

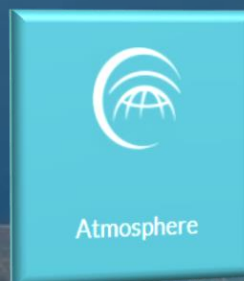
# Fjärranalys som verktyg för bekämpning av granbarkborre

Webbinarium – 2020-06-17

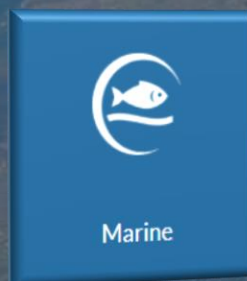
# Copernicus

Europe's eyes on Earth

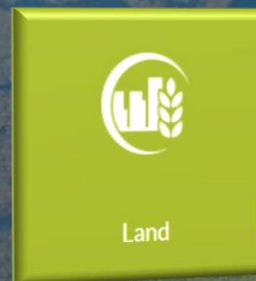
EU:s program för jordobservation  
Samarbete EU, ESA, EUMETSAT m.fl.  
Erbjuder satellitdata, produkter och tjänster  
Allt är fritt tillgängligt



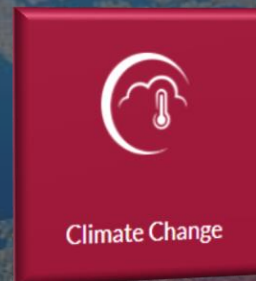
Sentinel  
4,5



Sentinel  
1,2,3,6



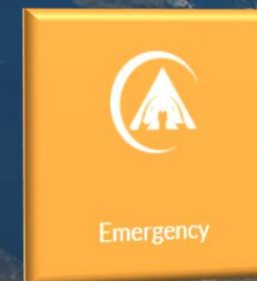
Sentinel  
1,2,3



Sentinel  
1,2,3,4,5,6



Sentinel  
1

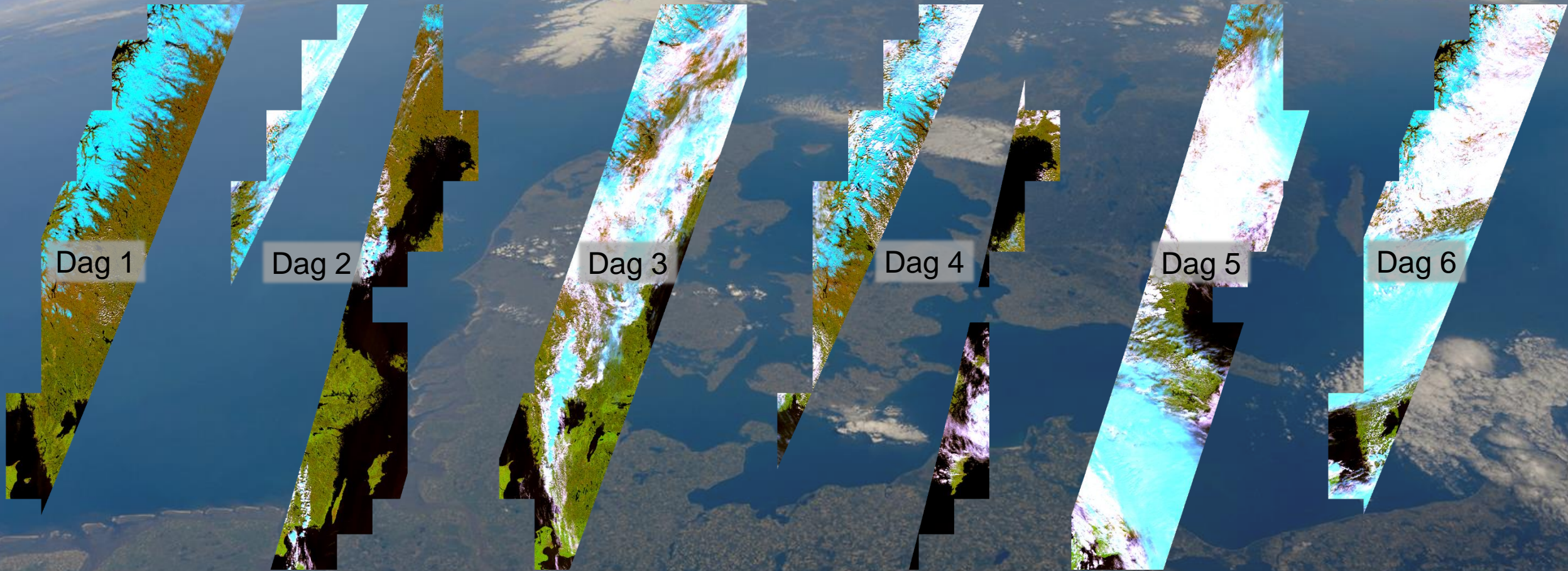


Sentinel  
1,2

# Copernicus Sentinel-2

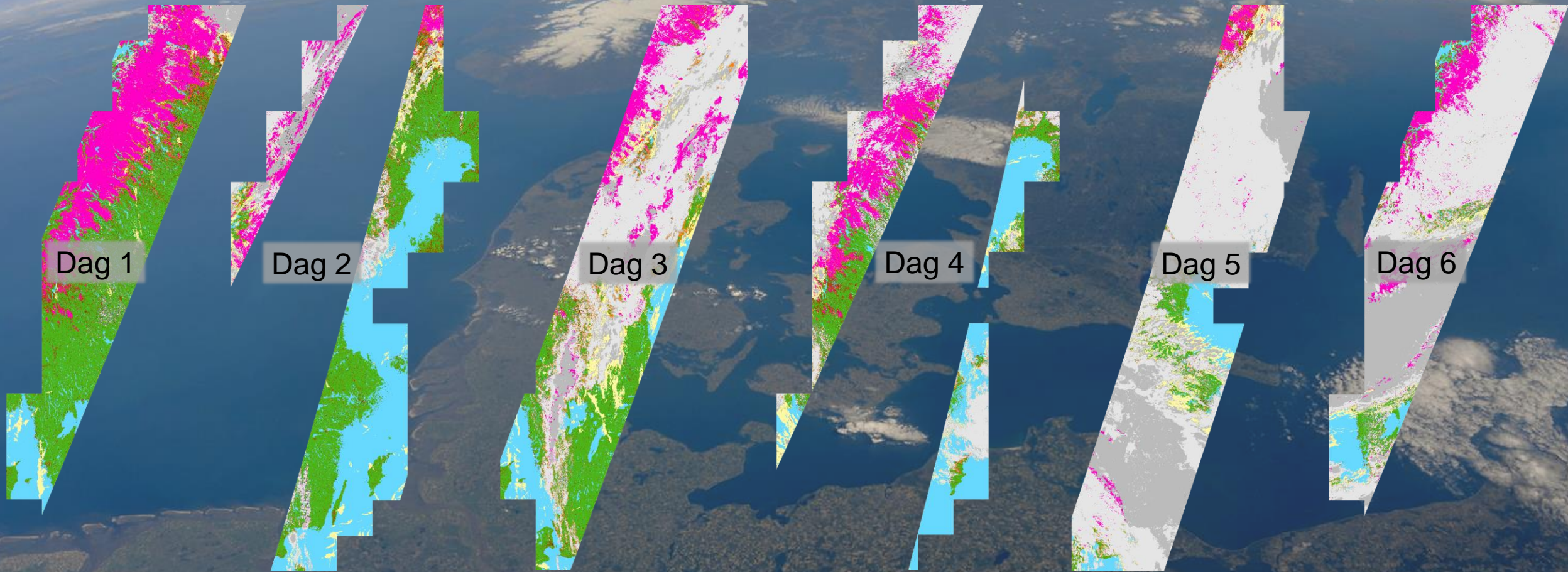
Sentinel-2A och Sentinel-2B  
Bild var 2-3 dag  
295 km bred bild

# Passerar Sverige varje dag



Gårdagens passage redo att använda från Skogsstyrelsens server kl 09:30

# Klassificering av moln och molnskuggor



Statistik per 5x5 km ruta hamnar i en databas

# Bättre koll på moln och molnskuggor

- Databasen med molninformationen
  - Ger snabb överblick över vilka bilder som finns
  - Gör det enklare och snabbare att välja molnfri bild
  - Tillgänglig via ett webbAPI
  - Kan implementeras på olika sätt
    - Finns färdig widget för ArcGIS Portal
      - Se [github.com/skogsstyrelsen](https://github.com/skogsstyrelsen)
    - Används i karttjänsten 'Skador på skog'

Namn	Rasterfunktion
<input type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	RGB - Naturliga färger
<input type="checkbox"/> Förändringsanalys 2019-05-29 - 2020-06-02	SKS Barkborre

Summa bra data / datum

Datum	Summa bra data
20/5/18	0
20/5/25	1.7
20/6/1	0.9
20/6/8	0.2
20/6/15	2.0

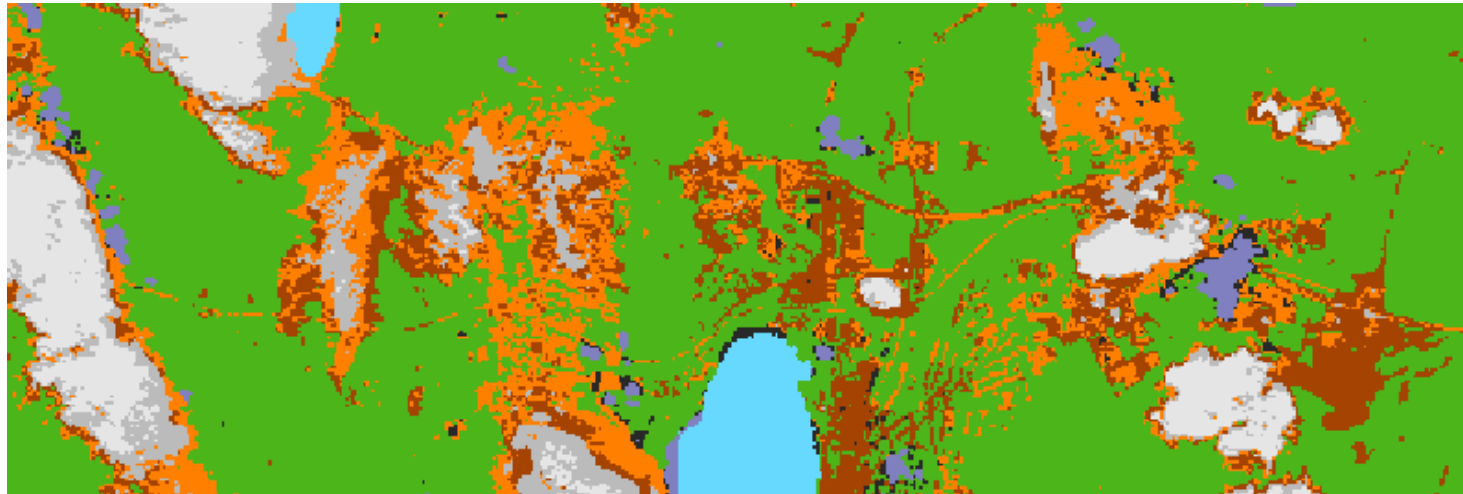
Före bild \*  
2019-05-29

Efter bild \*  
2020-06-02

> Valbara parametrar

# Molnklassificeringen i barkborreanalysen

- Molnfria klasser väljs ut
- Dessa används som mask
  - Vid radiometrisk matchning
  - Vid geometrisk matchning
  - Endast resultat inom dessa områden visas



## Sentinel2\_2\_0 (0)

- 0 NoData
- 1 Mättade eller defekta områden
- 2 Mörka områden
- 3 Molnskugga
- 4 Vegetation
- 5 Ej vegetation
- 6 Vatten
- 7 Oklassificerat
- 8 Moln - medium sannolikhet
- 9 Moln - hög sannolikhet
- 10 Moln - tunna cirrus
- 11 Snö eller is

# Nationella marktäckedata

- Heltäckande kartering av Sveriges marktäcke
- Baserat på data från 2018
- 25 tematiska klasser
- 5 tilläggs-skikt
- Markfuktighetsindex

Marktäckedata\_2\_0 (0)

0	Inget data
2	Öppen våtmark
3	Åkermark
41	Övrig öppen mark utan vegetation
42	Övrig öppen mark med vegetation
51	Exploaterad mark, byggnad
52	Exploaterad mark, ej byggnad eller väg/järnväg
53	Exploaterad mark, väg/järnväg
61	Sjö och vattendrag
62	Hav
111	Tallskog utanför våtmark
112	Granskog utanför våtmark
113	Barrblandskog utanför våtmark
114	Lövblandad barrskog utanför våtmark
115	Triviallövskog utanför våtmark
116	Ädellövskog utanför våtmark
117	Triviallövskog med ädellövslag utanför våtmark
118	Temporärt ej skog utanför våtmark
121	Tallskog på våtmark
122	Granskog på våtmark
123	Barrblandskog på våtmark
124	Lövblandad barrskog på våtmark
125	Triviallövskog på våtmark
126	Ädellövskog på våtmark
127	Triviallövskog med ädellövslag på våtmark
128	Temporärt ej skog på våtmark
255	Moln/Oklassat



# Nationella marktäckedata i barkborreanalysen

- Klasser med barrskog väljs ut
- Dessa används som mask
  - Radiometrisk matchning
  - Endast resultat inom dessa områden visas

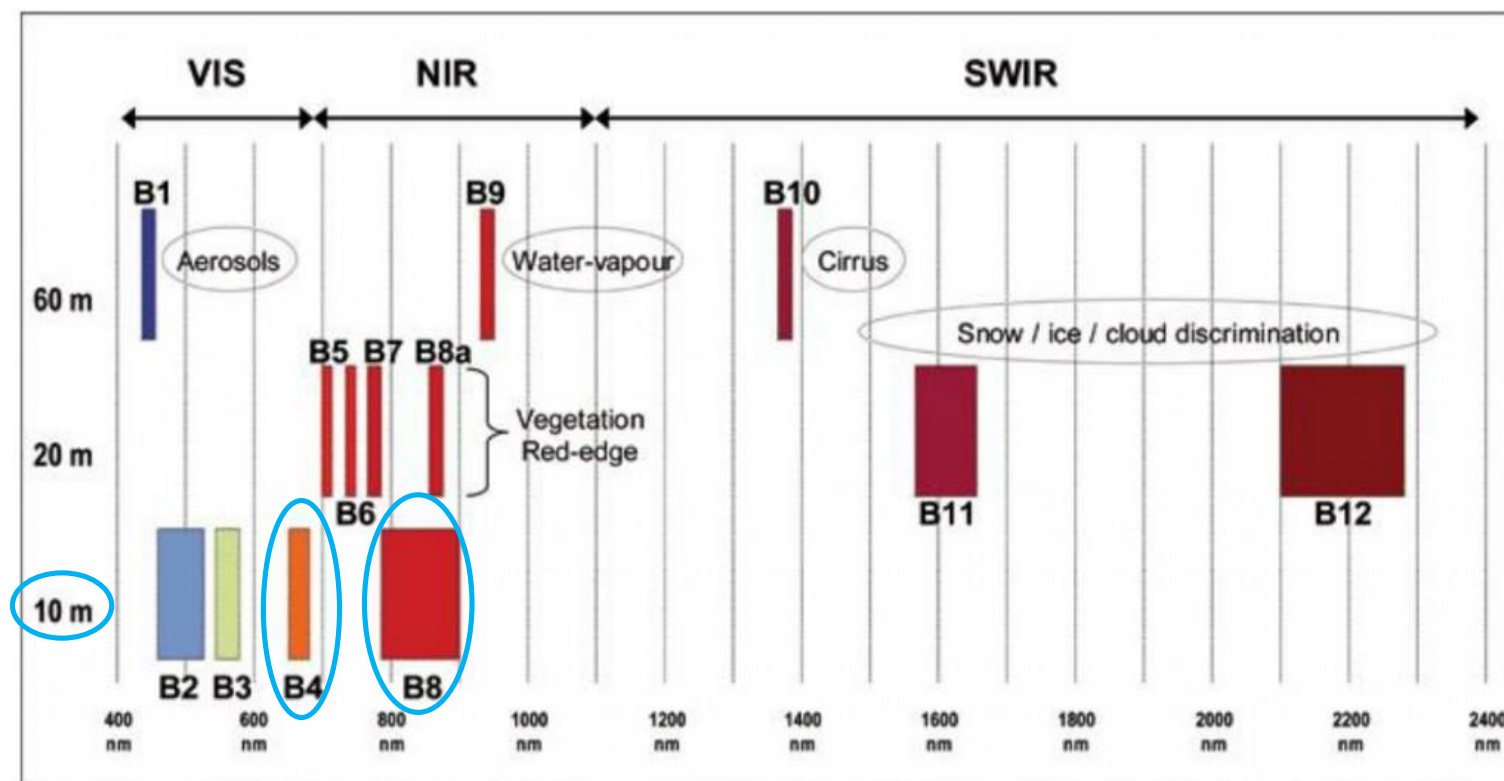


# Analys av vegetationsindex

- NDVI
  - Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)
  - Mycket vanligt index för att mäta vegetationsförändringar
  - Värderna mellan -1 och +1
- SAVI
  - Soil-adjusted vegetation index
  - Bakgrundens påverkan minimeras med hjälp av en justerbar faktor (L) mellan 0 och 1
  - Värderna mellan -1 och +1
- Båda baseras på:
  - 10 meters pixlar
  - B4 - Synligt rött ljus
  - B8 - Infrarött rött ljus
- NDVI ser ut att fungera bäst
  - Visar större angrepp tydligare
  - Visar minder angrepp lika tydligt

$$NDVI = \frac{NIR - Rött}{NIR + Rött}$$

$$SAVI = 1 + L \frac{NIR - Rött}{NIR + Rött + L}$$

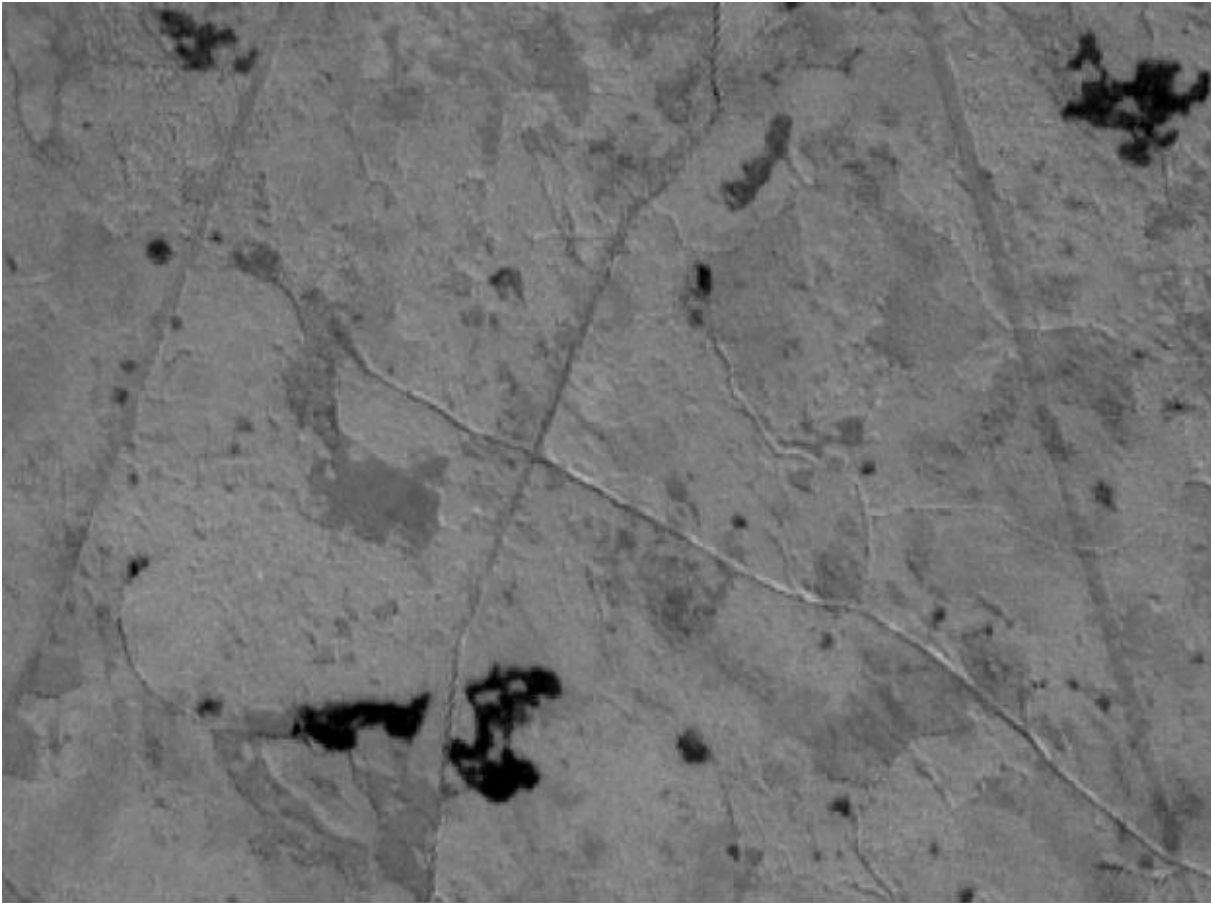


# Justeringar av geometri

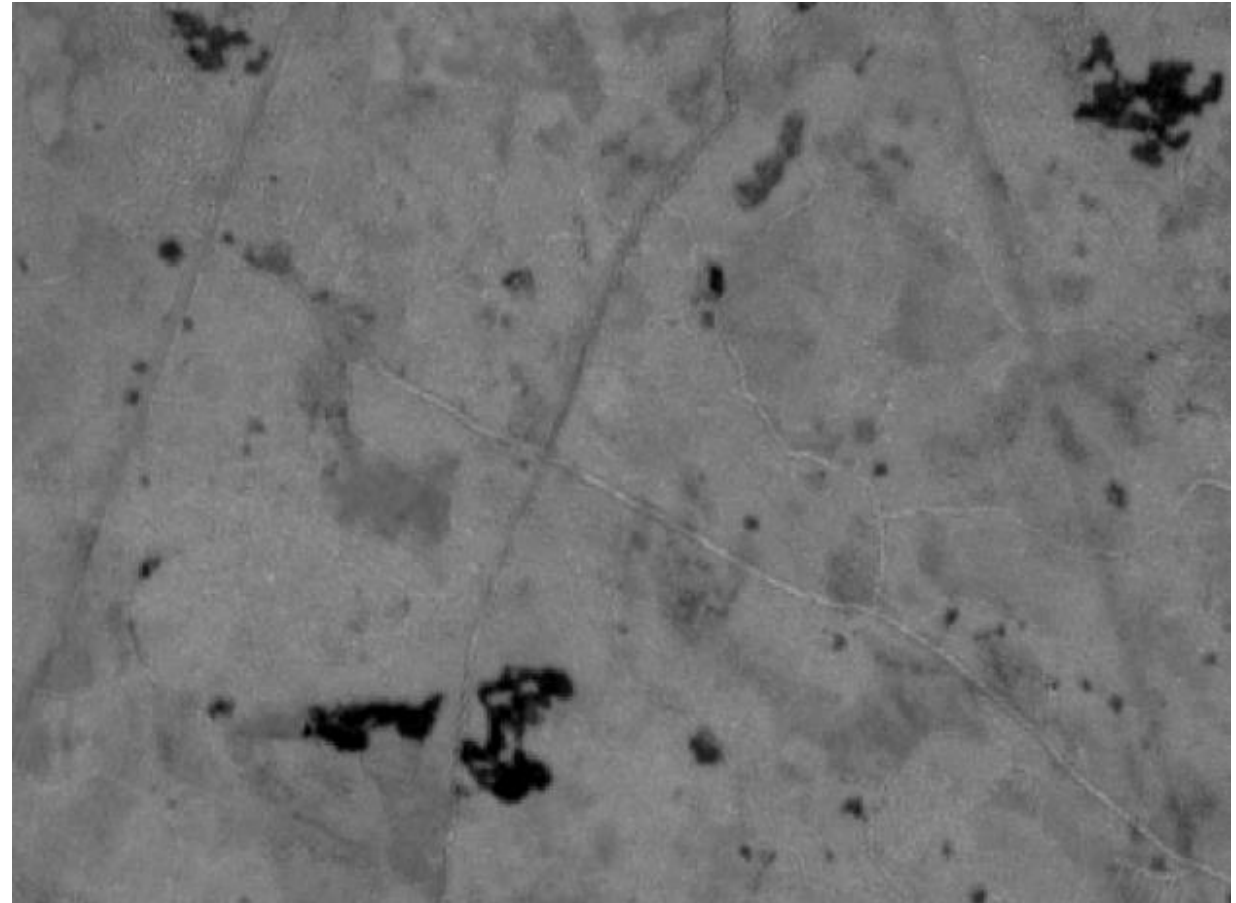
- Exempel på hur bilden kan "hoppa"
- Hoppet motsvarar ungefär två pixlar (20 meter)



# Justeringar av geometri



- Skillnad mellan två bilder utan geometrisk justering



- Skillnad mellan två bilder efter geometrisk justering

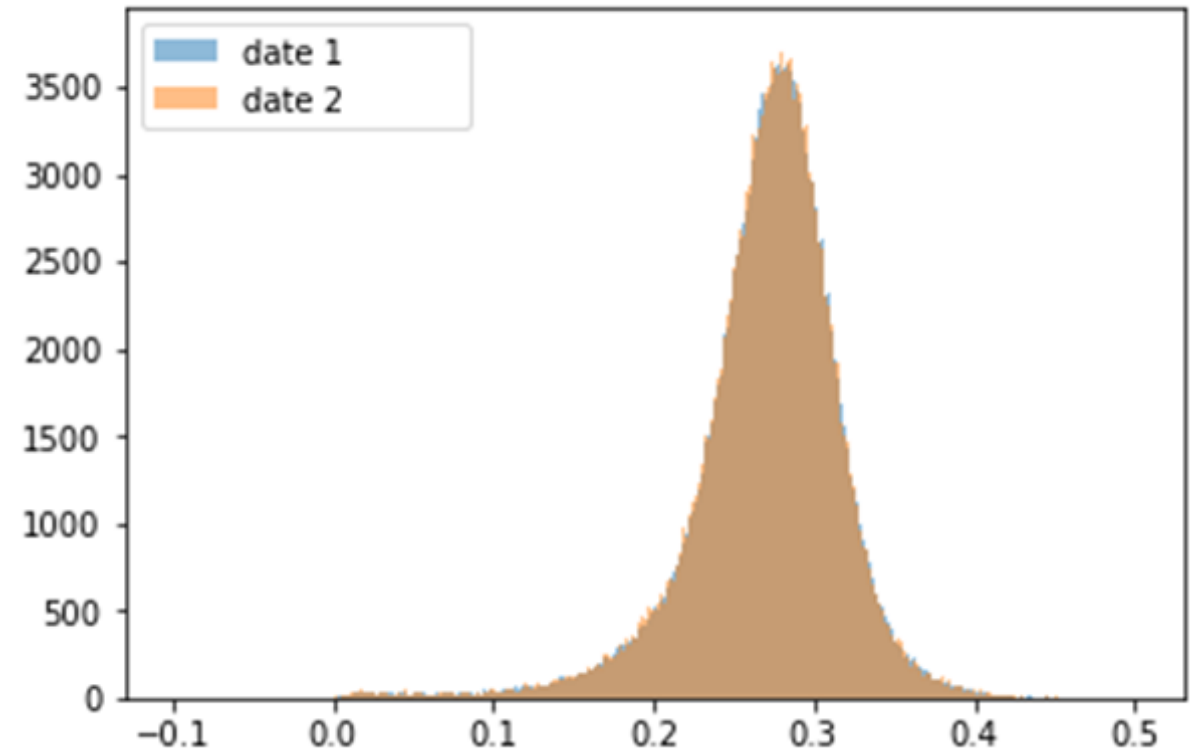
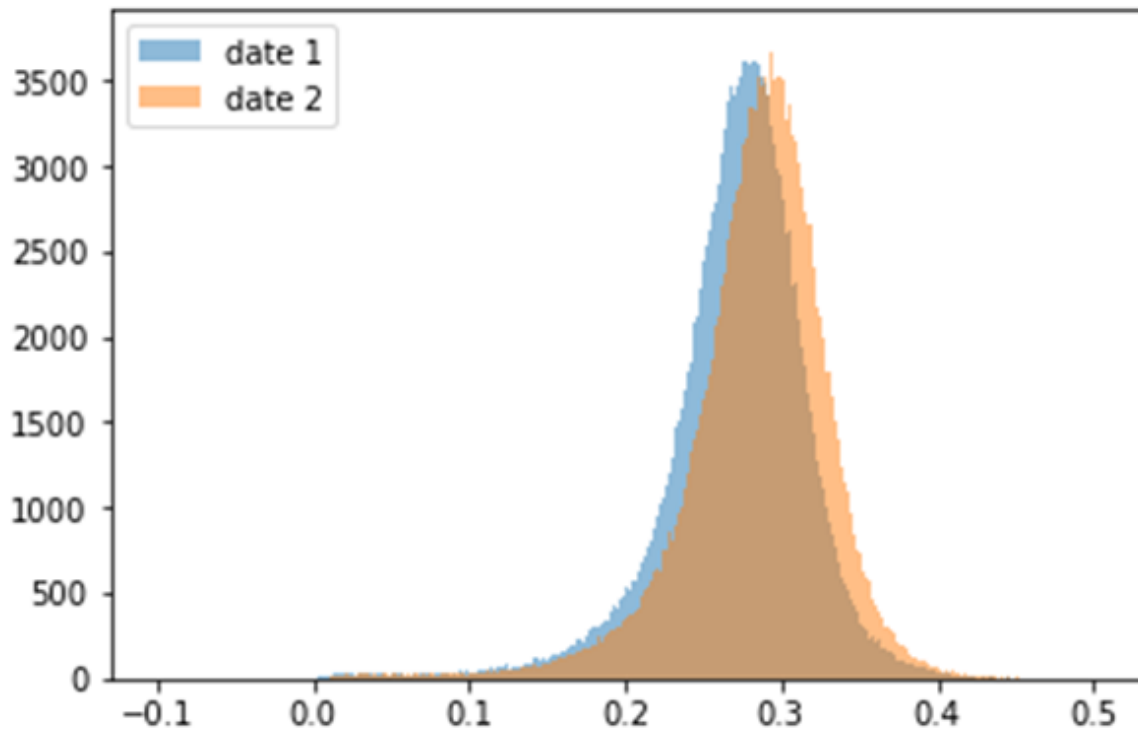
# Justeringar av radiometri

- Exempel på hur bildens pixelvärden kan variera
- Orsaken är ofta olika atmosfäriska förhållanden



# Justeringar av radiometri

Justering baseras enbart på pixlarna i utvalda NMD- klasser

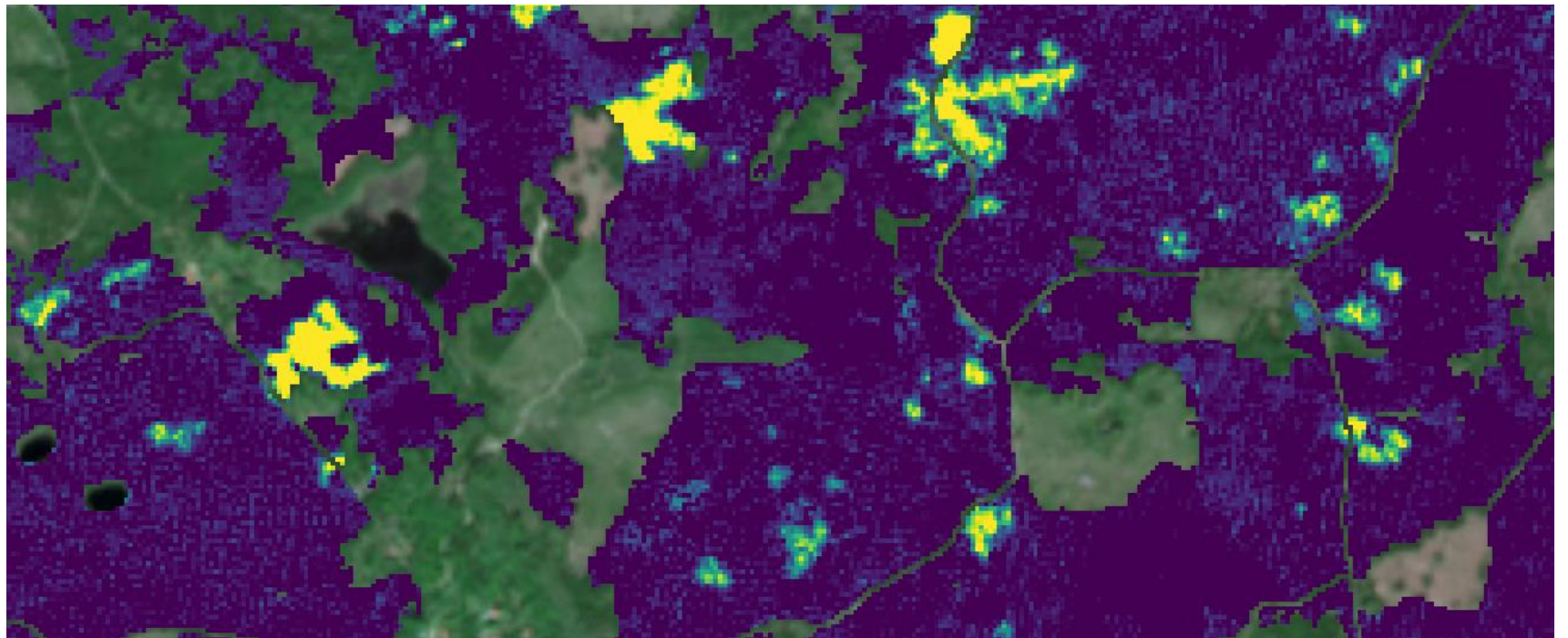


- Pixelvärdenas fördelning i två bilder innan justeringen av radiometrin

- Pixelvärdenas fördelning i två bilder efter justeringen radiometrin

# Förändringsanalys

- $Förändring = radiometri(geometri(VegIndex_{sista\ bilden})) - Vegindex_{första\ bilden}$
- $Analys = maskning_{moln+NMD} (färgsättning(Skalning_{0-255}(Förändring)))$



# Instruktioner för egen GIS-implementation

- [geodata.skogsstyrelsen.se](https://geodata.skogsstyrelsen.se)
  - [https://geodata.skogsstyrelsen.se/arcgis/rest/services/Swea/Sentinel2\\_2\\_0/ImageServer](https://geodata.skogsstyrelsen.se/arcgis/rest/services/Swea/Sentinel2_2_0/ImageServer)
  - Endpoint för bilder och analysfunktioner
  - Dokumentation av REST-API
- [skogsdatalabbet.se](http://skogsdatalabbet.se)
  - <http://skogsdatalabbet.se/services/>
  - Teknisk beskrivning av Sentinel2-tjänsten
- [skogsstyrelsen.se](https://skogsstyrelsen.se)
  - <https://skogsstyrelsen.se/sjalvservice/karttjanster/geodatatjanster/>
  - Skaffa användarkonto
  - Teknisk beskrivning av Sentinel2-tjänsten
  - *Dokumentation av API för molnstatistiken*
  - Information om direkt uppkoppling till bildtjänster
- [github.com](https://github.com)
  - <https://github.com/skogsstyrelsen>
  - *Widget för implementering i ArcGIS Portal*