell planering och hållbar stadsutveckling (kärnområden, buffertzoner och barriärer)
 - Modellering av potentiella artnätverk och spridningsmönster
 - Kartering av ekosystemtjänster
 - Skydd, hävd och övervakning av gröna rum i och utanför staden
- Målet: att skapa en robust metod för en enhetlig och rumsligt komplett regional biotopdatabas över hela Stockholms län till att börja med
 - Kräver automatisering och användning av befintliga data – gränser som kan dras automatiskt eller som redan görs på nationell nivå...)
 - Detaljeringsgrad måste vägas mot kostnad – kostnadseffektivitet ett krav!
 - Därmed blir inte denna metod den mest detaljerade biotopdatabasen man kan tänka sig!
 - Mmu 0,1 ha med betydligt mindre ytor för t.ex. åkerholmar och öar (enl. indata).

Varför en hybridmetod?

Konceptuella skillnader och likheter mellan visuell och automatisk klassificering

Visuell klassificering

- Kan bli väldigt komplex och detaljerad, men anses som subjektiv.
- Stora resurser att täcka stora ytor.
- Kan/måste vara (!) systematisk för att minimera subjektiviteten
 - (klassdefinitioner, tolkningsnycklar)
- Härmar den *fyrkantiga* och strikta proceduren av automatisk klassificering enligt strikta regler
 - När övergår en barrskog i en lövskog och var går gränsen mellan en produktionsskog och en utan spår av skogsbruk osv...?

Automatisk klassificering

- Även denna är subjektiv beroende på hur regler sätts upp och mjukvaruinställningar ändras av kartören!
- Är systematisk, men det kan vara svårt att finna mening i resultaten
- Kan bli svår att använda pga svårigheter att kontrollera komplexiteten i processen
- Härmar den *mjuka* mänskliga kapaciteten att se sammanhang och mönster i data
 - Hur klassificera olika markanvändning och samla pixlar med helt olika spektral information till samma klass (plöjd/oplöjd åker eller trädbärande gräsmark)

Jag tror på en hybridmetod som försöker överbrygga och kombinera dessa två perspektiv!



Biotopdatabasens klasser 2 nivåer+ attributdata

Huvudklasser

- 100 Urban gråstruktur (3 biotopklasser)
- 200 Urban grönstruktur (5 klasser)
- 300 Odlingsmark inkl. kultiverat bete (4 klasser)
- 400 Öppen seminaturalig mark (11 klasser)
- 500 Buskmark (5 klasser)
- *600 Träddäckt mark, preliminär (15 klasser*)*
- 700 Halvöppen mark (11 klasser, som 400)
- 800 Skog (7 typer x 3 fuktigheter + ...)
- 900 Vatten (5 klasser)

Attribut (biotopegenskaper)

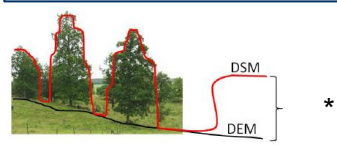
- Markanvändning (i alla biotopklasser)
- Skogsfas (främst skogsbrukets åldersgrupper)
- Fuktighet (tas i regel från biotopklass)
- Vattenvegetation (i vatten och fuktig)
- Trädskikt
- Buskskikt
- Storlek (om <mmu 0,1 ha)
- Salinitet
- Administrativa attribut
 - Status, manualversion, databasversion, datum etc

* NMD skogsklasser, inte färdigt ännu – men snart!

En 3-stegsmetod till biotopdatabas

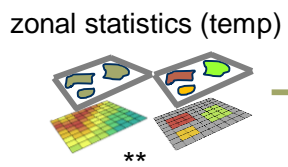
Indata:

- Flygbild: CIR-orto + ytmodell (LM)
- Laserdata: NH DEM (LM)
- Fastighetskartan (LM)
- Nationell vägschablon (TrV/SCB)
- Blockdatabasen, jordbruksmark (JV)
- NMD skogsklassificering (Metria)



Masker: skog, icke-vegetation, öppen vegetation, vatten, åkermark

Steg 1: Semi-automatisk klassificering



Steg 2 indata: initiala ytor och klasser

Indata:

Fotogrammetriska flygbilder IRF i 3D (LM)

Biotoper: enl. Klassdefinitioner och indikatorer

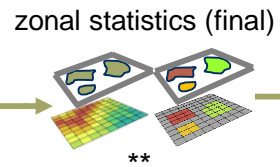
Attribut: Markanvändning, Skogsfas etc.

Steg 2: Visuell 3D-tolkning

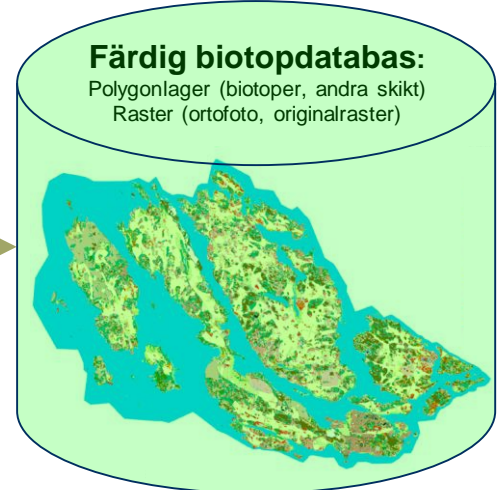
Steg 3: indata färdiga ytor

Indata:

- Raster från Steg 1 (eller andra källor):**
- * Andel trädtäckning, icke-vegetation, byggnader, öppen vegetation, potentiellt lummighet.
 - * Träd- och buskhöjd och täckning (LiDAR/DSM)
 - * Fuktighet, jordarter, berggrund
 - * NMD (pixel)
 - * Annan tillgänglig information (helst kontinuerliga data)



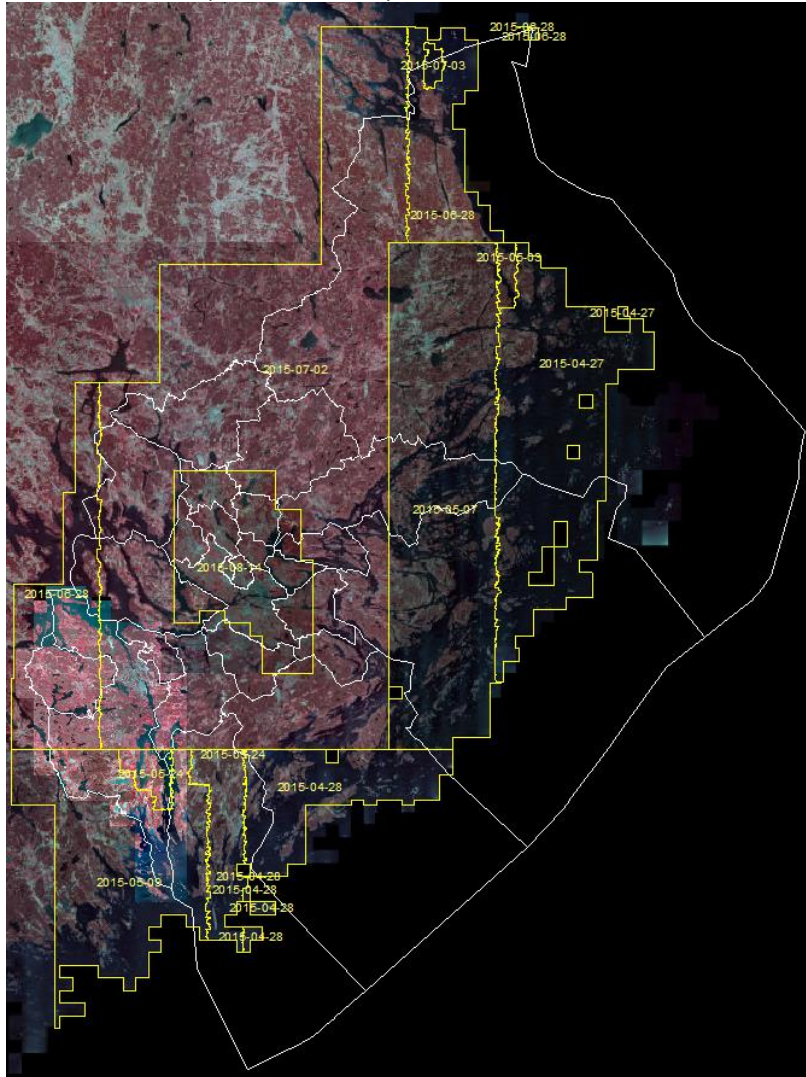
Steg 3: Automatisk skattning av vissa attribut



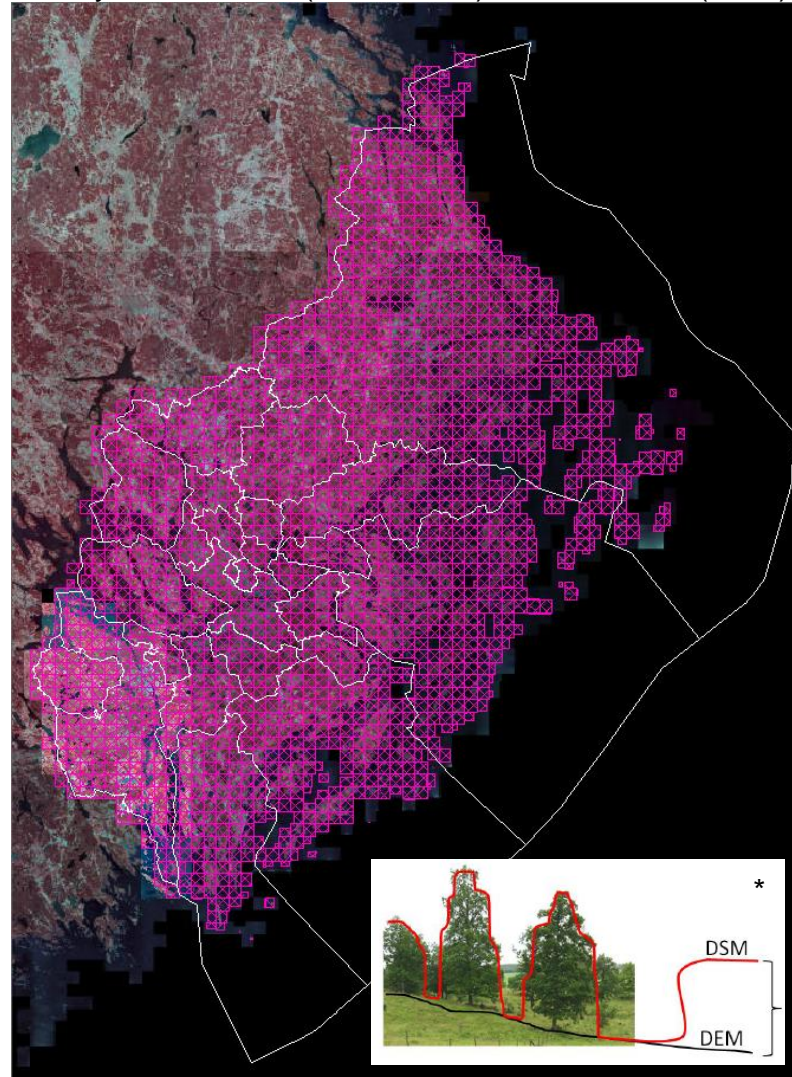
* Figur lånad av Ann-Helen Granholm, SLU Umeå
** Figur modifierad efter ESRI

Våra viktigaste fotogrammetriska källor

LM:s ortofoto (olika datum!)

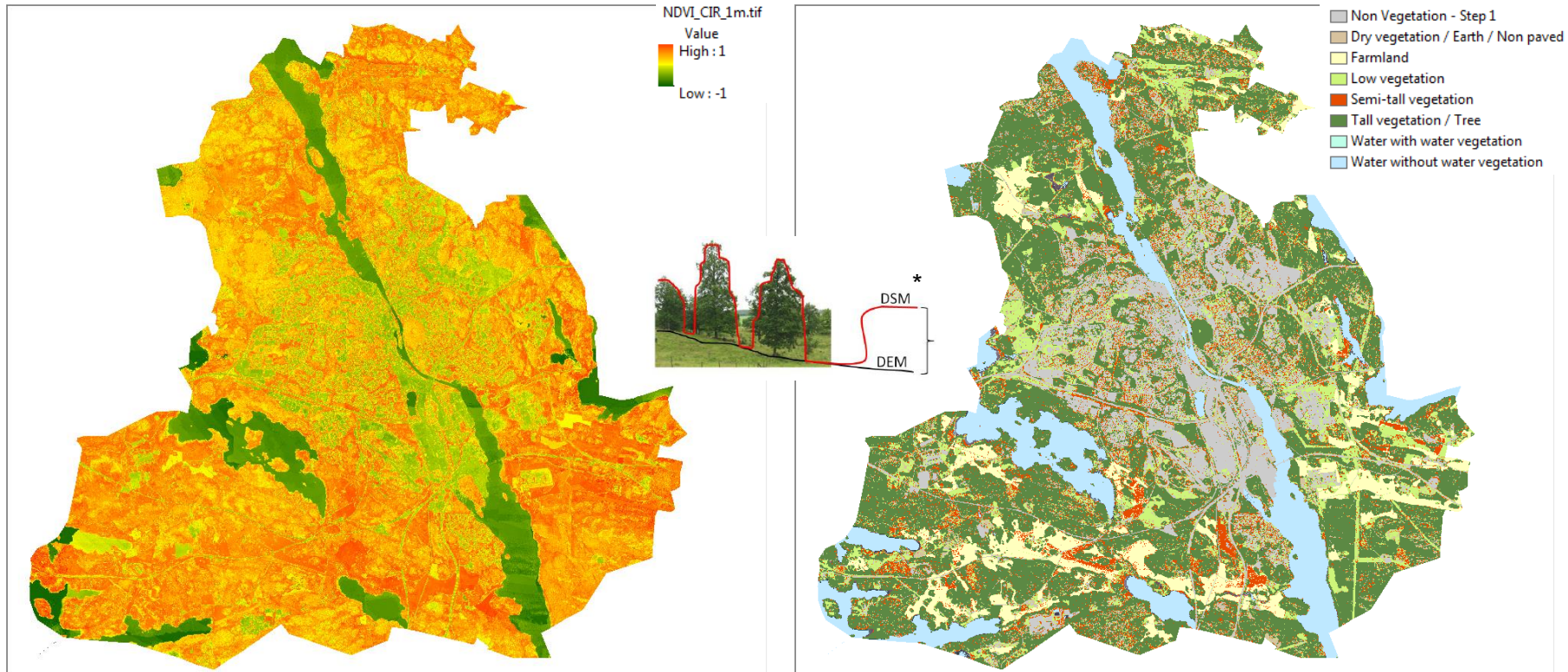


LM:s ytmodell/DSM (olika datum) + markmodell (DEM)



* Figur lånad av Ann-Helen Granholm, SLU Umeå

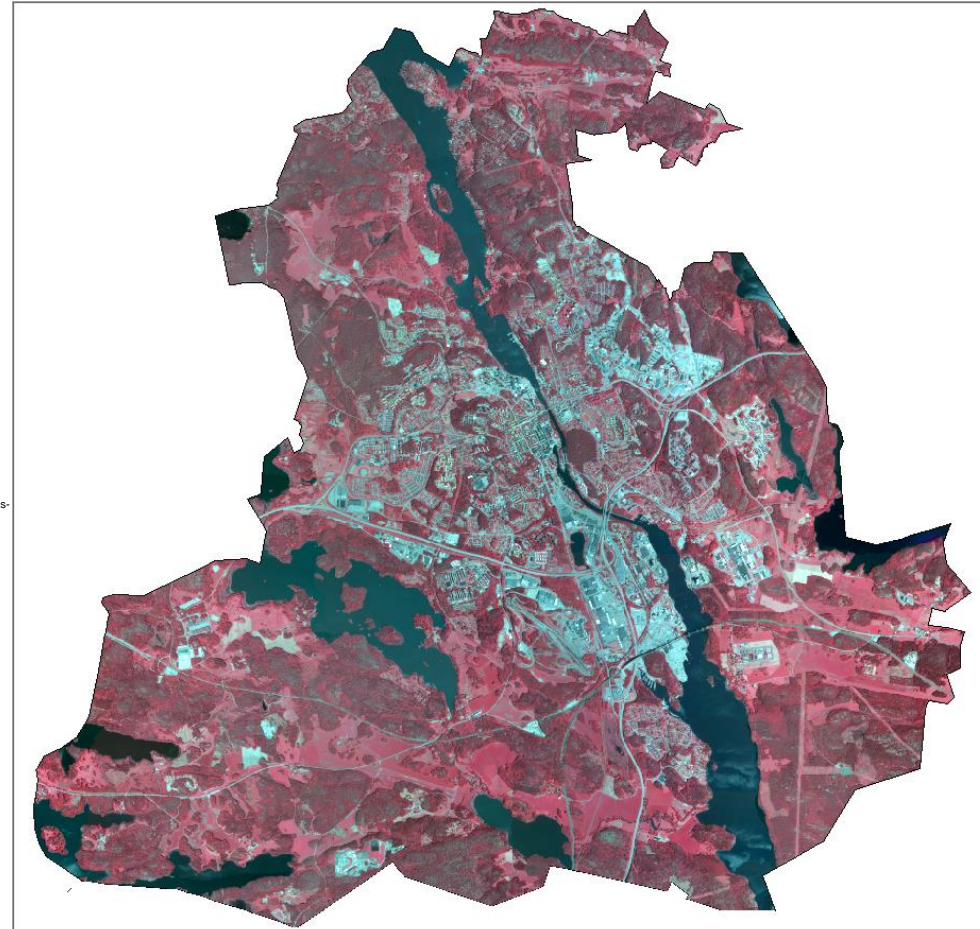
NDVI beräkning + objekthöjd



Relativt orto_NDVI hjälper oss att slippa dra gränsen mellan vegetation och icke-vegetation!

Vissa klasser vektoriserar vi till steg1-databasen (icke-vegetation och trädklädd mark). Annat kan vi fiska upp i senare skede

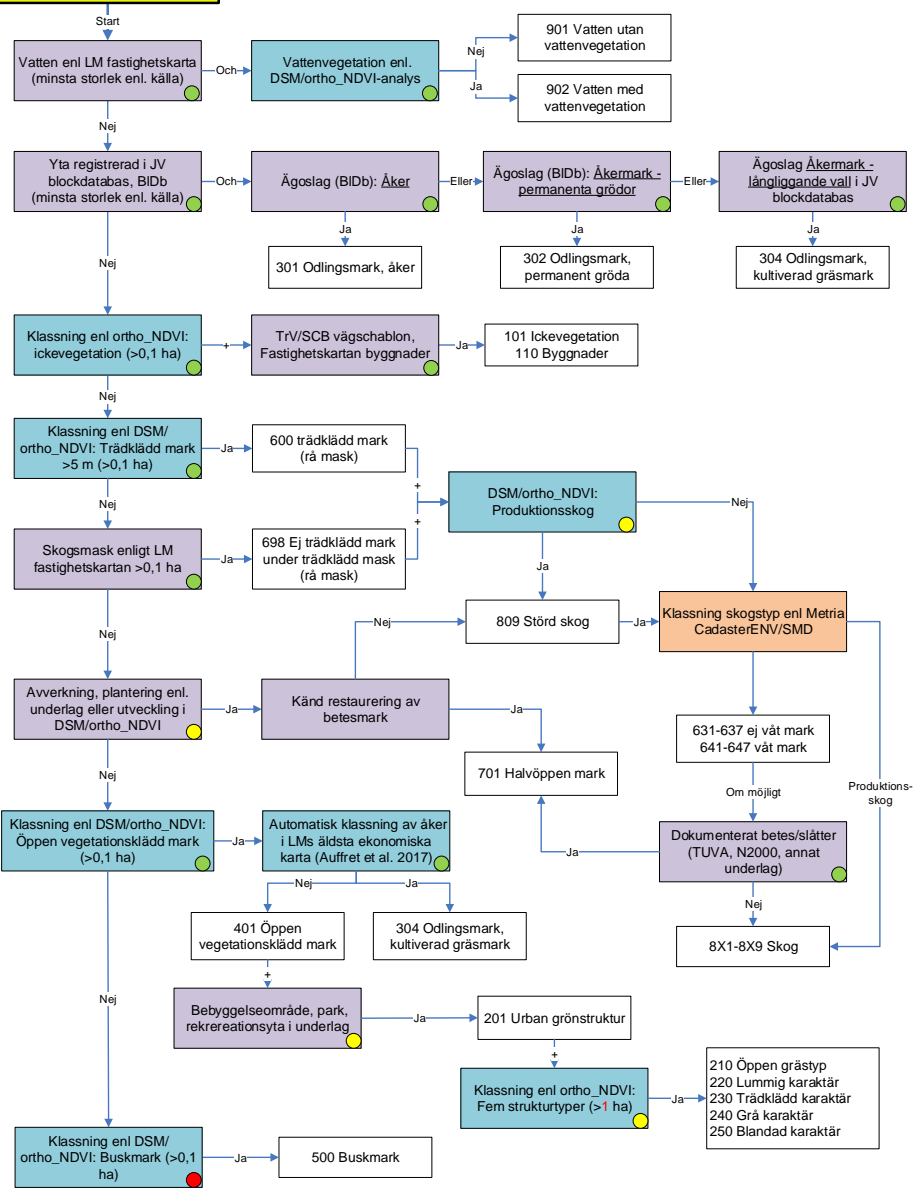
Steg 1



AOI: Södertälje kommun

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade

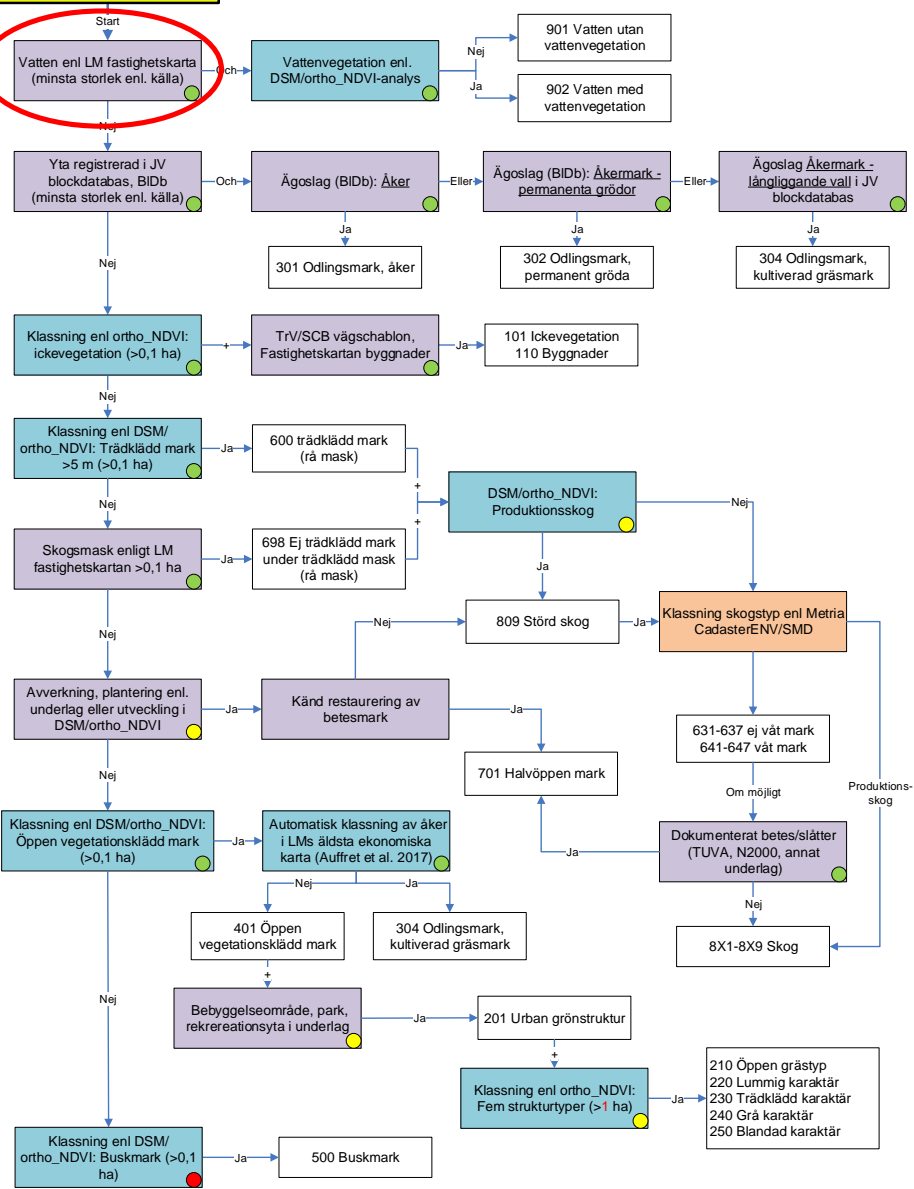


Biotopdatabasmall 2017-09-04 (Helle Skånes, Stockholms universitet)

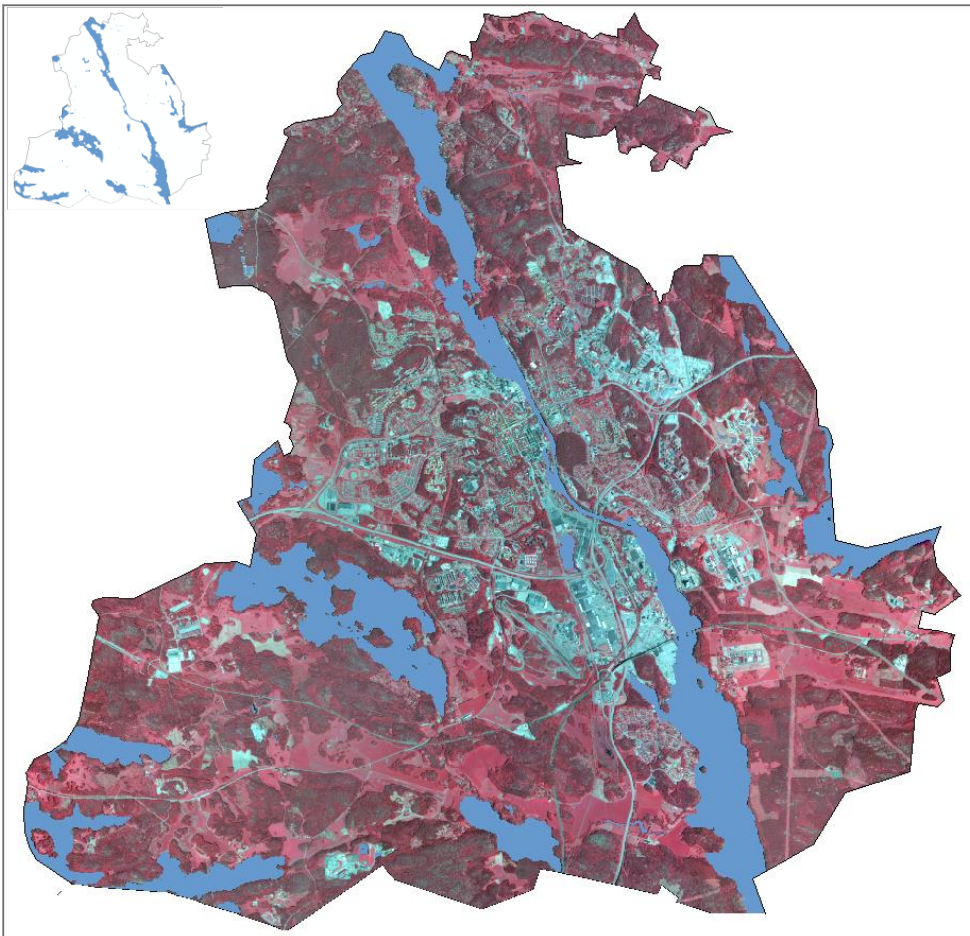
Steg 1

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade



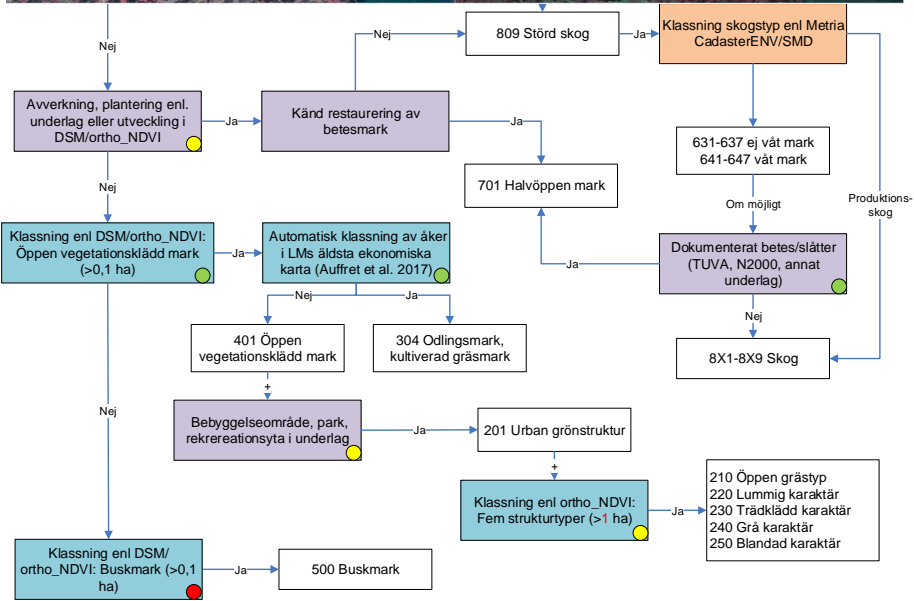
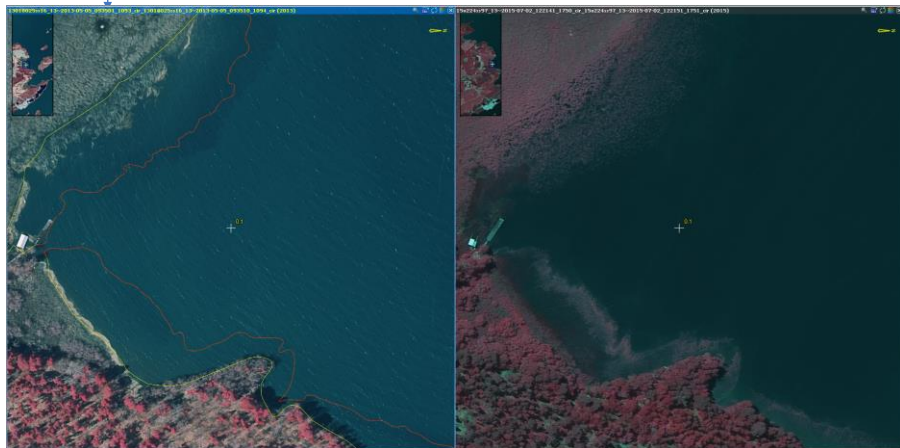
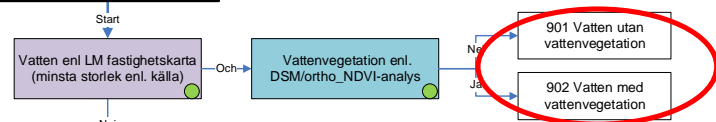
Fastighetskartan vatten



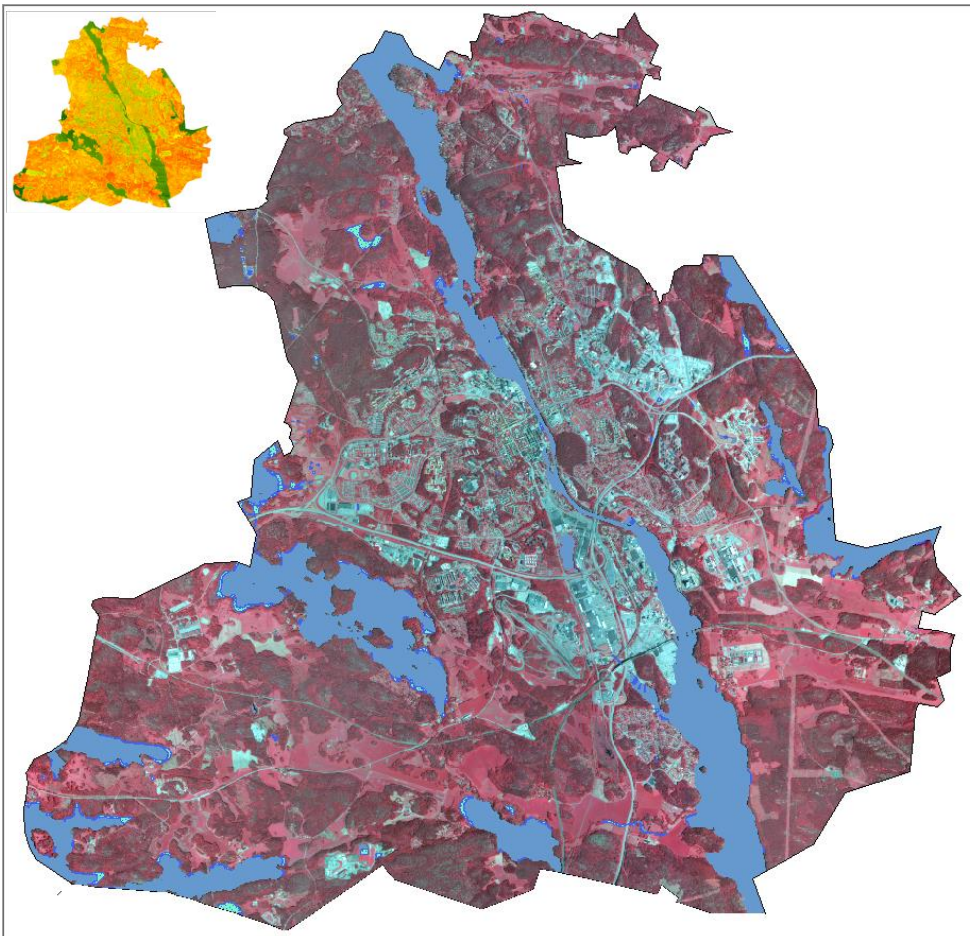
Steg 1

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade



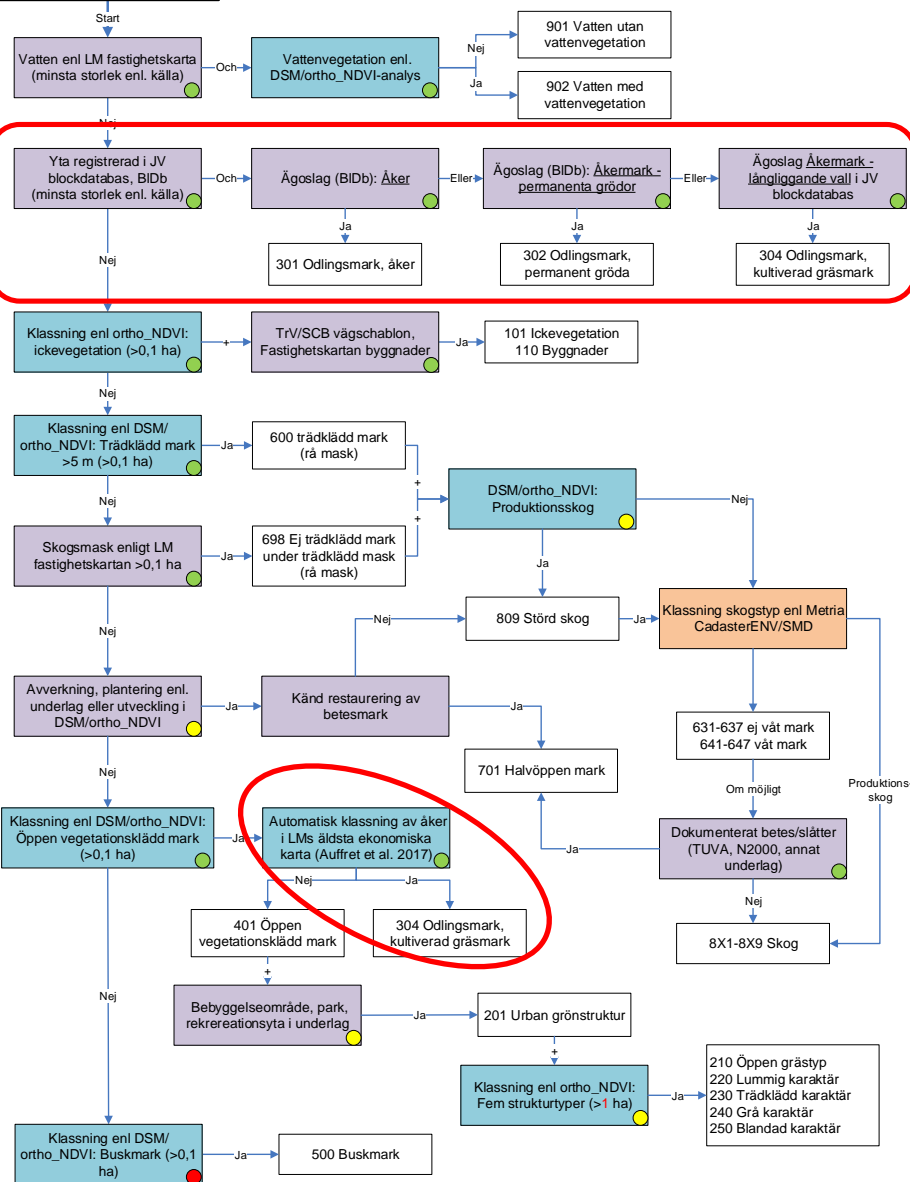
NDVI



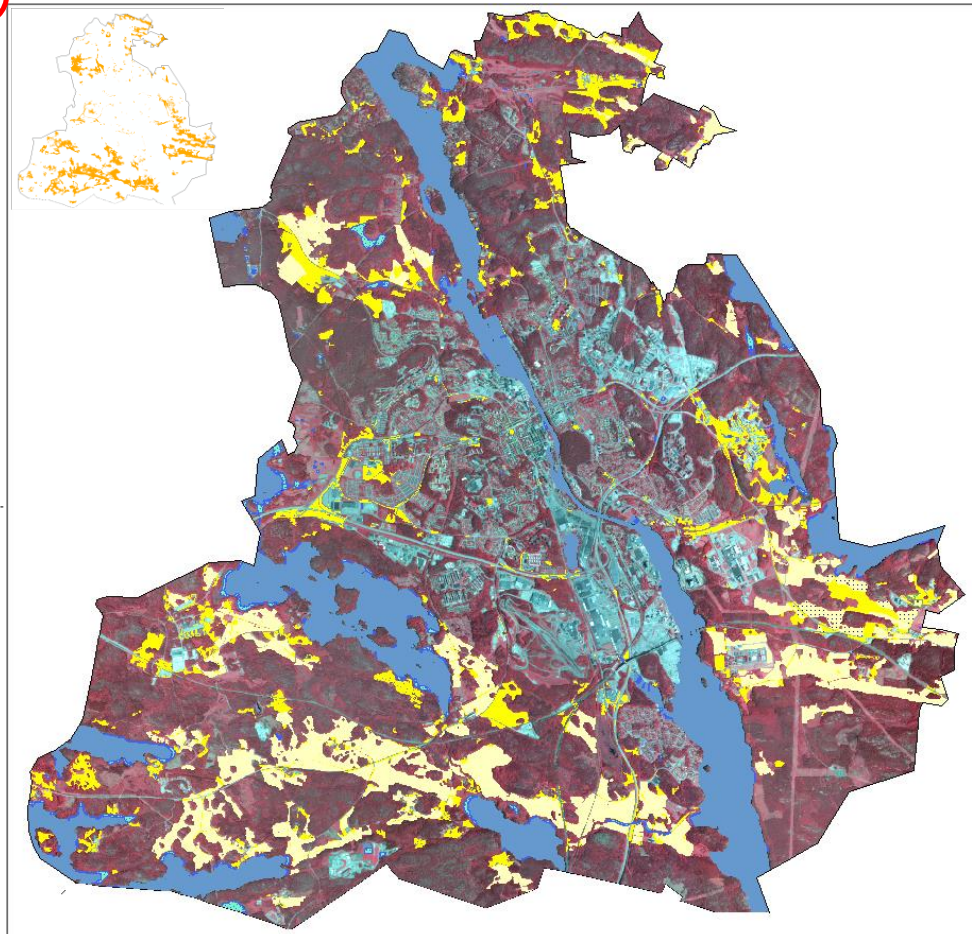
Steg 1

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade



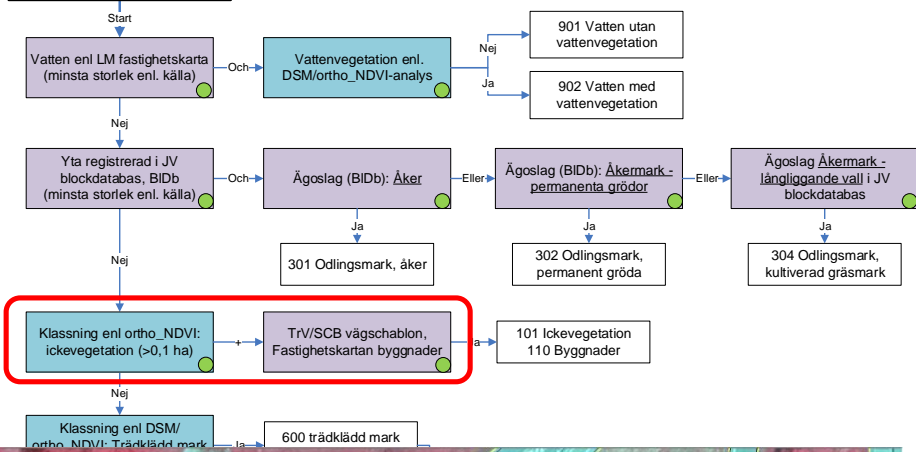
JV blockdata åkermark + åker i 50-talets ekonomiska karta



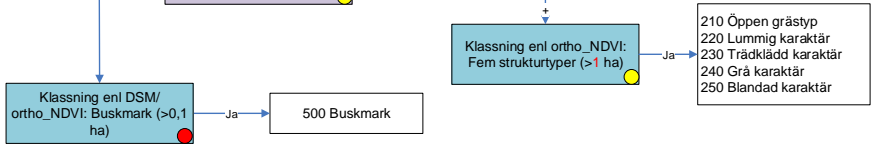
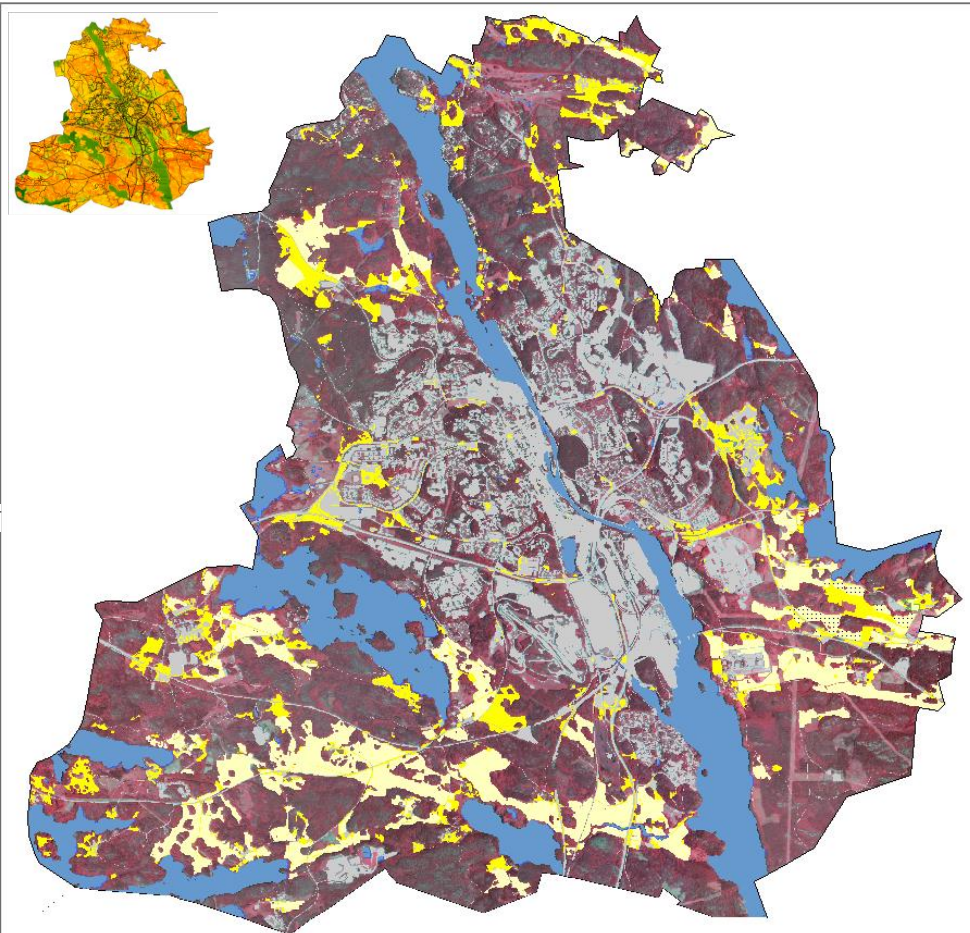
Steg 1

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade

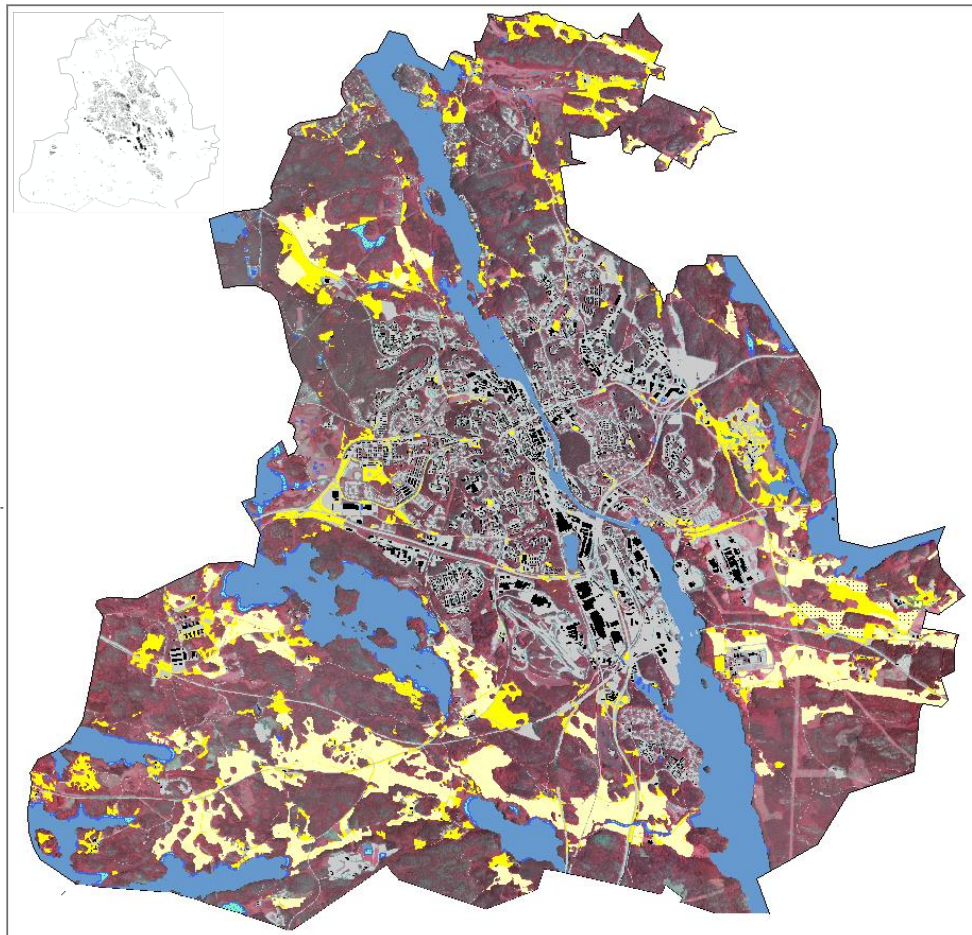


NDVI + Trv/SCB vägar



Steg 1

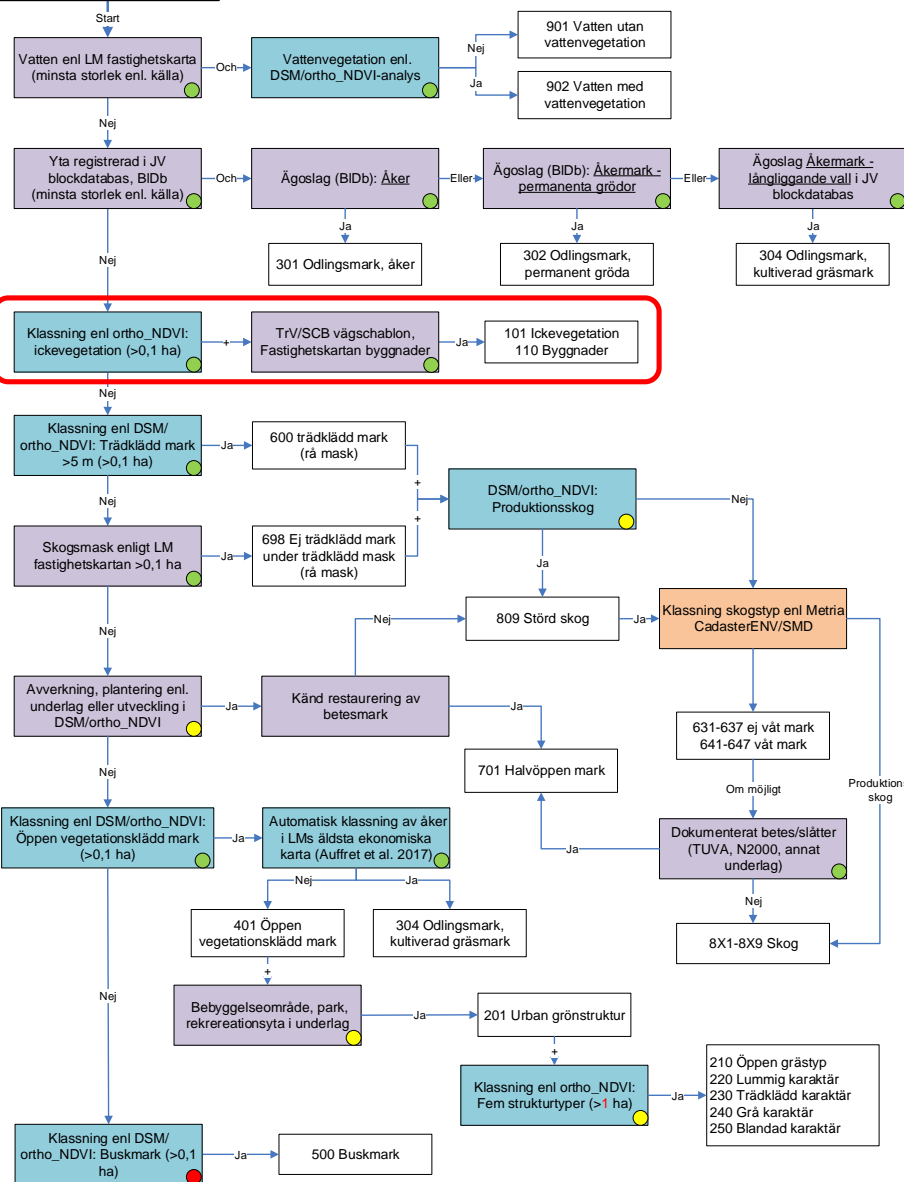
Fastighetskartan byggnader



AOI: Södertälje kommun

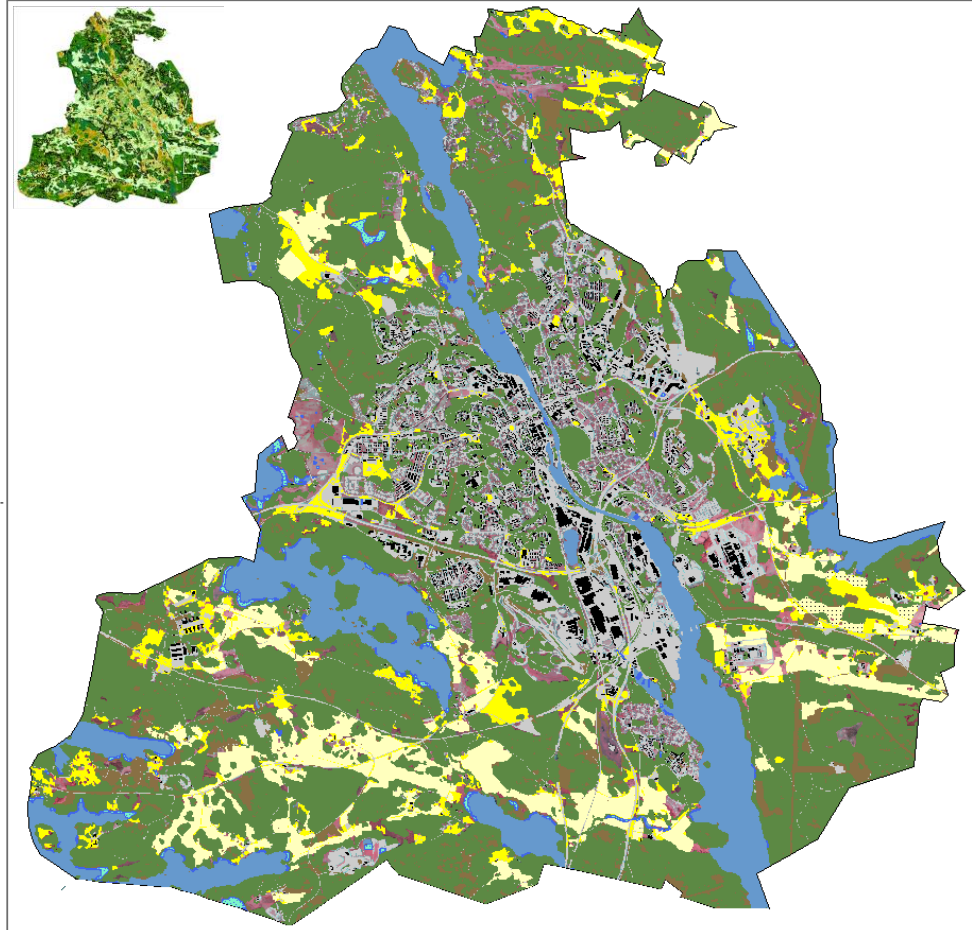
Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade



Steg 1

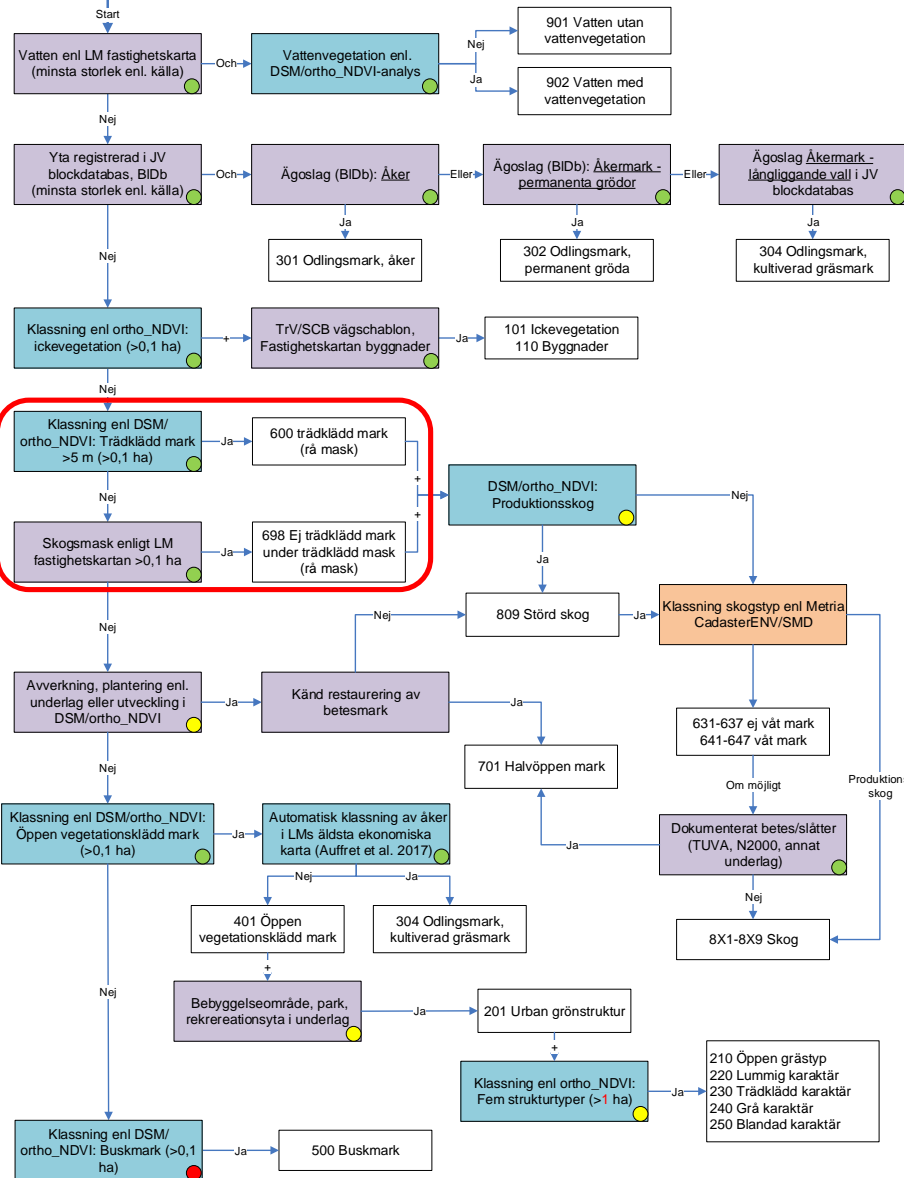
DSM/DEM + fastighetskartan – skog behöver inte ha träd...



AOI: Södertälje kommun

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

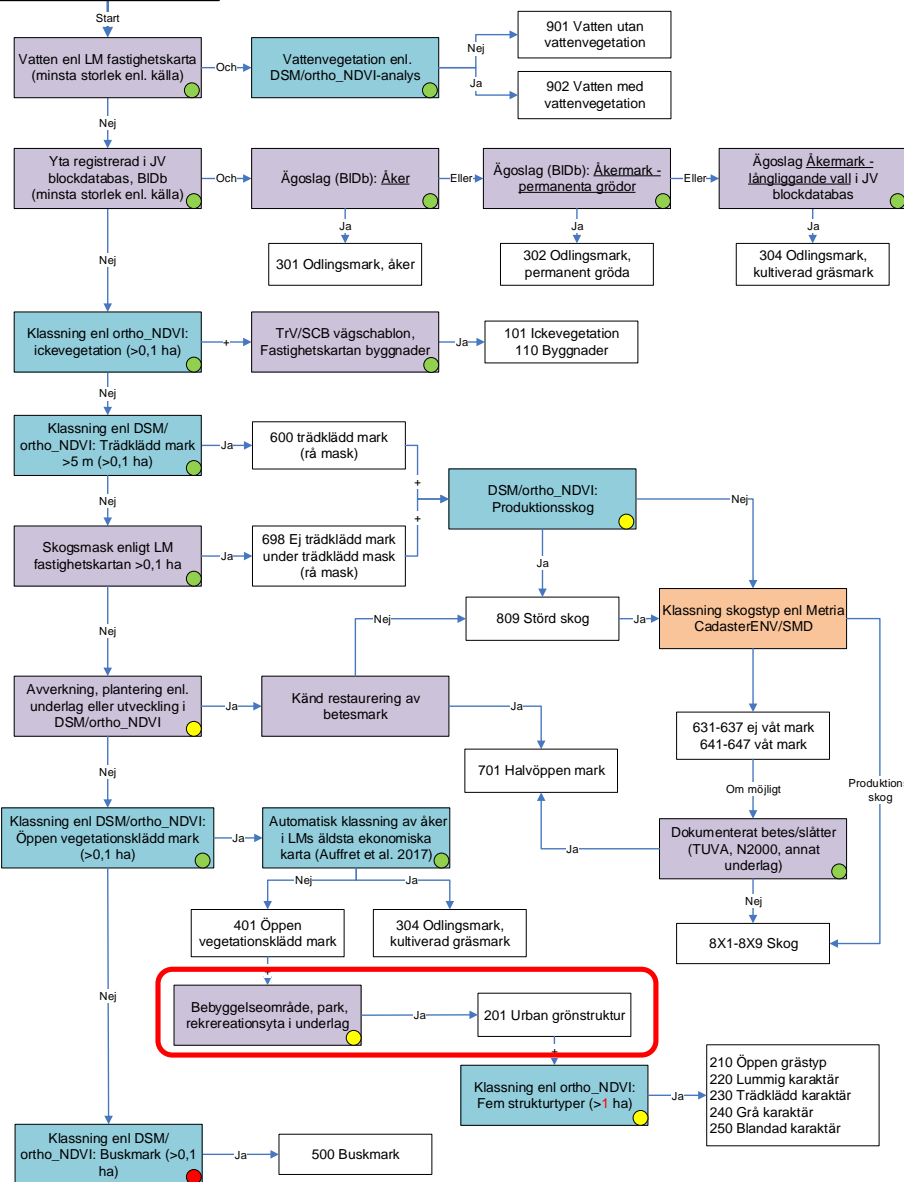
- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade



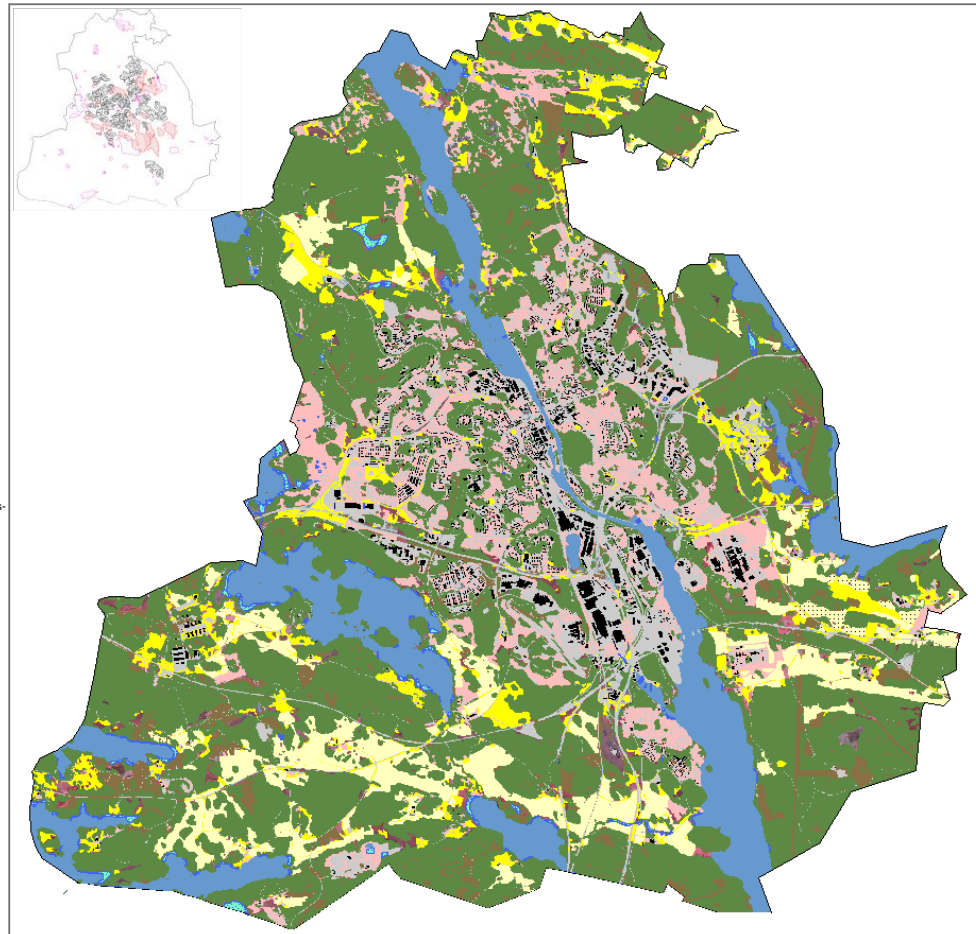
Steg 1

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade

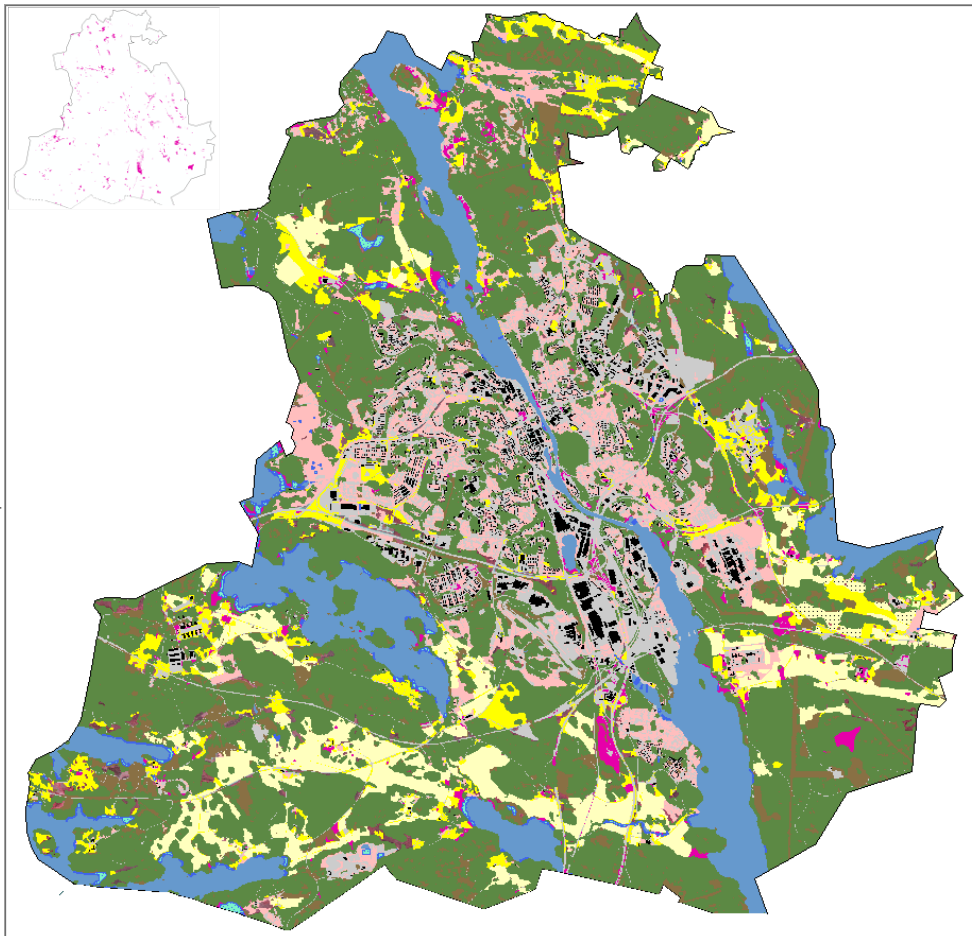


fastighetskartan – bebyggelseomr + hus



Steg 1

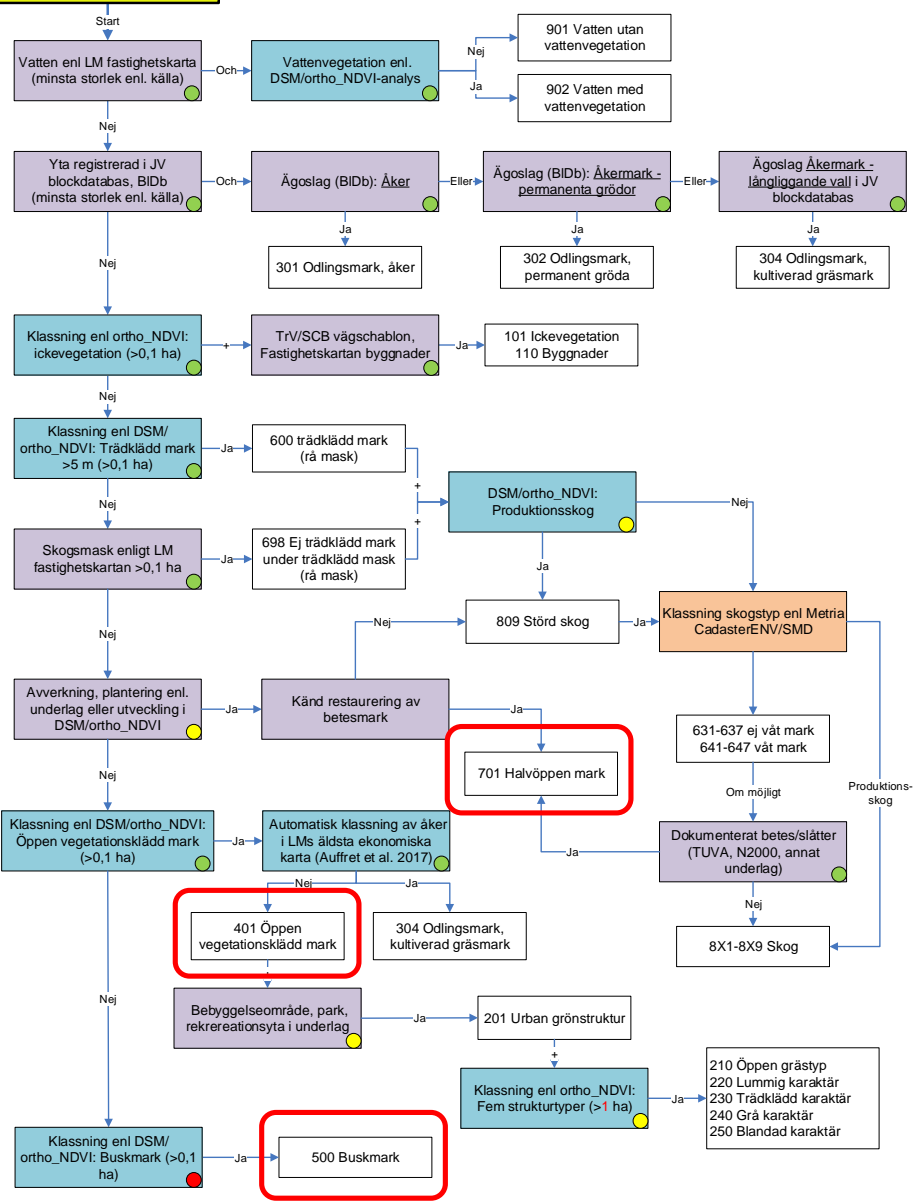
Återstår – stort manuellt tolkningsbehov



AOI: Södertälje kommun

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade



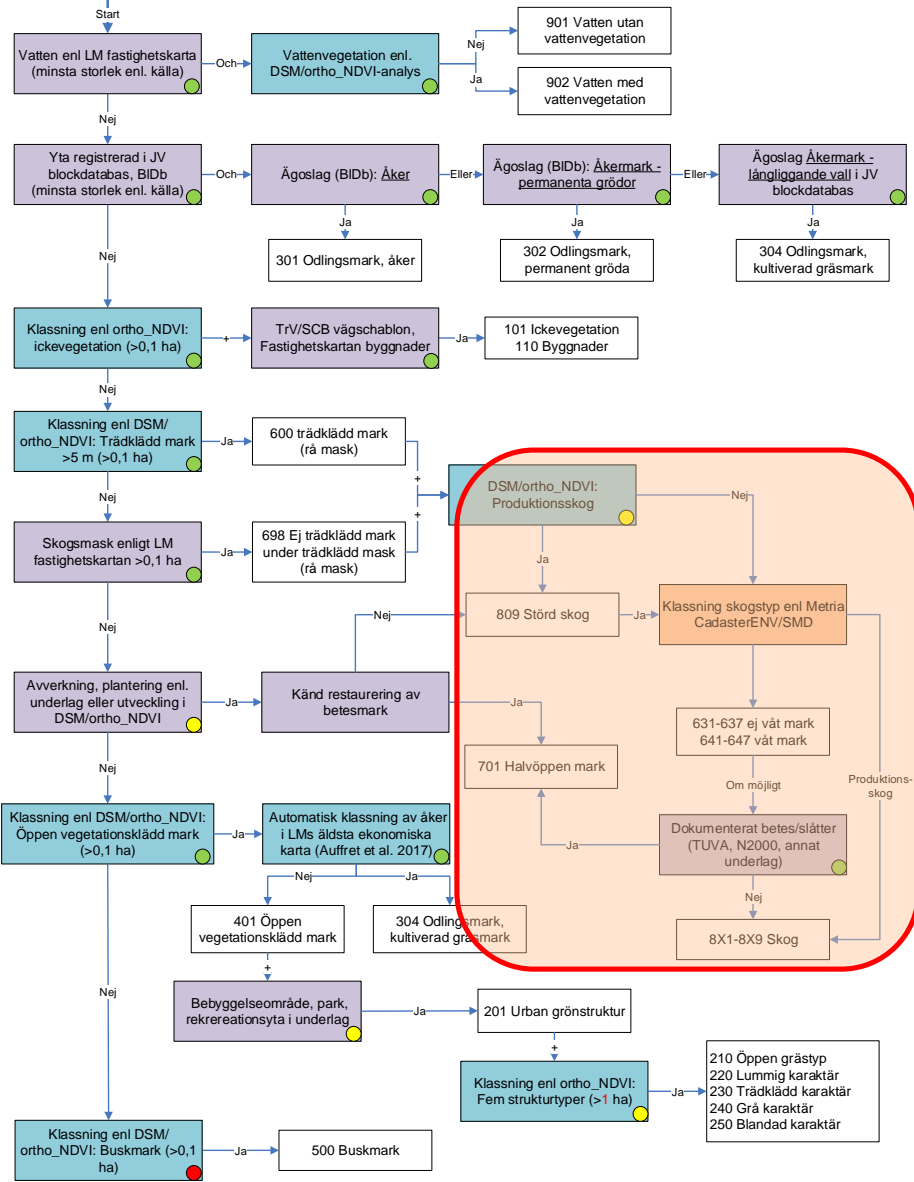
Biotopdatabasmall 2017-09-04 (Helle Skånes, Stockholms universitet)

Och det redan innan flygbildstolkning har påbörjats!

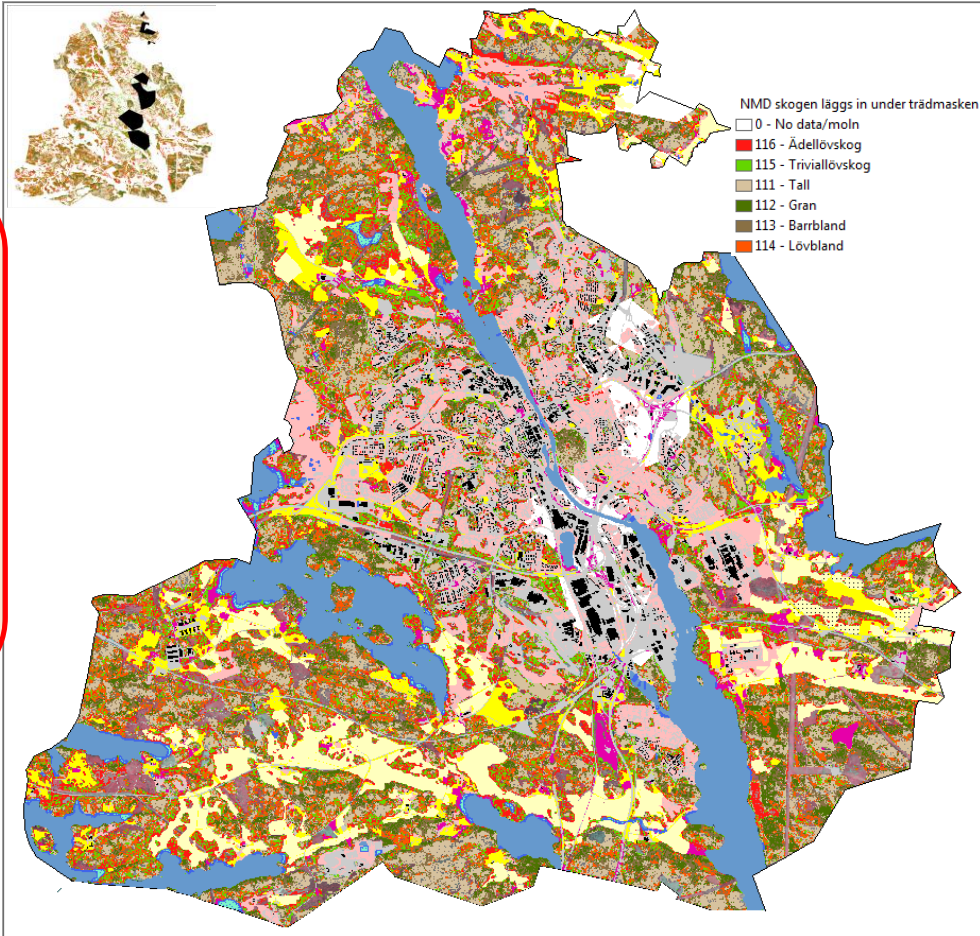
Steg 1

Steg1 Nyckel med initialkod inför flygbildstolkning (steg 2)

- Färdiga rutiner finns
- Rutiner finns, men är inte helt klara
- Rutinerna är inte färdigutvecklade



Metria NMD från Sentinel 2



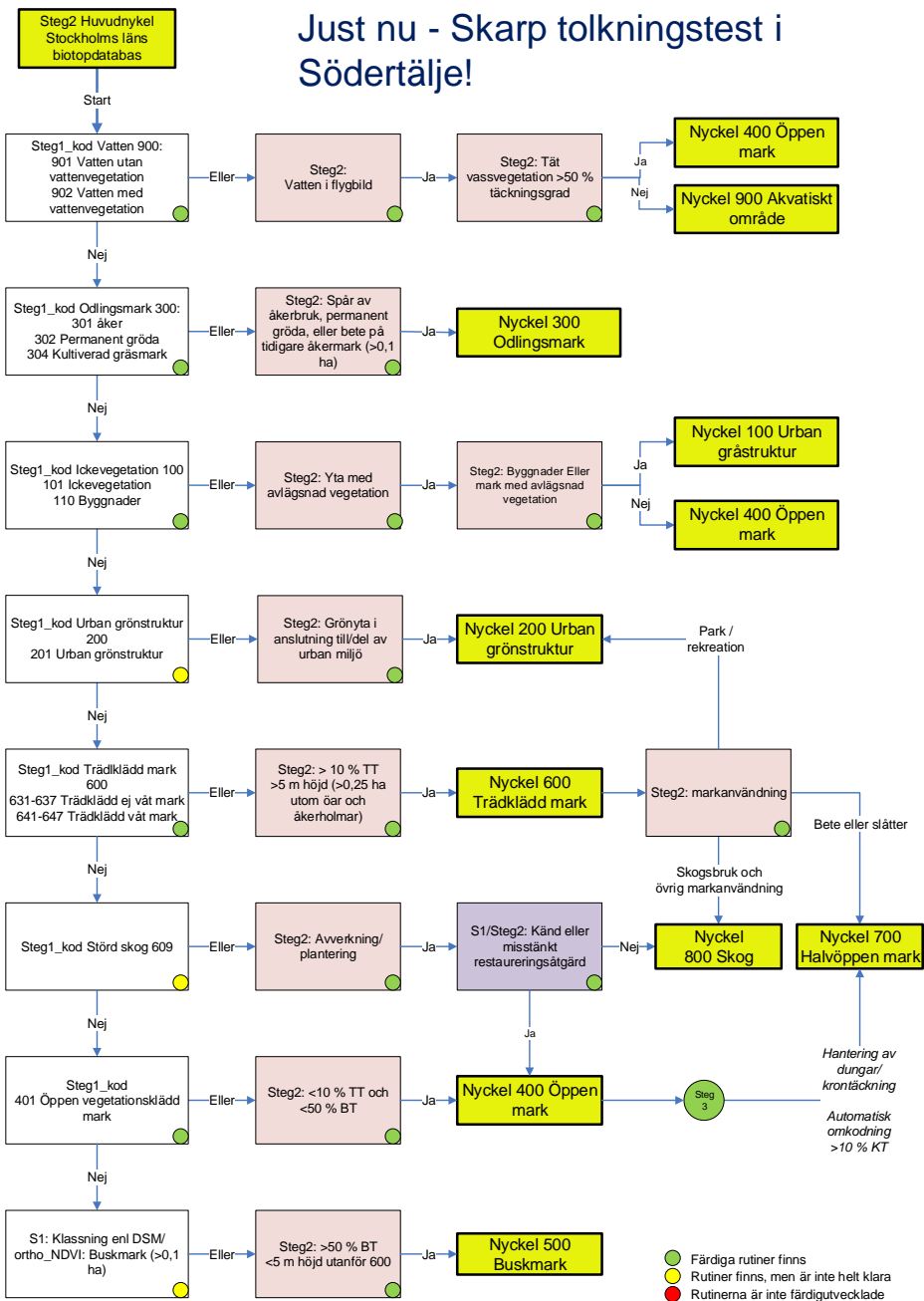
Biotopdatabasmall 2017-09-04 (Helle Skånes, Stockholms universitet)

AOI: Södertälje kommun del

Vi inväntar med spänning viktiga indata från NMD om skogen!

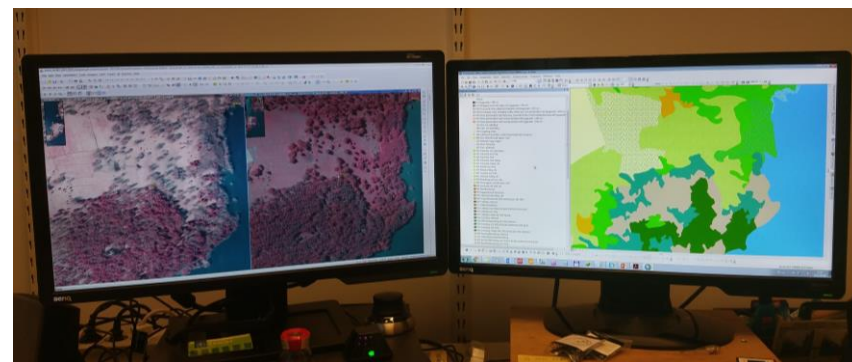
Just nu - Skarp tolkningstest i Södertälje!

Steg 2



Huvudsyftet med flygbildstolkning i 3D är:

- **Systematisk tolkning** enligt tolkningsnycklar med distinkta klassgränser och tydliga biotopbeskrivningar
- Att kontrollera automatiskt dragna gränser och förkodade biotopklasser (steg1_kod -> steg2_kod)
 - Att acceptera dessa så långt det är möjligt
 - Syftet är INTE att rätta andra data i grunden
- Att tolka det som inte kan tas fram per automatik
 - Att kontrollera eventuellt förkodade attribut eller tolka attribut där så krävs (biotopegenskaper)



Sömlös integrering mellan 3D system och GIS
Department of Physical Geography