

Årsberetning 2013



Norsk Romsenter
NORWEGIAN SPACE CENTRE

NRS-rapport 2014/4



Edel Storelvmo

Styret

Edel Storelvmo, leder
Kjetil Storaas Hansen, nestleder
Marian Nymark Melle, styremedlem
Mats Carlsson, styremedlem
Kirsti Lovise Slotsvik, styremedlem

Varamedlemmer:

Kari Nygaard, 1. varamedlem
Frode Berge, 2. varamedlem



Bo Nyborg Andersen

Daglig ledelse

Bo Nyborg Andersen,
Administrerende direktør

Fakta om Norsk Romsenter

Norsk Romsenter er en etat under Nærings- og handelsdepartementet og ble opprettet i 1987 da Norge ble med i ESA, European Space Agency.

Romsenteret samordner norsk romvirksomhet, særlig overfor ESA og EU, og koordinerer den nasjonale romaktiviteten.

Budsjettet for 2014 er 879 millioner kroner, og Romsenteret hadde 39 ansatte ved utgangen av året.

Formål

Norsk Romsenters formål er, i samsvar med Regjeringens retningslinjer og til gagn for og i samarbeid med næringsliv, forskning og offentlige etater og norske interesser for øvrig, å:

- medvirke til å utvikle og samordne norsk romvirksomhet
- samordne departementenes interesser og behov innen romvirksomhet
- utarbeide forslag til samordnet langtidsprogram for romvirksomhet i Norge og framlegge dette for Nærings- og handelsdepartementet
- forvalte Norsk Romsenters ressurser og fordele de bevilgede midler fra staten og andre på en effektiv måte
- ivareta Norges interesser i samarbeid med andre lands romrelaterte organisasjoner og internasjonale organisasjoner og medvirke til å samordne norsk romvirksomhet med slik internasjonal virksomhet
- arbeide for å imøtekomme brukerbehov innenfor romsektoren

Innhold

Direktøren har ordet	1
Styrets beretning	2
Forkortelser og faguttrykk	6
Utdrag av regnskapet for 2013	8
2013 i tekst og bilder	9
Organisasjonsdiagram	3. omsl.

Det tok sin tid, men mer enn 25 år etter den første offentlige utredningen fremmet regjeringen en stortingsmelding om norsk romvirksomhet for Stortinget. Meldingen "Mellom himmel og jord – Norsk romvirksomhet for næring og nytte" bygger videre på det nyttfokuset Norsk Romsenter har hatt de siste ti årene. Meldingen fikk bred politisk tilslutning i Stortinget.

Romvirksomhet har en klar næringsverdi og en enda større samfunnsmessig nytteverdi. Gjennom flere år har Nærings- og fiskeridepartementet med støtte fra Stortinget implisitt støttet en slik prioritering. Det er derfor viktig at Stortinget nå eksplisitt har gitt denne vektleggingen tydelig politisk støtte.

Den rødgrønne regjeringen har gjennom åtte år styrket den offentlige satsingen på romvirksomhet vesentlig. Den nåværende regjeringen fortsetter satsingen, noe som kommer tydelig frem gjennom vedtaket om at Norge skal være med i EUs innsats knyttet til satellittnavigasjonsprogrammet Galileo for perioden 2014-2020.

Galileo er den største enkeltsatsingen i et offentlig romprogram som Norge har vært med i. Deltakelsen gir Norge en viktig rolle i Europa og globalt. Vi har bakkeinfrastruktur som er en forutsetning for en forsvarlig drift av systemet. Det er referansestasjoner på Svalbard, Jan Mayen og Trollbasen i Antarktis. I tillegg er Svalbard viktig for kommunikasjon til satellittene og i forbindelse med søk- og rednings-elementet i Galileo.

Norsk industri har levert sentrale elementer til Galileo, både til rom- og bakkesegmentet. Norge er blant de mindre landene som har lyktes best i å vinne kontrakter. Dette skyldes en aktiv deltakelse i ESAs utviklingsprogram,

men også den garanterte industrireturen i ESA. Den norske utnyttelsen av ESA i Galileo har posisjonert norsk industri slik at det har vært mulig å vinne



kontrakter i EUs Galileoprogram, der det er fri konkurranse.

Norge har deltatt fullt i utviklingsfasen av ESA og EUs miljøovervåkings-system Copernicus til og med 2013. Norsk Romsenter har gjennom 2013 ledet arbeidet med å gi regjeringen et underlag for å vurdere en videre deltakelse i Copernicus for perioden 2014-2020.

Deltakelsen i ESA er gitt ut fra den innsatsen som regjeringen la opp til på ministerrådsmøtet i 2012. Utnyttelsen av det industrielle utviklingspotensialet og brukermessig nytte er bærebjelkene i den norske ESA-deltakelsen.

Innen de frivillige ESA-programmene har Norge en effektiv, nisjepreget industri som oppnår en industriretur i tråd med vår økonomiske innsats. Returen i den obligatoriske deltakelsen i ESA er derimot uakseptabelt lav. Dette skyldes flere forhold; snever kompetanse i vår industri på felt som vitenskapsprogrammet i ESA trenger, en styrket vertikal integrering i europeisk romindustri, nye medlemsland i ESA, satsning på områder som gir høye ringvirkninger samt en dårligere produktivitetsvekst i norsk industri enn hos våre europeiske konkurrenter. Norsk Romsenter arbeider aktivt med ESA og norsk industri for å bedre industrireturen innen de obligatoriske programmene.

Stortingsmeldingen legger opp til å styrke den strategiske rådgivningsnivåen til Norsk Romsenter, både i forhold til Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) og andre departementer og etater. Ved utgangen av 2013 opphørte Norsk Romsenters ansvar for å forvalte statens eierskap i Norsk Romsenter Eiendom og Andøya Rakettskytefelt. Disse sektorpolitiske selskapene forvaltes nå direkte av NFD. I forbindelse med endringen skiftet Norsk Romsenter Eiendom navn til Space Norway og er nå i ferd med å bygge opp en egen organisasjon.

Året 2013 var et eksepsjonelt vellykket år for Norsk Romsenter og de ansatte og styret er innstilt på en fortsatt innsats for å følge opp den positive utviklingen.

Norsk Romsenter, 10.04.2014

Bo Andersen

Stø kurs kan stå som motto for norsk romvirksomhet siden den første raketten gikk opp fra Andøya Rakettskytefelt i 1962 og gjorde Norge til en romnasjon. Hensikten med den norske satsingen i verdensrommet har vært å finne løsninger samfunnet har hatt behov for. Tryggere skipsfart, raskere kommunikasjon, bedre oljesølovervåking og sikrere værmeldinger er noen eksempler som viser at satellitter har bidratt til å gjøre hverdagen enklere for nordmenn.

Stortingets beslutning om at Norge skulle bli medlem i den europeiske romorganisasjonen ESA i 1987 var forankret nettopp i nytte- og næringsperspektivet. I forkant av vedtaket ble det utarbeidet en offentlig utredning som la stor vekt på de industrielle mulighetene og samfunnsnyttene et ESA-medlemskap ville åpne for.

Årene som ESA-medlem har bidratt til at Norge i dag har en årlig omsetning innenfor romvirksomhet på over 6 milliarder kroner. Teknologiutvikling, blant annet gjennom ESA-programmer, har vært medvirkende til at vi ligger langt fremme på felt som maritim satellittkommunikasjon, navigasjonsløsninger og jordobservasjon. Sol-forskning, kosmologi og romvær er forskningsfelt der norske forskere er blant de ledende i verden, og det er omfattende bruk av satellittdata i forvaltningen.

Stortingsmelding

I april la Nærings- og handelsministeren fram en stortingsmelding der det ble slått fast at romvirksomhet fortsatt skal være et verktøy for norske interesser. De fire hovedmålene som listes opp i meldingen, kan sammenfattes i to ord: Næring og nytte.

Stortinget sluttet seg til meldingen, og norsk romvirksomhet har dermed fått klare strategiske mål, hovedlinjer og definerte politikkområder for årene som kommer. Det er et godt utgangspunkt for Norsk Romsenters arbeid videre at det var tverrpolitisk enighet om den overordnede målsettingen for norsk romvirksomhet.

Styret i Norsk Romsenter har lenge understreket behovet for at Romsenteret må tilføres ressurser for å kunne følge

Regjeringens fire hovedmål for norsk romvirksomhet:

- Lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting.
- Dekning av viktige samfunns- og brukerbehov.
- Bedre utnyttelse av internasjonalt samarbeid om romvirksomhet.
- God nasjonal forvaltning av norsk romvirksomhet.

Kilde: Meld. St. 32 (2012-2013) Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte

opp stadig mer omfattende arbeidsoppgaver både i ESA, EU og nasjonalt. Det er derfor positivt at stortingsmeldingen går inn for å styrke utrednings- og rådgivningskapasiteten ved Norsk Romsenter.

Norsk Romsenter har ledet arbeidet med å lage en romstrategi for Norge fram mot 2020. "Norsk romstrategi 2020" vektlegger hvilke strategiske satsinger Norsk Romsenter må gjøre i perioden for å bidra til at de overordnede målene gitt i stortingsmeldingen blir virkelighet.

Flere spillere

Den største forskjellen på den europeiske romarenaen siden årtusenskiftet er at EU er blitt en viktig aktør gjennom satellittnavigasjonsprogrammet Galileo og miljø- og klimaprogrammet Copernicus. Begge programmene hadde sitt utspring i ESA, som designet og bygget de første satellittene og fremdeles har ansvaret for den teknologiske kvaliteten og videreutviklingen av satellitter og bakkeutstyr.

Norge er fullverdig medlem i ESA og har innflytelse på alle veivalg organisasjonen tar. Som utenforland i EU er det mer utfordrende å få gjennomslag for de norske behovene, noe Romsenteret har tatt konsekvensene av ved å være aktivt til stede i alle fora der de norske interessene kan fremmes. Gjennom den fulle deltakelsen EUs Galileo-program, som regjering og Storting vedtok i 2013, er Norge inne i beslutningsprosessene.

Resultatene så langt er at Galileo er godt tilpasset norske forhold ved at konstellasjonen av satellitter gir god dekning over nordlige breddegrader. For at systemet skal virket optimalt, er

det i tillegg til satellitter nødvendig med et nett av stasjoner på bakken. Tre av disse er plassert på norsk territorium; på Svalbard, Jan Mayen og i Antarktis. Dette understreker at romlandet Norge er en viktig partner fordi vi kan tilby en gunstig geografisk plassering av bakkeinfrastruktur.

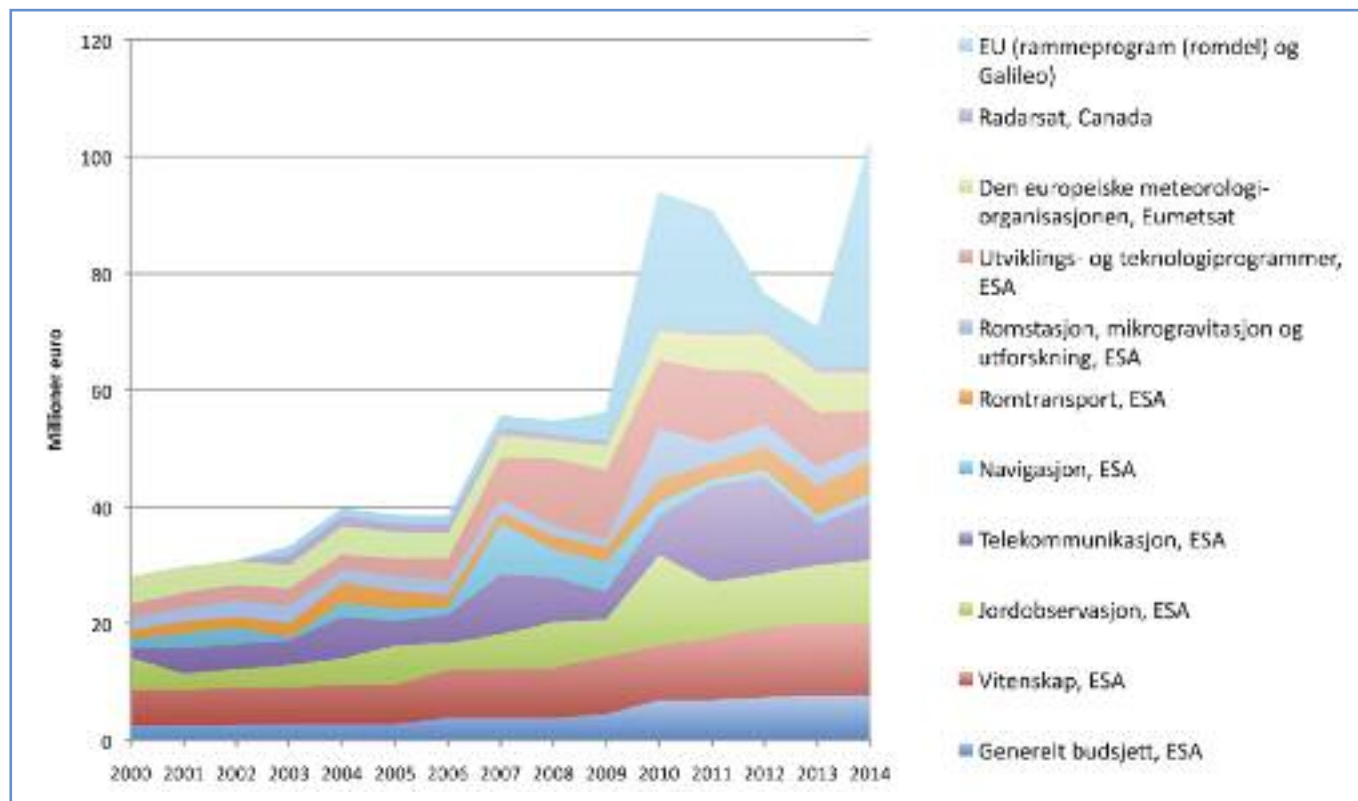
EU-ESA samarbeid

På ESAs ministermøte i 2012 ble det besluttet at medlemslandene og ESA skulle se på ESAs organisatoriske modell etter 2020, spesielt i forhold til EUs programmer. EU lanserte et lignende studieprosjekt. Norsk Romsenter har analysert de første ESA-utkastene for organisatoriske modeller, spesielt sett i lys av at Norge ikke er medlem av EU. Det er i skrivende stund ingen avklaring i forhold til hvordan organiseringen vil bli mellom EU og ESA.

Romsenteret har også fulgt opp forholdet til EU gjennom bilaterale møter med EU-kommisjonen og gjennom ESAs deltagelse i Space Policy Expert Group, en komite i EU-kommisjonens avdeling for rompolitikk i DG Enterprise.

Følgemidler

Norsk Romsenter disponerer nasjonale følgemidler, en tilskuddsordning for utviklingsstøtte til norske bedrifter og institutter. Programmet bidrar til å posisjonere aktørene for fremtidige romleveranser eller utnyttelse av satellittdata, og det koordineres med aktiviteter i ESAs programmer. Følgemidlene brukes også til å støtte utvalgte vitenskapelige og utdanningsrelaterte aktiviteter, samt til å sikre samfunns viktig infrastruktur. Programmet lyses ut hver høst, og i



Norge deltar i internasjonal romvirksomhet gjennom medlemskapet i den europeiske romorganisasjonen ESA, EUs romprogram og bilaterale avtaler.

2013 mottok 27 bedrifter og organisasjoner nasjonale følgemidler for om lag 35 millioner kroner gjennom i alt 32 kontrakter.

Følgemidlene har vist seg å spille en viktig rolle i å styrke kompetansen og posisjonere norske bedrifter og forskningsmiljøer både for internasjonale og

nasjonale roller innen romvirksomhet. Flere norske miljøer er verdensledende innen sine nisjer.

Ringvirkninger

Effekten av den offentlige satsingen på romvirksomhet er siden 90-tallet blitt målt i form av en ringvirkningsfaktor.

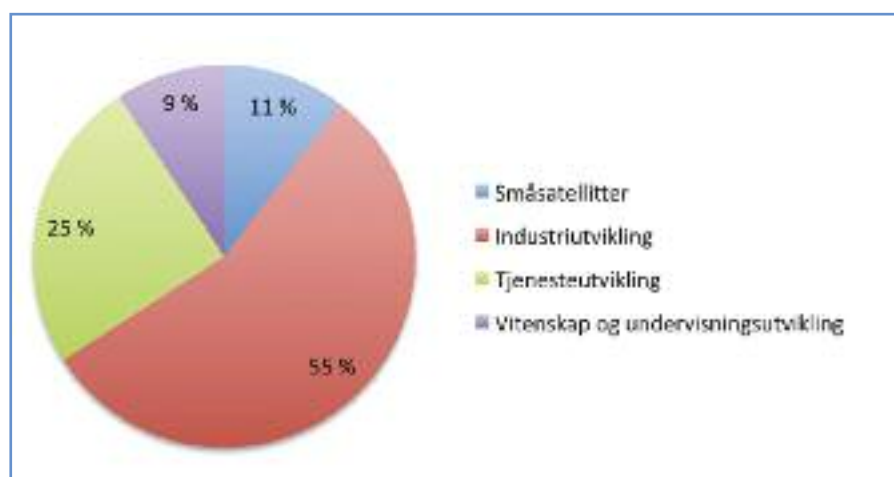
Faktoren er en beregning av hvor stor ekstra omsetning rombedriftene oppnår for hver krone de mottar i form av følgemidler eller ESA-kontrakter.

Ringvirkningsfaktoren har økt fra i underkant av 3,5 i 1997 til 4,8 i 2013. Det betyr at for hver krone Norge støtter rombedriftene med, nasjonalt eller gjennom ESA, oppnår de en tilleggsomsetning på nær 5 kroner. Dette viser at offentlig satsing på romvirksomhet er lønnsomt og fører til industriutvikling og arbeidsplasser. Styret understreker nødvendigheten av fortsatt økt satsing, både offentlig og privat, for at veksten skal fortsette.

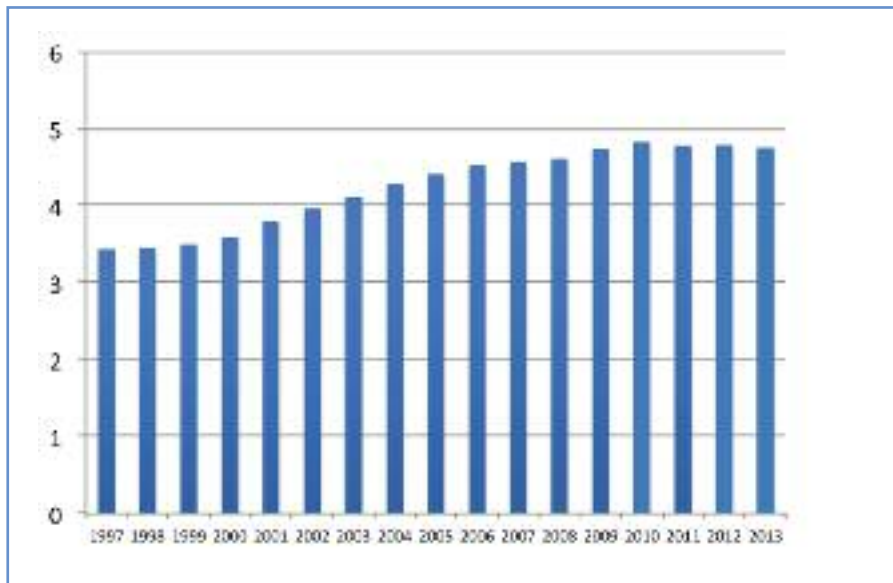
Romindustri

Romvirksomhet er en betydelig næring i nasjonal sammenheng. Omsetningen av norskproduserte varer og tjenester i romsektoren var 6,3 milliarder kroner i 2013. Det er på samme nivå som tidligere år.

Eksportandelen fortsetter å være høy, ca 70%. Omsetning innenfor satellittkommunikasjon utgjør en vesentlig del



Nasjonale følgemidler brukes til å styrke norske aktører slik at de er bedre posisjonert i konkurransen om nasjonale og internasjonale kontrakter. I 2013 var bevilgningen til nasjonale følgemidler 35,4 millioner kroner.

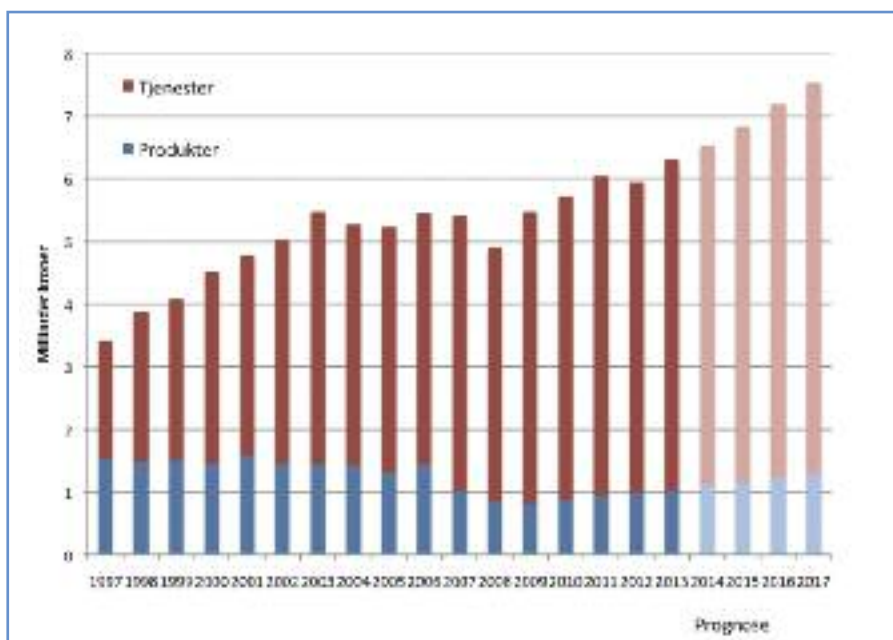


Ringvirkningsfaktoren er et mål på effekten av norsk romsatsing gjennom ESA og nasjonale følgemidler. Tallene er basert på opplysninger fra 28 bedrifter og institutter i Norge. I 2013 var ringvirkningsfaktoren 4,8.

av eksportinntektene. Her står Astrium Services og Telenor Satellite Broadcasting for den største andelen. I tillegg kommer leveranser fra norske nisje-bedrifter innen høyteknologi til internasjonal romindustri. Kongsberg Gruppen er en stor og sentral aktør med produkter og tjenester knyttet til bæreraketter, satellitter, prosessering av

satellittdata, navigasjon og jordstasjons-tjenester. Det siste med et stadig økende antall antenner globalt.

Romsenteret har vært aktivt innen teknologioverføring, spesielt for å øke mulighetene for å bruke bakkebasert teknologi innen romvirksomhet. Vi har fått ESA til å presentere sine utfordringer fremover for et bredt spekter av tekno-



Omsetningen av norskproduserte varer og tjenester fra 1997 til 2013, med industriens egen prognose fram til 2017. Omsetningen i romsektoren var 6,3 milliarder kroner i 2013.

logiske miljøer i Norge og bidratt til at ESAs teknologiprogram GSTP nå legger til rette for at innovative løsninger raskt kan evalueres.

Romstasjonen og romtransport

På grunn av utfordringer med å få til matchende nyttelaster på Ariane 5, ble det bare skutt opp fire Ariane 5 raketter i 2013. I alt seks større kommunikasjons-satellitter og et ATV lastefartøy til den internasjonale romstasjonen ISS ble skutt opp. Telenors Thor 7 satellitt er planlagt skutt opp med Ariane i 2014.

Norske bedrifter har kontrakter for rundt 300 millioner kroner for serie-leveranser til Ariane 5 i perioden 2010-2015.

Norskutviklet elektrooptisk teknologi ble romkvalifisert om bord på satellitten Proba-V som ble skutt opp med en Vegarakett. En av Sojuz-oppskytingene plasserte ESAs Gaia-teleskop i rommet. Teleskopet har leveranser fra norsk industri om bord.

På ESAs ministerrådsmøte i 2012 ble det vedtatt å videreføre utviklingen av en oppgradert versjon av Ariane 5 med større nyttelastkapasitet. Samtidig ble det også bestemt å starte utviklingen av en ny bærerakett Ariane 6, som skal være mer konkurransedyktig i det kommersielle oppskytingsmarkedet. Hvis ESAs medlemsland vedtar videre utvikling av denne på ministerrådsmøtet i desember i år, kan den være klar i ca 2021. Etter dette vil Ariane 5 bli faset ut.

Kongsberg Gruppen og Nammo utvikler ny teknologi for bruk på ulike bæreraketter gjennom ESAs teknologi-program for raketter. I samme program utvikler Nammo også hybridmotorer til student- og vitenskapelige raketter fra Andøya.

Den internasjonale romstasjonen var i operativ drift gjennom hele 2013. Utvikling av en ny norsk AIS-mottaker for Romstasjonen startet i 2013. Den nåværende AIS-mottakeren på Romstasjonen skal brukes inntil en ny er på plass. Flere andre norske instrumenter og eksperimenter er også under utvikling for bruk på Romstasjonen i årene framover.

Satellittkommunikasjon

Satellittkommunikasjonssektoren kan deles inn i tjenester og produkter. Sektoren domineres fortsatt av et globalt kommersielt marked, hvor kundene hovedsakelig er private selskaper samt militære organisasjoner. Konkurrentene til norske aktører har vært store amerikanske bedrifter, men også asiatiske (hovedsakelig japanske, indiske og kinesiske) bedrifter er i ferd med å komme med. I globaliseringen av satkom-verdikjeder ser man noen av de virkelig store utfordringene for mindre norske aktører. Det holder ikke bare å være god på teknologi og ta frem et nytt produkt som er bedre enn det som allerede finnes i markedet, når markedsadgangen er begrenset av sterke globale verdikjeder.

De tre største aktørene i Norge relatert til satellittkommunikasjonstjenester er fremdeles de kommersielle tjenesteleverandørene Telenor, Astrium Services og Inmarsat Solutions. De omsetter samlet for ca. 3 milliarder kroner.

Kongsberg Gruppen er den største aktøren på produksiden i Norge. Kongsberg Norspace signerte en avtale om leveranser til en av satellittene i det europeiske datarelésystemet EDRS, noe som gir mulighet for romkvalifisering av viktige produkter fremover. Kongsberg Defence Communications' integrering av satellittkommunikasjon sammen med øvrige KDC-produkter kan bidra til nye innovative løsninger for Forsvaret. Kongsberg Seatex er i gang med utviklingen av en ny generasjon AIS-mottaker som skal demonstreres om bord i den første Norsat-satellitten.

I Europa utvikles et nytt ATM/styringssystem for flytrafikken kalt SESAR. Sintef og Avinor er med på å ta frem og senere levere tjenester for SESAR via satellitt.

Maritim virksomhet og maritime krav er en viktig utfordring for norsk utvikling. Marintek representerer et nav mellom maritimt brukerssegment, industri og forskning. Med støtte fra Romsenteret er Marintek nå etablert som ESA-ambassadørplattform. Dette gir økt mulighet til initiering av ESA-

prosjekter med norsk vinkling og forankring, i tillegg til synliggjøring av norske aktører på europeiske og globale arenaer.

Satellitnavigasjon

Satellitnavigasjon er tilnærmet enerådende teknologi for alle anvendelser som inkluderer posisjonering, stedfesting, sporing og navigasjon. Dette er en kritisk infrastruktur og helt avgjørende for sikkerhet og drift på områder som olje og gass, transport, energiforsyning, kommunikasjonsnett og ved finansielle transaksjoner.

EUs satellitnavigasjonsprogram Galileo er under utbygging. Dette er første gang EU investerer i en omfattende felles strategisk og samfunns viktig infrastruktur. Galileo er et selvstendig system, mens EGNOS er et støtte-system som gir forbedret ytelse i forhold til bruk av GPS alene. Denne felleseuropeiske infrastrukturen vil gi stor nytte i norske områder, og Norge har deltatt i utbyggingen av Galileo og EGNOS.

Norge ligger i utkanten av EU-landenes sentrale interesseområde og Norsk Romsenter har derfor deltatt aktivt for å sikre like god ytelse i våre områder, spesielt nordområdene, som på lavere breddegrader. Med inntil ti satellitter i bane i 2014 går systemet inn i en tidlig operativ fase. Galileo skal være ferdig utbygget og i full operativ drift innen 2020.

Stortinget har vedtatt at Norge skal videreføre deltakelsen i Galileo og EGNOS for perioden 2014-2020. EUs budsjetttramme er på 7 milliarder euro for denne perioden. For Norge medfører deltagelsen en finansiell forpliktelse på ca 200 millioner euro. Så langt har norsk romindustri inngått Galileo-kontrakter for 50,7 millioner euro.

Felles minimumsstandarder for Galileos offentlig regulerte tjeneste PRS er forsinket, og det innebærer at norsk industriell deltagelse blir utsatt. Romsenteret benytter den uformelle konsultasjonsprosessen med Kommissjonen til å få tidlig innsyn i og påvirke prosessen med utarbeidelse av PRS-regelverket.

Kongsberg Satellite Services bygget

og satte i drift en bakkestasjon på Svalbard for søk- og redningstjenesten i Galileo. Stasjonen er koblet opp mot Hovedredningssentralen i Bodø. Kongsberg Satellite Services vil fra 2014 ha driftsansvar for EGNOS- og Galileostasjonene på Svalbard, Jan Mayen og i Antarktis.

Som et ledd i arbeidet med å styrke fokus på nedstrømssektoren, valgte Norsk Romsenter å delta som regional partner i European Satellite Navigation Competition. Dette er en internasjonal, årlig innovasjonskonkurranse. Den norske finalisten var en app som gir forsikringskunder mulighet til å melde inn krav direkte via mobilen på en sikker måte. Vinneren deltok i finalen i München og høstet god omtale, men vant ikke. Romsenteret vil også delta i ESNC i 2014.

Norske småsatellitter

AISSat-1 satellitten har fungert meget bra siden oppskytingen i 2010. Norge er ett av få land som har klart å få opp en fungerende AIS-satellitt og er derfor en attraktiv bilateral samarbeidspartner. Oppskyting av AISSat-2 med en russisk Soyuz-rakett fra Baikonour er blitt noe forsinket. Etter planen skal satellitten skytes opp i 2014. Etersom AISSat-1 fremdeles fungerer bra, har ikke forsinkelsen hatt noen betydning for datakontinuiteten.

Kystverket og Romsenteret underskrev en avtale der Romsenteret fra og med 2014 tar på seg ansvar for fornyelse og drift av AIS-satellitter mens Kystverket skal stå for datadistribusjon til brukere, eventuelt datautveksling med internasjonale, offentlige partnere. Romsenteret bestilte en AISSat-3 på vegne av Kystverket for å sikre datakontinuitet på lang sikt. AISSat-3 skal etter planen skytes opp i 2014/15.

I 2013 har Norsk Romsenter tatt initiativ til innkjøp av en neste generasjon norsk småsatellitt, NorSat-1, med planlagt oppskyting 2016. Hovedformålet er å bidra til videreutvikling av norsk egegneve og teknologi for satellittbasert AIS-overvåking og å bidra til ny kunnskap om solas påvirkning på jordas klima og miljø.

Rom i nordområdene

Romsenteret har sammen med Telenor Satellite Broadcasting arbeidet med å utrede behov og mulige løsninger for bredbåndskommunikasjon i Arktis/nordområdene. Prosjektet forventes ferdigstilt sommeren 2014. Alternative satellittsystemer i høyelliptiske baner er blitt vurdert og analysert, og det har vært mulig å analysere skipstrafikken i området ved hjelp av data fra de norske AIS satellittene. Et stort nasjonalt brukerseminar ble avholdt i januar 2013 med deltagere fra privat og offentlig sektor.

I 2013 begynte Norsk Romsenter prosjektet "Rom som verktøy i Arktisk samarbeid". Prosjektet skal gå over to år og er delfinansiert av UD's tilskuddsordning "Arktisk samarbeid". Prosjektet har som mål å øke bevisstheten om betydningen av romvirksomhet i Arktis og for arktisk samarbeid. Institutt for forsvarsstudier deltar i prosjektet. I 2013 ble det holdt et større oppstarts-

møte med deltagere fra mange relevante departementer.

Jordobservasjon

Den største enkeltaktiviteten innen jordobservasjonsgruppa ved Norsk Romsenter i 2013 var utarbeidelsen av rapporten "Norsk deltaking i EU sitt jordobservasjonsprogram Copernicus (2014-2020)". Den omfattende rapporten vil ligge til grunn for regjeringens behandling av spørsmålet om videre norsk deltakelse i EUs jordobservasjonsprogram. Det har vært dialog med en rekke norske etater og institutter i arbeidet med Copernicus-rapporten.

Norske bakkestasjoner var viktige både da ESAs tre nye magnetfeltsatellitter Swarm ble skutt opp høsten 2013 og da ESAs tyngdefeltsatellitt GOCE vendte tilbake og brant opp etter en særdeles vellykket ferd.

ESAs vellykkede erfaringer med forskningssatellitt CryoSat førte i 2013 til at EU valgte å legge et mer

ambisiøst operasjonsmønster til grunn for de kommende operative havnivå-satellittene i Copernicus-programmet. Etter ønske fra de norske brukermiljøene, signerte Norsk Romsenter i 2013 en forlengelse av Radarsat-avtalen. Dette vil sikre norske brukere dekning fra satellitt Radarsat-2 også i perioden 2015-2017.

Norsk Romsenter fullførte i 2013 arbeidet med fjernmålingsstrategien for SIOS, Svalbard Integrated Earth Observing System.

Den delen av frekvensspekteret som brukes for radarsatellittmålinger, er under press fra bakkebaserte telekomoperatører. Norsk Romsenter engasjerte seg i 2013 for å bidra til å sikre at slike viktige måleserier fra rommet skal kunne videreføres.

Tropisk skog og klima

Norsk Romsenter har et oppdrag for miljøverndepartementets program "Norwegian Climate and Forest

Forkortelser og faguttrykk brukt i teksten

AIS – Automatic Identification System, automatisk identifikasjonssystem for skip

ATM – Air Traffic Management, europeisk lufttrafikksystem

ATV - Automated Transfer Vehicle, ubemannet romskip utviklet av ESA

Copernicus – europeisk program for klimaovervåking og samfunnssikkerhet

DG Enterprise – Directorate-General Enterprise and Industry, EU-kommisjonens generaldirektorat for næringsliv og entreprenørskap

EGNOS - European Geostationary Navigation Overlay Service, system som kompletterer GPS og gir forbedret ytelse for brukere av satellittnavigasjonstjenester

EDRS - European Data Relay System, system for kommunikasjon mellom satellitter

ESNC - European Satellite Navigation Competition, idekonkurranse for bruk av satellittnavigasjon

ESA – European Space Agency, europeisk romorganisasjonen der Norge er medlem

Galileo – europeisk sivil satellittnavigasjonssystem

GOCE - Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer, tyngdefeltsatellitt utviklet av ESA

GPS - Global Positioning System, amerikansk militært satellittnavigasjonssystem

GSTP - General Support Technology Programme, program for teknologiutvikling i ESA

ISS – International Space Station, den internasjonale romstasjonen

PRODEX - Programme for Development of Experiments, ESA-program for teknisk assistanse og støtte til vitenskapelige aktiviteter

PRS - Public Regulated Service, offentlig regulert tjeneste i Galileo

SESAR - Single European Sky ATM Research, europeisk program for modernisering av lufttrafikksystemer

SIOS - Svalbard Integrated Earth Observing System, europeisk program for utvikling av Svalbard-relatert forskningsinfrastruktur

Initiativ”. Tilskuddet finansieres gjennom Norad. Norsk Romsenter har i 2013 bidratt til utviklingen av Global Forest Observation Initiativ (GFOI) og til utvikling av bruk av satellittdata i tropiske skogland.

Romforskning

Norske forskere hadde sentrale roller da de vitenskapelige resultatene fra ESAs kosmologi-teleskop Planck ble presentert våren 2013. Planck har gitt ny innsikt i viktige astrofysiske temaer, som gyldigheten av Einsteins generelle relativitetsteori, fordelingen mellom vanlig materie, mørk materie og mørk energi, samt universets struktur i stor skala.

Norge er en viktig samarbeidspartner for NASA i det rombaserte solteleskopet IRIS, som ble skutt opp i 2013. De første resultatene fra IRIS ble vist i desember og virker meget lovende.

Oppskyting av den norske sonderaketten ICI-4 fra Svalbard var planlagt i desember 2013, men måtte utsettes grunnet uhell med en tilsvarende startmotor på en annen rakettk fra Andøya i september. Norsk Romsenter tok aktivt del i granskingskommissjonen etter uhellet.

Den kommende norske småsatellitten NorSat-1 vil ha vitenskapelige instrumenter både for måling av sola og romvær nær jorda.

Også i 2013 støttet Norsk Romsenter gjennom PRODEX-programmet i ESA en feltkampanje til Svalbard for utprøving av utstyr relatert til ESAs kommende ExoMars-ferder til Mars.

Kommunikasjon og undervisning

Nettstedet romsenter.no er det viktigste verktøyet for å nå beslutningstakere, bedrifter og andre romaktører, media, forskningsinstitusjoner, studenter, elever og lærere. Nye nettsider ble lansert i mai, og tilbakemeldingene fra romaktører, media, skoler og et generelt publikum har vært positive.

HiNCube, den første satellitten i studentsatellittprogrammet AnSat, ble skutt opp fra Yasny i Russland 21. november. Satellitten er i bane, men til tross for intensiv lytting har man ikke mottatt signaler. Forøvrig er student-satellitten fra Universitetet i Oslo snart klar til oppskyting, mens NTNU holder på å ferdigstille sin. Til nå har 227 studenter deltatt i programmet, av disse er det uteksaminert 111 bachelor- og masterstudenter. AnSat har hatt en god rekrutteringseffekt inn mot romrelevante fag og linjer ved undervisningsinstitusjonene siden programmet startet i 2006.

Medieovervåkingen viser at Norsk Romsenter er omtalt 600 ganger i 2013. Den lille nedgangen i forhold til året før

skyldes at arbeidet med de nye nettsidene la beslag på mye ressurser.

Frammuseet åpnet sitt nye Gjøa-hus i juni. Romsenteret var til stede med en stand som viste hvordan satellitter har endret forskernes hverdag i Arktis. I tillegg deltok Norsk Romsenter på Forskningstorget i Oslo der det var rundt 20 000 besøkende.

Staben ved Romsenteret holdt ca 220 foredrag og i lokalene på Skøyen ble det arrangert rundt 55 møter med til sammen 2200 deltagere. To av tre besøkende var ungdomsskoleelever fra Oslo og Akershus som møter opp på Romsenteret for å lære mer om romfart og astronomi som et ledd i naturfag-undervisningen.


Aspiranter

To aspiranter har i 2013 arbeidet med “rommets strategiske betydning”, både i europeisk og globalt perspektiv. En av aspirantene fokuserte mest på den strategiske betydningen av rom i Arktis. Hun bidro til Romsenterets søknad til UD's tilskuddsordning som resulterte i prosjektet “Rom som verktøy i arktisk samarbeid”. Den andre aspiranten så mer på forholdet mellom ESA og EU og produserte en rapport om europeisering av ESA.


Oslo, 14.03.2014



Edel Storelvmo, Styreleder



Kjetil Storaas Hansen



Marie Nymark Melle



Mats Carlsson



Kirsti Lovise Slotsvik



Bo Andersen, Adm.dirrektør

Utdrag fra regnskapet for 2013

UTDRAG AV RESULTATREGNSKAPET	2013
Bevilgning fra NHD	47 740 170
Andre inntekter*	86 862 160
Driftsinntekter	134 602 330
Lønn og sosiale kostnader	35 687 906
Andre kostnader	105 904 740
Driftskostnader	141 592 647
Ordinært driftsresultat	-6 990 317
Finansinntekter og finanskostnader	13 830
RESULTAT AV ORDINÆRE AKTIVITETER	6 976 487

*Inntektene i resultatregnskapet utgjøres i hovedsak av driftsbevilgningen fra Nærings- og handelsdepartementet og andre inntekter. De sistnevnte inntektene kommer for det meste fra tjenester vi leverer til andre romorganisasjoner.

På kostnadssiden er personalkostnader og andre driftskostnader de vesentligste postene. Blant de sistnevnte inngår innkjøp fra underleverandører for å oppfylle våre tjenesteforpliktelser overfor de romorganisasjoner som vi har inntekter fra.

TILSKUDDSFORVALTNING

Tilskuddsmidler fra NHD	505 329 924
ESA Pensjon	465 552
ESA obl. Basisprogram	42 684 164
ESA obl. CSG Kourou	10 961 191
ESA obl. Vitenskapsprogram	95 887 714
ESA jordobservasjon	76 797 534
ESA mikrogravitasjon	12 972 902
ESA navigasjon	10 662 670
ESA PRODEX	26 307 207
RADARSAT	9 179 250
ESA Space Situational Awareness	6 364 367
ESA romstasjon	12 109 064
ESA teknologiutvikling	46 643 379
ESA telekommunikasjon	54 771 925
ESA romtransport	39 677 179
Esrangle/Andøya Special project	18 077 760
Nasjonale følgemidler	36 249 575
Nasjonal infrastruktur og tekniske aktiviteter	5 518 494
Utbetalinger av tilskudd	505 329 924

Januar

Værvarsel for rommet

Romværet oppstår når strømmen av partikler og energi som sola sender ut, treffer jordas magnetfelt og ionosfære. Som oftest ser vi romværet som geomagnetiske stormer og nordlys over nordområdene. Spesielt kraftig romvær kan skape vansker ved å slå ut

satellitter og elektronikk på bakken. Derfor er det viktig å kunne varsle romvær tidsnok til at problemene kan unngås eller reduseres.

Norge har en lang tradisjon for forskning på nordlys og romvær. Fra begynnelsen av 2013 vil Kartverket levere værdata fra ionosfæren til ESAs

senter for romvær. Dataene kommer fra et nettverk av bakkesensorer i Arktis og vil forbedre romværvarslingen for hele Europa.

Romværvarsling er en del av ESAs Space Situational Awareness program der Norge en aktiv bidragsyter.

©Fredrik Broms



Ny norsk satellitt

I januar utlyste Norsk Romsenter en internasjonal anbudskonkurranse om å bygge plattformen for NorSat-1, en ny satellitt som skal skytes opp i slutten av 2015. Institute for Aerospace Studies (UTIAS) ved Universitetet i Toronto vant konkurransen. For i underkant av 20 millioner kroner skal kanadierne konstruere satellittplattformen, altså selve skallet i satellitten, og integrere nyttelastene før oppskyting.

Satellitten skal brukes til å skaffe til veie ny viten om sola, samspillet mellom sola og jorda og solas påvirkning på jordas klima og miljø. Instrumentene som utgjør nyttelasten blir laget av nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer. NorSat-1 skal gå i en polarbane ca 550 km over jorda og målene på satellitten er 20 x 20 x 40 cm.

NorSat-1 blir også utstyrt med en AIS-mottaker for sporing av skip fra rommet, akkurat som AISSat-1 (se april). Den nye AIS-mottakeren vil være mer avansert og skal prøve ut nye deteksjonsalgoritmer.

©Trond Abrahamsen



Februar

Nærgående himmelobjekter

Helt uventet og med voldsom fart raste en meteoroid ned mot den russiske byen Tsjeljabinsk om morgenen 15. februar. Russiske forskere har beregnet at meteoroiden hadde en masse på 10 000 tonn og at den eksploderte mellom 30 og 50 km

over bakken. Trykkbølgen etter eksplosjonen blåste inn vindusrutene i området og mange ble skadet av glasskår. Meteoritten er den største som har truffet jorda siden nedslaget i Tunguska i Sibir i 1908.

Noen timer tidligere samme dag passerte asteroiden 2012 DA14 jorda

med en avstand på 27 000 km. Banene var forskjellige og det var et sjeldent sammentreff at begge himmelobjektene kom nesten samtidig.

ESAs nye senter for asteroideovervåking får nok å gjøre, se mai.

©Константин Кудинов / wikimedia



Rekord for Ariane

Ariane hadde sin 54. vellykkede oppskyting på rad. Den europeiske bæreraketten er verdens mest pålitelige oppskytingssystem.

Ariane brukes til å løfte både satellitter, romsonder og andre tunge nyttelaster opp i bane. Denne gangen var det to store telekommunikasjonssatellitter; en spansk og en fra Aserbajdsjan, som ble skutt opp i rommet fra Europas oppskytingsbase Kourou i Fransk Guyana. Samlet vekt for begge nyttelastene var drøyt ti tonn.

Flere norske bedrifter har vunnet kontrakter med Arianespace for millioner av kroner og leverer ulike former for teknologi til bæreraketten. Blant dem er Nammo Raufoss, Kongsberg Defence & Aerospace og Kongsberg Norspace.

©ESA/CNES/Arianespace/OptiqueVideo du CSG



Mars

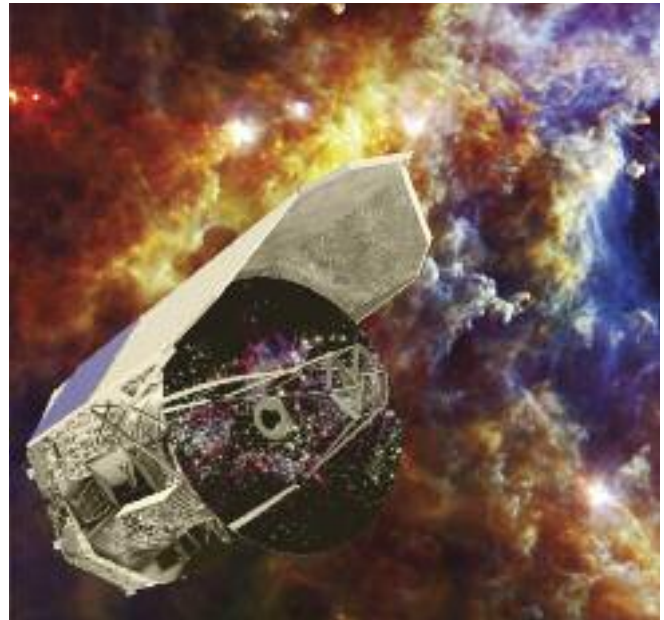
Oppdrag fullført for Herschel

I mai 2009 gikk Ariane til værds med romteleskopene Herschel og Planck om bord. Herschels oppgave var å studere hvordan stjerner og galakser dannes, mens Planck skulle måle strålingen fra den første tiden etter Big Bang.

For å kunne gjøre de nøyaktige observasjonene av kald gass og støv, måtte instrumentene ombord i Herschel kjøles ned til så nær det absolutte nullpunkt på -271 °C som mulig. Instrumentene ble plassert oppå en tank som var fylt med superviskøst, flytende helium. Men selv ved så lave temperaturer fordamper det noe helium, og etter nesten fire år var tanken tom.

I løpet av denne tiden har Herschel gjort utrolige observasjoner innen en lang rekke områder, fra galakser som eksploderer og forholdene i det aller fjerneste universet, til helt nyfødte solsystemer som holder på å dannes rundt unge stjerner.

©ESA - C. Carreau



Fremtidens private romfart

Private firmaer sikter seg inn mot romfartsmarkedet. Selskaper som Bigelow Aerospace og SpaceX har allerede kontrakter for transport og nye moduler til den internasjonale romstasjonen. Måneturisme kan bli en ny næring, og flere planlegger kartlegging og ressursutvinning på jordas velkjente satellitt. Asteroidebeltet blir sett på som lovende for utvinning av metaller og mineraler, og fjernstyrte fartøyer som skal undersøke asteroidene, er på tegnebrettet hos Deep Space Industries og Planetary Resources. I det fjerne lokker Mars, der realitykonseptet Mars One og Elon Musks planer for å kolonisere planeten med 80 000 jordboere har fått mest oppmerksomhet. ©Inspiration Mars



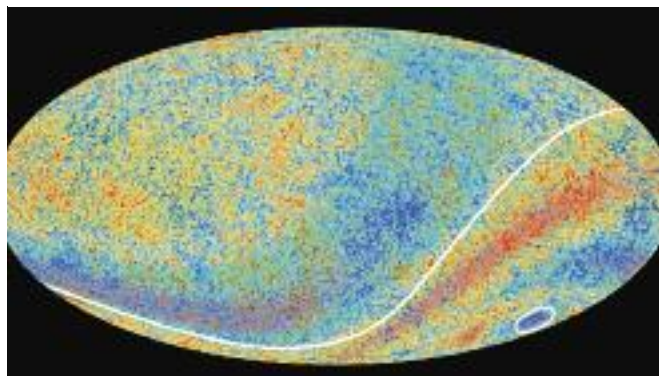
Planck gir ny viten om universet

21. mars var det felles publiseringsdato for forskningsresultatene fra ESAs romteleskop Planck. Observasjonene av den kosmiske mikrobølgestrålingen gir astronomene de mest nøyaktige svar noensinne på hva universet består av og hvordan det har utviklet seg gjennom tidene. Strålingen er rester av det aller første lyset som oppsto da universet var 380 000 år gammelt. Den avslører universets grunnleggende struktur, som senere er blitt til stjerner og galakser.

Mye tyder på at universet kan ha en foretrukket retning (som vist på bildet), stikk i strid med antagelsene i standardmodellen. I tillegg passer ikke standardmodellens forutsigelser så godt på de aller største skalaer.

Kosmologigruppen ved Institutt for teoretisk astrofysikk ved Universitetet i Oslo er blant de utvalgte forskergruppene som har fått tilgang til data fra Planck. Norges forskningsråd og Norsk Romsenter har støttet prosjektet, og norsk industri har stått for en viktig del av det ene av de to instrumentene ombord på satellitten.

© ESA and the Planck Collaboration



April

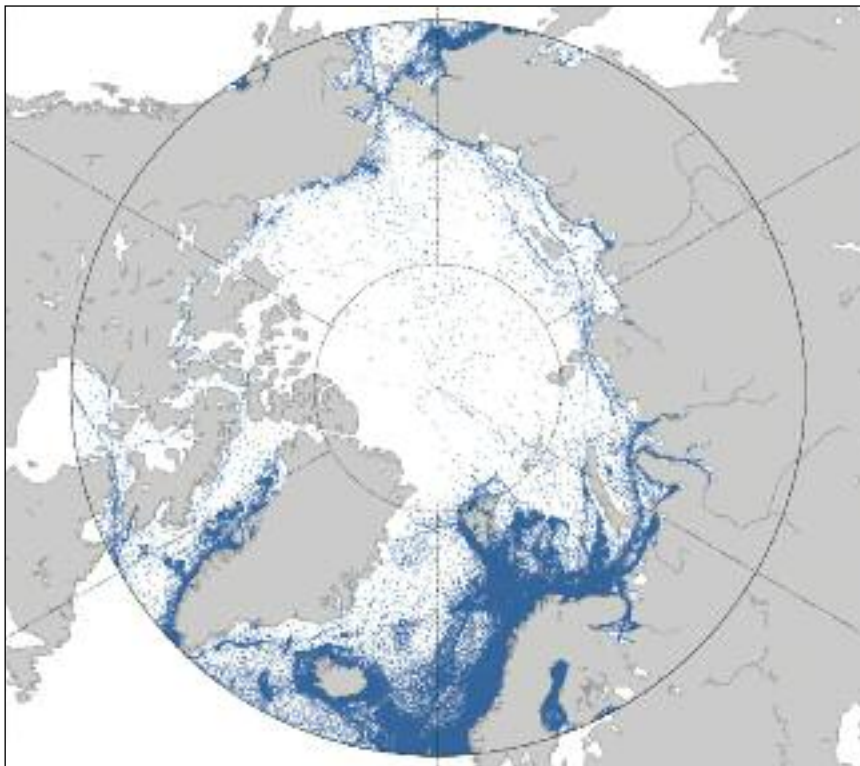
Tusen dager i rommet for AISSat-1

I mer enn tusen dager har den norske satellitten AISSat-1 holdt øye med skipstrafikken fra rommet. Den har sirklet rundt jorda mer enn 14 500 ganger. For hvert omløp har den norske satellitten registrert cirka 30 000 skip over hele verden, og norsk forvaltning har fått langt bedre oversikt over skipstrafikken langs kysten, rundt Svalbard og i resten av Arktis enn tidligere.

Dataene viser at 90% av trafikken i Arktis er i norske farvann, og en betydelig del av dette er fiskefartøyer. Sysselmannen på Svalbard, Kystverket, Fiskeriforvaltningen, Forsvaret og Hovedredningsentralen har hatt stor nytte av datastrømmen fra satellitten.

Suksessen med AISSat-1 er så stor at oppfølgeren, AISSat-2, allerede er bygget og skal skytes opp i 2014.

©Norsk Romsenter



Svarte lyn

Svarte lyn dannes av elektrisk ladde skyer i atmosfæren, altså på samme måte som vanlige lyn. Men svarte lyn er utbrudd av gammastråling og lyser ikke, det er derfor de kalles svarte lyn. Fenomenet har vært kjent siden 1991, men det har vært uvisst hvor ofte de forekommer og om de har noen sammenheng med vanlige lyn.

Professor Nikolai Østgaard og kolleger ved Universitet i Bergen undersøkte data fra et tordenvær over Venezuela. Ved å se på målinger fra to satellitter, én som registrerte gammastråling og én som så synlig lys, viste det seg at svarte lyn ble etterfulgt av en puls av radiobølger og vanlige lyn. Det ser derfor ut til at svarte og synlige lyn kan være

grunnleggende deler av tordenværprosessen.

De neste årene skal Østgaard bruke data fra romstasjonen til forskning på ulike typer lyn som svarte lyn, alver, feer og jets i jordas atmosfære.

©welcomia / istockphoto.com



Mai

Europa skal overvåke asteroider

Meteoritten som eksploderte over Tsjeljabinsk i Russland, hadde mer energi enn 20 Hiroshima-atombomber og førte til skader i et stort område (se februar). Den var ikke kjent for dagens programmer som oppdager asteroider

og andre himmellegemer som går nær jorda.

Dette viser at det er behov for bedre asteroideovervåking og raskere varsling. Derfor har ESA nylig åpnet et nytt senter for oppdaging og sporing av himmellegemer som går nær jorda, så

kalte Near Earth Objects. Senteret ligger i ESAs senter for jordobservasjon uten for Roma og skal koordinere og sende data om nærgående himmellegemer sett i nær sanntid til forskningsinstitusjoner, organisasjoner og beslutningstakere. ©ESA - P.Carril



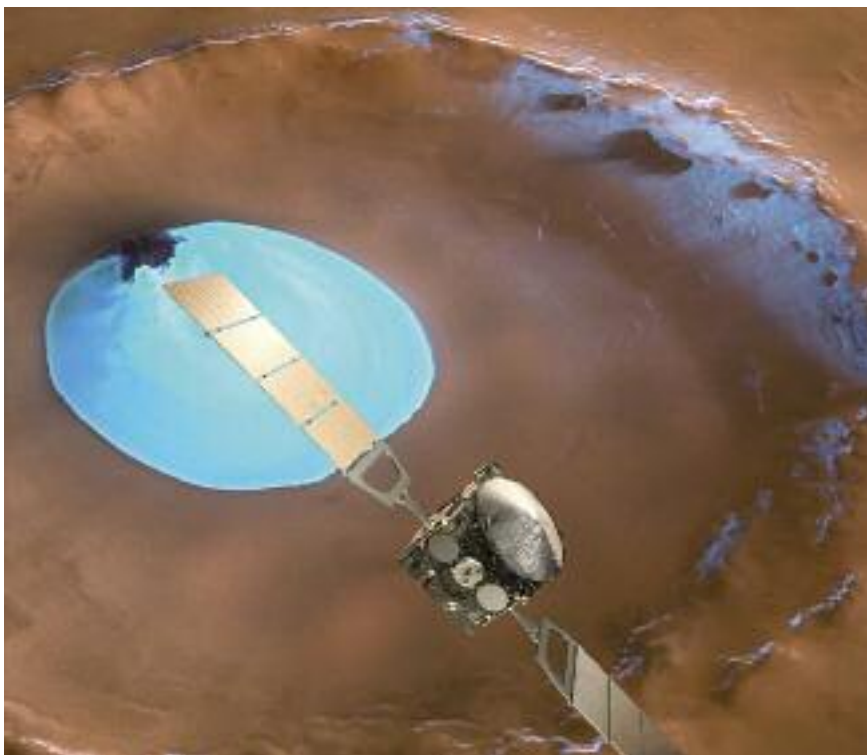
Romsatsing lønner seg

Hver krone de norske rombedriftene mottar for å utvikle ny teknologi, gir en avkastning på nær 5 kroner. Det kommer fram i ringvirkningsrapporten, en årlig rapport fra Norsk Romsenter basert på data fra 28 bedrifter og institutter som har mottatt følgemidler fra Norsk Romsenter eller vunnet industrikontrakter for ESAs mange romprosjekter. Resultatet viser at for hver krone bedriftene har mottatt som følgemidler eller kontraktsummer, har de fått tilbake innsatsen og tjent 4,8 kroner i tillegg. Det er en avkastning på 480 prosent og viser at bedriftene har investert i riktige prosjektet til rett tid. Norske bedrifter som Kongsberg Satellite Services, Kongsberg Norspace og Kongsberg Seatex har vunnet millionkontrakter i de store europeiske romprogrammene Galileo og Copernicus. ESA-satellitten Proba V (bilde), som ble skutt opp 7. mai, skal måle vegetasjon og andre miljø- og jordobservasjonsdata. Den har også med seg norsk teknologi fra bedriften T&G Elektro, slik at de kan få testet teknologien under de tøffe forholdene i verdensrommet.

©ESA/CNES/Arianespace/Optique Video du CSG



Juni



Mars Express feirer ti år i rommet

I ti år har den europeiske sonden Mars Express vært på jobb i rommet og gitt oss enorme mengder ny kunnskap om vår røde naboplanet. Den har kartlagt overflaten av planeten i detalj og overført data om geologien, atmosfæren, klimaet og utviklingen av Mars.

Blant de viktigste resultatene er oppdagelsen av mineraler, som klart viser at det har vært flytende vann på Mars. Den har også påvist metan i atmosfæren og kartlagt relativt ferske land-former som skyldes isbreer. Sondens har også avslørt at islaget under nord- og sydpolen er 3,5 km tykt.

©ESA/DLR/FU-Berlin-G.Neukum

Samarbeid med NASA

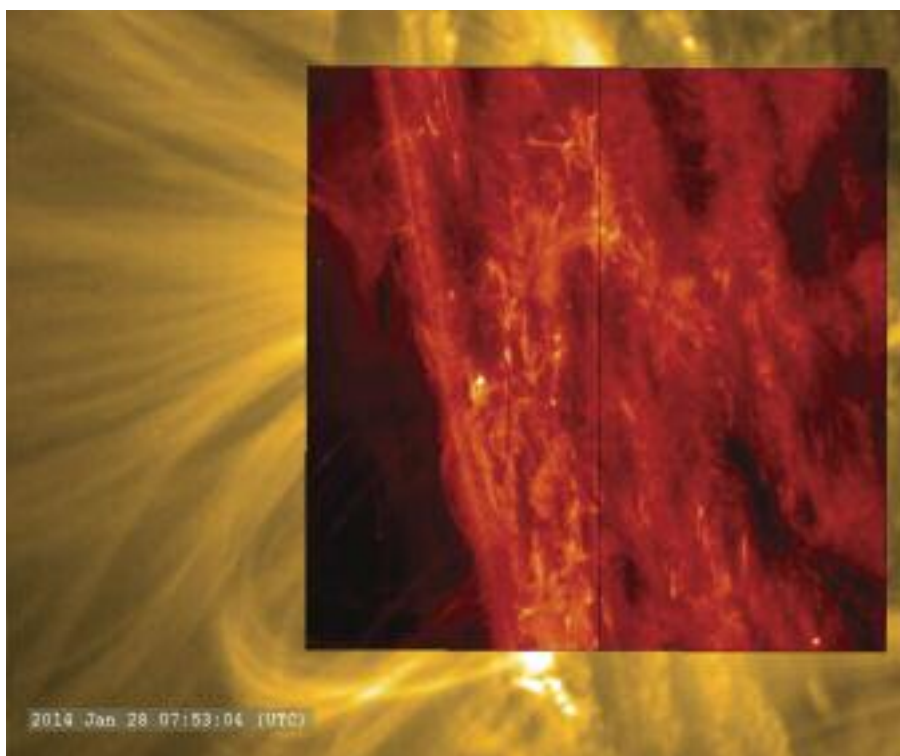
Solsatellitten IRIS er et norsk-amerikansk samarbeidsprosjekt, som skal bidra til å løse et av de store mysteriene på sola: Hvorfor er det så mye varmere i solas atmosfære enn på overflaten? Den synlige overflaten på sola kalles for fotosfæren og holder rundt 6000 °C. I det ytterste laget av solas atmosfære er temperaturen flere millioner grader.

IRIS-satellitten skal observere solas atmosfære i detalj. Det vil gi innsikt i hvordan energi transporteres og fordeles i solas atmosfære og hvordan stormer på sola oppstår og utvikler seg.

Dataene fra IRIS skal leses ned på Svalbard gjennom en avtale mellom Norsk Romsenter og NASA. Solfysikere ved Universitetet i Oslo bidrar med programvare til omgjøring av IRIS-data til et leselig format og hurtigvisning av data, og med

numeriske simuleringer av solens ytre lag. I tillegg skal alle dataene fra satel-

litten lagres i et elektronisk arkiv ved instituttet. ©NASA's Scientific Visualization Studio



Juli

Marsleire på Svalbard

Svalbard er et av de stedene på jorda som likner aller mest på Mars. Blant annet har Svalbard vulkaner som har hatt utbrudd i et svært kaldt permafrostmiljø. Svalbard er også det eneste kjente stedet med mineraler lik dem vi finner i Mars-meteoritter. Et kaldt og tørt arktisk ørkenklima bidrar til at lokalitetene er godt bevart og ikke brutt ned av biologiske prosesser.

I år testet Amase-ekspedisjonen blant annet et kamera (PanCam), et mikroskop (CLUPI) og et Raman-spektrometer, som analyserer leirmineraler. Disse er alle en del av ESAs ExoMars-prosjekt, som etter planen starter ferden til Mars i 2016 og 2018. ©Kjell Ove Storvik/AMASE



Setter pris på naturen

Et naturlig miljø som sørger for rent vann og jord, forhindrer skred og lagrer karbon, kan være mer verdifullt enn om det samme miljøet blir dyrket opp til mat- eller råvareproduksjon. Men hva er verdien på det naturlige miljøet i kroner og øre? I Mount

Rinjani Nasjonalpark på øya Lombok i Indonesia bruker ESA satellittdata i et forsøk på å kartlegge det naturlige miljøet for å anslå den økonomiske verdien. Ved hjelp av satellitter måler forskerne høyden og stigningen av landskapet, kartlegger skogtypen og jordsmonnet for å finne ut hvilke

planter skogen består av, hvordan vannet sirkulerer og hvor mye karbon som nasjonalparken lagrer. Denne bokføringen av naturlig kapital kan gjøre det lettere for beslutningstakere å foreta valg som fremmer bærekraftig utvikling.

©jiduha / 123RF Stock Photo



August

Slangeroboter for andre planeter

Hos ROBOTNOR ved NTNU/ SINTEF i Trondheim lager forskerne roboter som ser ut som slanger. De består av flere ledd og snor seg langs underlaget. Siden slangerobotene er glatte og utnytter ujevnheter i underlaget, har de mulighet til å komme seg frem der andre roboter har problemer, som for eksempel gjennom trange passasjer eller forbi

bratte hellinger. Alt dette gjør at slangerobotene kan brukes til mye forskjellig, som rørinspeksjon, brannslukning, eller søk og redning i sammenraste bygninger etter for eksempel katastrofer.

De kan være nyttige i rommet også. For eksempel kan en slangerobot skytes opp og lande sammen med en rover og sitte på roveren til den kommer frem til steder som roveren

ikke kan utforske. Da kan slange-roboten slippes løs og gli langs overflaten for å gjøre nærmere undersøkelser.

For å utforske mulighetene har ROBOTNOR, med støtte fra ESA, startet et prosjekt i samarbeid med Centre for Interdisciplinary Research in Space (CIRiS) ved NTNU Samfunnsforskning og Norsk Romsenter. ©SINTEF ICT



Sammen om å utforske solsystemet

De 12 største romorganisasjonene har laget et veikart for videre utforskning av solsystemet. I første omgang ønsker romorganisasjonene å foreta bemannede ferder til månen og til en asteroide nær jorda. Dette vil både gi ny kunnskap og en anledning til utprøving av transportsystemer, bo-enheter og andre sentrale systemer for ferder lenger ut i rommet. Grunnsteinen i det nye veikartet er et fortsatt samarbeid om den internasjonale romstasjonen for å finne løsninger på de utfordringene som bemannet romfart medfører.

I det fjerne ser romorganisasjonene for seg den aller første landingen av mennesker på Mars, en gang på 2030-tallet. Deretter vil andre bemannede

ferder fortsette utforskningen av vår røde naboplanet. Fremtidens romfart var også tema på Ilan Ramon-kongressen i Tel Aviv, der blant andre

NASAs direktør Charles Bolden og Geir Hovmork, nestleder ved Norsk Romsenter, deltok i paneldebatten.

©Israel Space Agency & Fisher Institute



September

Vann på månen

Forskere har funnet vann på månen. Vannet ble dannet i det varme, seigtflytende magmalaget under månens overflate og deretter presset opp mot overflaten da månen senere ble truffet av en meteoroid.

Forekomsten ble oppdaget ved hjelp av NASAs instrument Moon Mineralogy Mapper ombord i den indiske romsonden Chandrayaan-1, som går i bane rundt månen.

Foto: ISRO



Første danske i rommet

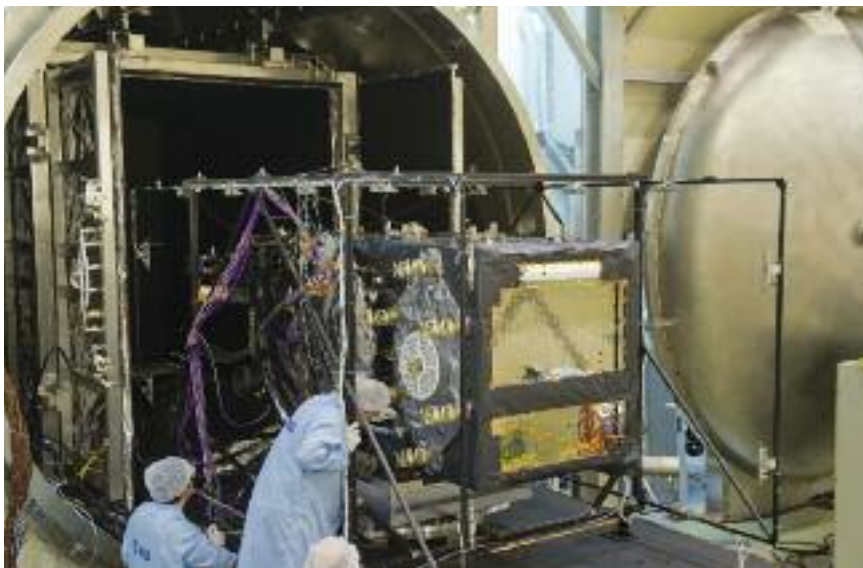
Denne måneden fikk ESA-astro­naut Andreas Mogensen beskjed om at han skal skytes opp til romstasjonen i 2015. Han blir den første danske i rommet. Bassentrening er en del av utdanningen til astronautene. ©NASA/ESA-J. Blair

Søk- og redning med Galileo

I september ble søk- og redningsstasjonen på Svalbard ferdigstilt. Stasjonen er en del av Galileo-systemet som er med i det globale redningsnett­et COSPAS-SARSAT.

Galileosatellittene skal plukke opp signaler fra nød­stedte og sende informasjonen via bakkestasjoner, som den på Svalbard, til de forskjellige rednings­sentralene. Det vil gi sentralene bedre posisjonsbestemmelse og raskere deteksjons­tid, noe som igjen kan innebære forskjellen på liv og død i nordområdene. Galileo gir også tilbakemelding til den som er i nød om at signalet er fanget opp, noe som dagens systemer ikke gjør.

Testingen ser lovende ut, men det må skytes opp flere Galileosatellitter før systemet kan tas i bruk. Bildet viser en satellitt under testing ved ESA tekniske senter ESTEC i Nederland. ©ESA-Anneke Le Floch



Oktober

Metallprinting i rommet

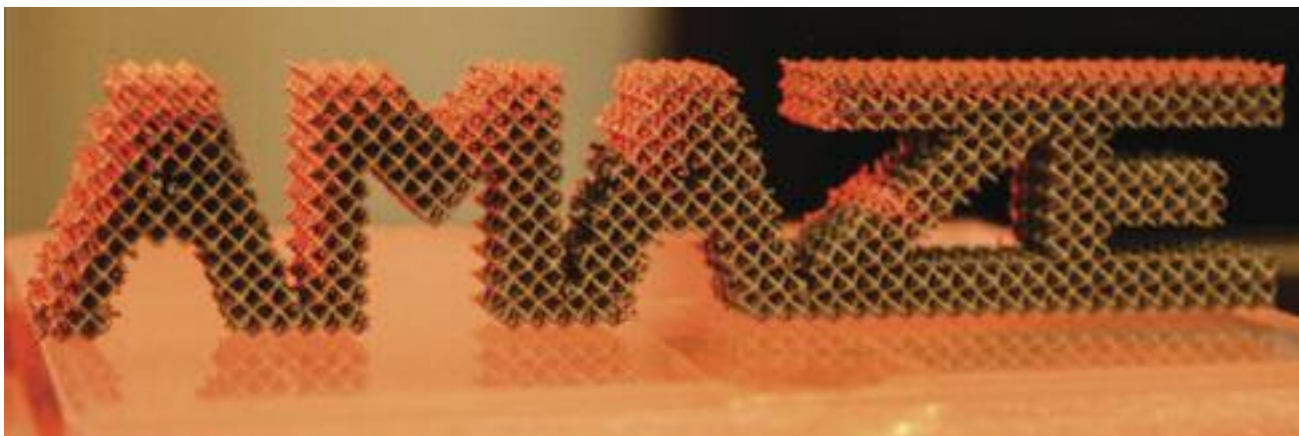
3D-printing har vært en kjent metode i flere år. Ved å legge lag på lag av materiale, basert på en oppskrift fra en digital modell, får man til slutt et tredimensjonalt objekt. Vanligvis bruker man plast, men Norsk Titanium har utviklet en metode for å fremstille

deler i titan. Metoden var en av flere teknologier for metall-printing som ble vist fram da ESA og EU presenterte forskningsprosjektet AMAZE.

Metallprinting i 3D kan brukes til å lage deler til raketter, romsonder og satellitter. Gevinsten er lavere forbruk

av metall og energi enn ved tradisjonell utstansing fra et større stykke metall. Det er allerede bestilt en 3D-printer til romstasjonen, og i fremtiden kan man tenke seg at astronautene lager sine egne reservedeler eller verktøy i rommet.

©ESA-N. Vicente



Målingen av tyngdefeltet er over

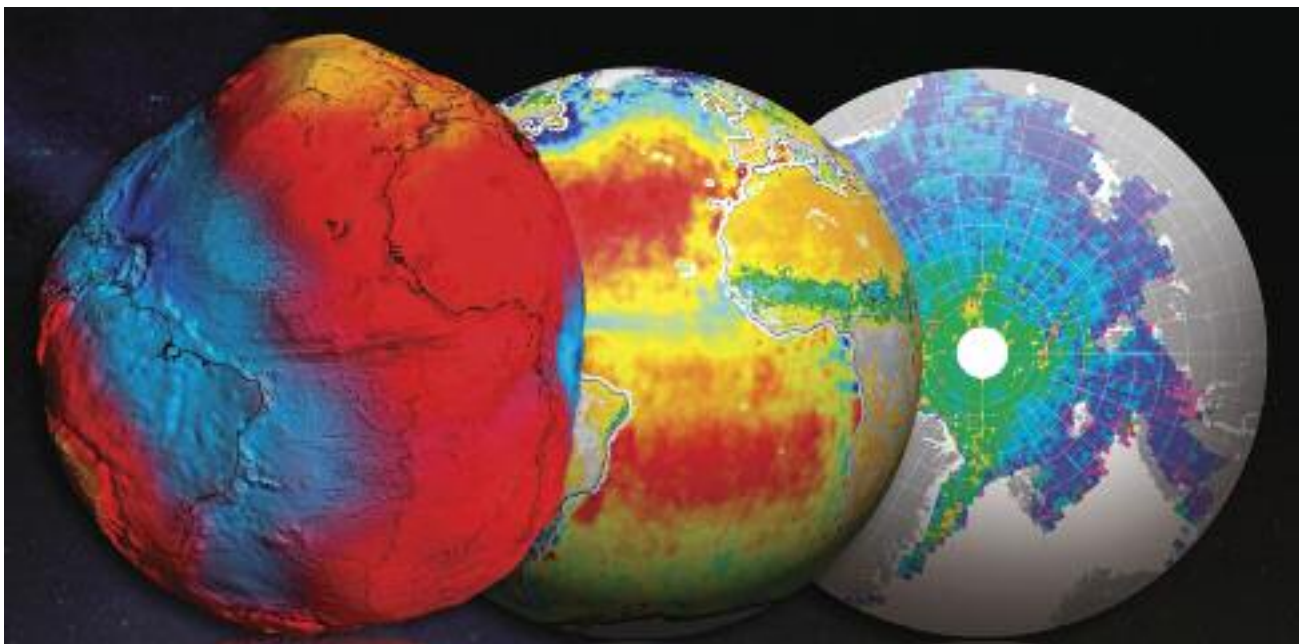
Jordas tyngdefelt varierer over hele kloden. GOCE ble skutt opp i 2009 for å måle variasjoner i tyngdefelt, observert fra rommet. Dataene fra satellitten ble brukt til å konstruere en ny modell av tyngdefeltet, en geoide, som er utgangspunktet for ultranøyaktige målinger innen landmåling,

konstruksjon, transport og mange andre områder. Resultatene fra GOCE har også gitt ny kunnskap blant annet om utviklingen av jordas havnivå, sirkulasjonsmønsteret til de store havstrømmene og det første høyoppløselige kartet over grenselaget mellom jordas ytre skall og mantelen.

Brennstoffet som ble brukt til å holde

satellitten i en helt nøyaktig bane, ble til slutt brukt opp. 21. oktober meldte ESA at GOCE hadde styrtet i havet i nærheten av Falklands-øyene.

GOCE var den første satellitten i rekken Earth Explorers, ESAs serie av miljø- og klimasatellitter. De to andre Earth Explorers i rommet, CryoSat og SMOS, fortsetter sine målinger. ©ESA



November

Skadeoppgjør via satellitt

Bedriften Ansurs system for skade-rapportering vant den norske delen av idékonkurransen European Satellite Navigation Competition. Systemet bruker data fra navigasjonssatellitter til å sette nøyaktig tid og posisjon på bilder som sendes inn av forsikringskunder. Slik kan skaderapportering bli enklere, raskere og billigere i forhold til dagens system, hvor en takstmann må ut til stedet for å ta bilder. Ansur var Norges kandidat i den internasjonale ESNC-konkurransen.

Første premien gikk til tyske KINEXON, som kan smykke seg med tittelen Galileo Master, en premie på 20 000 euro og et halvt års inkubasjons-hjelp hos en fritt valgt regional arrangør.



©ESNC

Svermer for jordas magnetfelt

Knapt en måned etter at GOCE, den første Earth Explorers-satellitten, brant opp i jordas atmosfære, ble det fjerde elementet i serien skutt opp. De tre satellittene i Swarm skal forske på jordas magnetfelt og finne ut hvorfor det blir svakere.

Magnetfeltet dannes dypt nede i jordas indre av flytende jern som spinner sakte rundt. Feltet beskytter livet på jorda mot energirik stråling fra rommet, men forskerne er ikke sikre

på hvordan magnetfeltet oppsto og hvordan det opprettholdes.

De tre satellittene som Swarm består av, går i polarbane. To flyr parallelt i 450 kilometers høyde, mens den tredje satellitten går 530 kilometer over bakken. Swarm vil gi kunnskap om prosesser i magnetfeltet både høyt over bakken og dypt nede i jordas indre. Dette vil hjelpe oss til å forstå mer av planeter som Jupiter og Saturn, og sola, som alle har magnetfelt.

©ESA/ATG Medialab



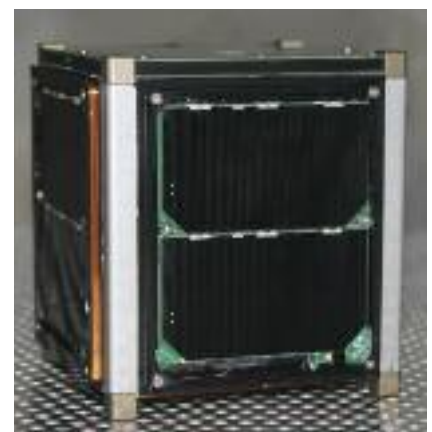
Studentsatellitt i bane

Høgskolen i Narviks studentsatellitt, HiNCube, ble skutt opp fra Russland 21. november. 67 studenter har vært med på å bygge satellitten, som gikk til værs med en russisk Djnepr-rakett sammen med 31 andre småsatellitter fra hele verden. HiNCube måler 10 x 10 x 10 cm og veier mindre enn 1 kilo.

HiNCube er den første satellitten som ble skutt opp i det norske student-satellitt-programmet ANSAT.

Programmet ble startet av NAROM, Andøya Rakettskytefelt og Norsk Romsenter for å øke interessen for teknologiske og naturvitenskapelige fag, samt styrke samarbeidet mellom læresteder og industri.

©ESNC Lars Helge Surdal, KDA



Desember

Skal undersøke en milliard stjerner

19. desember 2013 ble det europeiske romteleskopet Gaia skutt opp. Gaia skal undersøke stjernene i Melkeveien for å finne ut hvordan galakser dannes og utvikles, finne tusenvis av nye eksoplaneter og bidra til å beregne mengden mørk materie i universet. Romteleskopet skal scanne stjernehimmelen og finne avstanden, posisjonen, retningen, farten og den kjemiske sammensetningen til hele én milliard av Melkeveiens stjerner. Hver stjerne vil bli observert rundt 70 ganger i løpet av de fem årene som



ferden skal vare. Det vil gi det mest komplette stjernekartet noensinne. Romteleskopets instrumenter er så sterke og nøyaktige at om de satt på månen, kunne de måle lengden på tommelen til en person på jorda. Instrumentene ombord må være nøyaktige ned til en milliarddel av en grad. For å kunne oppnå dette, brukes teknologi laget av Kongsberg Defence & Aerospace på Kjeller. Også bergensbedriften Prototech har levert teknologi til Gaia.

©ESNC ESA-D. Ducros

India til Mars, Kina til månen

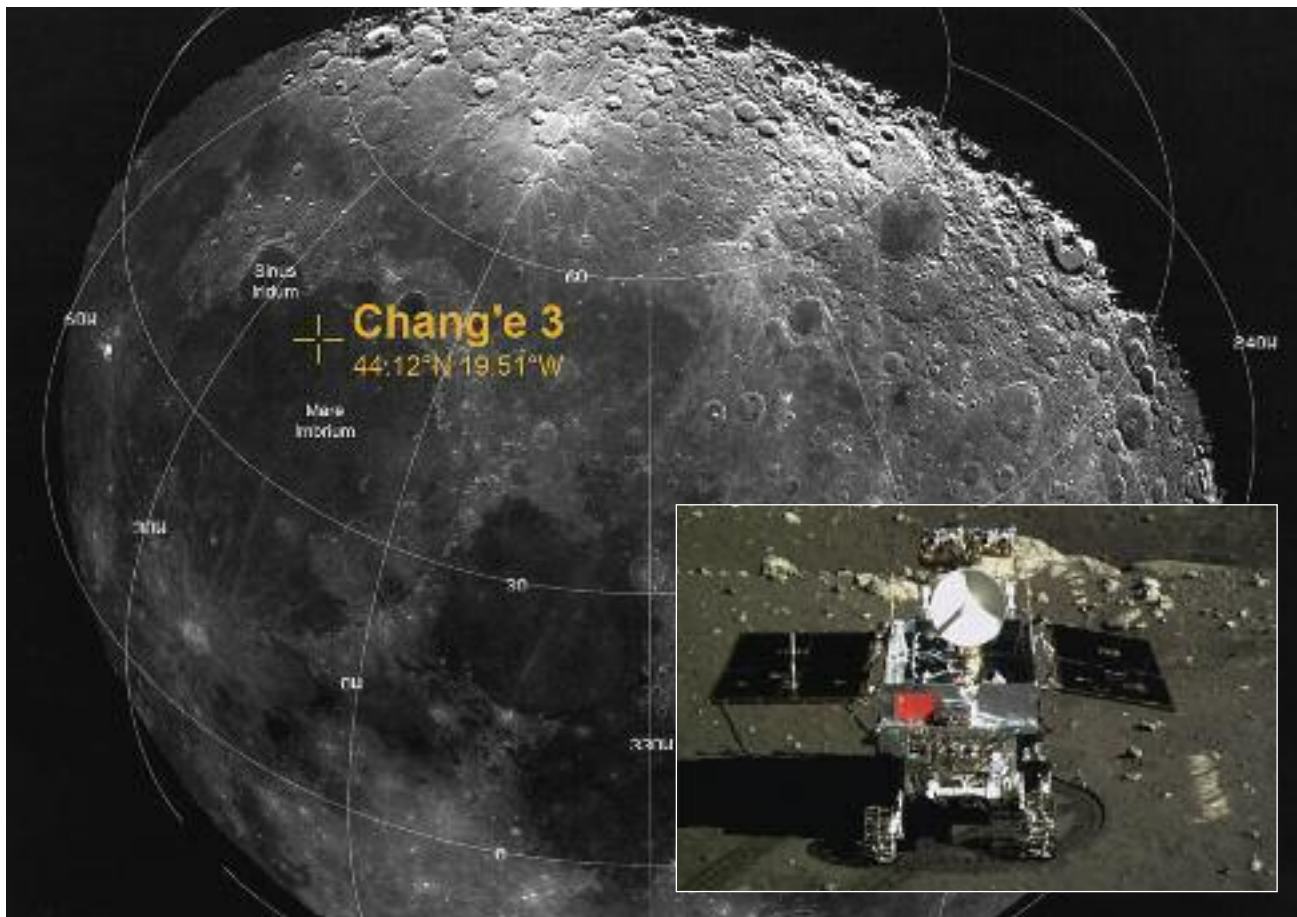
Både Kinas og Indias romprogrammer gjør store fremskritt. Tidligere denne høsten sendte India opp en orbitalsonde som kommer fram til Mars i september 2014.

Kina hadde månen som mål og ble

det tredje landet etter USA og Russland da de myklandet en sonde på månens overflate 14. desember. Sonden Chang'e 3 har med seg en rover, kalt Yutu, etter månegudinnens jadekanin. Roveren veier 140 kilo, har 6 hjul, og flere instrumenter, blant annet radar,

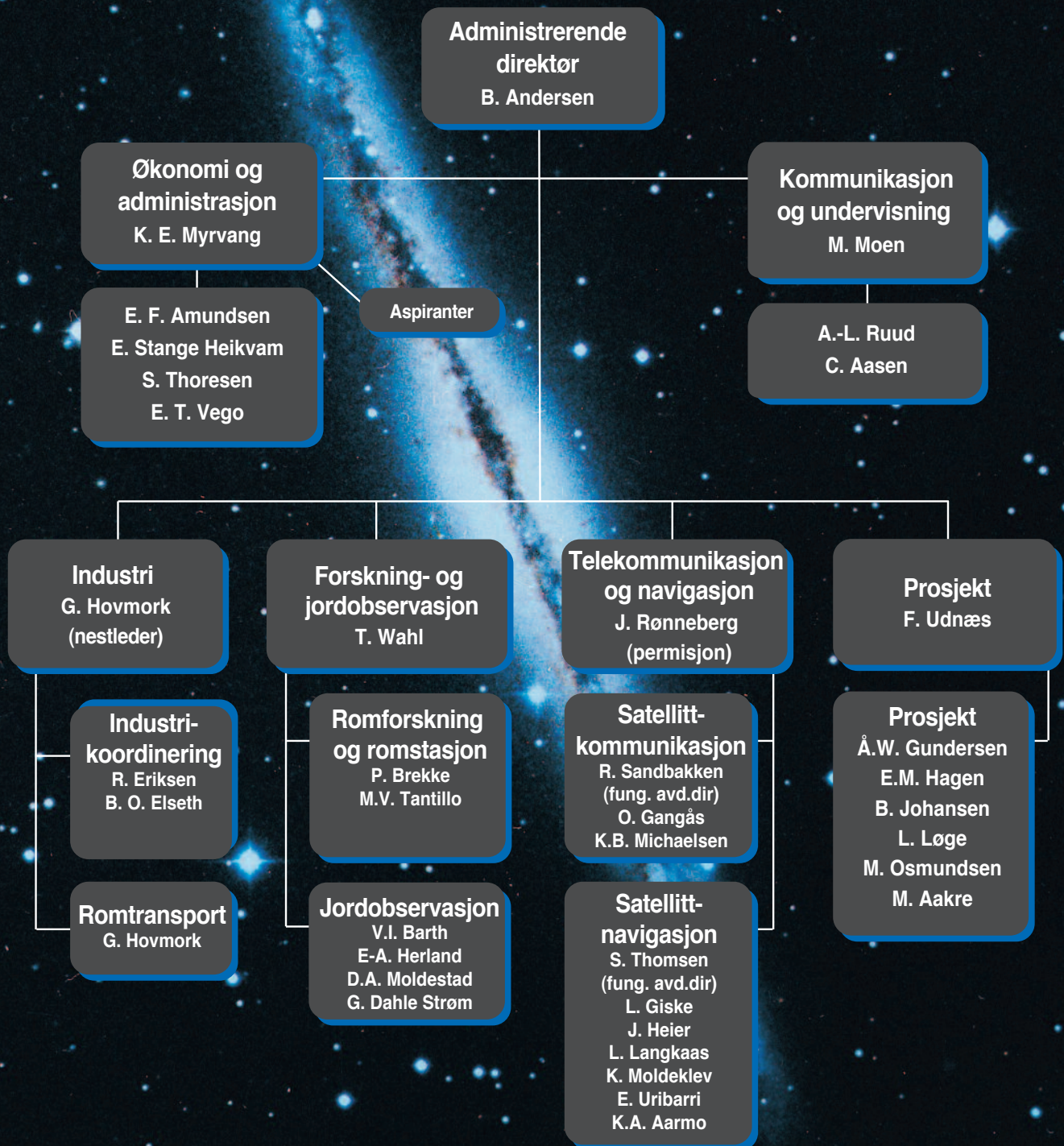
spektrometer og kamera. Yutu skal kartlegge mineralene på månens overflate. Neste steg er å lande en månesonde som kan sende hjem prøver fra overflaten, noe som skal skje innen 2020.

©ESNC Xinhua (lander) og NASA (plassering)



Norsk Romsenters organisasjon

pr 22. mai 2014





Norsk Romsenter
NORWEGIAN SPACE CENTRE

Postboks 113 Skøyen
0212 Oslo
Telefon: 22 51 18 00
Telefax: 22 51 18 01
www.romsenter.no

For ytterligere informasjon,
kontakt Norsk Romsenters
avdeling for kommunikasjon
og undervisning ved
avdelingsdirektør
Marianne Moen
eller seniorkonsulent
Ann-Lisbeth Ruud

NRS-Rapport(2014)4
ISBN-978-82-7542-106-5
Oslo, august 2014

Layout: Pål Nordberg, Grafisk Design
Trykk: Kraft Digitalprint AS

