

REFERAT

Tema for møte: Faggruppe satellittdata
Dato: 15.02.2021
Sted: Teams
Til stede: Agnès Moquet-Stenback, Andreas Prebensen Korsnes, Anne Urset, Bjørn Tobias Borchsenius, Bjørn Wangensteen, John Dehls, Ellen Arneberg, Geir Moholdt, Harald Faste Aas, Kristian Breili, Line Langkaas, Kristian Løseth, Margrete Steinnes, Maria Berdahl, Maria Bredal, Marit Kollstuen, Nils Kristian Orthe, Ole Christian Kjekshus, Philipp Schneider, Therese Harvey, Vigdis Lonar Barth og Øystein Godøy.
Referent: Torgeir Ferdinand Klingenberg
Kopi til: Alle til stede
Vedlegg: Lysark er tilgjengelig for faggruppen i Nextcloud eller Teams. For andre: kontakt KV v/
Torgeir.Ferdinand.Klingenberg@kartverket.no

Dagsorden:

- 1) Intro – Kartverket – Land, v/ Line Langkaas og Torgeir Ferdinand Klingenberg
- 2) Norsk Romsenter:
 - a. Copernicus 2.0 – hva skjer? v/ Maria Berdahl
 - b. Nasjonal bakkeselement (NBS) – Status og veien videre, v/ Bjørn Wangensteen
- 3) Nasjonalt bakkeselement – satellittdata.no – Status og planer, v/ Øystein Godøy
- 4) Lunsj
- 5) Fjernmålingsprosjekter i NIBIO, v/ Bjørn Borchsenius
- 6) Satellittaltimetri i Kartverket, v/ Kristian Breili
- 7) *Eventuelt* – alle

1) Intro – Kartverket – Land

Det tas en kort runde-rundt bordet hvor alle presenterer seg selv.

- Om det er noen som er gode på innsjøer og is, kan enn kontakte Therese Harvey

2-a) Copernicus 2.0 – hva skjer?

Nytt siden forrige faggruppe satellittdata møte:

- Sentinel-6 – vellykket oppskytning 21. nov
 - o I kommisjonsfasen nå, første dataslipp mai-juni
 - Vil overvåke havnivå, havstrømmer og kystlinjer.
 - Kyst-kartlaget under Landtjenesten inkluderer nå også Norge
- Sentinelene produserer nå ca. 30 TB data daglig
- Copernicus Marine Service med nytt visuelt verktøy, My Ocean Viewer: <https://marine.copernicus.eu/news/dive-digital-ocean-our-new-viewer-my-ocean>
- Nytt innovasjons og kunnskapssenter i Kommisjonen
- Uklar timeplan for reprosessering av Sentinel-2-data

Programmatisk status i dag

- Vi er i en mellomperiode, hvor Copernicus 1.0 er forlenget til forhandlingene for Copernicus 2.0 er klare
- EUs romprogrammer (inkl. Copernicus) ble vedtatt videreført i statsbudsjettet, med en dobling i nasjonale midler og sekretariatsfunksjonen for Copernicus
- Utkast til stortingsproposisjon om innlemming i EØS-avtalen levert til EFTA-sekretariatet

Hva skjer fremover?

- Ny romforordning i EU må vedtas
 - o April-mai
- Stortingsproposisjonen fremmes i statsråd senest 9. april
- Utformingen av Copernicus 2.0, dvs. bestemmelse av nye satellitt-typer, endelig budsjett og tjenestetilbudet skjer gjennom møter i juni og september.
- Det europeiske romsenteret, EUSPA (European Union Agency for the Space Programme), omfatter også Copernicus i neste periode. Fra før har kontoret i Praha jobbet med Galileo.
- Neste Copernicus Committee (CC) og Copernicus User Forum (CUF) møte den 15. og 16. mars
 - o CC -> EU Space Program Committee – Copernicus configuration
 - o Vil også startes en horisontalkomiteé for alle EUs romprogram, og kanskje et tilsvarende user forum
- Copernicus Space Component (CSC-4) også under planlegging nå
- Copernicus Ground Segment task force er aktiv igjen
 - o Neste møte 2. mars

Hva kan vi forvente i Copernicus 2.0?

Satellitter:

- Sentinel-4, oppskytning 2022/2023

- Sentinel-5A, oppskytning 2022
- CO2M (Copernicus Anthropogenic Carbon Dioxide Monitoring), oppskytning 2025/2026
- Bestemmelse av flere nye satellitter; Expansion Sentinels (før kjent som HPCM) skjer til sommeren
- S1-C og S2-C, seint 2022
- Sentinel-3C, Q3 2023
- Sentinel-6B, Q4 2025
- Det kan bli forsinkelser for de nye satellittene på grunn av Covid-19

Tjenestene:

- Alle 6 kjernetjenestene opprettholdes
 - o Kontinuitet vektlegges
 - o CO2-tjenesten legges til Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)
- Stadig flere satellitter og mer data som må tas inn i tjenestene, men per nå tillater ikke oppsatt budsjett noen utvidelse i tjenestetilbudet
 - o Kan løses gjennom bruk av andre program eller toppfinansiering fra medlemsland
- «Knowledge hubs» nytt element i tjenestene

Kobling mot andre programmer

- Digital Europe -> Destination Earth -> Digital Twin Earth
- Mange Copernicus-relevante utlysninger
- Horizon Europe -> Destination 5
- Cassini – nytt program for start-ups som bruker romteknologi

Nasjonale planer

- Planlegging av Post74 for neste programperiode 2021-2027
 - o Innledende samtaler med andre etater
 - o Nye kontrakter
 - o Veikart
 - o Nye tema og aktører
- Utvikling av det nasjonale bakkeselementet
- To nye stillinger innen jordobservasjon hos Norsk Romsenter
- Bytte av nasjonal ekspert i Brussel. Maria Berdahl overtar etter Ola Nordbeck i juni 2021.

Kommende arrangementer

- Avsluttende møte i Copernicus Bretjeneste, onsdag 17. februar 11-12
- Copernicus and the Common Agriculture Policy, 9.-10- mars
- Nasjonalt brukerforum for Copernicus 24.-15. mars, kl. 9-12.30

- Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) brukerdag

2-b) Nasjonal bakkesegment (NBS) – Status og veien videre

Status for produkter og funksjonalitet:

- Skyfri Sentinel-2 mosaikk 2019 ferdig og 2020 på vei, publiseres på Geonorge og 2018-versjonen brukes som topplag på Norge i bilder
- Kvalitetskontroll av Sentinel2 data og høydemodeller, nye terrengdata fra Nasjonal detaljert høydemodell (NDH) levert til Airbus for ny versjon av [Copernicus DEM](#). NDH data brukes i Copernicus DEMen der det forekommer NDH data og der Copernicus DEM bruker annen ekstern datakilde. Nytt påfyll fra NDH data i 2021 og 2022 etter hvert når NDH oppdateres med nye LiDAR scannet/bildemachede områder.
- Videreutviklet søkegrensesnitt i NBS-portalen
- Ny kartklient i portalen
- Etablering av maskinelt søkegrensesnitt
- Videreutvikling av NetCDF representasjon med OPeNDAP og mulighet for strømming av data.
- Pågående evaluering av forholdet til DIAS generelt og WEkEO spesielt – for å unngå dobbelt arbeid
- Arbeider med tilgjengeliggjøring av datakuber og tidsaggregerte data – muliggjør tidsserie analyser. WMS-publisering (proof of concept).

Veien videre:

- Ny og oppdatert Copernicus DEM tas i bruk for prosessering av ESA ila. Q1 2021
 - o Kvalitetskontroll
 - o ESA-anbud for reprosessering av gamle data med ny DEM ut ila. våren.
- Tilgjengeliggjøring av Sentinel-2 data som WMS-tjeneste via bla. Geonorge
 - o F.eks. Siste skyfri-opptak/mosaikk
- Skyfri Sentinel-2 mosaikk for 2020 på vei
 - o flere mosaikker per år framover
 - o hyppigere oppdateringer
 - o Mosaikkverktøy
- Publisere relevante nyheter på satellittdata.no
- Få oversikt over bruken og brukerne (NRS)
- Definisjon av målgrupper; det er et mål å senke terskel for å ta i bruk satellittdata – nå flere brukergrupper
- Fellesprodukter – utvikle ferdige produkter som flere brukergrupper har behov for
- Vertsbasert prosessering inkl. mosaikkverktøy - for å slippe overføring av store datamengder

Gjennomførte brukerundersøkelser/Oppsummering

- Vinter/vår 2020 Solveig Havstad Winsvold, NRS, med fokus på fellesprodukter
- Våren 2019 Vigdis Lonar Barth, NRS, med fokus på bruk og brukervennlighet
- Bred enighet om at på sikt må man over på en vertsbasert løsning
 - o Nasjonal infrastruktur på dette hadde vært bra
- Mye unødvendig duplisering av data (Overføringstid)
- To typer løsninger av fellesprosessering i virtuelle maskiner:
 - o Kjøre egenutviklet kode nær dataene på virtuell maskin (evt. Docker, beholdere for programvare)
 - Ferdig produksjonslinje
 - o Grensesnitt via virtuell maskin, evt. OPeNDAP kan være løsningen på dette
 - Når man eksperimenterer, tester og utvikler
- Brukere trenger mer informasjon om strømming av dataene (OPeNDAP)
 - o Kapasitet og begrensninger
- Viktige punkter:
 - o Dette vil spare etatene for mye tid og tilrettelegging
 - o Mindre lagring av data hos hvert enkelt etat
 - o Bør være rask
 - o Flere nevner sikkerhet som et viktig tema
- Hvordan bør dette innrettes?
 - o Løsninger som mange brukere tilgjengelig via NBS?
 - o Spesialiserte løsninger via MET utenfor NBS?
- Indekser og mosaikker som prosessering?
- Løser strømming av data (OPeNDAP) noe av behovet?
- Muligheter i DIAS?
- Tilbydere utenfor NBS, Sigma2/Uninett, Google Earth Engine

3) Nasjonalt bakkesegment – satellittdata.no – Status og planer

Oversikt over komponenter

- Eksterne systemer: KSAT og ESA – Sentinel Distribution Nodes
- ESA Collaborative Ground Segment node -> ved MET Norge
- Nasjonalt bakkesegment – Threadds data server mm.

Status nye leveranser

- Nytt søkegrensesnitt
 - o Forventes ferdigstilt første halvår
 - o Benytter ny datamodell
 - o Tatt i bruk fasettering
 - Kombinert 3 kjerner i en
 - Skalerer greit
 - o Kan integreres med andre typer data
- DHUS v2
 - o Forsinket pga. personellsituasjon
 - o Må synkroniseres med gammel versjon før vi kan slå av den gamle

- Tilgang til S5P
- Nye maskinelle grensesnitt
 - PyCSW: OAI-PMH, OGC CSW, OpenSearch
 - Fungerer teknisk, må justere intern informasjonsmodell
- Nytt operasjonsmiljø
 - Nytt OpenStack miljø
 - Nytt konteinermiljø
 - Nytt basisprosesseringsmiljø
 - Nytt overvåkingsmiljø
- Re-implementasjon av konverterings- og innlesingsrutiner
- Datakuber
 - Testoppsett for Sentinel-2 eksisterer, flere datakuber kommer nå.
 - Basert på L2A

Metadata søk

- Skroter den gamle handlekurven og implementerer en ny
 - Den nye kan bruke logiske operatører: and, or, not, osv.

Skymaske

- Per nå, er det bare det som følger med L1C og L2A produktene som er tilgjengelig. Det er en egen NRS kontrakt på dette – kombinerer S2 og S3 som er under arbeid.

4) Fjernmålingsprosjekter i NIBIO

SR16 –skogressurskart

- Mål:
 - Heldekkende skogressurskart
 - SR16Raster–SR16Vektor
- Metode:
 - Statistisk modellering av skogegenskapene
 - Objektorientert bildeanalyse
- Status:
 - 85% av skogareal i Norge er kartlagt
 - Etablert som DOK-datasett

SR16 skogegenskaper

- Trehøyde
- Treslag
- Bonitet
- Biomasse overjordisk
- Biomasse underjordisk
- Volum med bark

- Volum uten bark

ARfjell – kartlegging av alpin vegetasjon

- Mål:
 - o Forbedret versjon av Arfjell
 - o Kartlegge hele Norge innen 2021
 - o Oppdatering av AR50 og AR250
- Data:
 - o Sentinel-2 mosaikk, august
 - o AR50 til masking
 - o AR18x18 som fasitdata
- Metode:
 - o Maskinlæringsalgoritme: Random forest for å klassifisere fem arealressursklasser

Overvåking av jordbruksarealer Deteksjon av arealbruk: korn, grass og «ute av drift»

- Mål:
 - o Klassifikasjon av dyrkamark i tre klasser
 - o Kornproduksjon, grasproduksjon, ute av drift
 - o Prosessering på slutten av vekstsesong
- Data:
 - o Tidsserier med Sentinel-2 bilder
 - o PT-data som fasitdata
 - o AR5 til maskering
- Metode
 - o Maskinlæringsalgoritmer: nevralt nettverk trenes til å tolke tidsserier med S2 data og klassifisere til arealbruksklassene

Overvåking av tørke og barkebilleskader

- Mål:
 - o Deteksjon av skogareal som er under barkebilleangrep
 - o Overvåking om skogen blir fjernet ved angrep
 - o Etablering av et sanntidsovervåking og varslingssystem
- Data:
 - o Sentinel-2 tidsserier
- Metode:
 - o Maskinlæringsalgoritmer: Deteksjon om skogen er frisk, skadet eller hogd

Overvåking av hogstflater og storm-og snøskader

- Mål:
 - o Deteksjon av skogareal som er blitt fjernet eller fjernet på grunn av storm- eller snøskader
 - o Overvåking i vinterhalvåret

- Data:
 - o Sentinel-1 tidsserier
- Metode:
 - o Statistiske modeller (maximum likelihood) for å finne fjernet skog

MireMap–Myrkartlegging over tregrensa med fjernmåling og maskinlæring

- Mål:
 - o Utvikle metodikk for å detektere myr over tregrensa
 - o Hvis vellykket oppdatering av nasjonale kart, AR50, N50
 - o Endringsanalyser med det nye kartet
- Data:
 - o Sentinel-1 og 2
 - o NDH data
 - o Klimadata–AR18x18 som fasitdata
- Metode:
 - o Maskinlæringsalgoritmer: Nevralt nettverk for å detektere myr/ikke myr og deretter klassifisere etter fem hoved myrtyper

5) Satellittaltimetri i Kartverket

- Altimetrisatellitter måler høyden til havoverflata med radar (eller laser)
 - o Fokuserer på radar altimetri
- Metode for avstandsberegning fra satellitt er enkel, men utførelsen ved bruk av satellitt blir kompleks:
- Avstandsmålingene må korrigeres for atmosfærisk forsinkelse og effekter mellom radarpulsene og havoverflata
 - o Kan refereres til GPS teknologien
 - o Nøyaktighet to-tre centimeter på åpent hav
- Altimetrisatellitter er ikke bildedannede sensorer, men gjør punktmålinger av havoverflatas høyde
 - o Lite info mellom banene – må interpolere data
- Altimetrisatellittene har også instrumenter for presis banebestemmelse (SLR, GNSS, DORIS) og for å måle vandampinnholdet i atmosfæren
 - o Viktig å ha en nøyaktig banebestemmelse - Feil vil transportere til feil havhøyde
- Altimetrisatellittene er i dag vår fremste teknikk for å overvåke havnivået ute på åpent hav
 - o Sentinel-6 skal videreføre Jason 3
- Kartverket jobber for å kunne supplere tradisjonelle vannstandsmålinger med observasjoner fra altimetrisatellitter i kystsonen
 - o Gode resultater – men vanskelig i trange fjorder
- Satellittaltimetri er først og fremst en teknikk for å måle havoverflatas høyde ute på åpent hav
 - o Land forstyrrer pulsen
 - o Vanskelig å skille gode og dårlige målinger

- SAR altimetri fra Sentinel-3 har smale og avlange fotavtrykk som i mindre grad forstyrres av refleksjon fra land
- Havtopografi fra Sentinel-3A viser god samvariasjon med vannstandsmålinger
- Kartverket har sammen med NMBU beregnet en ny middelvannsflate (NMBU18) med data fra blant annet Sentinel-3A
 - o NMBU18 har bedre ytelse i kystnære områder enn globale middelvannsflater
 - o Middelvannsflater er viktige for:
 - Kartlegging av overflatestrømmer
 - Sammenknytning av høydesystemet på land med Middelvann og vertikalt datum for dybder på sjøkart
- Problematikken mellom gode og dårlige datapunkter i kystsonen.
 - o Radarpulsenes form
 - o Små øyer og skjær
 - o Kan maskinlæring brukes for å klassifisere pulsene – og beholde de gode pulsene?
 - o Hovedutfordring er å få etablert treningsdatasett – på de gode pulsene

6) Eventuelt

Tema til diskusjon:

Ønsker til presentasjon

- **NGU** – Sverige innspill fra svenske kolleger vedrørende videreutvikling av InSAR
- **Miljødirektoratet**: markdeteksjons – se på hva svenskene har gjort

Miljødirektoratet (MDIR) – bakkesannheter

- MDir ønsker å sende arbeid med bakkesannheter på høring til faggruppen
- Ønsker at høringsresultatene legges frem i neste faggruppemøte
- Mulighetsstudie for bakkesannheter – NINA har laget en rapport

Høyoppløselige data

- Ola Nordbeck - aktuelt tema å presentere ved neste faggruppe møte
- Regnskogsdataene
 - o Presentasjon på høyoppløselige data støttes av flere

Hvordan satellittdata påvirker organisasjonene

- Nils Kristian:
 - o Hvordan satellittdata påvirker organisasjonene? Erfaring derfra?
- Hvordan forankrer du det hos ledelsen?
 - o -> MDIR kartleggings strategi – Fjernmåling som en naturlig del

Dansk rapport

- <https://sdfe.dk/media/2920239/danish-uses-of-copernicus.pdf>

Deltakelse i faggruppen

- Mdir ønsker samarbeidsparter med i faggruppen. Spesielt er NINA nevnt. NINA er [ND-part](#) og har full tilgang til ND-samarbeidet – faggruppe og data.
- Samarbeidsparter som ikke er ND-parter – disse kan inviteres til faggruppemøter der dette er ønskelig fra ND-parter for å få til samarbeid/løsninger eller der de er viktige premissgivere for samarbeidet (som f.eks. NRS)

Aksjonspunkt:

A1 - Lage et Team for faggruppen

A2 - Finne ut hvem som skal være med i mail-loopen

A3 - Sjekke ut om NINA ønsker å komme tilbake i gruppen.