

The image shows the Sentinel-2 satellite in orbit above Earth. The satellite is a rectangular box with two large solar panel arrays extending from its side. Below the satellite, a false-color map of a forested area is overlaid on the satellite's ground track. The map uses a color scale from blue (low vegetation) to red (high vegetation) to represent different levels of forest health and density. The background is a view of Earth from space, showing the blue oceans, white clouds, and brown and green landmasses.

# Sentinel-2 har blivit ett lyft för Skogsstyrelsen

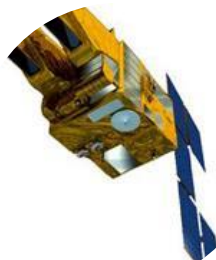
Pär Nyman och Anders Persson  
Enheten för Geodata, Skogsstyrelsen

# Satellitbilder .... en lång historia



## Landsat-5

- 1984 – 2013
- Bild var 16:e dag



## Spot-5

- 2003 – 2015
- Bild var 26:e dag

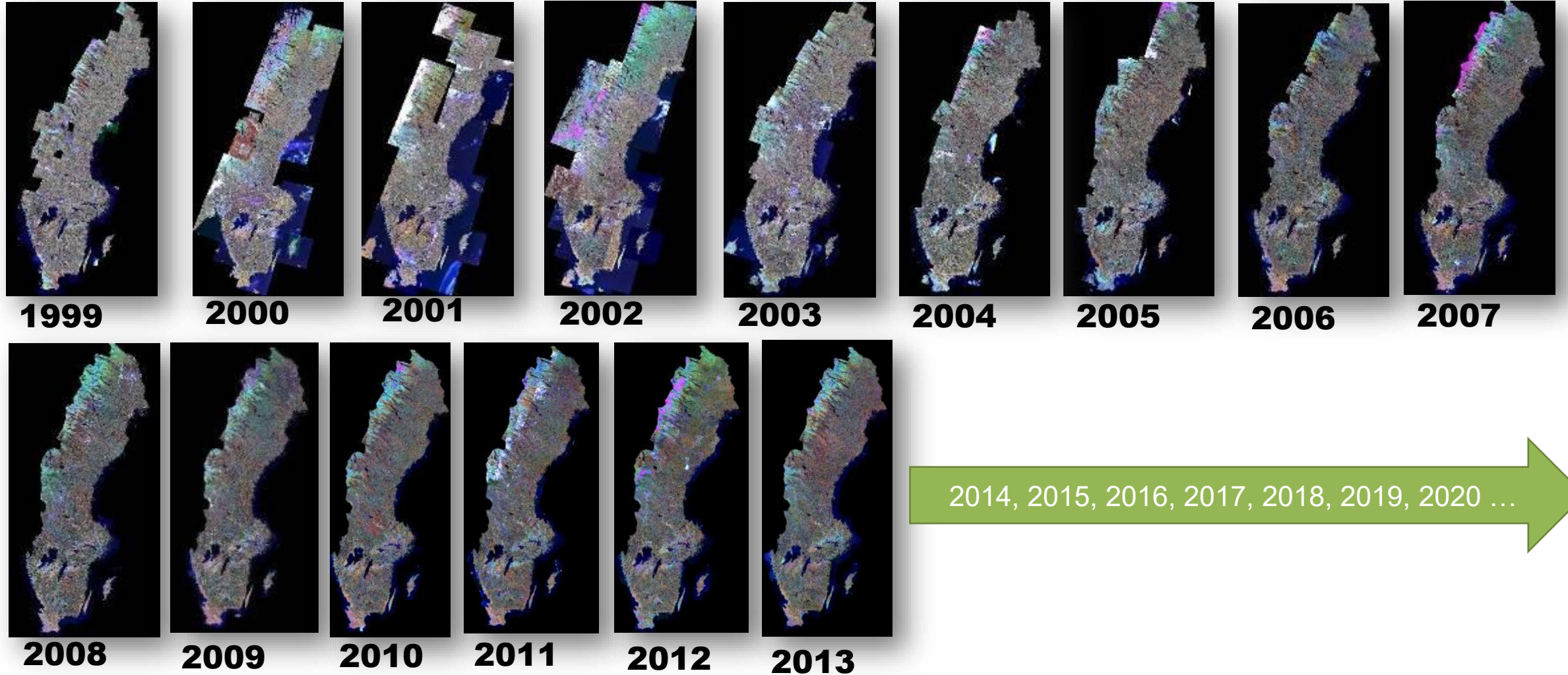


## Sentinel-2

- 2015
- Bild var 3:e dag



# Skogsstyrelsens årliga satellitbilder



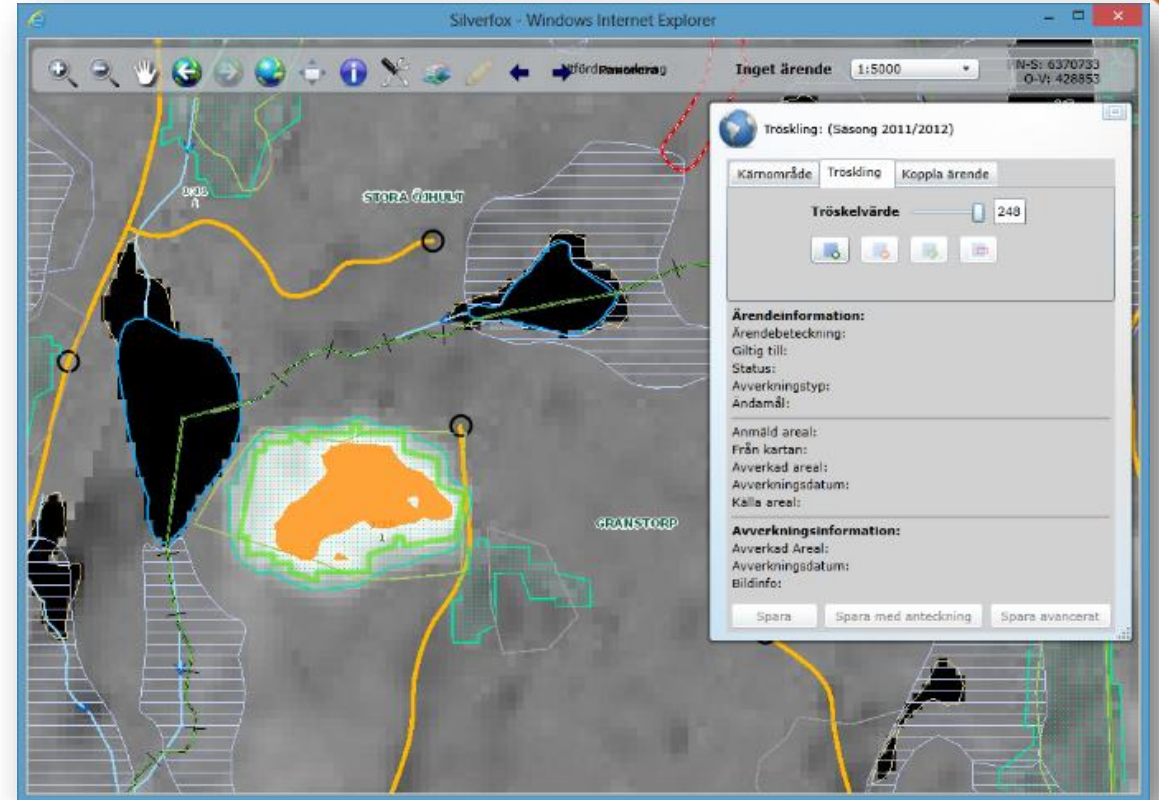
# Årlig uppföljning av avverkningar

Skog  
till nytta  
för alla

Var?,  
När?, Hur?

Utförd  
avverkning

Skogs-  
ägarens  
anmälan



BÄTTRE PLANERING - BÄTTRE ÅTERVÄXT

250 000 hektar – (55 000 avverkningar varje år)

Satellitbilder över hela landet – varje år

Avverkningsanalysen utförs lokalt

# Röjningsrådgivning till skogsägare



- Röjningen av ungskogarna är eftersatt
  - Röjningsberget är ca 1.4 milj ha
- Rådgivningens effekter
  - De som redan röjer, röjer mera
  - De som inte röjde, börjar röja
- Metoden kan förbättras

# ”Full, Free and Open”

Skog  
till nytta  
för alla



## The Copernicus Full, Free and Open Data Policy

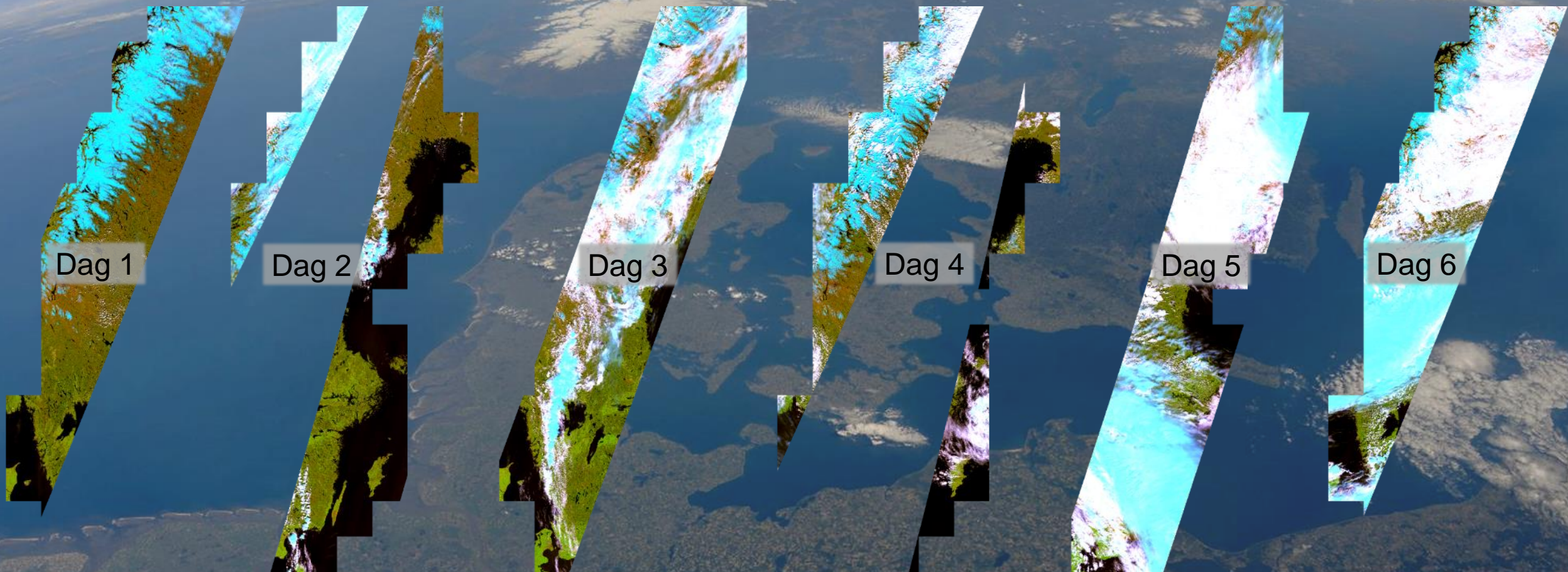


# Copernicus Sentinel-2

Skog  
till nytta  
för alla

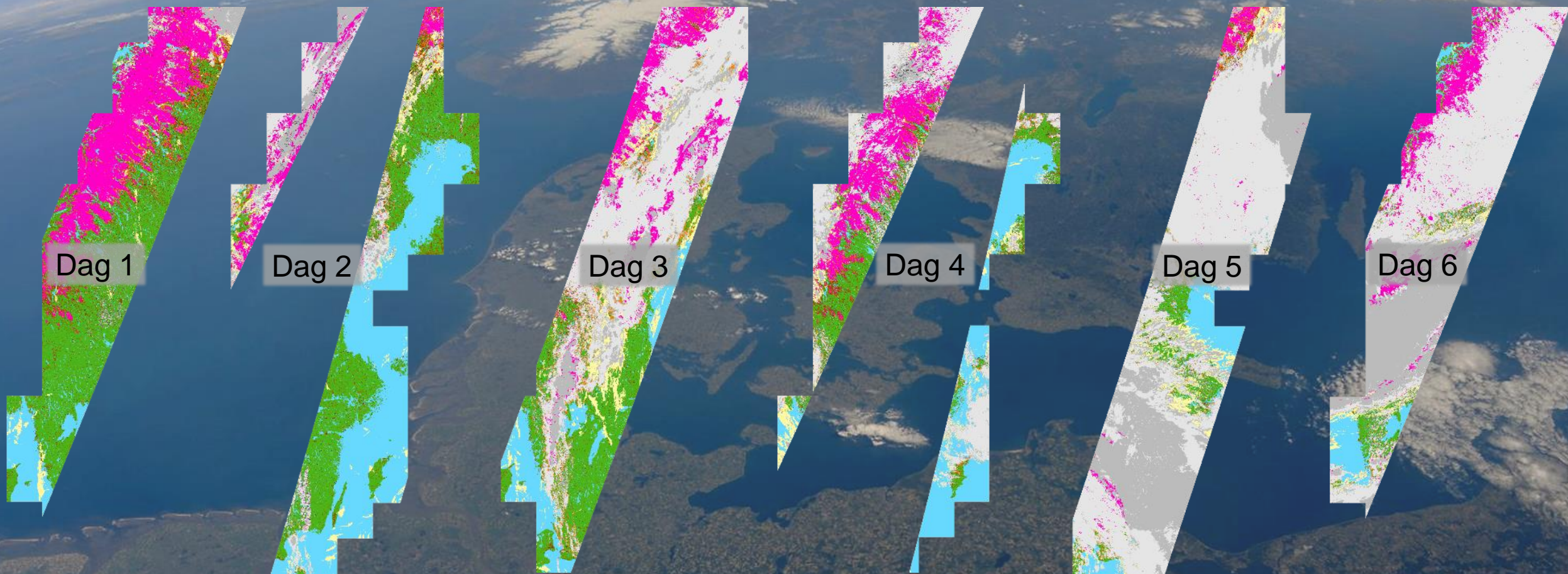
Sentinel-2A och Sentinel-2B  
Bild var 2-3 dag  
295 km bred bild

# Passerar Sverige varje dag





# 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 mycket 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'

The screenshot shows a web interface for managing Sentinel-2 data. It includes a 'Kartlager' section with a table of layers, a 'Bildväljare' section with a bar chart, and date selection fields.

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

**Bildväljare**

Före bild | Efter bild

Summa bra data / datum

Datum	Summa bra data
20/5/18	0
20/5/25	1.8
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

# Satellitdata från Sentinel-2



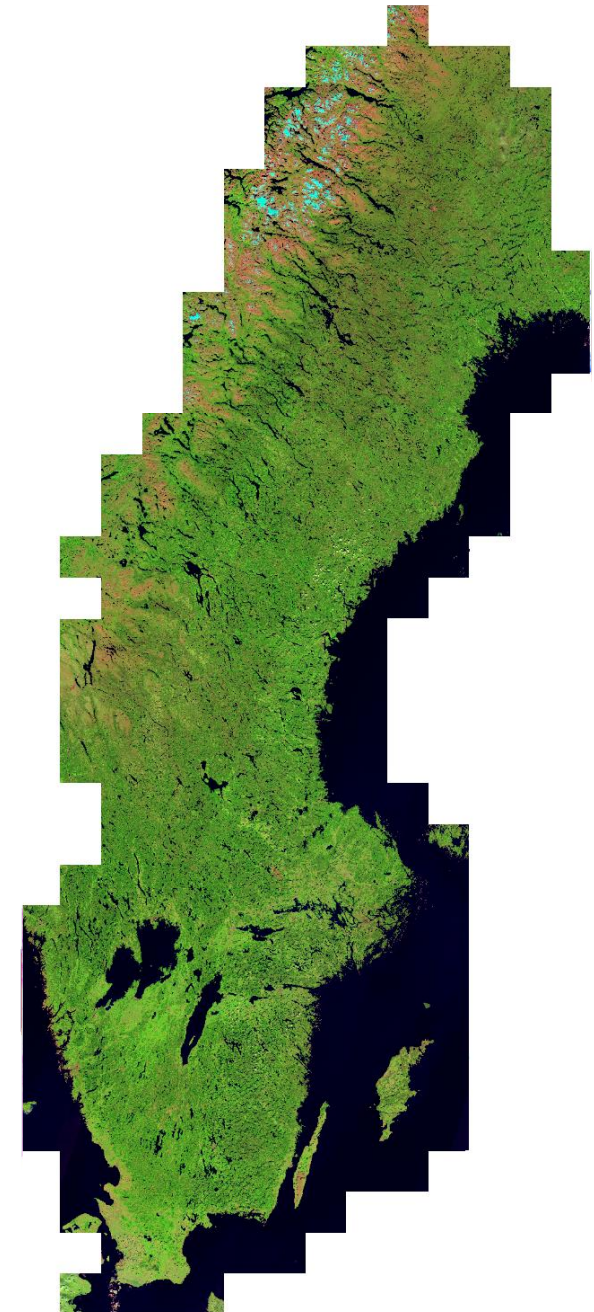
- Fördelarna

- Upplösning i tid
- Två satelliter
- Många spektralband
- "Full, Free and Open"
- Långsiktig dataförsörjning

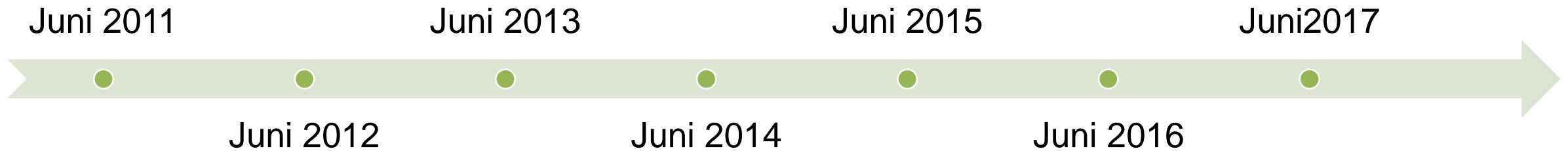


- Problemen

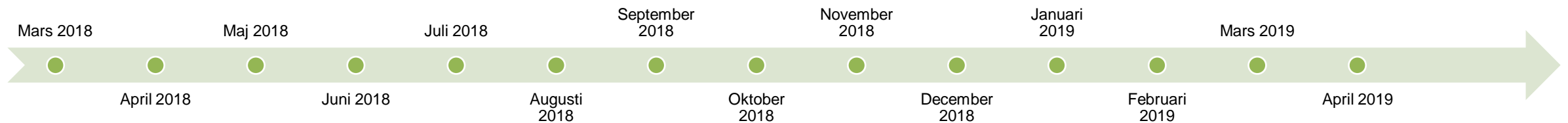
- Geometrisk upplösning
- Mycket moln (och molnskuggor)
- Problem med geometrin
  - Förbättrad sedan 30 april 2020
- Infrastruktur



# Ökad precision med data från Copernicus

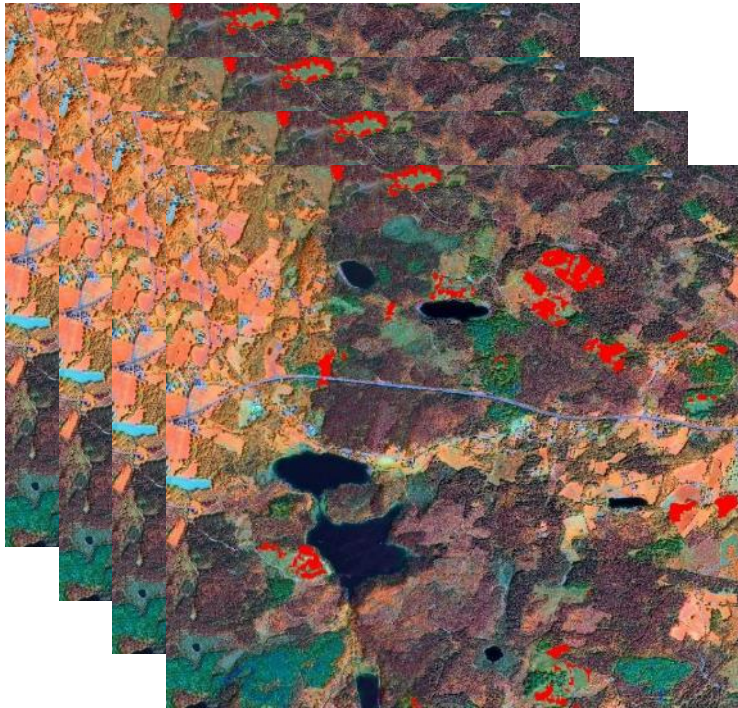


Från en molnfri uppdatering per år ... till en molnfri uppdatering per månad



Snabbare hänsynsuppföljning  
Snabbare återkoppling

# Ökad precision med data från Copernicus

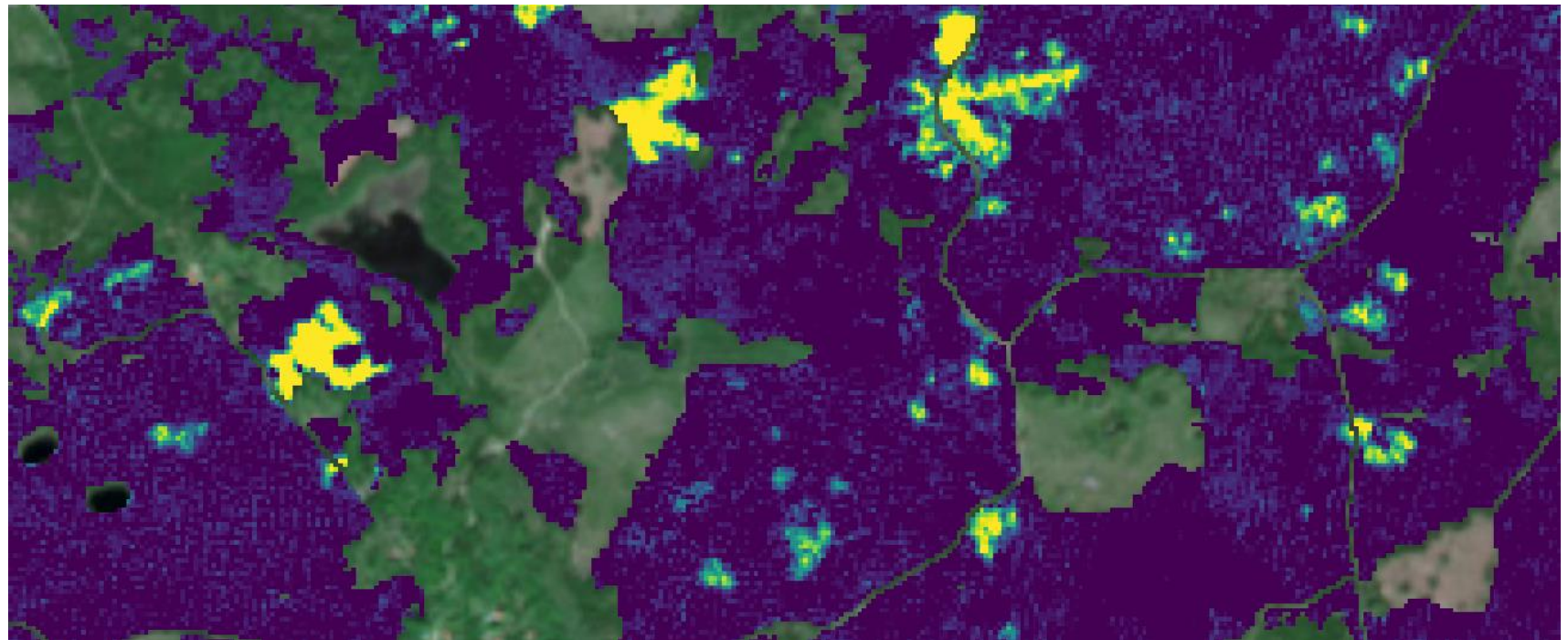


Stack av data från flera tillfällen

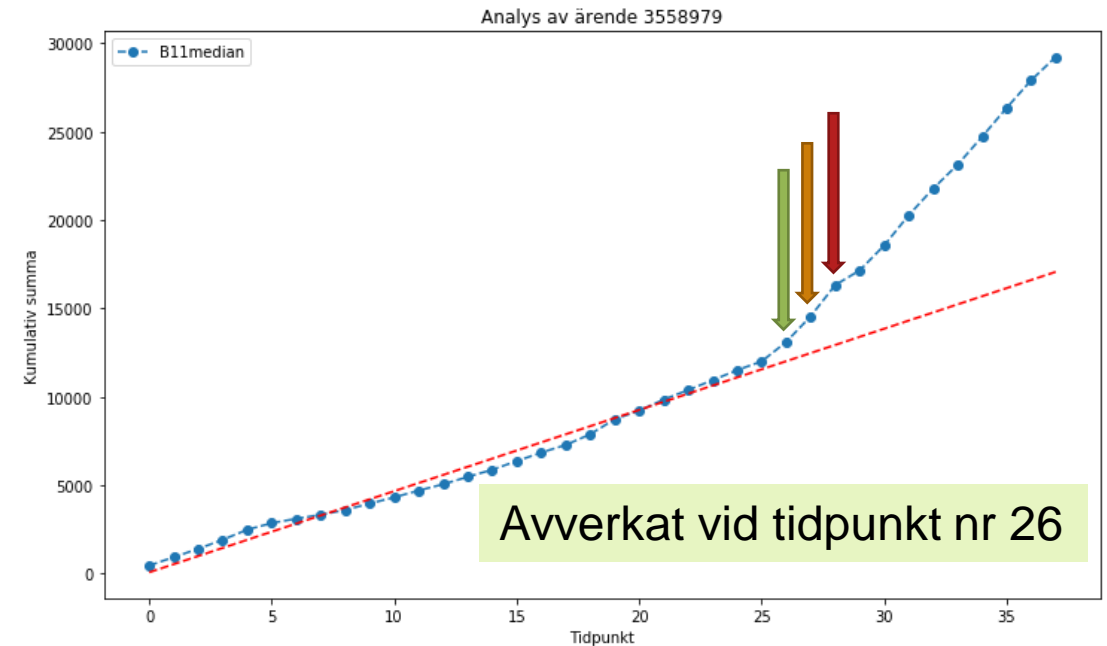
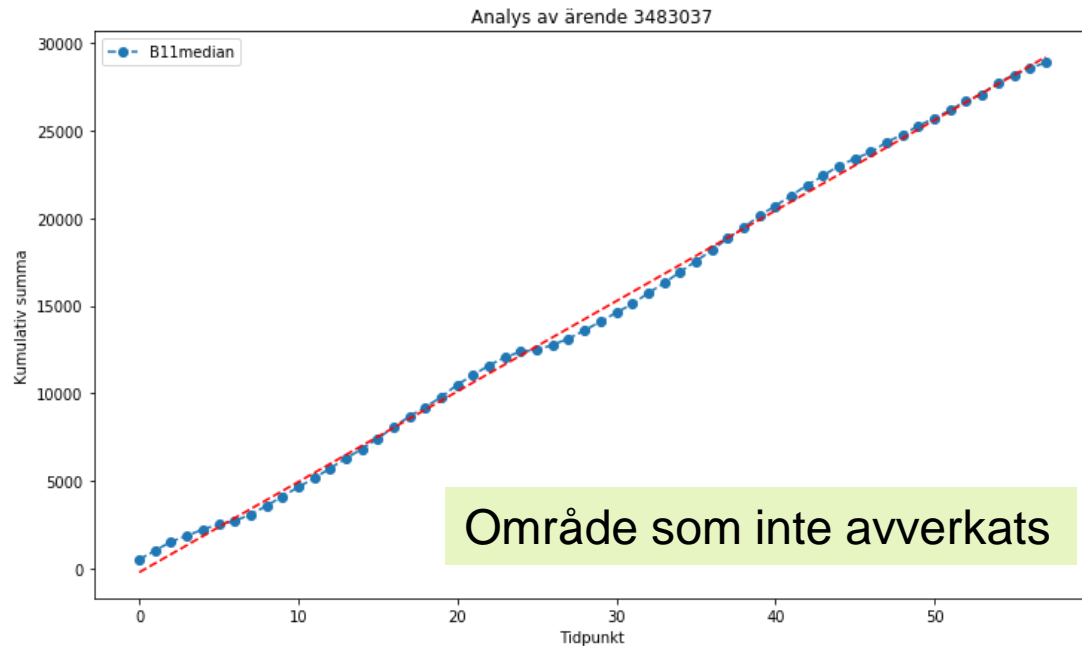


# Förändringsanalys

- $Förändring = VegIndex_{sista\ bilden} - Vegindex_{första\ bilden}$
- $Analys = maskning_{moln+NMD} \left( \left( (Förändring) \right) \right)$



# Hitta avverkningarna

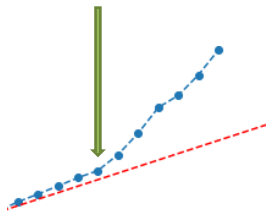


- Vi samlar in den spektrala statistiken över avverkningsområdet
- Lagrar statistiken i en databas
- Analyserar med databasens verktyg
- Fastställer avverkningstidpunkten
- Gör skillnadsanalys mellan bilden strax före avverkning och närmast efter avverkning

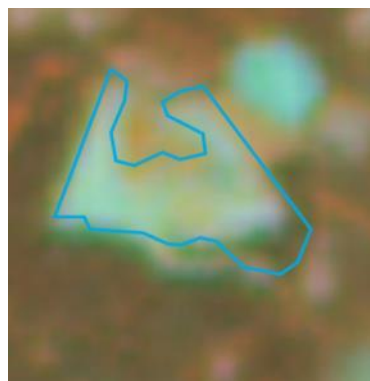
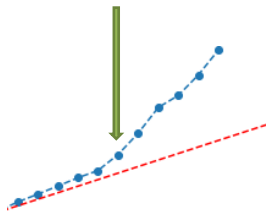
# Hitta avverkningarna



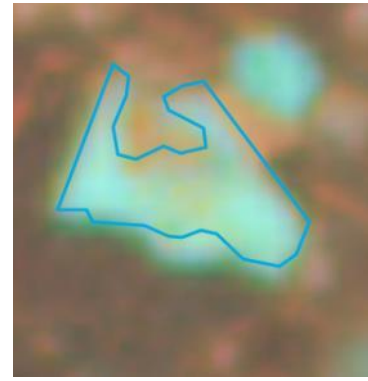
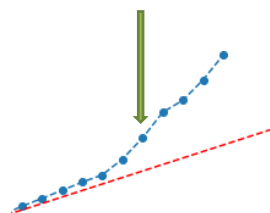
3 juni, 2020



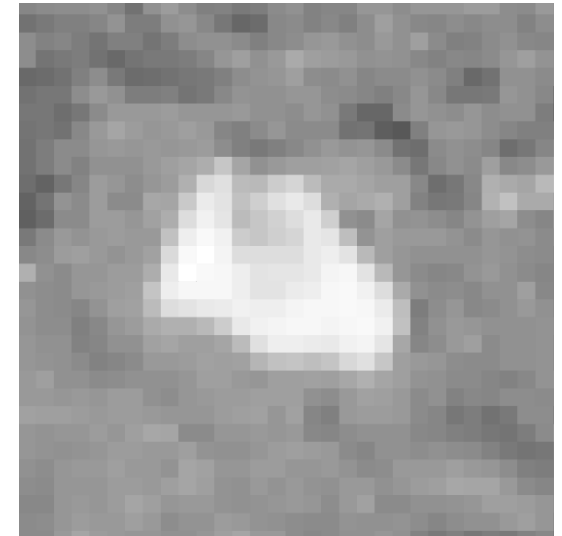
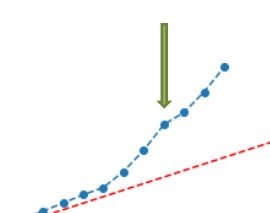
13 juni, 2020



15 juni, 2020



25 juni, 2020



Förändring:  
Mellan 3 juni och 25 juni





Demo

# Exempel barkborreangrepp Jäverön



Hitta barkborreangrepp  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List Rita Filter

Layers

- ArendeForandringYta\_1\_0 ...
- Anmälan-Ansökan ...
- DifferensanalysResult ...
- DifferensanalysInput ...
- ArendeForandring\_1\_0\_statistik ...

Find address or place

Hitta Borrarna Widget

> Instruktioner

▼ Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input type="checkbox"/> Sentinel 220 (Före bild)	RGB - Naturliga färger
<input type="checkbox"/> Förändringsanalys <small>Inga datum valda</small>	SKS Barkborre

▼ Bildväljare

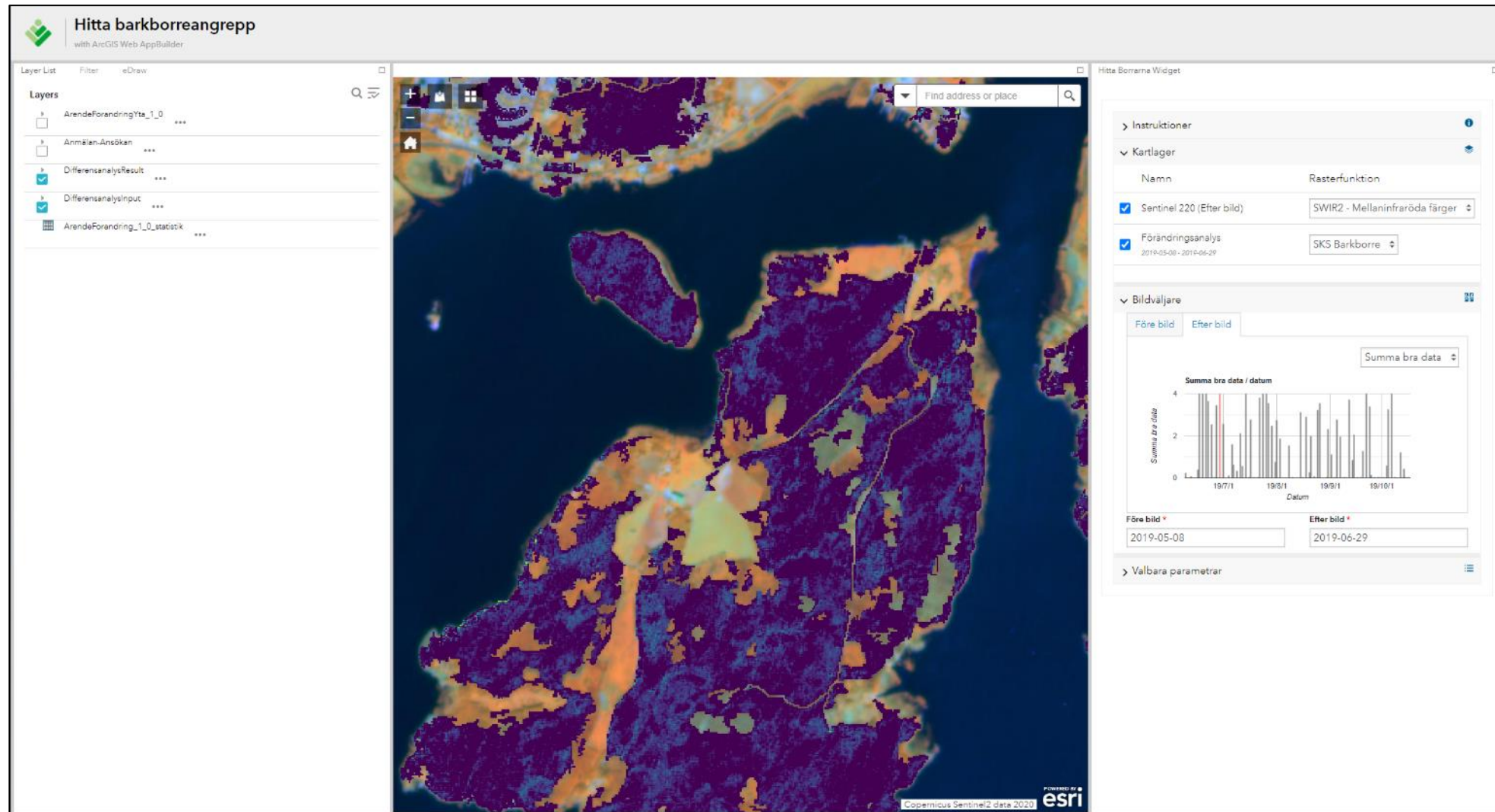
Före bild Efter bild

Summa bra data

Före bild \* Efter bild \*

> Valbara parametrar

# Säsong - 8 maj 2019 – 29 juni 2019



# Säsong - 8 maj 2019 – 26 juli 2019



**Hitta barkborreangrepp**  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List Filter eDraw

Layers

- ArendeForändringYta\_1\_0 ...
- Anmälan-Ansökan ...
- Differensanalys/Resultat ...
- Differensanalys/Inpust ...
- ArendeForändring\_1\_0\_statistik ...

Find address or place

Hitta Borrarna Widget

> Instruktioner

▼ Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	SWIR2 - Mellaninfraröda färger
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2019-05-08 - 2019-07-26	SKS Barkborre

▼ Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Före bild \* 2019-05-08

Efter bild \* 2019-07-26

> Valbara parametrar

Copernicus Sentinel2 data 2020 esri

# Säsong - 8 maj 2019 – 26 aug 2019



**Hitta barkborreangrepp**  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List: Filter eDraw

**Layers**

- ArendeForändringYta\_1\_0 ...
- Anmälan-Ansökan ...
- DifferensanalysResult ...
- DifferensanalysInput ...
- ArendeForändring\_1\_0\_statistik ...

Find address or place

**Hitta Borrarna Widget**

> Instruktioner

▼ Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	SWIR2 - Mellaninfraröda färger
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2019-05-08 - 2019-08-26	SKS Barkborre

▼ Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Summa bra data / datum

Före bild \* 2019-05-08 Efter bild \* 2019-08-26

> Valbara parametrar

# Säsong - 8 maj 2019 – 22 sept 2019



**Hitta barkborreangrepp**  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List Filter eDraw

Layers

- ArendeForendringYta\_1\_0 ...
- Anmälan-Ansökan ...
- Differensanalysresultat ...
- Differensanalysinput ...
- ArendeForendring\_1\_0\_statistik ...

Find address or place

Hitta Borrarna Widget

> Instruktioner

▼ Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	SWIR2 - Mellaninfraröda färger
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2019-05-08 - 2019-09-22	SKS Barkborre

▼ Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Före bild \* 2019-05-08 Efter bild \* 2019-09-22

> Valbara parametrar

Powered by Copernicus Sentinel-2 data 2020 esri

# Säsong - 9 maj 2020 – 26 juni 2020



**Hitta barkborreangrepp**  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List Filter sDraw

**Layers**

- ArendeForandringVta\_1\_0 ...
- Anmälan-Ansökan ...
- DifferensanalysResult ...
- DifferensanalysInput ...
- ArendeForandring\_1\_0\_statistik ...

Find address or place

Hitta Borrarna Widget

Instruktioner

Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	SWIR2 - Mellaninfraröda färger
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2020-05-09 - 2020-06-26	SKS Barkborre

Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Före bild \* 2020-05-09 Efter bild \* 2020-06-26

Valbara parametrar

Copernicus Sentinel2 data 2020 esri

# Säsöng - 9 maj 2020 – 7 aug 2020



**Hitta barkborreangrepp**  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List Filter eDraw

**Layers**

- ArendeForändringYta\_1\_0 ...
- Anmälan-Ansöken ...
- DifferensanalysResult ...
- DifferensanalysInput ...
- ArendeForändring\_1\_0\_statistik ...

Find address or place

Hitta Borrarna Widget

Instruktioner

Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	SWIR2 - Mellaninfraröda färger
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2020-05-09 - 2020-08-07	SKS Barkborre

Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Före bild \* 2020-05-09

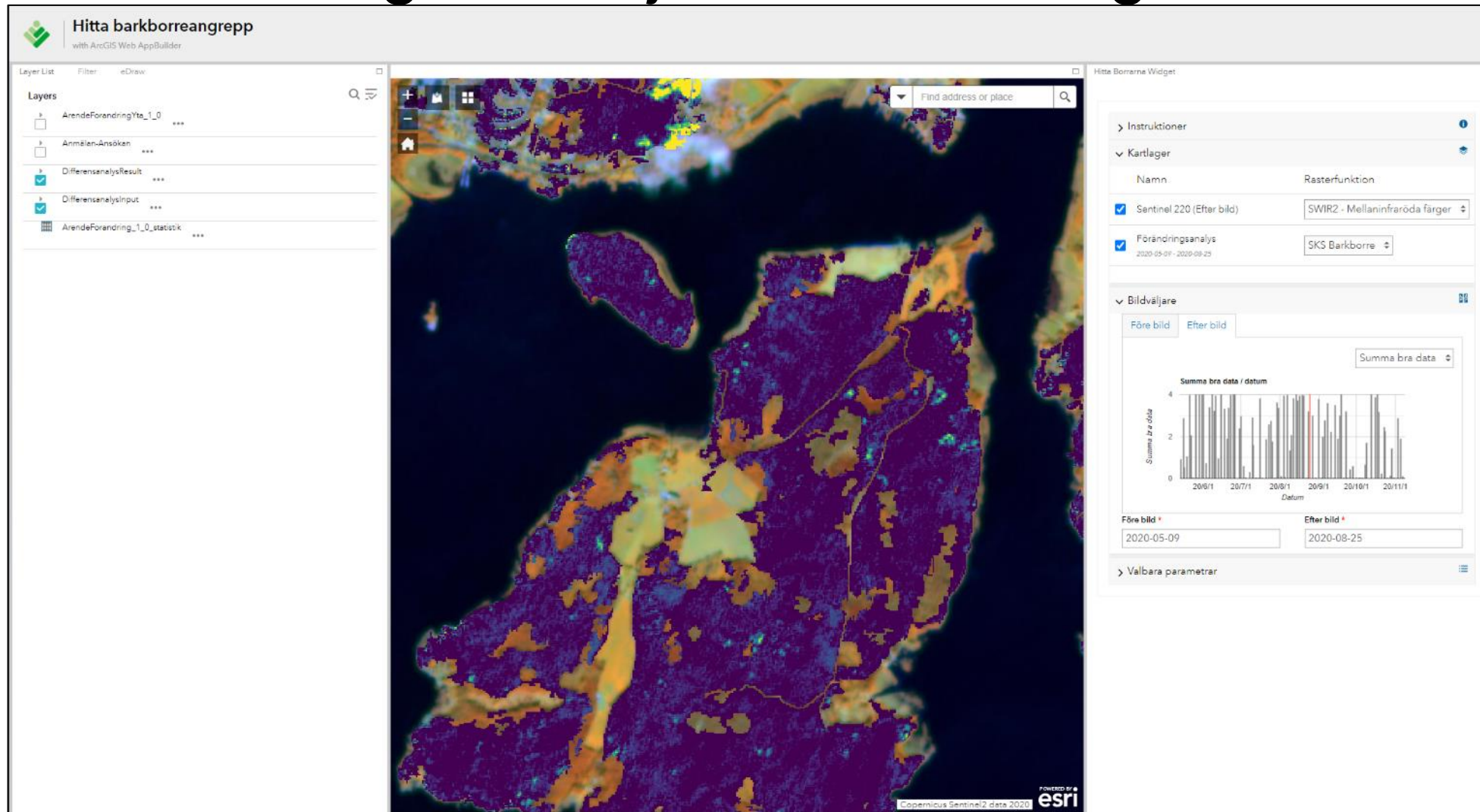
Efter bild \* 2020-08-07

Valbara parametrar

Powered by esri



# Säsong - 9 maj 2020 – 25 aug 2020



# Säsong - 9 maj 2020 – 19 sept 2020



**Hitta barkborreangrepp**  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List Filter eDraw

**Layers**

- ArendeFöreändringYta\_1\_0
- Anmälan-Ansökan
- DifferensanalysResult
- DifferensanalysInput
- ArendeFöreändring\_1\_0\_statistik

Find address or place

Hitta Borrarna Widget

> Instruktioner

▼ Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	SWIR2 - Mellaninfraröda färger
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2020-05-09 - 2020-09-19	SKS Barkborre

▼ Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Före bild \* 2020-05-09

Efter bild \* 2020-09-19

> Valbara parametrar

©Copernicus Sentinel2 data 2020 esri

# Längre tidsperiod - 8 maj 2019 – 19 sept 2020



Hitta barkborreangrepp  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List Filter eDraw

Layers

- ArendeForendringYta\_1\_0 ...
- Anmälan-Ansökan ...
- DifferensanalysResult ...
- DifferensanalysInput ...
- ArendeForendring\_1\_0\_statistik ...

Find address or place

Hitta Borrarna Widget

Instruktioner

Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	SWIR2 - Mellaninfraröda färger
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2019-05-08 - 2020-09-19	SKS Barkborre

Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data / datum

Före bild \* 2019-05-08 Efter bild \* 2020-09-19

Valbara parametrar

# Avverkningsanmälan oktober 2020



**Hitta barkborreangrepp**  
with ArcGIS Web AppBuilder

Layer List Filter eDraw

Layers

- ArendeFörening/Yta\_1\_0 ...
- Anmälan-Ansökan ...
- DifferensanalysResult ...
- DifferensanalysInput ...
- ArendeFörening\_1\_0\_statistik ...

Find address or place

Hitta Borrhänsa Widget

> Instruktioner

▼ Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	SWIR2 - Mellaninfraröda färger
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2019-05-08 - 2020-09-19	SKS Barkborre

▼ Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Före bild \* 2019-05-08 Efter bild \* 2020-09-19

> Valbara parametrar

# Exempel skogsbrand 29 maj 2020 - före



**Brand 2020**  
Identifiera och rita in brandområden 2020

Lagerlista

Layers

- AnteckningPunkt ...
- AnteckningLinje ...
- AnteckningYta ...
- Rita Ugefärligt brandområde ...
- Fastigheter ...
- Aktiv brand ...
- SOS Alarm ...
- DifferensanalysResult ...
- Differensanalysinput ...

Visningsfilter Rita

- MODIS nya bränder (1-2 dagar)
- VIIRS nya bränder (1-2 dagar)
- SOS Alarm nya bränder (1-2 dagar)
- SOS Alarm - Typ av brand

Brandtyp  
Skogsbrand  
Brand

Find address or place

HittaBorrarna\_1\_0

> Instruktioner

▼ Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Före bild)	Brand #1
<input type="checkbox"/> Förändringsanalys 2020-05-14 - 2020-06-01	SKS Brand

▼ Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Före bild \* 2020-05-14 Efter bild \* 2020-06-01

> Valbara parametrar

# Exempel skogsbrand 29 maj 2020 - efter



**Brand 2020**  
Identifiera och rita in brandområden 2020

Lagerlista

Layers

- AnteckningPunkt ...
- AnteckningLinje ...
- AnteckningYta ...
- Rita Ungefärligt brandområde ...
- Fastigheter ...
- Aktiv brand ...
- SOS Alarm ...
- DifferensanalysResultat ...
- Differensanalysinput ...

Visningsfilter Rita

- MODIS nya bränder (1-2 dagar)
- VIIRS nya bränder (1-2 dagar)
- SOS Alarm nya bränder (1-2 dagar)
- SOS Alarm - Typ av brand

Brendtyp

Skogsbrand

Brand

Find address or place

HittaBorrarna\_1\_0

Instruktioner

Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	Brand #1
<input type="checkbox"/> Förändringsanalys 2020-05-14 - 2020-06-01	SKS Brand

Bildväljare

Före bild Efter bild

Summa bra data

Datum	Summa bra data
20/4/20	1.0
20/5/1	0.8
20/5/18	0.6
20/6/1	1.0
20/6/15	0.9
20/7/1	0.8

Före bild \* 2020-05-14

Efter bild \* 2020-06-01

Valbara parametrar

343638 6575732 Meters

Copernicus Sentinel2 data 2020

esri

# Exempel skogsbrand 29 maj 2020 - differens



**Brand 2020**  
Identifiiera och rita in brandområden 2020

**Lagerlista**

- Layers
- AnteckningPunkt ...
- AnteckningLinje ...
- AnteckningYta ...
- Rita Ungefärligt brandområde ...
- Fastigheter ...
- Aktiv bränd ...
- SOS Alarm ...
- DifferensanalysResultat ...
- DifferensanalysInput ...

**Varningsfilter** Rita

- MODIS nya bränder (1-2 dagar)
- VIIRS nya bränder (1-2 dagar)
- SOS Alarm nya bränder (1-2 dagar)
- SOS Alarm - Typ av brand

Brändtyp  
Skogsbrand  
Brand

**HittaBorrarna\_1\_0**

Instruktioner

Kartlager

Namn	Rasterfunktion
<input checked="" type="checkbox"/> Sentinel 220 (Efter bild)	Brand #1
<input checked="" type="checkbox"/> Förändringsanalys 2020-05-14 - 2020-06-01	SKS Brand

**Bildväljare**

Före bild Efter bild

Summa bra data / datum

Datum	Summa bra data
20/4/20	0.9
20/5/1	0.8
20/5/18	0.5
20/6/1	0.8
20/6/15	0.9
20/7/1	0.8

Före bild \* 2020-05-14 Efter bild \* 2020-06-01

Välbara parametrar

# Prova själv – <https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor>



SKOGSSTYRELSEN Kartor Version: 3.4

Översiktskarta Navigera Zooma in Zooma ut Identifiera Wikieförändring Avstånd Yta Koordinater Val av karta Importera Dela

Zooma till lära/kommun  
Län: [dropdown]  
Kommun: [dropdown]  
Zooma till ort  
Ort: [input]  
Zooma till fastighet  
Kommun: (wildcard=\*)  
Fastighet: (wildcard=\*)  
Ange fastighetsbeteckning: 'Berga 1.1', 'Berga 1' eller 'Berga'  
Zooma till koordinat  
X (N-S): [input]  
Y (Ö-V): [input]  
Skala: [input]  
Zooma till rutnät  
Rutnät: [input]  
Ange rutnät: '6660\_401\_50', '6660\_401' eller '6660'

**Granbarkborre Förändringsanalys**  
Genomför en egen förändringsanalys mellan valda tidpunkter för att hitta förändringar i brandområdena. För bästa resultat rekommenderas en inzoomning mellan 1:10 000 till 1:25 000. Klicka på informationen (i) för mer information kring inställningarna. För mer detaljerad information, se instruktionerna.  
→ Instruktion förändringsanalys

Inställningar  
Välj hur stor andel (%) av bilden som skall vara molnat.  
Andel molnat bild: 90  
Antal tillgängliga bilder:  
2018: 36 st  
2019: 25 st  
2020: 28 st

1. Välj i regelget för att välja den första datumet att jämföra bilder för.  
2018-04-20  
2. Gör i regelget för att välja det sista datumet att jämföra bilder för.  
2020-09-19  
3. Efter du valt två datum tryck på jämför.  
JÄMFÖR

SKOGSSTYRELSEN Kartor Version: 3.4

Översiktskarta Navigera Zooma in Zooma ut Identifiera Wikieförändring Avstånd Yta Koordinater Val av karta Importera Dela

Zooma till lära/kommun  
Län: [dropdown]  
Kommun: [dropdown]  
Zooma till ort  
Ort: [input]  
Zooma till fastighet  
Kommun: (wildcard=\*)  
Fastighet: (wildcard=\*)  
Ange fastighetsbeteckning: 'Berga 1.1', 'Berga 1' eller 'Berga'  
Zooma till koordinat  
X (N-S): [input]  
Y (Ö-V): [input]  
Skala: [input]  
Zooma till rutnät  
Rutnät: [input]  
Ange rutnät: '6660\_401\_50', '6660\_401' eller '6660'

**Granbarkborre Förändringsanalys**  
Genomför en egen förändringsanalys mellan valda tidpunkter för att hitta förändringar i brandområdena. För bästa resultat rekommenderas en inzoomning mellan 1:10 000 till 1:25 000. Klicka på informationen (i) för mer information kring inställningarna. För mer detaljerad information, se instruktionerna.  
→ Instruktion förändringsanalys

Inställningar  
Välj hur stor andel (%) av bilden som skall vara molnat.  
Andel molnat bild: 90  
Antal tillgängliga bilder:  
2018: 36 st  
2019: 25 st  
2020: 28 st

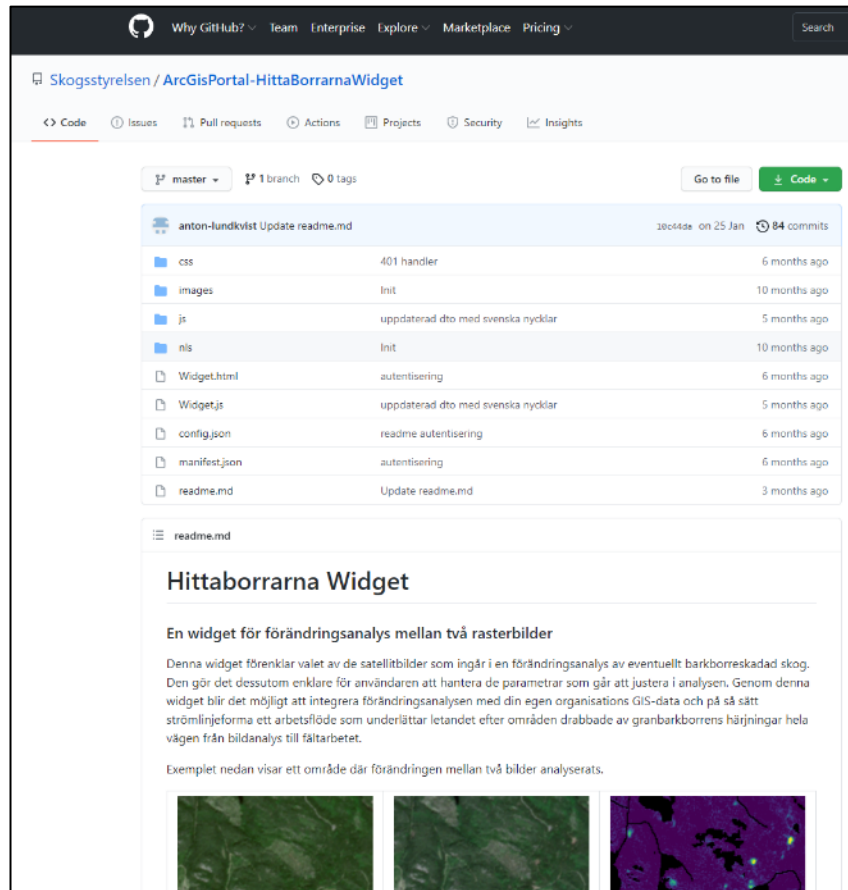
1. Välj i regelget för att välja den första datumet att jämföra bilder för.  
2018-04-20  
2. Gör i regelget för att välja det sista datumet att jämföra bilder för.  
2020-09-19  
3. Efter du valt två datum tryck på jämför.  
JÄMFÖR

Analysen avser datumerna: 2018-04-20 och 2020-09-19

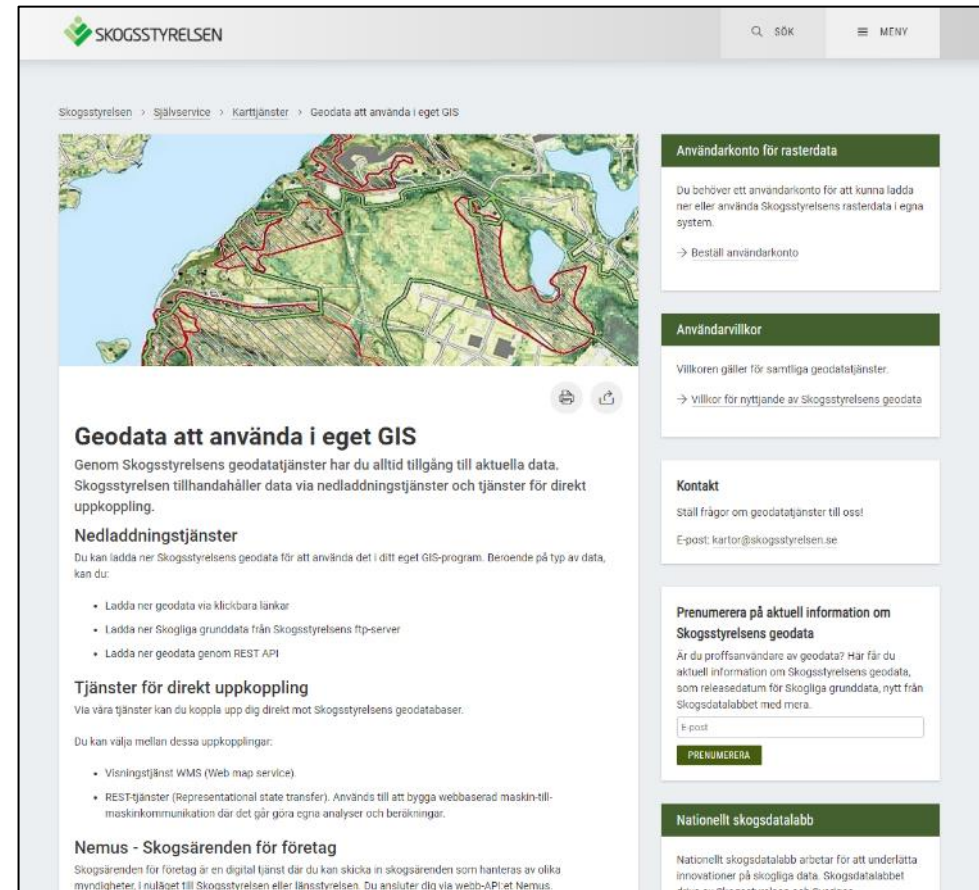
Stor förändring  
Mindre förändring  
Ingen förändring  
Genomsnittlighet: [slider]  
Välj intervall som visas i karta: [input]  
Stor  
Liten  
Rosändskarta: [input]  
TILLBAKA



# Prova själv – Widget för ArcGIS Webappbuilder finns på GitHub



Sök på Github - Skogsstyrelsen



Skaffa konton och läs mer – Sök på ”geodatatjänster Skogsstyrelsen”



Tack!