

An aerial satellite image of a rural landscape, likely in Denmark, showing a patchwork of green agricultural fields, brown roads, and a large body of water on the right. A white grid is overlaid on the image, with a vertical line on the left side and a horizontal line near the bottom. The text is overlaid on the image.

Hvad kan man med satellitdata i dag?

Torsten Bondo, DHI Gras
Lars Byrdal Kjær, Teknologisk Institut

DHI GRAS – kort

- Del af DHI
- Spin-off fra Københavns universitet 2000
- Anvendelser af jordobservation
- Referencer fra mere end 75 lande
- Not for profit



Overblik

- Et overblik over de satellitter der leverer data til landbruget:
 - Hvilke data de leverer
 - Hvad de bruges til.
 - Hvilke nye typer af data er på vej
 - Hvordan behandles rådata
 - Hvad er leveringstid til serviceudbyder/slutbruger
 - Hvad er robustheden i data, fx antal overflyvninger, antal skyfrie dage, tidsintervaller fra optagelse til data er tilgængelige.

Fordele ved satellitter

- Let tilgængelighed – kan bestilles på 5 min uden ekspertviden
- Hurtig levering af billeder (ned til få timer efter optagelse)
- Ingen mobiliseringsgebyr og flyvetilladelser
- Du kan selv bestemme optage tidspunktet (nye og historiske optagelser)
- Homogent datamateriale (spektralt, geometrisk)
- Omkostningseffektivt for både små og store arealer

FAQ for satellitbilleder

- Hvilken detaljegrad fås de i?
 - Ned til 30x30 cm (snart 25cm)
- Hvornår kan jeg få et billede?
 - Næsten når det passer dig (og skyerne)
 - Kommer oftest forbi flere gange om ugen
- Hvor hurtigt kan de leveres?
 - Få timer efter optagelse, hvis det ønskes!
- Kræver det special viden?
 - Alle satellitbilleder leveres klar til brug i GIS
- Hvad koster de?
 - > 10m – frie
 - ~ 1,5m – ca. 20-40 kr/km²
 - ~ 0,5m – ca. 75-100 kr/km²

Flyfoto (10/20 cm)



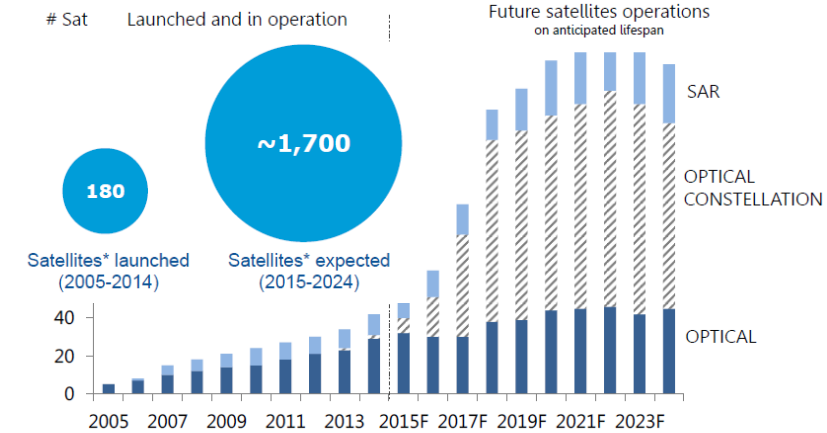
Satellitbillede (+30cm)



Data eksplosion!

Logos featured in the collage include: Planet Labs, Astro Digital, NASA, VRICON, DigitalGlobe, Terra Bella, Airbus Defence & Space, ESA, PanGeo, ST Electronics, demoomaging, SI Imaging Services, e-geos, URTHECAST, and Earth 1.

HR Commercial Earth Observation satellites to 2024 (>50kg)
 (Optical res <2.5m, SAR res <5m)



Source: Euroconsult 'Satellite-Based Earth Observation, Market Forecast to 2024' report, 2015 edition





Satellitdata

Frit tilgængelige data:

SAR:

- Sentinel 1 (10m opløsning, SAR):
 - Ca. 10-30 billeder pr. måned (året rundt)

Optiske:

- Sentinel 2 (10m opløsning):
 - Ca. 5-10 billeder pr. måned
- Landsat (15-30 m opløsning):
 - i gennemsnit 2-5 billeder pr måned marts-oktober

Kommercielle data:

SAR:

- TerraSAR-X (1-100m, 2-3 satellitter)
- Cosmo SKYMED (1-100m, 4 satellitter)
- RadarSAT 1-10 m
- Kompsat 5 (1-20m, 1 satellit)

Optiske:

- GeoEye, Worldview 1/2/3/4 (30-50cm)
- Pleiades 1a+1b (50-70cm)
- SPOT 6/7 (1,5m)
- RapidEye + Planet (3-5m)
- Proba V (100m)
- Etc.

Adgang til satellitdata

- Frie data kilder tilgås via adskillige GUI og API
 - Space Agencies (ESA, NASA, nationale myndigheder m.m.)
 - Amazon, Google, DIAS m.m.
 - Klargjorte og bearbejdede data (avancerede skymasker, korrektion, mosaikker, data cubes m.m.) fås oftest via "value add providers" (sådan nogen som os)
 - Ingen kontrol over tid/rum (bestemt af ESA, NASA m.m.)
- Kommercielle data kilder:
 - Typisk via rådgivning og bestilling hos lokale leverandører (i DK er det DHI GRAS...)
 - Mulighed for at bestemme tid og rum, dvs. bestille et satellitbillede over givent område indenfor et givent tidsrum (eller flere)

Mere data på vej mod jorden!

- Satellitter som flokdyr! Fremtiden (nutiden) byder på konstellationer:
 - Planet (nanosatellitter med daglig dækning med 3-5m opløsning)
 - ICEYE (20 SAR mikrosatellitter oppe inden 2020)
 - Urthecast (kombineret optisk + SAR konstellation)
 - NASA (flere missioner på vej)
 - ...og mange andre!
- Video from space
 - Polar orbiting sat: 60-90 sec video clips (SkyBox, Earth-i m.fl.)
 - High Altitude Pseudo Satellites (geostationary continuous monitoring)...

Integration af forskellige datakilder



Beslutningsgrundlag – bekæmpelse af sygdomme

Ved sygdomsforekomst

Bekæmpelse hvor der er sygdomme i marken

Dosis tilpasset sygdomsforekomst

Dosis tilpasset afgrødetæthed

Bedste bekæmpelsesmiddel

Korrekt vækststadium

Optimale vejrforhold

Krav til satellitdata:

- Optiske satellitdata hver 3-5 dag i de kritiske perioder.
- Sygdomme skal kunne detekteres tidligt, dvs. før de ses som lavere NDVI.
- Sygdomsforekomst skal kunne lokaliseres i marken med 10 meters præcision.
- Afgrødetæthed og vækststadium skal kunne bestemmes.
- Satellitdata skal integreres med landmandens markstyringsværktøjer m.v.

Hvor er vi i dag:

- Uden skyer har vi optiske satellitdata minimum hver 3-5 dag.
- Sygdomme kan først detekteres, når det går ud over væksten (bladgrønt).
- Afgrødetæthed kan bestemmes ud fra NDVI/NDRE, og derudfra tilnærmet vækststadium.
- Satellitdata via Cropsat er integreret med landmandens markstyringsværktøjer

Tidsperspektivet i sensordata



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Måneder

Uger

Dage

Timer

Sekunder



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Tak!

- Torsten Bondo, tbon@dhigroup.com,
- Lars Byrdal Kjær, lkja@teknologisk.dk