

Årsberetning 2011



Norsk Romsenter
NORWEGIAN SPACE CENTRE

NRS-rapport 2012/4



Øyvind Stene

Styret

Øyvind Stene, leder
Edel Storelvmo, nestleder
Marian Nymark Melle
Jøran Moen
Paul Narum

Varamedlemmer:

Kjetil Storaas Hansen
Kirsti Lovise Slotsvik



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.

Norsk Romsenter forvalter statens eierinteresser i Andøya Rakettskytefelt AS (90%) og Norsk Romsenter Eiendom AS (100%), som igjen eier 50% av Kongsberg Satellite Services AS.

Budsjettet for 2011 var 682 millioner kroner, og Romsenteret hadde 35 ansatte.

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
- forvalte statens eierinteresser i aksjeselskaper innenfor romsektoren
- arbeide for å imøtekomme brukerbehov innenfor romsektoren

Innhold

Direktøren har ordet	1
Styrets beretning	2
Resultatregnskap	8
2010 i tekst og bilder	9
Organisasjonsdiagram	3. omsl.

Direktøren har ordet

Året 2011 var et vellykket år, men bar til en viss grad preg av å være en mellomsesong. Det var fremdeles mer enn et år igjen til ESAs viktige ministermøte i 2012, og den norske deltakelsen i EUs GMES program lå også på vent. Norsk Romsenters budsjett var på sitt største, blant annet på grunn av innbetalingene til EUs Galileo-program. For Romsenteret lå hovedinnsatsen i å sørge for at de norske rominvesteringene ble utnyttet til beste for norske aktører.

ESA hadde opprinnelig planlagt å ha et ministermøte i 2011. På grunn av den økonomiske situasjonen i Europa ble dette utsatt til november 2012. Dette medførte at en del av de pågående ESA-programmene var i ferd med å gå tomme for penger mot slutten av perioden, noe som heldigvis ikke påvirket norske aktører i særlig grad.

Norsk Romsenters suksess er i hovedsak et resultat av arbeidet vi gjør

for at andre i Norge skal lykkes på romsiden. Noen oppgaver løses imidlertid best internt av Romsenterets stab. En gjennomgang viser at det er mer lønnsomt å ansette kvalifiserte folk i prosjektrettede stillinger enn å leie inn konsulenter. Som en følge av dette er det derfor en økning i antall ansatte ved Norsk Romsenter. De fleste nyansettelsene er i midlertidige og prosjektrettede stillinger på områder som overvåking av tropisk skog, arktisk telekommunikasjon og videreutvikling av AIS.

Romsenterets suksess henger sammen med tre viktige forhold; høy faglig kompetanse hos de ansatte, et engasjert og kunnskapsrikt styre og et ”romdepartement” som bryr seg. Et direkte utslag av Nærings- og handelsdepartementet engasjement i romsektoren var beslutningen om å evaluere de norske romprogrammene, i praksis Romsenterets ESA- og

følgemiddelinnsetts. Konsulentfirmaet PwC fikk oppdraget, og arbeidet ble satt i gang i siste halvdel av 2011. Vi håper den ferdige evalueringen vil bidra til å utvikle romvirksomheten i Norge på et positivt vis.

Før meg selv ble 2011 et viktig år. Styret utlyste stillingen som administrerende direktør i forbindelse med mitt åremål utløper i mai 2012. Jeg er ytterst takknemlig for at det avtroppende styret under ledelse av Øyvind Stene, ansatte meg for en andre, og siste, åremålsperiode.

Avtroppende styre har gjort en stor innsats ved å være et korrektiv til administrasjonen og ved å gi verdifulle strategiske innspill til vårt felles arbeid.

Det nye styret under ledelse av Edel Storelvmo fortsetter det gode samarbeidet med administrasjonen og Nærings- og handelsdepartementet. Dette lover godt for framtida.

Norsk Romsenter, 18.06.2012

Bo Andersen

Bo Andersen

De to første satellittene i det europeiske navigasjonssystemet Galileo ble skutt opp fra Fransk Guyana i 2011. Norge har vært med å utvikle systemet gjennom medlemskapet i den europeiske romorganisasjonen ESA og er nå med i utbyggingsfasen gjennom en avtale med EU. Galileo-systemet skal tas i bruk fra 2015 og vil etterhvert bestå av 30 satellitter.

©ESA - P. Carril



Raketter, astronauter og fjernstyrte Mars-roboter er vanlige assosiasjoner når praten går om hva det vil si å jobbe innen rom. Folk ser for seg astronauter i hvite romdrakter på oppdrag i rommet. Avanserte romteleskop som fanger stråling fra universets begynnelse. Jakten på livstegn fra andre livsformer møysommelig samlet inn av kjempeantenner plassert på eksotiske høysletter.

Den virkelige romvirksomheten, den som betyr noe i folks hverdag, er mindre spektakulær. Den dreier seg om satellitter som leverer alt fra navigasjonstjenester til informasjon om saltholdigheten i verdenshavene. Om industri som tyner grensene for hva som er teknologisk mulig. Om finansielle utfordringer og samarbeid over landegrensene.

Men selv om den fremstår som mindre spektakulær, er det denne formen for romvirksomhet som har størst betydning for samfunnsdrift og daglige gjøremål. Hvis satellittene skulle svikte, faller store deler av

samfunnsdriften sammen. Værvarsling, TV-overføringer, minibankuttak, taxibestillinger, redningsoppdrag – alt er basert på signaler som går via satellitter. Rombasert infrastruktur er blitt en usynlig, men uunnværlig del av hverdagen, og betydningen av en velfungerende romsatsing vil bare øke i årene som kommer.

Visjon for nytte

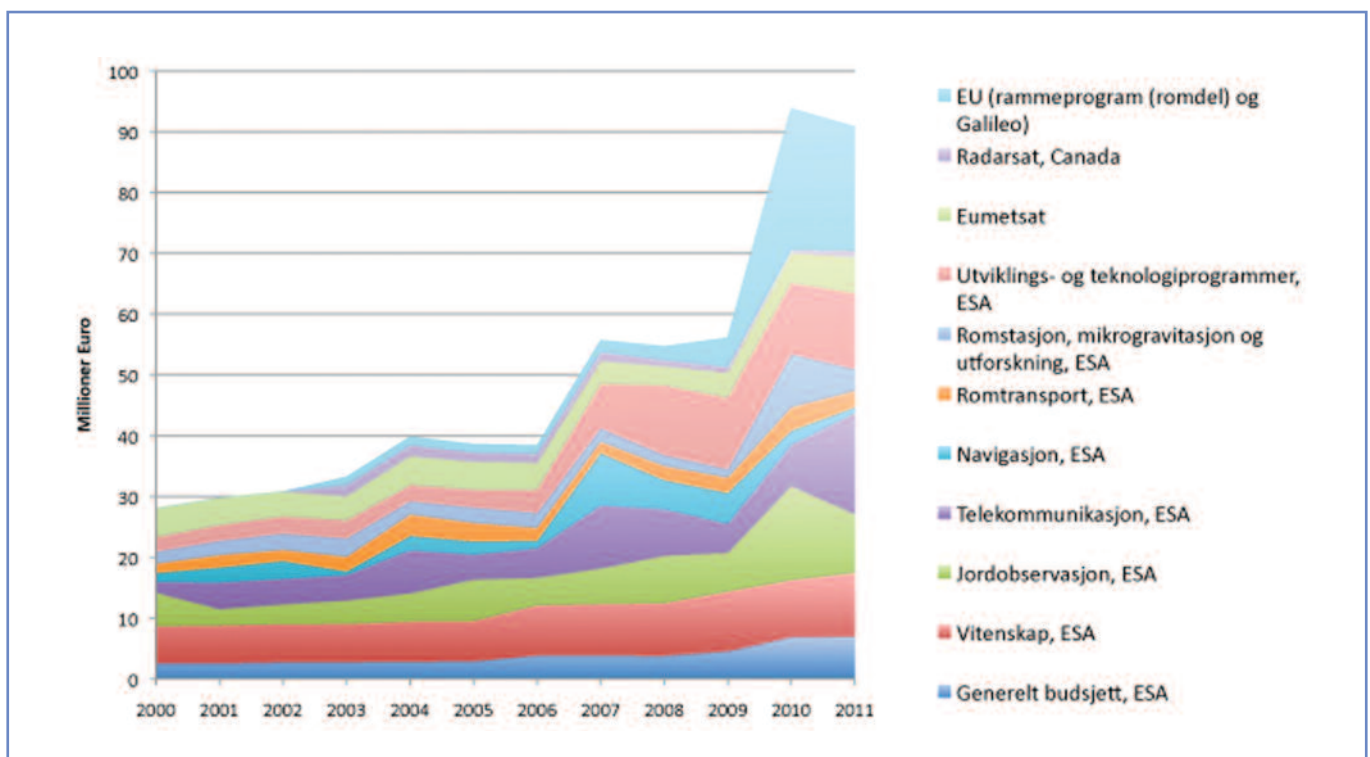
Rettesnoren for norsk romvirksomhet har i alle år vært å satse på rommets nytteeffekt framfor det rent spektakulære. Hovedbegrunnelsen for at Norge ble medlem i den europeiske romorganisasjonen ESA i 1987 var industrielle ringvirkninger og samfunnsnytte. Mer enn tjue år senere viser det seg at effekten av medlemskapet har gitt både arbeidsplasser, lønnsomhet og en forvaltning som ligger langt fremme i utnyttelsen av rombasert infrastruktur. Styret i Norsk Romsenter ser det som viktig å bidra til at romvirksomhet forsetter å spille en viktig rolle i samfunnsutviklingen.

Styret ser det som sin oppgave å bidra til Norsk Romsenters visjon:

Norge skal være det landet i verden som har størst nytte av rommet.

ESA-medlemskapet er det viktigste virkemiddelet for å oppfylle den nasjonale visjonen. I 2011 forvaltet Romsenteret totalt 509 millioner kroner til internasjonal romvirksomhet fordelt på 132 millioner i ESA-kontingent og 377 millioner i frivillige program, se figur 1. ESA-kontingenten går til vitenskapsprogrammet og drift av romorganisasjonen. De frivillige programmene er valgt ut fra hvilke områder Norsk Romsenter anslår at norske bedrifter, forskningsmiljøer og forvaltning vil ha størst nytte eller mulighet for å hevde seg. Ellers bidro Norge over Romsenterets budsjett med 75 millioner kroner til utviklingen av Galileo i EU. I tillegg disponerer Romsenteret nasjonale følgemidler som brukes for å posisjonere miljøene for senere kontrakter med ESA. Både ESA-

Figur 1. Norge deltar i internasjonal romvirksomhet gjennom medlemskapet i den europeiske romorganisasjonen ESA, EUs romprogram og bilaterale avtaler.



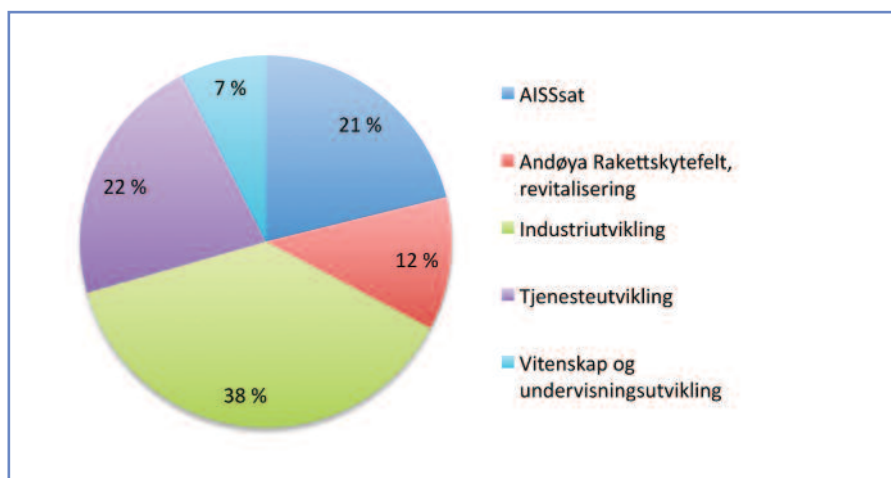
satsingen og følgemidlene gir ringvirkninger i form av ekstra omsetning for rombedriftene, noe beregningene av ringvirkningsfaktoren viser. Norge er et av svært få land som beregner effekten av statlig romsatsing. I OECD-rapporten "The Space Economy at a Glance 2011" kom den norske ringvirkningsfaktoren på 4,7 i 2009 godt ut sammenlignet med den danske (3,7), den britiske (1,9) og den belgiske (1,7). Ringvirkningene av amerikansk og norsk romsatsing ligger på omtrent samme nivå. Dette viser at Norsk Romsenter har lagt opp til en effektiv forvaltning av statlige midler.

Det forberedende arbeidet til ministerrådskonferansen i 2012 startet opp i 2011. På konferansen legges føringene for Europas romsatsing fram til 2020, og Norge må avklare hvilke program og økonomiske rammer landet skal delta innenfor. Romsenteret gir faglige råd til Nærings- og handelsdepartementet ut fra kunnskap om norske interesser, kvalifikasjoner og forventet nytte. Den politiske beslutningen tas av Regjeringen, og styret i Norsk Romsenter understreker viktigheten av fortsatt offentlig satsing på romvirksomhet fordi rommet utgjør en stadig viktigere del av norsk infrastruktur, økonomi, høyteknologiutvikling og internasjonale forpliktelser.

Internasjonalt samarbeid

Som et lite romland må Norge legge til rette for å være en attraktiv samarbeidspartner i større romprosjekter. Oppskytingen av sonderaketten ICI-3 fra Svalbard i desember 2011 er et eksempel på et meget vellykket høyteknologisk norsk-ledet internasjonalt romprosjekt. Særlig kan deltakelsen av japanske instrumenter her framheves. Norsk Romsenter har tidligere inngått en bilateral samarbeidsavtale med den japanske romorganisasjonen JAXA, og har støttet gjennomføringen av ICI-3 prosjektet ved Universitetet i Oslo gjennom nasjonale følgemidler.

Norsk Romsenter og den franske romorganisasjonen CNES inngikk i 2007 en samarbeidsavtale. Maritim overvåking er et av de mulig samarbeidstemaene som er nevnt i



Figur 2. Nasjonale følgemidler brukes til å styrke norske aktører slik at de er bedre posisjonert i konkurransen om nasjonale og internasjonale kontrakter. I 2011 mottok 30 aktører totalt 52,9 millioner kroner i følgemiddelstøtte.

avtalen, og på dette feltet har det vært økende aktivitet i 2011. Romsenteret har brukt nasjonale følgemidler for å sikre at Forsvarets forskningsinstitutt kan følge opp samarbeidet med CNES på teknisk nivå. På samme måte har vi i 2011 støttet Statens kartverk med nasjonale følgemidler for å følge opp norsk-fransk teknisk samarbeid innen ionosfærens påvirkning på navigasjons-signaler.

Den nye amerikanske vær-satellitten NPP ble skutt opp høsten 2011. Svalbard er global hovedstasjon for satellitten. Oppskytingen markerer et nytt steg på et meget godt bilateralt samarbeid Norge-USA innen vær- og miljøsatellitter. Dette bilaterale samarbeidet var i sin tid utløsende for at det ble lagt optisk fiberkabel til Svalbard. Det er Kongsberg Satellite Services AS, KSAT, som har det tekniske samarbeidet med NASA, under en overordnet avtale der Norsk Romsenter er norsk avtalepart.

Følgemidler

Norsk Romsenter disponerer nasjonale følgemidler. Midlene spiller en viktig rolle i å styrke norske aktører slik at de er bedre posisjonert for nasjonale og internasjonale romleveranser. Flere norske miljøer er blitt verdensledende innen sine nisjer fordi de har fått støtte til teknologiutvikling på et tidlig tidspunkt i prosessen.

Også vitenskapelige og utdannings-

relaterte aktiviteter kan benytte ordningen. Det samme gjelder posisjonering for utnyttelse av satellittdata og sikring av samfunns-viktig infrastruktur. I 2011 mottok 30 ulike aktører totalt 52,9 millioner kroner i nasjonale følgemidler, fordelt på 43 kontrakter, se figur 2.

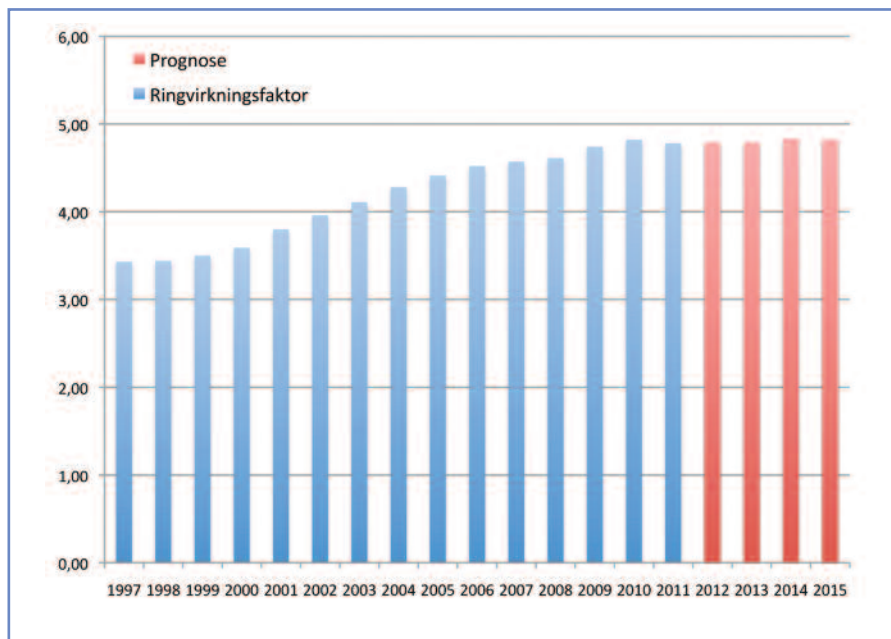
I 2011 sparte Norge millioner av kroner da forbedrede modeller for askeskyspredning gjorde det mulig å holde luftrommet åpent under Grimsvatn-utbruddet på Island. Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Meteorologisk institutt samarbeidet i 2010 og 2011 om å lage en nasjonal strategi for bruk av satellittdata til vurdering av askekonsentrasjonen i luften ved vulkanutbrudd. Arbeidet har vært støttet med følgemidler fra Norsk Romsenter. NILU er også involvert i ESA-prosjekter knyttet til spredning av vulkanaske.

Kongsberg Spacetec i Tromsø skal levere modemteknologi til bakke-systemene for jordobservasjonssatellittene Sentinel 1, 2 og 3. Kontraktene ble vunnet i konkurranse med bedrifter fra hele verden. Spacetec sier at støtte fra Norsk Romsenter i form av følgemidler og ESAs GSTP program har vært til stor hjelp under utvikling av teknologien som nå selges. Vitenskapelige aktiviteter knyttet til Andøya Rakettskytefelt og anskaffelsen av AISSat-2 satellitten er prosjekter som fikk videreført støtten i året som gikk.

Ringvirkninger

Effekten av den offentlige satsingen på romvirksomhet er siden 90-tallet blitt målt i form av en ringvirkningsfaktor, se figur 3. 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 2011. Det betyr at for hver krone Norge støtter rombedriftene med, nasjonalt eller gjennom ESA, oppnår de en tilleggsomsetning på nær 5 kroner. Dette viser etter styrets mening at offentlig satsing på romvirksomhet er lønnsomt og fører til industriutvikling og arbeidsplasser. Det understreker også nødvendigheten av fortsatt økt satsing, både offentlig og privat, for at veksten skal forsette.



Figur 3. Ringvirkningsfaktoren er et mål på effekten av norsk romsatsing gjennom ESA og nasjonale følgemidler. Tallene er basert på opplysninger fra 26 bedrifter og institutter i Norge. I 2011 var ringvirkningsfaktoren 4,8.

Romindustri

Romvirksomhet er en betydelig næring i nasjonal sammenheng. Omsetningen av norskproduserte varer og tjenester i romsektoren var 6 milliarder kroner i 2011. Dette er en økning på 5% sammenlignet med 2010, se figur 4.

Eksportandelen var 69%. Omsetning innenfor satellittkommunikasjon utgjør en vesentlig del av eksportinntektene. Her står Vizada Norge (inkl. Marlink) og Telenor Satellite Broadcasting for den største andelen. I tillegg kommer leveranser fra høyteknologiske nisjebedrifter til internasjonal romindustri.

Kongsberg er en stor og sentral aktør med produkter og tjenester knyttet til bæreraketter, satellitter, prosessering av satellittdata og jordstasjonstjenester, det siste med et stadig økende antall antenner globalt. I november styrket Kongsberggruppen romsegmentet ved å kjøpe Horten-bedriften Norspace, en ledende leverandør av elektronikk til kommunikasjonssatellitter.

Sommeren 2011 ble det levert inn mange tilbud til ESA i anbudskonkurransen om bakkeselement for de nye satellittene i GMES-programmet. I desember 2011 ble det offentliggjort at norske KSAT hadde vunnet sentrale roller i bakkeselementet, og kontrakts-

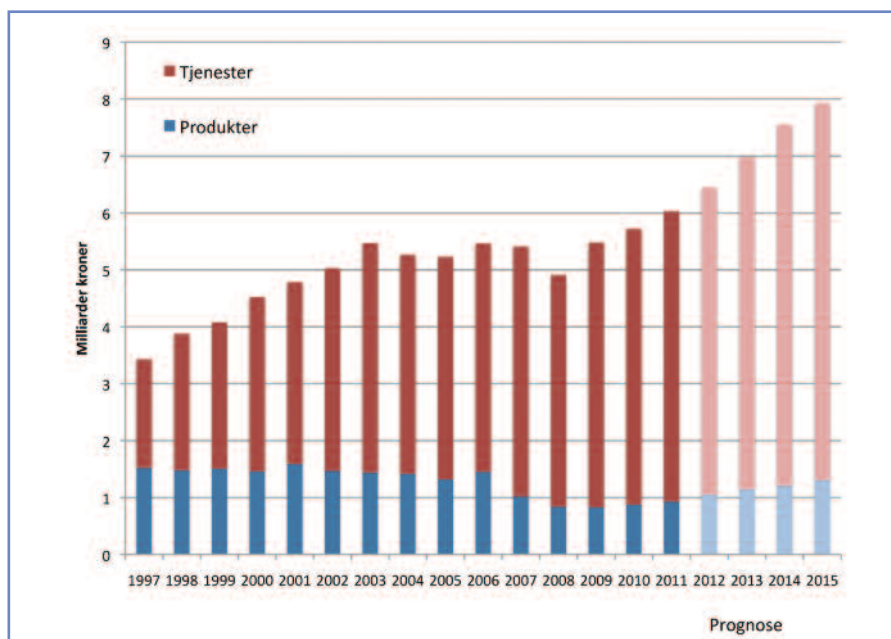
forhandlinger ble innledet på nyåret. KSAT ligger an til å få både nedlesing av globale data og nær-sanntids prosessering for Nord-Europa i GMES-programmet. På sikt kan dette bli meget store kontrakter.

I et ringvirkningsperspektiv kan nevnes at Kongsberg Spacetec AS i

2011 vant kontrakten på arkitekturdesign for den åpne delen av nettportalen Barents Watch. Det er grunn til å tro at Spacetecs erfaring fra ESA og EUMETSAT har vært en viktig faktor for suksessen her.

Romsenteret har de siste årene vært en pådriver for teknologioverføring der

Figur 4. Omsetningen av norskproduserte varer og tjenester fra 1997 til 2011, med industriens egne prognoser fram til 2014. Omsetningen i romsektoren var 6 milliarder kroner i 2011.



målet er økt bruk av bakkebasert teknologi innen romvirksomhet. På et bredt anlagt industrimøte i Stavanger inviterte Norsk Romsenter ESA til å presentere sine utfordringer for et spekter av norske teknologimiljøer, blant annet fra energibransjen som har lignende utfordringer som dem man møter i rommet. Etter påtrykk fra Romsenteret legger ESAs teknologi-program GSTP nå til rette for en raskere evaluering av innovative løsninger.

Romstasjonen og romtransport

Romstasjonen er nå ferdig bygget, og ESAs råd gjorde våren 2011 et enstemmig vedtak om å fortsette Europas bruk av Romstasjonen. NASAs romferger fløy sine siste ferder i 2011, og en æra i romfartens historie er dermed over. Det er fortsatt ingen planer om å starte utdanning av norske astronauter i ESA. Den internasjonale finanskrisen virker bremsende på de videre planene for bemannet romfart både i USA, Europa og Russland.

Det internasjonale oppskytingsmarkedet er stabilt. Ariane-5-raketten, som er utviklet av ESA, plasserte åtte større kommunikasjonssatellitter i bane i løpet av fem oppskytinger og har mer enn 50% av markedet. I tillegg ble lastefartøyet ATV skutt opp til den internasjonale romstasjonen ISS. Norske bedrifter har stabile serieleveranser til Ariane, men situasjonen for Arianespace, som markedsfører, integrerer og skyter opp bæreraketten, er kritisk grunnet markedspress og sviktende inntjening. I regi av ESA blir strukturen i Europas raketindustri revurdert med sikte på økt effektivisering. Vurderingen ble ikke ferdig i 2011, men en foreløpig konklusjon er at heller ikke i Europa er det mulig å ha en sikker tilgang til rommet uten vedvarende offentlig støtte.

Satellittkommunikasjon

En av målsettingene i Norges langtidspan for romvirksomhet er å arbeide for bedre kommunikasjonsløsninger i nordområdene. Romsenteret bidro blant annet til at SINTEF i 2011 ledet et ESA-prosjekt om kommunika-

sjonsbehovene og tilgangen på kapasitet i nordområdene frem mot 2020. Telenor Satellite Broadcasting, Marintek, Euroconsult og Telesat Canada var også bidragsytere. Prosjektet er relevant i forhold til Regjeringens nordområdestrategi, og temaet ble også aktualisert gjennom Arktisk råds nye avtale fra mai måned om søk og redning i Arktis.

Norsk Romsenter har vært aktivt engasjert i å få på plass en kontrakt med ESA for å undersøke bølgeutbredelse på Ka-båndet i Nordområdene. Flere norske aktører er interessert i dette arbeidet, der hensikten er å oppnå sikrere signaler når satellittene står lavt over horisonten.

Satellittkommunikasjonsfeltet er et område der Norge har konkurranse-dyktige bedrifter. Flere av dem har i løpet av året fått godkjent prosjekter i ulike programelementer i ESAs ARTES-program som legger til rette for teknologiutvikling og videreutvikling av bedriftenes kjerneprodukter. En del prosjekter har i tillegg fått innvilget såkalt StrIn-støtte, som er et ESA-verktøy for å avhjelpe underretur på andre programmer Norge er med i.

I 2011 ble Norge med i ARTES 7 som gjør det mulig for norske bedrifter å teste og romkvalifisere nye komponenter til bruk i kommunikasjons-satellitter. Dette er svært verdifullt fordi kommersielle satellitter sjelden kan brukes til kvalifisering av nytt utstyr.

AISSat-1, den norske observasjons-satellitten som ble skutt opp i 2010, har vist seg å levere nyttige data i utprøvningsfasen. Satellitten går i bane over polområdene og gir Kystverket tilgang til oppdatert informasjon om skipstrafikken i norske farvann 16 ganger i døgnet. AISSat-1 har vakt internasjonal oppsikt.

Romsenteret var aktiv i å få med norske aktører i alle sentrale elementer av ESAs program for satellittbasert AIS. Norge har i tillegg bidratt med AIS-data for test til ESA og EMSA, den europeiske organisasjonen for maritim sikkerhet. På den måten har vi demonstrert hva vår egen satellitt, AISSat-1, er i stand til å levere av data. Romsenteret er i gang med å posisjon-

ere norske interesser for neste fase av ARTES, både ved å påvirke utforming av ESAs kommende aktiviteter innen AIS og ved å posisjonere norsk AIS-virksomhet for å kunne spille en sentral rolle også fremover.

Satellittnavigasjon

Galileo er Europas største fellessatsing på infrastruktur og EUs største romprosjekt noen sinne. Sammen med GPS vil Galileo bli Europas og Norges primære system for posisjonering, navigasjon og presis tid. Med betydelig økonomisk aktivitet, krevende topografi og forvaltningsansvar for store land- og havområder har Norge behov for bedre og mer pålitelige navigasjonshjelpemidler. Satellittnavigasjon er en god og kostnadseffektiv løsning.

EUs midtveisevaluering fra 2011 viser at utbyggingen av Galileo blir noe dyrere enn opprinnelig anslått. Kommisjonen vil fortsette utbyggingen med allerede bevilgede midler frem til 2014, da en del av systemet skal settes i drift. Norsk Romsenter har i denne fasen deltatt aktivt i ulike komiteer og arbeidsgrupper for å ivareta norske interesser. I tillegg har norske bedrifter sikret seg betydelige kontrakter for utbygging og drift av systemet. Kommisjonen har lagt frem forslag til videre utbygging, videreutvikling og drift av systemet fram mot ferdigstillelse i 2020. Budsjettet er på 7 milliarder euro og er foreslått som en del av EUs budsjett for den neste finansielle perioden.

Den offentlig regulerte tjenesten Public Regulated Service (PRS) er en kryptert Galileotjeneste for offentlige brukergrupper med strenge krav til at tjenesten alltid må være tilgjengelig. Tilgangsregler for PRS-tjenesten i Galileo ble fastsatt i november 2011. Gjennom vår deltakelse i Galileo har Norge i dag mulighet for å få full tilgang til PRS-tjenesten på lik linje med EU-landene, men for det kreves det en tilleggsavtale. Prosessen med å inngå en egen avtale om norsk tilgang for PRS er startet.

EUs satellittnavigasjonsprogrammer omfatter også et støttesystem, EGNOS. Det skal sikre kvaliteten og pålitelig-

heten av satellittsignalene fra GPS over Europa. Den sikkerhetskritiske tjenesten (Safety of Life) i EGNOS ble sertifisert for luftfarten i mars 2011. Dette innebærer at norske luftfartsmyndigheter nå kan innføre satellitt-baserte prosedyrer for landing på norske flyplasser (foreløpig ikke de nordligste) ved bruk av EGNOS. Norge jobber på flere arenaer for å sikre like god ytelse i norske områder som i Europa for øvrig.

Norsk Romsenter har de siste årene støttet Fiskeri- og kystdepartementet med oppfølging av Norsk Radionavigasjonsplan, og er i slutfasen med et arbeid for å vurdere satellittnavigasjonssystemers bruk og sårbarhet innen ulike samfunnssektorer.

Jordobservasjon

EU startet i januar 2011 opp sitt nye program GMES Initial Operations (GIO). Dette setter Norge i en komplisert situasjon, da vår mangeårige deltakelse i Global Monitoring for Environment and Security, GMES, gjennom ESA og EUs syvende rammeprogram FP7 ikke lenger er tilstrekkelig for å sikre norske bruker- og industriinteresser. Norsk Romsenter utarbeidet derfor i 2011 ytterligere underlagsmateriale knyttet til GIO, og informerte berørte etater om situasjonen. Regjeringen besluttet i desember 2011 at Norge skal starte forhandlinger med EU om norsk deltakelse i GMES Initial Operations.

ESAs rammeprogram for jordobservasjon, EOEP, har nå tre forsknings-satellitter i bane: GOCE for måling av tyngdefeltet, SMOS for måling av havsaltholdighet og jordfuktighet, og CRYOSAT for måling av istykkelse. Norsk Romsenter har i 2011 lagt til rette for økt norsk utnyttelse av disse gjennom nasjonale følgemidler og/eller PRODEX-midler i ESA. Med tanke på SWARM-satellittene som skal opp i 2012 for å presisjonsmåle jordas magnetfelt, har Romsenteret i 2011 støttet etablering av en større global magnetfelddatabase ved Universitetet i Bergen.

Våren 2011 ble det signert en kontrakt mellom Norges ambassade i

Tanzania, tanzanianske skogmyndigheter og forskningsmiljøer i Norge og Tanzania for kunnskaps-overføring og kapasitetsoppbygging innen overvåking av tropisk skog med satellitt og lidar. Romsenteret har vært sentral i etableringen av denne kontrakten, på oppdrag fra Regjeringens skogprosjekt. Norsk Romsenter har også vært en viktig tilrettelegger for at det i 2011 ble besluttet å etablere et internasjonalt kontor for skogkartlegging – Global Forest Observation Initiative (GFOI). Det vil i 2012 bli besluttet hvor dette kontoret skal lokaliseres.

Utforskning av rommet

ESAs vitenskapsprogram gjorde i 2011 to viktige beslutninger når det gjelder hvilke satellitter/romsonder som skal bygges for vitenskapelige formål de nærmeste årene. Fra norsk side er det stor tilfredshet med at de to neste ferdene blir solsatellitten Solar Orbiter og kosmologiferden EUCLID. Solfysikk og kosmologi er de to store norske satsingsområdene innen astronomi, og Norsk Romsenter har derfor i flere år jobbet for å styrke nettopp disse to feltene i ESA og posisjonere norske forskere og bedrifter for deltakelse.

2011 brakte ingen avklaring når det gjelder ExoMars - ESAs plan for å sende en satellitt og et robotkjøretøy til Mars i henholdsvis 2016 og 2018. Ved årets slutt så det ut til at det planlagte samarbeidet med USA om ExoMars måtte avbrytes, og ESA har siden henvendt seg til Russland om å etablere et mulig Mars-samarbeid. Uavhengig av dette ble NASAs nye Mars-kjøretøy Curiosity (Mars Science Laboratory) sendt av gårde i 2011. Flere av instrumentene på Curiosity er blitt prøvd ut på Svalbard under de såkalte AMASE-toktene. Også sommeren 2011 var det en større AMASE-ekspedisjon på Svalbard med solid internasjonal deltakelse for utprøving av Mars-relaterte instrumenter.

Data fra den japanske solsatellitten Hinode blir lest ned til SvalSat og dataene blir prosessert ved et datasenter ved Institutt for teoretisk astrofysikk

ved Universitetet i Oslo. Kontrakten for operasjon og datasenter ble vedtatt forlenget i 2012, og dette finansieres over ESAs vitenskapsprogram.

Den store analog-simuleringen Mars500 av en bemannet reise til Mars, ble fullført i Moskva høsten 2011. Det var ingen norsk "astronaut" om bord, men norske forskere innen psykologi er involvert i analysen av eksperimentet for ESA.

Det har pågått omfattende byggearbeider ved Andøya Rakettskytefelt, ARS, i 2011, etter at det både i 2010 og 2011 ble vedtatt å øremerke en del av Romsenterets nasjonale følgemidler til opprustning av infrastrukturen på rakettskytefeltet. ARS klarte å holde et høyt aktivitetsnivå på kampanjesiden i 2011 tross all byggeaktiviteten. Fra norsk side var høydepunktet oppskytingen av sonderaketten ICI-3 fra Ny-Ålesund i desember, der ARS hadde det tekniske ansvaret.

Kommunikasjon og undervisning

Den eneste avdelingen i Norsk Romsenter som gjerne hadde sett at Norge hadde satsset mer på astronauter, er kommunikasjonsavdelingen. Barn og unge er opptatt av romfart og raketter, og nasjonale rollemodeller betyr mye for entusiasmen. Heldigvis har den svenske astronauten Christer Fuglesang en forkjærlighet for Norge, noe han viste under arrangementet "Fyll opp de sorte hullene", som samlet mer enn hundre deltagere fra skole, forvaltning og forskning. I tillegg holdt Romsenter-ansatte mer enn 200 foredrag i løpet av året, og lokalene på Skøyen tok i mot 2000 gjester.

Romsenteret var med på Forsknings-torget i Oslo og Astrofestivalen, to store, åpne arrangement som samlet i alt mellom 20 000 og 30 000 deltagere. Oppslutningen var upåklagelig for testingen av hybridraketter, og for sorte hull, romreiser og praktisk satellittnavigasjon for øvrig.

Nettstedet romsenter.no er den viktigste kanalen for kontakt med rominteresserte, både de profesjonelle og folk flest. I 2011 startet forberedelsene til en ny web som skal føre videre fascinasjonen for astronomi og

romfart, men også gjøre tjeneste-
aspektet tydeligere for brukerne innen
forvaltning, industri og skole.

Omtalen av Norsk Romsenter i
mediene ligger i snitt på to hver dag, og
besøket på nettsidene ligger stabilt på
om lag 120 000 unike besøkende og
1,1 millioner sidevisninger.

Behovet for fremtidig arbeidskraft
med kompetanse innenfor teknologi- og

realfag var medvirkende til oppstarten
av studentsatellittprogrammet AnSat i
2006. Til nå har 122 studenter fra to
universiteter og en høyskole har vært
med i programmet, som går ut på å
planlegge, bygge, teste og skyte opp en
satellitt som skal levere data.

Den første forskningsraketten ble
skutt opp fra Norge i 1962, og mange
av dem som opplevde pionertiden

begynner å bli gamle. Derfor har
Romsenteret i samarbeid med Norsk
Teknisk Museum og Norsk
Luftfartsmuseum satt i gang et
romhistorieprosjekt der veteranene
gjengir historien fra 50- til 80-tallet,
slik de personlig husker den. Noe vil bli
brukt under 50-årsjubileet på Andøya
18. august 2012.

Oslo, 01.03.2012



Øivind Stene, Styreleder



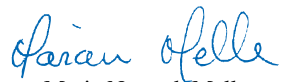
Jøran Moen



Edel Storelvmo



Paul Narum



Marie Nymark Melle



Bo Andersen, Adm.direktør

Utdrag fra resultatregnskapet for 2011

(Tall i 1000 kr)	2011	2010
PROGRAM		
<i>Programinntekter:</i>		
Nærings- og handelsdepartementet (NHD)	551 963	565 909
Andre inntekter	12 757	11 072
<i>Sum programinntekter</i>	<i>564 720</i>	<i>576 981</i>
<i>Programkostnader:</i>		
ESA, Obligatorisk basisaktivitet	37 333	37 935
ESA, CSG Kourou	9 992	10 381
ESA, Oligatorisk vitenskapsprogram	81 490	75 562
ESA, Jordobservasjon	75 214	125 164
ESA, Telekommunikasjon	114 571	54 932
ESA, Navigasjon	7 351	18 723
ESA, Romstasjon, mikrogravitasjon og utforskning	33 590	41 335
ESA, Romtransport	20 972	30 938
ESA, Teknologit utvikling	96 992	91 261
EASP	27 430	28 144
Radarsat	7 790	3 003
NRS-følgeprogrammer	52 000	58 400
<i>Sum programkostnader</i>	<i>564 725</i>	<i>575 778</i>
PROGRAMRESULTAT	-5	1 203
DRIFT		
<i>Driftsinntekter:</i>		
Driftstilskudd NHD	48 700	47 400
Andre driftsinntekter	54 228	52 639
<i>Sum driftsinntekter</i>	<i>102 928</i>	<i>100 039</i>
<i>Driftskostnader:</i>		
Lønn og sosiale kostnader	30 973	28 713
Andre driftskostnader	66 139	72 059
<i>Sum driftskostnader</i>	<i>97 112</i>	<i>100 772</i>
Ordinære avskrivninger	576	638
Driftsresultat	5 240	-1 371
Netto finansinntekter	-24	-18
RESULTAT DRIFT	5 216	-1 389
SAMLET RESULTAT	5 211	-186

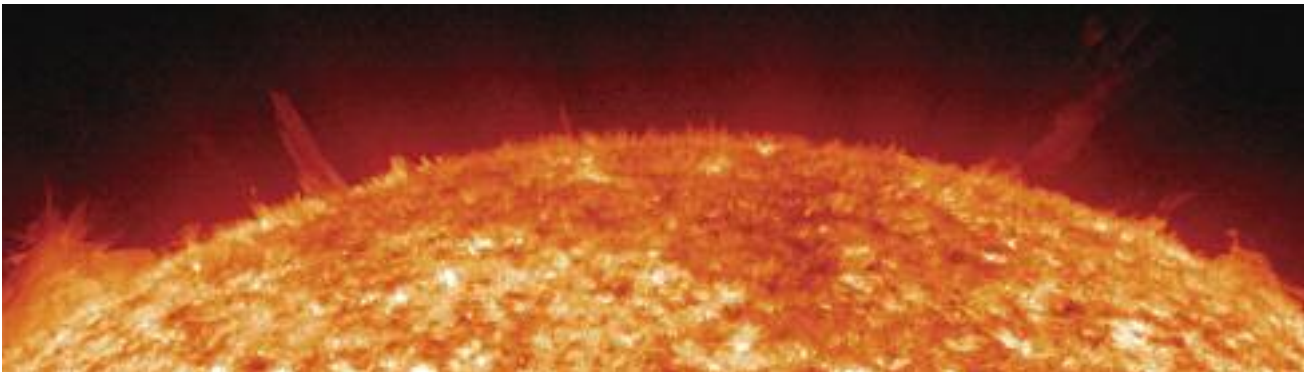
Januar

Norsk solsuksess i Science

Forskere fra Institutt for teoretisk astrofysikk ved Universitetet i Oslo nærmer seg svaret på hvorfor solas korona er så mye varmere enn stjernens synlige overflate. Sammen

med amerikanske kolleger har de studert data fra solsatellittene Solar Dynamics Observatory og Hinode. Høyoppløselige bilder viser at transporten foregår via "fingre" av varm gass som skyter opp i koronaen

fra den kjølige overflaten. Hva som varmer opp gassen er fremdeles ukjent, men resultatene gir en pekepinn i retning av hvor letingen bør fortsette. Artikkelen var forsideoppslag i Science i januar. ©NASA/ESA

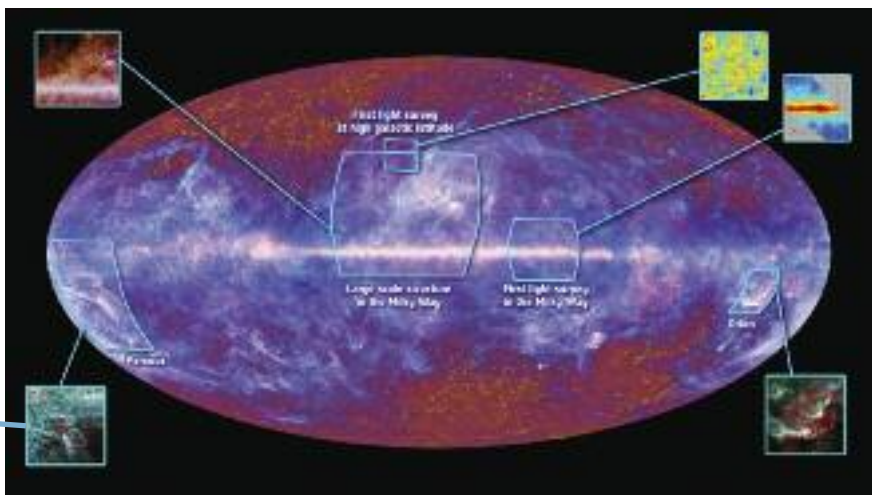


Presens holder trykket

Oslobedriften Presens skal levere trykksensorer til ESAs vindsatellitt ADM-Aeolus. Presens har levert sensorer til olje- og gassindustrien i mange år og bruker erfaringene til å videreutvikle teknologien til bruk i rommet. Sensorene skal overvåke trykket i et av hovedinstrumentene om bord slik at det kan brukes lengst mulig. ©Presens AS

Plancks kosmiske teater

Europas romobservatorium Planck undersøker mikrobølgene som er igjen etter Big Bang og tiden like etter. Dataene gir forskerne mulighet til å komme nærmere hva som skjedde da universet oppsto for rundt 14 milliarder år siden. De første resultatene avdekker tusenvis av nye galakser som kan gi innsikt i hvordan de eldste strukturene i kosmos ble dannet. Bildet viser nyoppdagede galaksehoper som er funnet av Planck og bekreftet av røntgenteleskopet XMM-Newton. Kosmologer ved Universitetet i Oslo er blant dem som har tilgang til de første dataene fra Planck. ©ESA/Planck Collaboration



Februar

Isdata for alle

Nå kan forskere over hele verden laste ned nøyaktige data over hvordan jordas ismasser forandrer seg. ESAs is-satellitt CryoSat måler istykkelsen ned på cm-nivå med en avansert høydemålingsradar. Dette gir innsikt i variasjoner i volumet av is på jorda. Datasettet fra CryoSat er gjort åpent tilgjengelig for alle forskere som trenger informasjon om tykkelsen av isbreer på land og havisen i polområdene, en viktig indikator på klimaendringer. I mars og april ble CryoSats målinger sammenlignet med bakkemålinger, se side 12.

©ESA/AOES



Merkedag for Ariane

Ariane-rakettene har fraktet satellitter og romsonder opp i bane siden 1979. Oppskyting nr 200 ble gjennomført 15. februar. Om bord i den europeiske raketten var det helautomatiske lastefartøyet Johannes Kepler, som koblet seg til den internasjonale romstasjonen åtte dager senere. De norske bedriftene Nammo Raufoss, Kongsberg Defence & Aerospace og Norspace leverer komponenter til en verdi av rundt 10 millioner kroner til hver Ariane 5-rakett.

©ESA - S. Corvaja, 2011

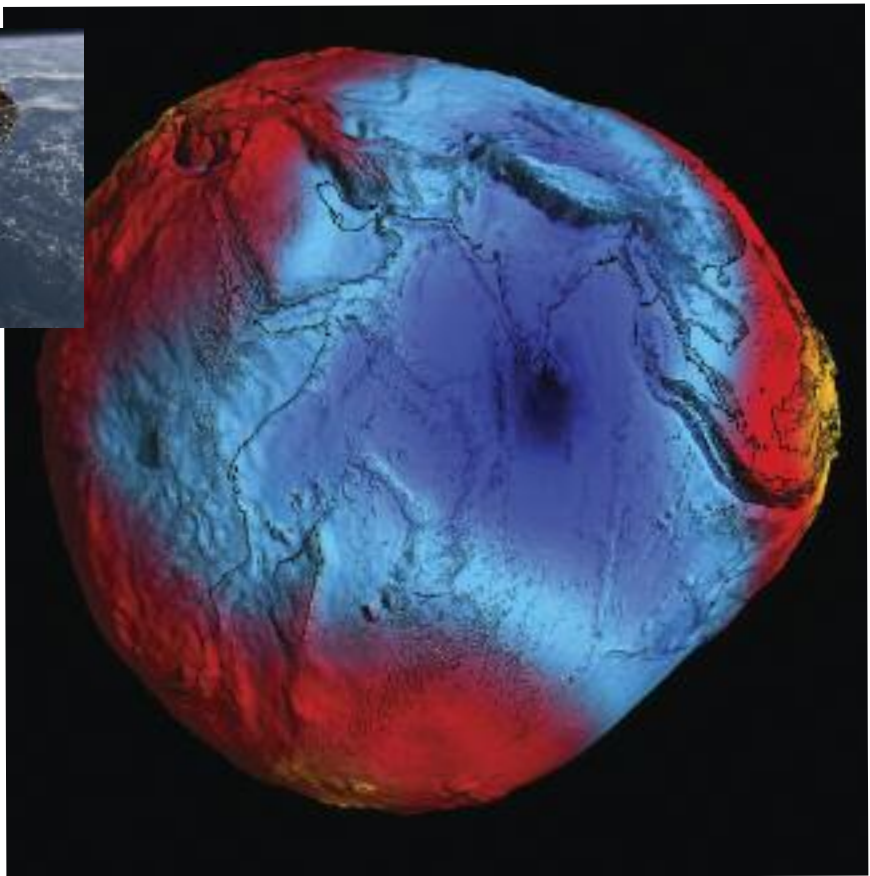
Mars



Tyngdefelt i detalj

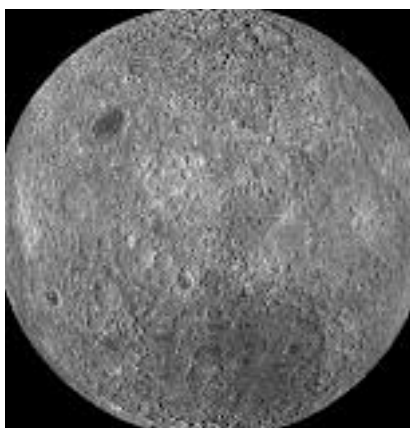
Den ser ut som noe fra en Sci-Fi-film, med vinger, spesielt design og en eksperimentell ionemotor som sørger for vibrasjonsfri ferd gjennom rommet. Etter to år i lav bane har data fra tyngdefeltsatellitten GOCE om jordas tyngdefelt gitt den mest nøyaktige modellen av geoiden noensinne. Nå kan alle andre høydemålinger ta utgangspunkt i en ekstremt presis referansemodell som angir null-nivået. Det gir mer nøyaktige navigasjonssignaler, kart og klimamodeller.

©ESA /AOES Medialab • ©ESA/HPF/DLR



Sikrere landing med GPS

Mange norske småflyplasser har i dag frisisiktslanding der piloten må ha minimum 500 meter sikt for å kunne lande. Europas rombaserte EGNOS-system vil etter hvert gjøre det mulig å lande sikkert med sikt ned mot 70 meter. EGNOS er et hjelpesystem som skjerper GPS-signalene og varsler om feil i posisjonsmålingene. I mars ble systemet sertifisert av europeiske luftfartsmyndigheter for flyplasser som ikke har egne navigasjonssystemer for landing. Dette vil bli viktig for et land som Norge, med mange værutsatte og små lufthavner. Bruken av EGNOS vil redusere forsinkelser og øke effektiviteten samtidig som det bedrer sikkerheten. ©Widerøe



Månens bakside

Bilder tatt av romsonden Lunar Reconnaissance Orbiter viser at månens bakside har hatt mindre vulkansk aktivitet enn den siden av månen som vender mot jorda. Tykkere skorpe kan være årsaken, noe som igjen får forskerne til å undre seg over hvorfor tykkelsen er forskjellig på for- og baksiden. Bildene er tatt fra 50 km høyde og har en oppløsning på 100 meter pr piksel.

©NASA • ©NASA/Goddard/Arizona State University

April



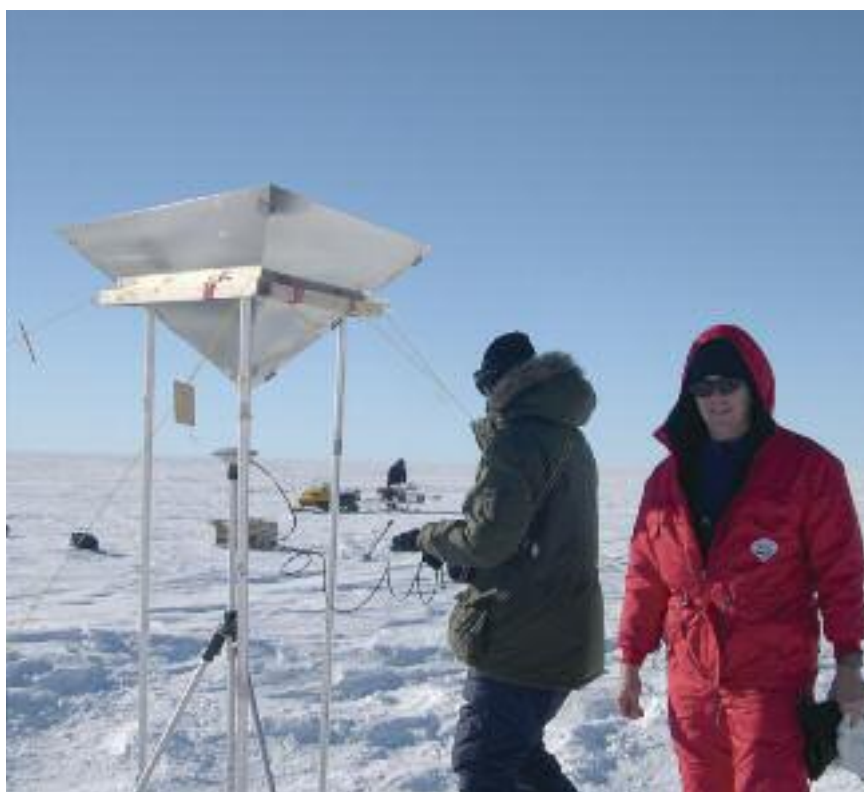
50 år siden Gagarin

12. april 1961 ble sovjetiske Juri Gagarin det første mennesket i rommet. Han gjennomførte en ferd på 1 time og 48 minutter i bane rundt jorda. Landingen fant sted i Kazakhstan etter at Gagarin hadde skutt seg ut fra Vostok-kapselen han satt i. Bragden gjorde Gagarin verdenskjent og var foranledningen til at amerikanerne startet Apollo-programmet som førte til månelandingen i 1969.

Målesjekk i Arktis

Is-satelitten CryoSat ble skutt opp i 2010 for å måle tykkelsen på is, både i isbreer og i sjøis. Dette er sentral informasjon i klimasammenheng. For å sikre best mulig kvalitet på dataene, må målingene fra rommet sammenlignes med bakkemålinger tatt samtidig. I mars og april ble det gjennomført en valideringskampanje på Grønland, Svalbard, i Canada og i Framstedet. Dataene fra CryoSat er tilgjengelige for alle forskere, se side 10.

©Malcolm Davidson ESA



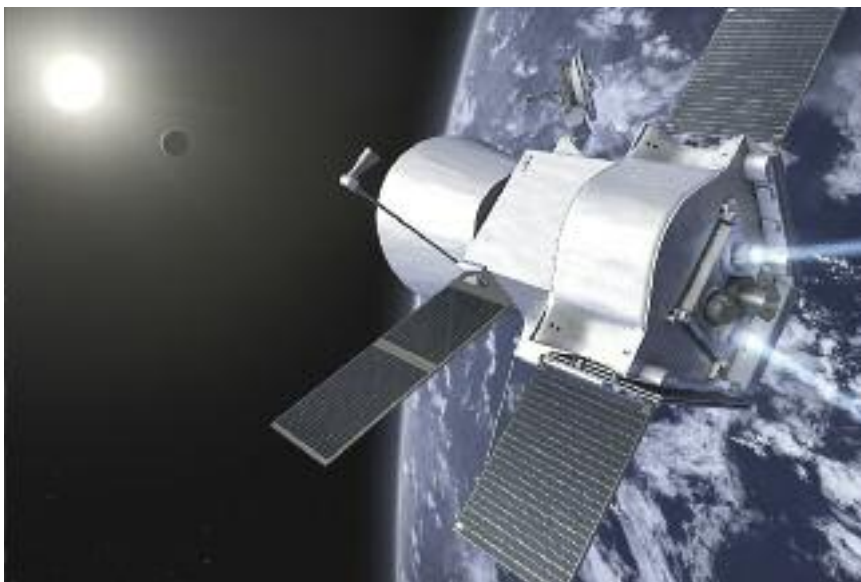
AIS med oversikt

Den norske observasjonssatelitten AISSat-1 har svart til forventningene etter at den ble skutt opp i juli 2010. Kontrollen med oljeutslipp og ulovlig fiske er blitt bedre fordi AISSat-1 skaffer oversikt over alle båter større enn 300 tonn som ferdes i havområdene utenfor Norge og rundt Svalbard. I april avdekket AISSat-1 identiteten på en båt som lekket olje i havet nord for Finnmarkskysten. Arbeidet med den neste AIS-satelitten er i gang, den bygges over samme lest som AISSat-1. ©FFI/NASA

Mai

Galileostasjon på Svalbard

Den nordligste bakkestasjonen i satellitt-nettverket Galileo ble åpnet på Svalbard 19. mai av ESA. Stasjonen skal kontrollere tidsangivelsen og posisjonen til Galileo-satellittene og sende korreksjoner når det er nødvendig. Galileosystemet er et sivil satellitt-navigasjonssystem som er under bygging i Europa. Den sydligste bakkestasjonen ligger på Trollbasen i Antarktis. En tredje stasjon på norsk jord er under oppføring på Jan Mayen. ©ESA-J. Huart / KSAT



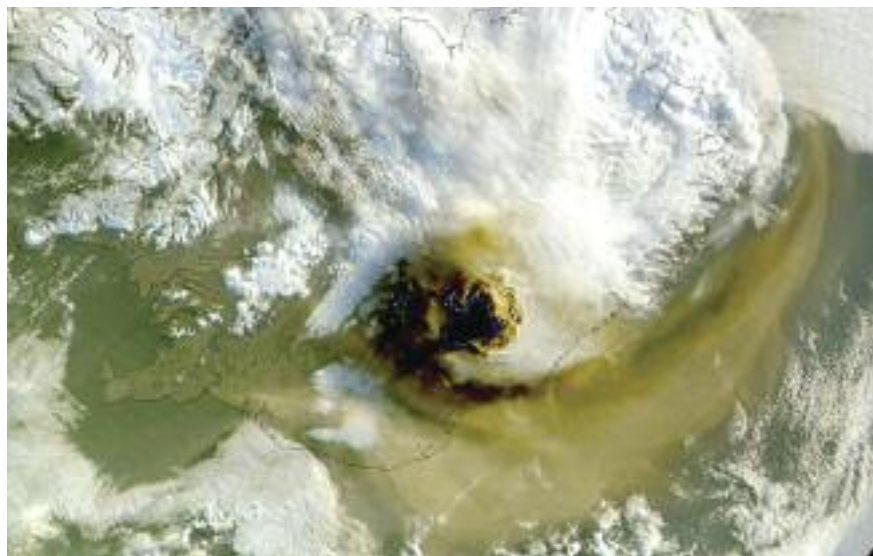
Kongsberg til Merkur

Romsonden BepiColombo setter kursen mot Merkur i 2015. Den skal studere planetens opprinnelse og utvikling. Vel framme i 2022 skal sonden undersøke geologi, atmosfære og magnetfelt på Merkur og sende store mengder høykvalitetsdata tilbake til jorda. Dette krever mye solstrøm, og Kongsberg Defence & Aerospace har fått kontrakt på mekanismen og elektronikken som styrer solcellepanelene på romsonden. Med intens stråling og temperaturer som varierer fra 200 pluss til 150 minus, blir teknologien utsatt for store påkjenninger.

©ESA - AOES Medialab

Satellittene ser askesky

Da Grimsvatn-vulkanen på Island hadde utbrudd, bidro satellittene til at luftrommet over Norge kunne holdes åpent. En spesialgruppe fra Luftfartstilsynet, Avinor, Meteorologisk institutt og NILU brukte satellittdata, bakkemålinger og modeller av askespredning til å varsle askeskonentrasjonen over Norge under utbruddet. Varslene førte til at luftrommet ble holdt åpent, noe som sparte samfunnet for forsinkelser, kansellerte flyruter og millioner av kroner. ©NASA



Juni

God luft på romstasjonen

Luften om bord på romstasjonen ble overvåket av gassmålesystemet ANITA i 2007 og 2008. I tillegg til å sikre luftkvaliteten for astronautene, har systemet også bragt heder og ære til Atle Honne ved SINTEF. Han er forskeren bak analyseverktøyet som brukes i systemet. For dette fikk Honne SAE Wright Brothers Medal, en pris som går til forskere som har gitt store bidrag til luft- og romfartsteknologi.

©SINTEF • ©NASA



Amerikansk for Telenor

Oppdraget med å bygge Telenors neste satellitt, Thor 7, gikk til amerikanske Space Systems/Loral. Satellitten skal skytes opp med en Ariane-rakett fra Fransk Guyana i slutten av 2013. Thor 7 vil gi økt kapasitet for maritime tjenester og kringkasting og dekke Nordsjøen, kysten utenfor Norge, Rødehavet, Østersjøen, Den persiske gulf og Middelhavet. ©Telenor ©ESA/CNES/Arianespace/Photo Optique vidéo du CSG - S. Martin



Juli

Siste reis for romfergen

Da Atlantis landet på Kennedy Space Center 21. juli, markerte det avslutningen på det amerikanske romfergeprogrammet. Romfergene har fraktet astronauter og utstyr opp i rommet siden 1981. Transport til og fra den russiske romstasjonen Mir og den nåværende internasjonale romstasjonen har vært hovedoppgaven. Utplassering av satellitter og reparasjon av romteleskopet Hubble står også på merittlisten. Ulykkene med Challenger i 1986 og Columbia i 2003 viste at romfart ikke er risikofritt. Nå havner Atlantis, Endeavour og Discovery på amerikanske museer, mens NASA legger planer for neste fase av bemannet romfart der målet er asteroider, månen og kanskje Mars. ©ISS Expedition 28 Crew, NASA

©NASA/Dimitri Gerondidakis



Space Camp i 15 år

Hundrevis av romfartsinteresserte ungdommer har de siste 15 årene vært med på European Space Camp ved

Andøya Rakettskytefelt. I løpet av en uke planlegger, bygger og skyter de opp en studentrakett til 10 km høyde.

Foredrag, ekskursjoner og midnattsolbad står også på programmet.

©European Space Camp



August

Fra olje til romfart

Romindustrien og olje- og gasssektoren møttes på Space and Energykonferansen i Stavanger for å

utveksle teknologi og kunnskap. Felles for begge sektorer er at de opererer i fjerne og krevende miljøer med strenge krav til sikkerhet,

utstyr og rutiner. ESAs generaldirektør Jean-Jacques Dordain var blant hovedtalerne. ©ESA - J. Mai



Marstester på Svalbard

Hver sommer drar deltagerne på AMASE-ekspedisjonen til Svalbard for å teste utstyr som skal brukes på Mars. I august ble et røntgenapparat

og en kjemisor for organiske molekyler prøvd ut i felt. Begge instrumentene skal være med på NASAs neste Marsferd som tar av

i november, se side 19. Teststedet på Svalbard ligner Gale-krateret der roveren skal lande i august 2012.

©Kjell Ove Storvik/AMASE



September

Forskningstorget i Oslo

Det smalt godt da hybridraketten fra Nammo Raufoss AS ble fyrte opp på Forskningstorget. Mens vanlige rakettmotorer ikke kan stoppes når de

først er i gang, kan denne raketten reguleres, stoppes og startes igjen. Målet er at den skal kunne styres gjennom atmosfæren slik at forskerne

får samlet inn data fra de mest interessante lagene. Demonstrasjonsmodellen ble testet av kronprins Haakon. ©Jon Solberg



Oppdrag fullført

Når satellitter nærmer seg slutten av brukspannen, må de styres unna slik at de ikke kolliderer med andre satellitter og resulterer i romsøppel. Vrakgods fra raketter og utrangerte satellitter er et økende problem for satellitteiere og andre brukere av rommet. Etter 16 år i tjeneste ble derfor ESAs radarsatellitt ERS-2 tatt ned i en lavere bane i september. Den vil brenne opp i atmosfæren i løpet av noen år. ©ESA



Tynnere is i Arktis

Utbredelsen av sjøis i Arktis nærmet seg minimumsnivået fra september 2007. I løpet av de siste ti årene er isarealet redusert med 9,4%. Nedsmeltingen fører til at den tykke flerårsisen blir erstattet av tynnere ettårsis. Målinger fra nye satellitter viser at også volumet av isen avtar. ©erikwkolstad / iStockphoto.com



Oktober

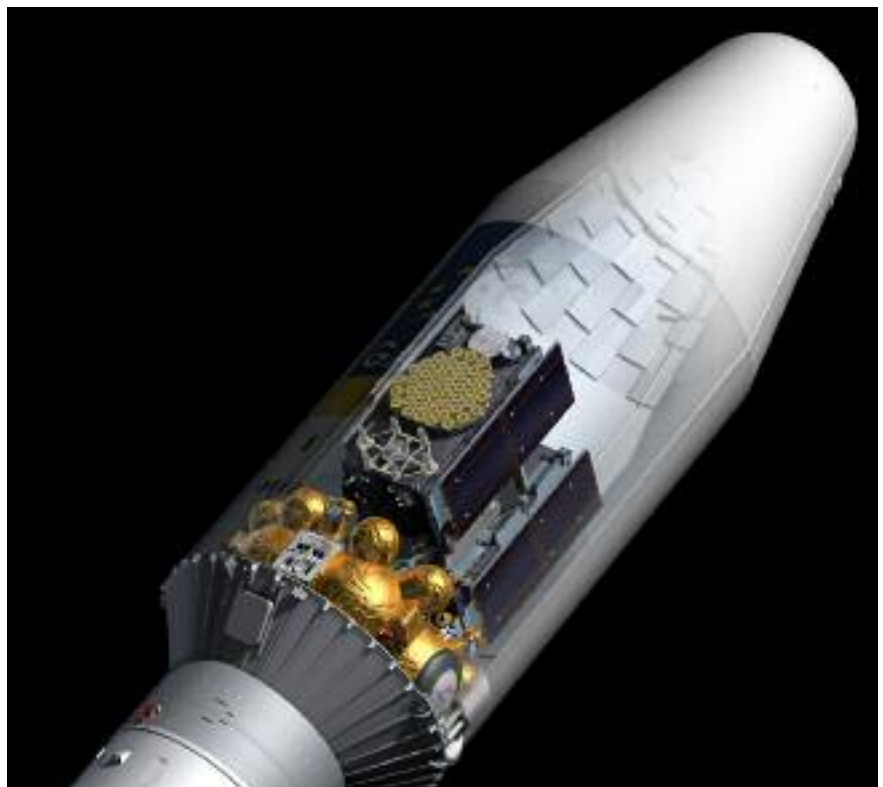


Galileo opp med Sojus

De to første satellittene i det europeiske navigasjonssystemet Galileo ble skutt opp 21. oktober. Oppskytingen skjedde med den første Sojusraketten som ble skutt opp fra Europas base Kourou i Fransk Guyana. Galileo-systemet skal tas i bruk i 2015 og vil etter hvert bestå av 30 satellitter. Det skal ha bakkestasjoner over hele verden, se side 13. Sammen med GPS vil Galileo gi bedre tilgjengelighet og ytelse i områder som i dag har dårlig dekning. ©ESA - S. Corvaja, 2011

Kongsberg kjøper Norspace

Hortenbedriften Norspace har spesialisert seg på elektronikk til kommunikasjonssatellitter og har vunnet flere leveranser til Galileosystemet. Kongsberg Defence & Aerospace kjøpte alle aksjene i bedriften, som skifter navn til Kongsberg Norspace. ©ESA - P. Carril



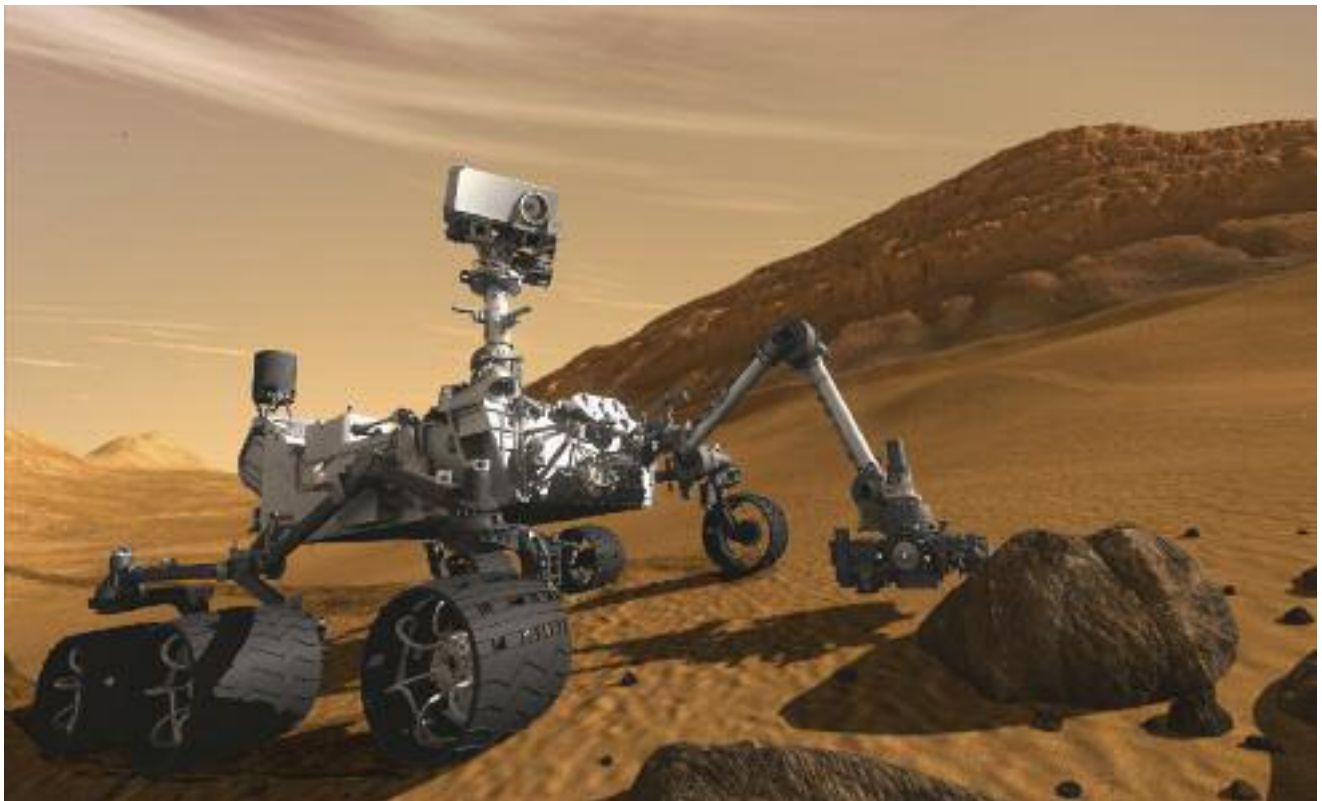
November

Curiosity på vei

NASA-roveren Curiosity startet sin åtte måneder lange ferd mot Mars da den ble skutt opp fra Florida i USA 26. november. Den fjernstyrte

robotbilen skal undersøke den kjemiske sammensetningen av lufta og jordsmonnet og lete etter organiske molekyler eller andre spor av liv på overflaten av vår røde naboplanet. To

av instrumentene på Curiosity er testet på Svalbard fordi geologien på øygruppen ligner den som finnes på Mars, se side 16. ©NASA/JPL-Caltech



Tilbake fra "Mars"

Etter 17 måneder i isolasjon kunne forsøkspersonene i Mars500-eksperimentet endelig åpne luken til omverdenen. De seks "astronautene", tre russere, en kineser, en franskmann og en italiener, lot seg sperre inne i et anlegg utenfor Moskva i juni 2010. I 520 døgn simulerte de en reise til Mars for å teste hvordan psykologiske utfordringer som isolasjon, monotoni og mangelen på privatliv påvirket dem. Foreløpige resultater tyder på at de taklet situasjonen bra, at kontakten med venner og familie på jorda er viktig, og at astronautmat blir kjedelig i lengden. Forskere ved Universitetet i Bergen deltar i analysen av materialet fra Mars500. ©ESA

Desember

Rakett gjennom romværet

Nordlyset inneholder fremdeles uløste spørsmål, ikke minst knyttet til det forskerne kaller romvær. Romværet er styrt av solvinden. Det forstyrrer radiosignalene og kan føre til at piloter

mister radiokontakt og GPS-satellittene viser feil posisjon i nordområdene. Forskningsraketten ICI-3 ble skutt opp gjennom nordlyset fra Svalbard for å samle inn data som kan forklare hvordan romværet påvirker radio-

signalene. På sikt kan kunnskapen brukes til å varsle romvær og effekten på GPS- og andre radiosignaler. Raketten nådde opp til 350 km høyde før den stupte i Barentshavet etter 10 minutter. ©T.Abrahamson/Andøya Rocket Range



Første livstegn fra Galileo

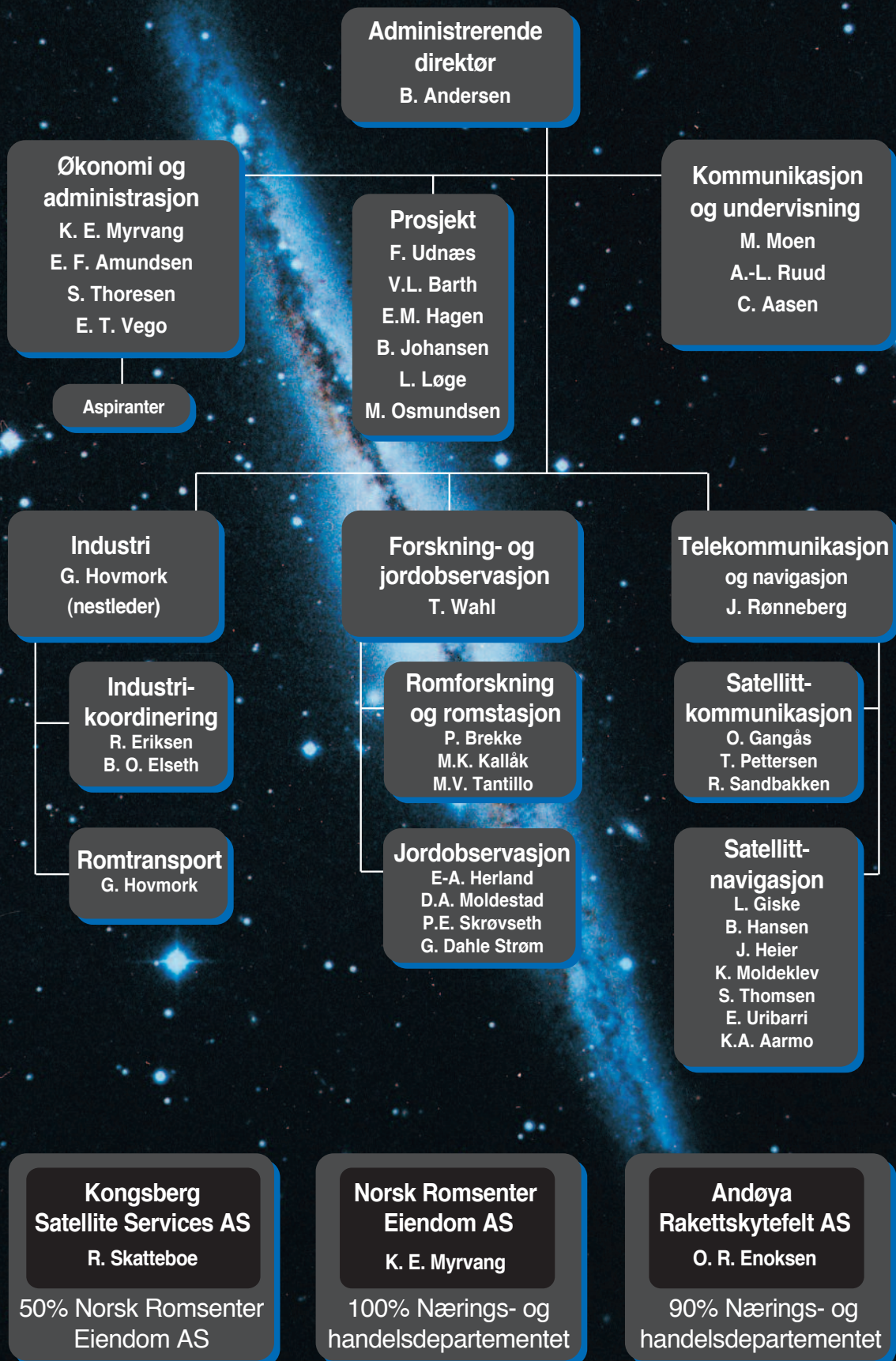
De første signalene fra galileosatellittene som ble skutt opp i oktober, ble tatt i mot ved Redubakkstasjonen i Belgia. Testingen pågår til man er sikker på at alle instrumentene om bord i satellittene fungerer som de skal. Dette vil ta flere måneder. Det sivile, europeiske satellittnavigasjonssystemet Galileo vil til slutt bestå av 30 satellitter når det er ferdig utbygget i 2020.

©ESA / J.Huart



Norsk Romsenters organisasjon

pr 1. november 2012





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 førstekonsulent
Ann-Lisbeth Ruud

NRS-rapport(2012)4
ISBN 978-82-7542-090-0
Oslo, november 2012

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

