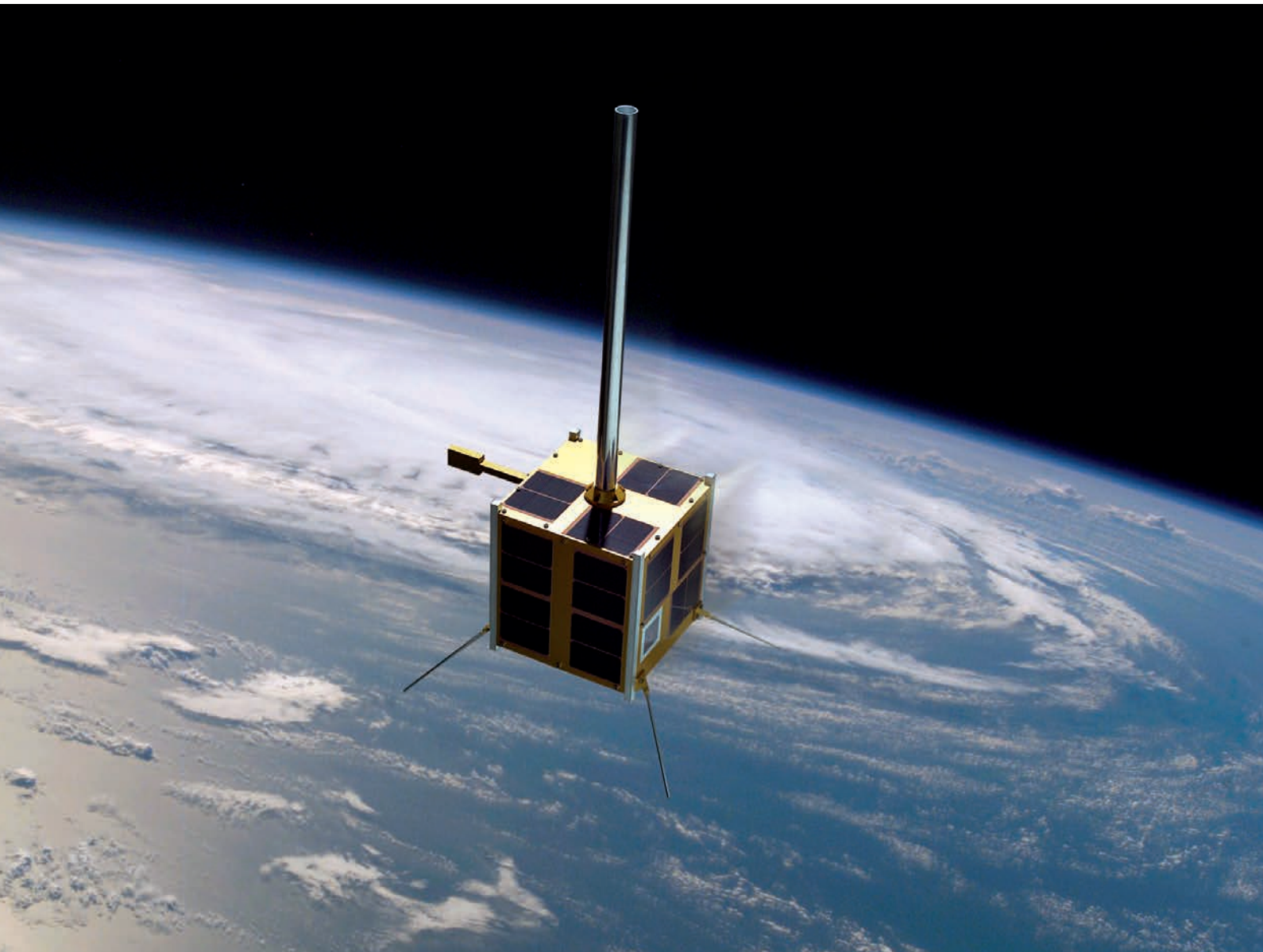
DET KONGELIGE
NÆRINGS- OG HANDELSDEPARTEMENT

Meld. St. 32

(2012–2013)

Melding til Stortinget

Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte



DET KONGELIGE
NÆRINGS- OG HANDELSDEPARTEMENT

Meld. St. 32

(2012–2013)

Melding til Stortinget

Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte

Innhold

Innledning 5

1 Regjeringens mål for norsk romvirksomhet 7
1.1 Lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting 7
1.2 Dekning av viktige samfunns- og brukerbehov 8
1.3 Bedre utnyttelse av internasjonalt samarbeid om romvirksomhet 10
1.4 God nasjonal forvaltning av norsk romvirksomhet 11

2 Om romvirksomhet 12
2.1 Fra romkappløp til kritisk infrastruktur – romalderen gjennom 50 år 12
2.2 Global romvirksomhet i 2013 – aktører og drivkrefter 14

3 Utviklingen av romvirksomheten i Norge 20
3.1 Nasjonale behov for rombaserte tjenester 20
3.2 Utvikling av norsk høyteknologisk næringsliv 25
3.3 PwCs evaluering av deler av norsk romvirksomhet 27
3.4 Forskning i norsk romvirksomhet 29

4 Romvirksomhetens samfunnsnytte og bidrag til prioriterte politikkområder 33
4.1 Nordområdene 33
4.2 Klima og miljø 36
4.3 Samfunnssikkerhet, beredskap og krise 37
4.4 Effektiv og sikker transport 38
4.5 Forskning 40

5 Den europeiske romorganisasjonen ESA 43
5.1 Bakgrunnen for Norges deltakelse i ESA 43
5.2 ESAs organisering 44
5.3 ESAs programmer og industripolitikk 45
5.4 Utviklingen i Norges deltakelse i ESA 45

6 EU 47
6.1 EUs rolle i europeisk romvirksomhet – bakgrunn og utviklingstrekk 47
6.2 EUs romprogrammer – felles infrastruktur for felles mål 48
6.3 EUs satellittnavigasjons-programmer – Galileo og EGNOS 49
6.4 EUs jordobservasjonsprogram – Copernicus 51
6.5 Norges deltakelse i Galileo, EGNOS og Copernicus 53
6.6 Hva betyr EUs styrkede rolle for Norge? 55

7 Romrelatert norsk bakkeinfrastruktur 57

8 Romvirksomhet i norsk forvaltning 62
8.1 Norsk Romsenter 62
8.2 Statlige selskaper innen romvirksomheten 63
8.2.1 Andøya Rakettskytefelt AS (ARS) 63
8.2.2 Norsk Romsenter Eiendom AS (NRSE) 65
8.2.3 Kongsberg Satellite Services (KSAT) 66
8.2.4 Muligheter og utfordringer for statens forvaltningsansvar og eierskap 66
8.3 Departementene og etatene 67
8.4 Det interdepartementale koordineringsutvalget for romvirksomhet 70

9 Regjeringens satsing på romvirksomhet 72
9.1 Lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting 72
9.2 Dekning av viktige samfunns- og brukerbehov 73
9.3 Bedre utnyttelse av internasjonalt samarbeid om romvirksomhet 74
9.4 God nasjonal forvaltning av norsk romvirksomhet 74

10 **Økonomiske og administrative konsekvenser** 76

Vedlegg

1 Forkortelser 77

DET KONGELIGE
NÆRINGS- OG HANDELSDEPARTEMENT

Meld. St. 32

(2012–2013)

Melding til Stortinget

Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte

Tilråding fra Nærings- og handelsdepartementet 26. april 2013, godkjent i statsråd samme dag. (Regjeringen Stoltenberg II)

Innledning

Forrige gang regjeringen ba Stortinget ta stilling til en overordnet strategi for norsk romvirksomhet var i St.meld. nr. 13 (1986–87) *Om norsk romvirksomhet*. I løpet av de 26 årene som er gått siden den gang, har romvirksomhetens betydning for samfunnet gått gjennom en rivende utvikling. Tjenester som er basert på bruk av satellitter har blitt en viktig del av nordmenns hverdag, innenfor alt fra taxibestilling til avanserte offshoreoperasjoner. Konsulentselskapet PwC evaluerte i 2012 viktige deler av den norske satsingen på romvirksomhet. Evalueringen konkluderte med at satsingen på noen områder har fungert etter hensikten, men at det på noen områder er behov for forbedringer. Regjeringen mener derfor at det er på tide at de overordnede føringene for norsk romvirksomhet på nytt forankres i Stortinget.

Norsk politikk for romvirksomhet har alltid vært nytteorientert. Romvirksomhet har ikke vært et mål i seg selv, men et verktøy for å ivareta norske interesser. Den offentlige innsatsen har på bakgrunn av dette i hovedsak vært rettet mot å fremme høyteknologisk verdiskaping i norsk industri, og mot å dekke konkrete behov knyttet til kommunikasjon, navigasjon og jordobservasjon. Teknologien har ofte vært høytflyvende, men formålene alltid jordnære.

Vår deltakelse i den europeiske romorganisasjonen ESA har satt oss i stand til å utvikle vår nasjonale teknologiske egenevne, samtidig som vi har bidratt til å utvikle teknologi som har kommet norske og europeiske brukere til gode. Satsingen i ESA har blitt supplert med nasjonale utviklingsmidler og bilaterale avtaler, og i de siste årene et stadig sterkere samarbeid med EU. Det internasjonale samarbeidet, så vel som den nasjonale satsingen, har bidratt til utvikling av infrastruktur og samfunnsviktige tjenester.

Regjeringen vil at norsk politikk for romvirksomhet skal opprettholde sin jordnære tilnærming. Den teknologiske utviklingen, der infrastruktur i rommet får betydning for stadig flere av dagliglivets gjøremål, og betydningen av romvirksomheten for sentrale norske interesser som nordområdeforvaltning og klima- og miljøpolitikk, taler for at det i årene fremover vil bli enda vikti-

gere at rompolitikken er rettet inn mot å løse konkrete behov hos forvaltningen, i næringslivet og blant borgerne. Et velfungerende samfunn er i dag avhengig av teknologi som utnytter verdensrommet. Regjeringens politikk må derfor legge til rette for at romvirksomheten skal kunne fortsette å være et verktøy for norske interesser.

Norsk romvirksomhet har alltid vært – og vil alltid være – avhengig av internasjonalt samarbeid. For å oppnå resultater må vi være gode til å spille de kortene utviklingen innenfor teknologi, markeder og internasjonalt samarbeid til enhver tid gir oss. Vi ser i dag at disse kortene er i ferd med å endres og at det kan være behov for å justere deler av norsk politikk for å sikre våre interesser.

Det er i første rekke tre forhold som kan gjøre det nødvendig å justere norsk politikk. Det første er endringer i teknologi. Den teknologiske utviklingen har gjort at mulighetene for hva man kan gjøre med rombasert teknologi har blitt langt større i løpet av få år. Det andre forholdet som vil bidra til å forme norsk rompolitikk i årene fremover, er endringer i Norges behov. Rombasert teknologi tilbyr kostnadseffektive løsninger på politikkfelt som har fått sentral betydning i Norge i løpet av de siste tiårene, som nordområdeforvaltning og klima- og miljøpolitikk. Det tredje forholdet som vil avgjøre retning og mulighetsrom i årene fremover, er endringer i de internasjonale organisasjonene som utgjør ryggraden i norsk satsing på romvirksomhet. Uten internasjonalt samarbeid ville en robust og effektiv norsk romsektor være utenkelig. Hvordan dette samarbeidet best kan innrettes vil imidlertid variere med den generelle utviklingen i de internasjonale samarbeidsforaene vi har tilgang til.

Den norske romsatsingen kan vise til mange suksesshistorier gjennom årene som har gått siden forrige melding om romvirksomhet ble lagt frem. Eksemplene inkluderer oppbygging av konkurransedyktige teknologibedrifter, utvikling av den norske AIS-satellitteknologien, innfasing av satellittbaserte tjenester på bredt plan i norsk forvaltning samt utvikling av norsk infrastruktur. Det ville likevel være en overdrivelse å si at Norge er en stor romnasjon. Vår styrke ligger i industrielle nisjer og innen anvendelse av rombaserte tjenester. Sammenliknet med ledende land som USA og Frankrike vil vi alltid være små. Et lite land må prioritere sine ressurser, og det ville neppe være hensiktsmessig å forsøke å bygge opp en stor nasjonal romindustri eller satse på å sende norske astronauter ut i verdensrommet. Romvirksomhet er imidlertid i økende grad en forutsetning for at vi skal kunne opprettholde vår rolle som en stor maritim nasjon, en nordområdenasjon, en teknologinasjon og en miljønasjon. Den er et viktig bidrag til verdiskaping i norsk økonomi, for bærekraft og for at nordmenn skal kunne leve sikre og komfortable liv. Regjeringen vil derfor jobbe for at Norge skal kunne dra størst mulig nytte av romvirksomhet også i årene fremover. Denne stortingsmeldingen utgjør grunnlaget for Norges videre satsing på romvirksomhet.

Om oppbygningen av meldingen

Kapittel 1 gjør rede for regjeringens mål for norsk romvirksomhet. Kapittel 2 gir en oversikt over den historiske utviklingen av romvirksomheten, og redegjør for globale aktører og drivkrefter i moderne romvirksomhet. I kapittel 3 presenteres fremveksten av norsk romvirksomhet, med vekt på Norges behov for rombaserte tjenester, forskning, og utvikling av norsk høyteknologisk næringsliv. Kapittelet gjør også rede for de viktigste funnene i PwC sin evaluering av norsk virksomhet fra 2012. Kapittel 4 belyser hvordan romvirksomhet kan bidra til å løse nåværende og fremtidige utfordringer knyttet til prioriterte norske politikkområder. Særskilt vekt legges på betydningen av rombaserte løsninger for nordområdene, klima og miljø, sikkerhetsmessige spørsmål, transportsektoren og forskning. Det internasjonale samarbeidet med ESA og EU adresseres i kapitlene 5 og 6. I kapittel 5 gjøres det rede for Norges deltakelse i ESA. I tillegg til ESAs organisering, programmer og industripolitikk, belyses utviklingen i Norges medlemskap. Kapittel 6 omtaler EUs rolle i europeisk romvirksomhet. Etter redegjørelsen for fremveksten av EU som aktør, vektlegges satellittnavigasjonsprogrammene EGNOS og Galileo, samt jordobservasjonsprogrammet Copernicus. Kapittelet avsluttes med en beskrivelse av Norges deltakelse i disse to programmene, samt betydningen av EUs styrkede rolle og konsekvensene av dette. Kapittel 7 gir en oversikt over Norges bakkebaserte rominfrastruktur på Svalbard, Jan Mayen, i Antarktis og på fastlandet. I kapittel 8 omtales statens forvaltningsansvar og eierskap i norsk romvirksomhet, herunder Norsk Romsenter, Andøya Rakettskytefelt AS, Norsk Romsenter Eiendom AS, og Kongsberg Satellite Services AS. Kapittel 9 gjør rede for regjeringens tiltak for norsk romvirksomhet. Meldingen avsluttes med administrative og økonomiske konsekvenser i kapittel 10.

1 Regjeringens mål for norsk romvirksomhet

Regjeringen vil jobbe for at romvirksomhet fortsatt skal være et verktøy for norske interesser. Det settes fire mål for dette arbeidet:

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

1.1 Lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting

Rombaserte anvendelser har i dag betydning for alle sektorer av økonomien. Romteknologiens rolle viser seg langt utover bedrifter som produserer komponenter til satellitter og bæreraketter. Den viser seg i form av spillover til annen teknologi, gjennom utvikling av produkter og tjenester som utnytter satellittbaserte tjenester, og som en tilrettelegger for økonomisk aktivitet. Det er på denne bakgrunn behov for å se rommets betydning for verdiskaping i et bredere perspektiv enn kun det som foregår i den tradisjonelle, romteknologiske industrien. Regjeringen vil arbeide for at offentlig satsing på romvirksomhet styrker verdiskaping og næringsutvikling.

Da Norge sluttet seg til ESA i 1987, fantes ikke satellittnavigasjonstjenester for sivile brukere. Jordobservasjon besto i all hovedsak av militære etterretningssatellitter. Satellittkommunikasjonsmarkedet var fortsatt i en sped barndom. I dag brukes satellittbaserte tjenester på alle tenkelige steder i samfunnet, fra Google Earth og navigasjonssystemer i privatbiler, til skredovervåking og avanserte styringssystemer for offshoreoperasjoner. Flere og bedre satellitter har, sammen med økt dataprosesseringskapasitet, den globale utbredelsen av internett og fremveksten av mobilt kommunikasjonsutstyr, gjort at satellittjenester i stadig større grad griper inn i alle områder i vår hverdag. I kjølvannet av dette har det blitt etablert en stor og voksende industri som tilbyr tjenester og utstyr basert på satellitter for kommunikasjon, navigasjon og jordobservasjon. Tjenestene og utstyret som denne nedstrømsindustrien tilbyr, får igjen betydning for verdiskaping utover i verdikjeden, som en tilrettelegger for næringsvirksomhet innen naturressursutnyttelse, transport og andre sektorer av økonomien. Regjeringen vil legge til rette for at norsk nedstrømsindustri kan styrke sin konkurransekraft og sitt eksportpotensial. I tillegg kan det være hensiktsmessig å formalisere et samarbeid mellom aktører innenfor bestemte teknologiske nisjer, slik som satellittnavigasjon, satellittkommunikasjon eller jordobservasjon. Regjeringen vil derfor, på lik linje som for andre næringsområder, vurdere om det er behov for et Arena-prosjekt for romrelatert forskning og næringsutvikling, og på sikt et NCE-program.

Det er hovedsaklig gjennom teknologiutvikling, markedsadgang og systeminnsikt at norsk satsing på romvirksomhet har bidratt til å fremme vekst og utvikling i norsk næringsliv. Regjeringen vil jobbe for at disse tre mekanismene fortsatt skal bidra til næringsutvikling. Medlemskapet i ESA har bidratt til å heve det teknologiske nivået hos norske bedrifter som har levert til ESAs utviklingsprogrammer, og har gjort det mulig å utføre verdifull utprøving av nye teknologiske komponenter. Innovasjonsstøtteordningen *Nasjonale følgemidler* har vært aktivt brukt for å styrke de positive effektene av norsk ESA-deltakelse på næringslivet i Norge. Mye av verdien av ESA-deltakelsen har likevel oppstått først og fremst gjennom spillover fra romvirksomhet til andre teknologiområder som forsvarsindustrien, luftfartsindustrien, offshorenæringen og maritim sektor. Regjeringen vil legge til rette for at næringslivets deltakelse i ESAs programmer fortsatt bidrar til spillovereffekter til andre teknologiområder.

Norsk deltakelse i EUs romprogrammer Galileo, EGNOS og Copernicus har gitt norsk næringsliv samme adgang som bedrifter i EU-landene til å konkurrere om kontrakter. Også deltakelsen i ESA har gitt økt markedsadgang for norske romrelaterte bedrifter. Regjeringen vil arbeide for at norsk næringsliv benytter mulighetene som prinsippet om garantert industriretur i ESA gir, og for at norsk næringsliv er tilstrekkelig konkurransedyktig til å oppnå kontrakter til EUs romprogrammer.

Tidlig systeminnsikt i satellittbaserte infrastruktursystemer er en nøkkelfaktor for å kunne lykkes med tilknyttede produkter og tjenester. Innsikt av denne typen har vært en prioritert målsetning for norsk, offentlig romsatsing, og kan normalt bare oppnås gjennom aktiv deltakelse i utviklingen av systemene. Norges deltakelse i EUs og ESAs programmer har gitt norske fagmyndigheter og næringsliv verdifull systeminnsikt. Dette har styrket norsk konkurransekraft for produkter og tjenester som utnytter satellittnavigasjon og satellittbasert jordobservasjon. Regjeringen vil, gjennom aktiv deltagelse i europeiske romprogrammer, arbeide for at Norge så tidlig som mulig skal skaffe seg innsikt i systemer. I ESA er aktivitetene primært rettet inn mot oppstrømsindustrien i form av teknologiutvikling for satellitter og bæreraketter. Likevel rapporterer også bedrifter med hoveddelen av sine aktiviteter i nedstrømssektoren, om nytte av deltakelse i form av innsikt i teknologi. Regjeringen vil jobbe for at norske bedrifter i nedstrømsindustrien får økt nytte av deltakelse i ESAs programmer.

PwC-rapporten fra 2012 støtter opp om at viktige sider av modellen for offentlig støtte til sektoren virker etter hensikten. Romvirksomheten skaper positive ringvirkninger i norsk næringsliv, og det er positiv synergi mellom de ulike støtteinstrumentene. Romnæringen i Norge har en større andel kommersiell virksomhet enn hva tilfellet er i mange andre land, og industrien har store markedsandeler i deler av den rombaserte tjenestesektoren, særlig relatert til satellittkommunikasjon og jordobservasjon. På den andre siden peker rapporten også på utfordringer for næringsutviklingen i sektoren. For å utnytte potensialet for verdiskaping til fulle, kan det være behov for å tilpasse virkemidlene som skal sikre at romsatsingen gir effekter i norsk økonomi. Regjeringen anser det som viktig at satsing på romvirksomhet som dekker nasjonale behov bidrar til å utløse verdiskaping i norsk næringsliv. Foruten deltakelsen i internasjonale utviklingsprogrammer i regi av EU og ESA, har det primære verktøyet for å fremme verdiskaping hittil vært innovasjonsstøtteordningen *Nasjonale følgemidler*. Den styrkede betydningen av romvirksomhet utenfor den tradisjonelle romteknologisektoren øker behovet for å vurdere om de eksisterende næringspolitiske virkemidlene kan justeres, slik at de i større grad også kan fange opp virksomhet som drar nytte av romvirksomhet uten direkte å være knyttet til produksjon og drift av rominfrastruktur.

Tilfanget av potensielle tiltak er stort. Et eksempel vil være å sikre at norske bedrifter som utnytter jordobservasjonsdata har den nødvendige datatilgangen. PwC-rapporten påpeker hvordan tjenester knyttet til jordobservasjonsdata har store kunder i offentlige etater. Dette kan utløse videre teknologiutvikling, og sikre etterspørsel etter tjenester. Sammen med et sterkt hjemmemarked kan en kommersialiseringsstrategi bidra til verdiskapning. Norsk deltakelse i internasjonalt satellittsamarbeid, koordinerte nasjonale innkjøp av data og åpen datapolicy for statlig eide rådata, er mulige virkemidler for å få til dette. Regjeringen vil bidra til at bedrifter og andre brukere av jordobservasjonsdata har den nødvendige datatilgangen, og vil vurdere ovennevnte tiltak.

Et annet viktig virkemiddel for verdiskapning vil være aktiv deltakelse i europeiske infrastrukturprogrammer som Galileo og Copernicus. Dette gir tidlig innsikt i systemenes muligheter og begrensninger, og bidrar til å posisjonere norske bedrifter i markedet for produkter og tjenester som utnytter disse systemene. Ved offentlige anskaffelser i romsektoren bør man se på hvordan anskaffelsene kan bidra til å fremme vekst og utvikling for norsk romrelatert næringsliv. Videre kan det være behov for å tilpasse offentlig utviklingsstøtte til i større grad å nå ut til bedrifter som befinner seg videre ut i verdikjeden enn produksjon til satellitter, bæreraketter og bakkeinfrastruktur. Det vil være viktig å informere alle relevante aktører om mulighetene som ligger i norsk romvirksomhet. Regjeringen vil bruke virkemiddelapparatet strategisk for å fremme tjenesteutvikling og kommersiell suksess i segmenter med betydelig vekstpotensial og komparative fortrinn.

1.2 Dekning av viktige samfunns- og brukerbehov

Rombaserte anvendelser griper i dag inn i de fleste elementer av folks dagligliv. Romvirksomhet har blitt en forutsetning for effektiv og sikker samfunnsdrift, og for å følge opp prioriterte politiske målsetninger i nordområdene og i klima- og miljøpolitikken. Regjeringen vil jobbe for å sikre at romvirksomheten bidrar til kostnadseffektiv dekning av viktige samfunns- og brukerbehov.

Rombasert infrastruktur har i økende grad strategisk betydning, ettersom slik infrastruktur blir stadig viktigere for myndighetsutøvelse og samfunnskritiske tjenester. En viss grad av nasjonal kontroll og egenevne er nødvendig for å sikre våre interesser, også i tilfeller der tjenester kan kjøpes kommersielt. Norge har spesielle behov i nordområdene, og det er ikke gitt at aktører uten-

for Norge vil ha evne eller interesse for å utvikle gode løsninger for disse. Innflytelse på utbyggingen av viktig infrastruktur vil ha betydning for samfunnssikkerhet og krisehåndtering. Vi trenger derfor tilstrekkelig innsikt og kompetanse i norske forsknings- og teknologimiljøer til å kunne identifisere mulige løsninger, til å være en kompetent motpart ved anskaffelser og i internasjonalt samarbeid, og til å utvikle og implementere nasjonale løsninger der dette er mest hensiktsmessig. Regjeringen vil bidra til at norske miljøer har rammevilkår som gir evne til å utvikle og gjennomføre rombaserte løsninger for norske brukerbehov, enten gjennom nasjonale satsinger eller gjennom internasjonalt samarbeid. Herunder ønsker regjeringen også å legge til rette for at norsk romvirksomhet fortsatt skal kunne dra nytte av kompetanse i norske forsknings- og utdanningsmiljøer. En viktig byggestein i denne kompetansen er grunnleggende kunnskap om verdensrommet. Regjeringen vil videreføre romforskningsprogrammet til Norges Forskningsråd.

Satellittovervåking er allerede et svært viktig verktøy for å forstå det kompliserte samspillet av ulike forhold som påvirker klimaet vårt, for å kartlegge omfanget av langtransportert forurensning og for å overvåke skader på naturmiljøet. Denne betydningen vil med all sannsynlighet øke ytterligere i takt med at nye og mer avanserte miljøovervåkingssatellitter kommer i drift, som ESAs Sentinel-program. For miljøovervåkning, ikke minst i nordområdene og for klima, er det avgjørende at det er stabil og kontinuerlig datatilgang med tilstrekkelig dekning for våre interesseområder. Satellittovervåking kan ikke i seg selv løse klima- og miljøutfordringene, men har etter hvert blitt et svært nyttig verktøy for å sette beslutningstakere i stand til å fatte informerte avgjørelser. For Norges del blir det viktig både å sikre tilgang til data som er nødvendig for kunnskapsmiljøene og vår egen miljøforvaltning, og å bidra solidarisk til systemene som skal legge grunnlaget for en kunnskapsbasert, global klima- og miljødebatt. Regjeringen vil jobbe for å utnytte det potensialet satellittobservasjoner gir i klima- og miljøpolitikken.

Gode satellittløsninger for å dekke norske behov i nordområdene er en av de sentrale målsetningene for norsk romvirksomhet. Gjennom Galileo og Copernicus får vi i løpet av få år på plass gode systemer for navigasjon og jordobservasjon i nord. Den største gjenstående utfordringen er dermed behovet for kommunikasjonsløsninger, særlig med tanke på bredbåndstjenester til skip. Eksisterende satellittkommunikasjonssystemer har liten eller ingen dekning nord for 75 grader. Kommunikasjonssatellitter som går i bane over polene kan løse denne utfordringen. Flere stater med interesser i nordområdene har startet utredninger som ser på mulige løsninger for polar satellittkommunikasjon, men det finnes så langt ingen realiseringsklare planer. Problemstillinger knyttet til navigasjon og kommunikasjon i Polhavet var for kun få år tilbake av ren teoretisk interesse – få eller ingen skip ville bevege seg inn i de massive ismassene nord for 80 grader. I dag ser vi at den norske fiskeflåten jevnlig operer ved 82 grader nord, at offshorenæringen beveger seg stadig lenger inn i Arktis, og at vi i løpet av få år kan komme til å se en betydelig økning i skipstrafikken i Nordøstpassasjen. Stadig større menneskelig aktivitet i nordområdene øker behovet for gode systemer for navigasjon, kommunikasjon, værvarsling, sjøredning og overvåking i disse områdene. Dette er utfordringer som rombaserte systemer har vist seg å kunne løse på svært kostnadseffektive måter. Norge ønsker å være en ansvarlig forvalter av nordområdene. En viktig utfordring i årene fremover blir derfor å legge til rette for at norske myndigheter og brukere kan få tilgang til den rombaserte infrastrukturen som er nødvendig for en sikker, bærekraftig og effektiv bruk av nordområdene. Regjeringen vil aktivt vurdere hvordan norske behov for satellittkommunikasjon i nordområdene best kan ivaretas, og legge til rette for en god og robust dekning for satellittnavigasjon.

Transportsektoren representerer et av de samfunnsområdene som i løpet av de siste årene har opplevd de største endringene på grunn av den stadig økende bruken av satellittbasert infrastruktur. Det er også den sektoren der bruken av satellittsystemer er mest åpenbar i hverdagen. Satellittbasert infrastruktur i transportsektoren omfatter både navigasjon, kommunikasjon og jordobservasjon. Satellittbaserte tjenester er viktige innsatsfaktorer både i maritim sektor, luftfarten og landbasert transport. Regjeringen vil arbeide for at satellittbaserte tjenester kan utnyttes som viktige innsatsfaktorer i transportpolitikken.

Den teknologiske utviklingen innebærer at grensene for hva norske myndigheter kan gjøre på egen hånd har blitt kraftig utvidet i løpet av de siste årene. Dette er særlig knyttet til fremveksten av relativt billige småsatellitter. Oppskytingen av AISSat-1 i 2010 viste at norske myndigheter med en beskjeden innsats kan finansiere og drifte svært effektiv rominfrastruktur på nasjonalt nivå. Små nasjonale satellitter vil aldri kunne erstatte multilateralt samarbeid om store, kompliserte sys-

temer som Galileo og Copernicus, men kan være et nyttig supplement til disse. Det er behov for mer kunnskap om hvordan nasjonal rominfrastruktur kan støtte opp under norske brukerbehov i forvaltning og næringsliv. Regjeringen vil aktivt bruke supplerende nasjonale satsinger som et virkemiddel for å ivareta norske brukerbehov.

Som med alle systemer samfunnet gjør seg avhengig av, innebærer den økte avhengigheten av satellittbaserte systemer en potensiell sårbarhet. Etter hvert som satellittsystemer får stadig større betydning for kritiske anvendelser som luftfart, sivil beredskap og aktiviteter relatert til Forsvaret, er det naturlig at disse systemene vil kunne være attraktive mål for fiendtligsinnede angrep. Også naturlige fenomener, som romvær og såkalt romsøppel, kan gjøre skade på satellittinfrastruktur. Tiltak for å håndtere denne sårbarheten har blitt en viktig myndighetsoppgave. EU og USA er pådrivere i arbeidet med å etablere internasjonale retningslinjer som tar sikte på å redusere den økende mengden med romsøppel i viktige satellittbaner. Regjeringen vil videreføre arbeidet med å håndtere sårbarhet knyttet til bruk av satellittsystemer, og bidra i arbeidet med å etablere internasjonale retningslinjer for å redusere romsøppel.

1.3 Bedre utnyttelse av internasjonalt samarbeid om romvirksomhet

Internasjonalt samarbeid har alltid vært – og vil alltid være – ryggraden i norsk romsatsing. ESA-medlemskapet har tjent Norge godt som et verktøy for å utvikle en konkurransedyktig norsk romrelatert industri, for å bygge romteknologisk kompetanse i norsk forvaltning og næringsliv, og for å internasjonalisere og styrke norsk forskning. Regjeringen vil også i årene fremover videreføre deltakelse i ESA som et sentralt virkemiddel for å fremme norske interesser knyttet til romvirksomhet. På ministerrådsmøtet i ESA i november 2012 deklarterte Norge 144,42 mill. kr til ESAs frivillige programmer.

I tillegg til deltakelse i ESA vil det imidlertid i økende grad være nødvendig å samarbeide med EU. Galileo og Copernicus bidrar til å løse svært viktige utfordringer for Norge. En aktiv, norsk tilnærming til EUs rompolitikk er viktig for å sikre norsk innflytelse over infrastruktur av betydning for Norge, for å ivareta interessene til norsk næringsliv, forskere og brukergrupper, og for å posisjonere Norge for en fremtid der EU i stadig større grad vil legge de overordnede politiske føringene for europeisk romvirksomhet. Regjeringen vil føre en proaktiv politikk for å sikre norske interesser i EUs romprogrammer, og jobbe for å sikre at Copernicus og Galileo får god ytelse over norske interesseområder.

Vi ser i dag starten på betydelige endringer, som vil kreve tilpasning av norsk politikk om vi skal sikre en effektiv ivaretakelse av våre behov også i fremtiden. Bærebjelken i norsk romsatsing har i en årrekke vært ESA. ESA-deltakelsen vil også i årene fremover være nødvendig, men i mindre og mindre grad tilstrekkelig for å ivareta norske interesser. EUs romprogrammer har vokst frem som et nødvendig supplement til ESA.

ESA har sin rolle å spille som en arena for forsknings- og utviklingssamarbeid. EU har den finansielle og politiske tyngden som er nødvendig for å bygge ut og drifte store og kostbare infrastruktursystemer. Galileo og Copernicus vil bidra til å løse essensielle norske behov blant annet i nordområdene og i klima- og miljøpolitikken. Aktiv norsk deltakelse i disse programmene har bidratt til at programmene ivaretar spesielle norske behov, og til å sikre at norske miljøer får tidlig innsikt i de muligheter som programmene gir.

EUs fremvekst som en sentral aktør for europeisk (og norsk) romvirksomhet reiser nye utfordringer for hvordan norske myndigheter skal følge opp internasjonalt samarbeid om romvirksomhet. Inntil nylig har de fleste relevante spørsmål blitt avgjort i ESA – en forsknings-, utviklings- og teknologifokusert organisasjon der Norge har fullverdig medlemskap. Oppfølgingen av norske interesser har vært ivaretatt gjennom deltakelse i ESAs styrende organer. I dag avgjøres i økende grad mange av de viktigste spørsmålene i EU. Romvirksomheten er dermed i ferd med å bli mer lik den øvrige europapolitikken. Norske interesser må i stadig større grad fremmes i fora vi står utenfor, eller der vi har begrenset rett til å delta. Dette øker behovet for å styrke den diplomatiske dimensjonen av norsk romvirksomhet. Vi må være gode på å fremme våre interesser i andre fora enn i ESA, særlig i EU-systemet. Regjeringen vil derfor jobbe for at forvaltningen skal ha tilstrekkelig evne til å følge opp norske interesser i internasjonale samarbeidsfora for romvirksomhet.

Det mangeårige samarbeidet med Canada om radarsatellitter har vist at Norge kan oppnå stor gevinst gjennom bilaterale samarbeidsavtaler på avgrensede temaområder. Regjeringen vil ha en pragmatisk holdning til bruk av slike avtaler og bruke dem aktivt der det er hensiktsmessig for å ivareta norske interesser. Regjeringen vil videre-

føre Norges satsing på internasjonalt samarbeid om romrelatert forskning.

1.4 God nasjonal forvaltning av norsk romvirksomhet

Om romvirksomhet skal kunne tjene norske interesser, kreves kompetanse i norsk forvaltning samt i norske teknologimiljøer og brukergrupper. Uavhengig av om tjenester og infrastruktur skal utvikles nasjonalt, gjennom internasjonalt samarbeid eller i form av innkjøp fra kommersielle tjenesteleverandører, må norske myndigheter kunne identifisere behov, kvalitetssikre mulige løsningsforslag, og sørge for effektiv gjennomføring. Behovet for kompetanse styrkes av at det gjerne er snakk om svært avanserte teknologiske løsninger, av at brukernytten ofte går på tvers av de tradisjonelle sektorinndelingene i forvaltningen, og av at en stor andel av den norske romsatsingen foregår gjennom internasjonalt samarbeid og internasjonale prosjekter. For å sikre at gode løsninger kan utvikles og gjennomføres på en hensiktsmessig måte, og for å sikre at Norges interesser ivaretas i det internasjonale samarbeidet som ofte er en forutsetning for å kunne realisere disse løsningene, er det behov for å forene både administrativ, teknologisk og internasjonal kompetanse. Regjeringen vil styrke samarbeidet og koordineringen mellom berørte departementer.

Norsk Romsenter har ansvaret for å forvalte offentlige bevilgninger til romvirksomhet, ivareta norske interesser i internasjonalt romsamarbeid, og gi råd til norsk forvaltning og næringsliv i romvirksomhetsspørsmål. Rådgivingsfunksjonen til Norsk Romsenter vil bli viktigere i årene som kommer. Samfunnets voksende avhengighet av rombaserte infrastruktursystemer øker behovet for strukturert analyse av behov og løsningsforslag, for å sikre at offentlige investeringer i sektoren gjøres på en mest mulig effektiv måte. Videre blir behovet for rådgivning til brukergrupper i forvaltning og næringsliv større. Dette for å sikre at systemene det har blitt investert i utnyttes på en optimal måte av norske brukere. Regjeringen vil at Norsk Romsenter fortsatt skal være statens strategiske, samordnende og utøvende organ for å sikre en effektiv utnyttelse av verdensrommet til beste for det norske samfunn, og vil på bakgrunn av dette styrke utrednings- og rådgivningskapasiteten ved Norsk Romsenter.

Norges geografiske fortrinn på fastlandet og andre steder der norsk romrelatert bakkeinfrastruktur driftes, har siden 1960-tallet blitt utnyttet for å bygge opp aktiviteter som i dag har internasjonalt ledende posisjoner i enkelte nisjer av romvirksomheten. Dette gjelder blant annet ballongslipp og oppskyting av forskningsraketter fra Andøya, samt nedlesningsstasjoner for satellitter i polare baner fra Svalbard, Jan Mayen og Antarktis. Regjeringen vil legge til rette for at Norges geografiske fortrinn fortsatt kan benyttes til romrelatert bakkeinfrastruktur.

Siden Norsk Romsenter ble omdannet fra stiftelse til forvaltningsorgan i 2005, har staten eid 90 pst. i Andøya Rakettskytefelt AS (Kongsberggruppen eier de resterende 10 pst.) og 100 pst. av Norsk Romsenter Eiendom AS, som igjen eier 50 pst. av Kongsberg Satellite Services AS (Kongsberggruppen eier de øvrige 50 pst.) Norsk Romsenter forvalter det statlige eierskapet på vegne av Nærings- og handelsdepartementet. Disse selskapene har vært viktige verktøy for utviklingen av viktige sider ved norsk romsatsing. Gjennom denne satsingen er det skapt et kommersielt grunnlag for sterk industriell vekst i selskapene, som i økende grad henter sine inntekter fra et internasjonalt marked.

Selskapenes vekst og økende inntjening fra markedet gjør det påkrevet å vurdere organiseringen og omfanget av det statlige eierskapet. Det kan være behov for et klarere skille mellom de forvaltningsmessige, sektorpolitiske og kommersielle delene av statens engasjement når det gjelder romvirksomhet. Regjeringen vil vurdere hva som er den mest hensiktsmessige organiseringen av romvirksomhet i norsk forvaltning og ta nødvendige grep for å implementere dette.

2 Om romvirksomhet

Romvirksomhet er all aktivitet som er knyttet til utvikling, utbygging og bruk av infrastruktur i verdensrommet. For mange av oss leder ordet først og fremst tankene hen til romkappløp, astronauter og raketter – mindre vanlig er det nok å forbinde begrepet med værmeldinger, offshoreaktiviteter, direktesendinger fra fotball-VM eller taxibestilling. Faktum er likevel at det er for denne typen jordnære formål at romvirksomheten sterkest griper inn i våre liv. I løpet av de siste 25 årene har tjenester som utnytter infrastruktur i verdensrommet blitt en så sømløst integrert del av hverdagen vår, at vi knapt nok reflekterer over at det er romvirksomhet som ligger bak.

Vi kan illustrere dette med et tankeeksperiment: Hva ville skje om alle dagens satellittbaserte tjenester forsvant? Sikkert er det at mye av det vi tar som en selvfølge i dagliglivet ville ha stoppet opp. Kvaliteten på værvarslingen, særlig langtidsvarselet, ville ha blitt langt dårligere. Mange ville ha mistet TV-signalene, og enda flere ville ha fått færre kanaler. Moderne maritim virksomhet ville ha blitt satt mange år tilbake, med svekket kostnadseffektivitet, sikkerhet og mannskapsvelferd som følge. Muligheten for nødvarsling og søk og redning ville blitt dramatisk redusert. Myndighetenes oppsyn med skipstrafikk, fiske og forurensning utenfor kysten ville blitt både vanskeligere og dyrere, mens forskernes muligheter til å forstå faktorene som styrer klimaet og miljøet vårt ville blitt kraftig svekket. Uten satellittnavigasjonssignaler ville verken privatpersoner, taxier eller nødetater kunne brukt elektroniske kart til navigasjon og flåtestyring. Moderne oppmålings- og anleggsvirksomhet måtte tatt i bruk manuelle og mer tidkrevende prosesser, mens flyplassenes punktlighet og kapasitet ville blitt redusert.

Forrige gang Stortinget ble forelagt en helhetlig fremstilling av romvirksomhetens betydning for Norge, var gjennom St.meld. nr. 13 (1986–87) *Om norsk romvirksomhet*. Allerede den gang ble det fastslått at romvirksomheten hadde betydning på et bredt utvalg av områder i det moderne samfunnet. Det er ingen overdrivelse å si at denne betydningen har økt enormt i løpet av de drøye 26 årene som har gått siden da. Sammen med økt dataprosesseringskapasitet, global utbredelse av internett, og fremveksten av mobilt kommunikasjonsutstyr, har flere og bedre satellitter gjort at satellittjenester i stadig større grad griper inn i vår hverdag. På saksfelt som klima-, miljø- og nordområdespørsmål, som har steget til topps på den politiske dagsordenen i løpet av de siste årene, er bruk av satellitter en forutsetning for effektiv kunnskapsinnhenting og myndighetsutøvelse. Betydningen for sikkerhetspolitikken, den tradisjonelle høyborgen for anvendt bruk av romvirksomhet, fortsetter å være minst like stor som den var under den kalde krigen.

Romvirksomhet har kort og godt blitt en forutsetning for det moderne samfunnet. Det er utenkelig at vi skulle kunne leve livene våre slik vi gjør i dag, uten at det skulle sveve satellitter i bane rundt jorden. Romvirksomheten er ikke en perifer, om enn fascinerende, gren av den naturvitenskapelige grunnforskningen. Den er en grunnleggende del av hverdagen vår, og en nødvendig komponent i myndighetenes arbeid for å sikre konkurransekraft, sikkerhet og bærekraftig utvikling.

2.1 Fra romkappløp til kritisk infrastruktur – romalderen gjennom 50 år

Oppskytingen av den sovjetiske testsatellitten Sputnik-1 i oktober 1957 regnes normalt som star-

Boks 2.1 Sentrale begreper

Romvirksomhet: All virksomhet knyttet til utforskning og utnyttelse av rommet.

Rombasert infrastruktur: Teknologi på bakken eller i rommet som er nødvendig for å drive romvirksomhet, slik som satellitter, bæreraketter og bakkestasjoner.

Rombaserte tjenester: Tjenester basert på bruk av satellitter.

ten på romalderen. Siden den gang har mennesket vært i stand til å plassere objekter i bane rundt jorden, noe som er den grunnleggende forutsetningen for alle de praktiske anvendelsene av romvirksomhet som vi ser i dag. Det skulle likevel gå en god del år før den praktiske, samfunnsmessige betydningen av romvirksomhet begynte å vise seg. Utviklingen var i de første årene i all vesentlighet militært og geopolitisk motivert, som en del av den kalde krigens rustningskappløp.

Det første tiåret av romalderen var preget av rivalisering mellom de to supermaktene USA og Sovjetunionen om å være først ute med nye bragder i verdensrommet. Sovjetborgeren Jurij Gagarins omløp i bane rundt jorden i 1961, og amerikaneren Neil Armstrongs første steg på månen i 1969, var spektakulære og profilerte milepæler i kampen om hegemoni i verdensrommet. Bak romkappløpet lå et ønske om å demonstrere egen teknologisk evne både overfor motparten og overfor egen befolkning. Dette var igjen et utslag av en erkjennelse av at raketteknologien fra romprogrammene også hadde en alternativ bruk: i missilene som skulle frakte atomstridshoder på tvers av kontinentene i tilfelle en global, væpnet konflikt mellom supermaktene.

Allerede fra begynnelsen av 1960-tallet begynte imidlertid romteknologi gradvis å bli tatt i bruk for praktiske, «jordnære» formål. Også her var det de militære behovene som var først ute. USA tok i 1964 i bruk det militære satellittnavigasjonssystemet TRANSIT, som ble en forløper for det globale satellittnavigasjonssystemet GPS. Satellittkommunikasjon ble tatt i bruk til både militære og sivile formål utover på 1960-tallet, først i USA og senere i en rekke andre land. Jordobservasjonssatellitter ble et verdifullt verktøy for etterretningstjenestene på begge sider av jernteppet. Satellittene ga god oversikt over installasjoner på bakken og gjorde det mulig å observere over en annen stats territorium uten å gjøre luftromskrenkelser. Den militære betydningen og økende sivile bruken av romvirksomhet fikk etter hvert stadig flere land til å ønske å opprette egne romprogrammer, for å sikre egen evne på et felt som i økende grad ble sett på som strategisk viktig. Kina innledet en betydelig satsing på å bygge opp romteknologisk evne fra og med slutten av 1960-tallet. I Europa var Frankrike ledende innen utvikling av romteknologi, og en pådriver for opprettelse av europeisk samarbeid om romvirksomhet.

Romvirksomhetens rolle som et verktøy i konkurransen mellom supermaktene fortsatte utover på 1970- og 1980-tallet. Den sivile betydningen ble likevel etter hvert stadig mer fremtredende, særlig på områder som meteorologi og kommunikasjon. Den økende betydningen av satellittbaserte tjenester for sivile formål la grunnlaget for mer internasjonalt samarbeid om utbygging og bruk av satellittsystemer. For små stater innebar dette en mulighet for å få tilgang til infrastruktur det ikke ville ha vært mulig å bygge ut nasjonalt. For store stater med egne kapasiteter gjorde internasjonalt samarbeid det mulig å dele regningen, uten at egen brukernytte ble redusert. Viktige milepæler var opprettelsen av den internasjonale organisasjonen for maritime satellitter INMARSAT i 1979, og den europeiske organisasjonen for meteorologisatellitter EUMETSAT i 1986. Den internasjonale organisasjonen for telekommunikasjonssatellitter INTELSAT, som ble opprettet allerede i 1964, utvidet både medlemsmasse og aktiviteter i stort omfang utover på 1970- og 1980-tallet. Det hittil mest omfattende internasjonale samarbeidet om romvirksomhet så dagens lys i 1976, ved opprettelsen av den europeiske romorganisasjonen ESA.

Fra og med 1990-tallet begynte den sivile bruken av romvirksomhet å øke kraftig. Dette kan grunngis med flere årsaker – to av dem var knyttet til avslutningen av den kalde krigen. For det første førte slutten på supermaktsrivaliseringen med seg internasjonal politisk avspenning, som gjorde det forsvarlig å slippe løs teknologi og systemer som tidligere kun var forbeholdt militær bruk. Dette gjaldt blant annet høyoppløselige satellittbilder, som før hadde blitt ansett som så strategisk viktige, at selv informasjonen om hvor detaljerte bilder man var i stand til å ta ble holdt hemmelig. Den økte tilgangen på gode satellittbilder la utover på 1990- og 2000-tallet grunnlaget for en voksende bransje som baserer seg på utnyttelse av slike bilder – det mest prominente eksemplet på dette er Google Earth. For det andre førte avslutningen av den kalde krigen til reduksjon i militærbudsjettene. Kuttene rammet mange av de strategiske teknologibedriftene, som så seg nødt til å søke nye markeder blant sivile brukere. En annen viktig faktor som bidro til å øke den sivile bruken av romteknologi var den informasjonsteknologiske revolusjonen på 1990- og 2000-tallet, som førte med seg en rask økning både i kapasitet for dataprosessering og i utbredelsen av internett og mobilt telekommunikasjonsutstyr. Den nye informasjonsteknologien gjorde det mulig å ta i bruk satellittbasert navigasjon, kommunikasjon og jordobservasjon på en langt mer omfattende måte enn det som før ville ha vært teknisk mulig.

Utviklingen siden 1990-tallet har vært preget av at romteknologien i økende grad har blitt en

integrert del av hverdagen vår. Sagt på en annen måte: Romvirksomheten er blitt «normalisert». Den er ikke lenger en spektakulær, men avgrenset sektor med få berøringspunkter med det øvrige samfunnet. Den er blitt leverandør av kritiske infrastrukturtjenester på linje med elektrisitets- og vannforsyning. Dette har gitt seg flere ulike utslag. Vektleggingen av romvirksomhetens samfunnsnytte har blitt mer eksplisitt. Det stilles i større grad enn tidligere konkrete krav om samfunnsnytte av offentlige investeringer i romvirksomhet. Satellitter har blitt svært viktige hjelpemidler både for militære og sivile myndigheter. Den kommersielle interessen knyttet til bruk av satellittbaserte tjenester har etter hvert blitt stor. Private aktører har i noe større grad enn tidligere begynt å spille en rolle innen rombasert infrastruktur, som satellitter og bæreraketter; den langt største delen av globale investeringer i denne delen av romvirksomheten er imidlertid fortsatt offentlig finansiert. Krav til kostnadskutt, ikke minst blant tradisjonelt dominerende aktører som USA, har ført til at man i større grad vektlegger internasjonalt samarbeid og innovative finansieringsløsninger. Samtidig ser vi at den strategiske tenkningen rundt romvirksomhet fortsatt i høyeste grad er i live, om enn i en noe annen form enn under den kalde krigen. Kontroll med rombasert infrastruktur har blitt en viktigere forutsetning for sikkerhet og nasjonal selvstendighet.

2.2 Global romvirksomhet i 2013 – aktører og drivkrefter

Romvirksomhet er i dag et langt mer sammensatt felt enn noen gang tidligere. Antallet samfunnsområder som berøres av bruk av rombasert infrastruktur har økt. Det samme gjelder antallet aktører som er aktivt involvert i den globale romvirk-

Boks 2.2 Apollo

Det amerikanske Apollo-programmet på sekstitallet var i utgangspunktet et politisk prosjekt. Målet var å gjenreise USA som verdens ledende teknologiske og økonomiske stormakt. Middelet var en månelanding.

Måneprogrammet ble gjennomført som en formidabel samfunnsdugnad. Prislappen var 25,4 mrd. dollar, noe som i dag tilsvarer omkring 160 mrd. dollar. 20 000 industri-bedrifter, 200 universiteter og høyskoler, og nesten 400 000 mennesker bidro til prosjektet.

På den teknologiske siden førte programmet til store fremskritt. Det viktigste var utviklingen av datamaskiner fra kolosser på størrelse med eneboliger, til mindre og lettere maskiner med større regnekapasitet, større pålitelighet og bedre hukommelse.

Programstyringskonseptet er den andre store arven fra Apollo-æraen. Mens teknologiutviklingen for en stor del var overkommelig, var programstyring av planlegging, produksjon, prøving, trening og logistikk en langt større utfordring. Et grunnleggende nytt konsept for programstyring ble utviklet. Dette er i ettertid benyttet til styring av alt fra byplanlegging til industriprosesser, og har ført til økt lønnsomhet, sikkerhet og kvalitetsheving i andre næringer.

Det forelå også en rekke mindre og uforutsette biprodukter – fra bedre medisinsk overvåkingsutstyr til nye, brannsikre tekstiler – som mer eller mindre ubemerket har glidd inn i tjenester og produkter vi nå tar som en selvfølge. En viktig «spin-off» er for øvrig bilder av jordkloden. «The blue marble» ble tatt fra månen mot en uendelig, kullsort bakgrunn. Dette er et bilde som i ettertid har hatt stor betydning for miljøbevisstheten.

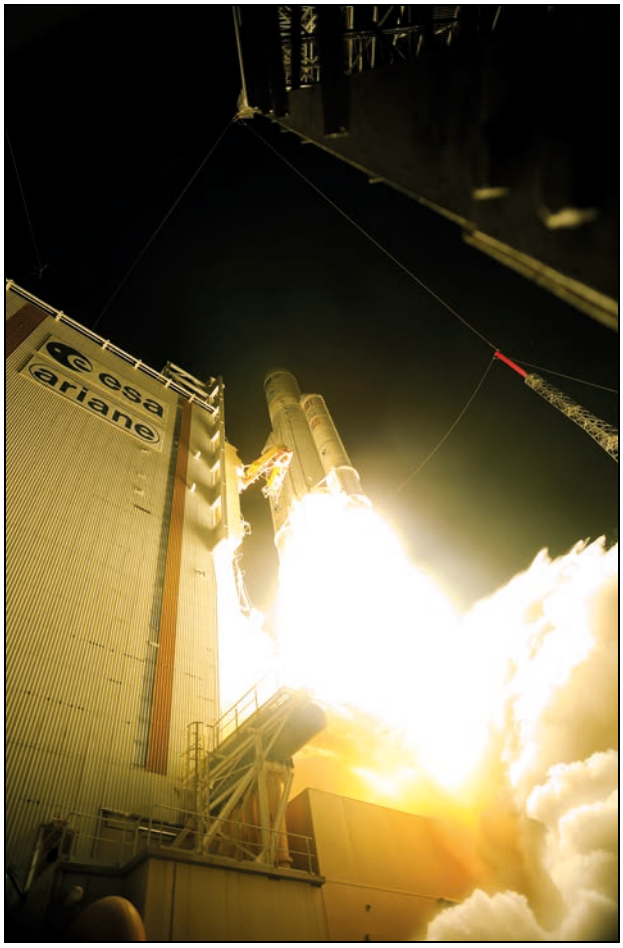
Figur 2.1 The Blue Marble

Foto: NASA

somheten. Den primære aktøren er fortsatt statene. Det er statene, eller internasjonale organisasjoner der stater er medlemmer, som står bak utbygging av store, offentlige infrastruktursystemer og den klart største delen av finansieringen av forsknings- og utviklingsaktivitetene. Antallet stater som er aktivt involvert i romvirksomhet har økt de siste 25 årene, samtidig som balansen mellom de ulike statlige aktørene i noen grad har forskjøvet seg. Den andre viktige aktøren er næringslivet. Mye av den tradisjonelle romindustrien har gjennomgått store strukturelle endringer siden slutten på den kalde krigen. Samtidig har det vokst frem en stor kommersiell sektor som baserer seg på å utnytte data og tjenester fra satellitter. Romvirksomhet har i stadig større grad blitt et verktøy for å tilfredsstille behov i andre sektorer av samfunnet. Drivkreftene bak utviklingen i romsektoren finner vi derfor hovedsaklig innenfor økonomisk politikk, sikkerhetspolitikk og miljø- og klimapolitikk.

Den dominerende statlige aktøren er fortsatt USA, selv om den amerikanske dominansen de senere årene i økende grad har blitt utfordret av nye aktører. USA har ledende kapasiteter på alle områder av romvirksomheten, og har som mål å opprettholde sin rolle som dominerende romnasjon. Samtidig har kravene om kutt i offentlige budsjetter også rammet den amerikanske offentlige romsatsingen. Obama-administrasjonens politikk har vært preget av forsøk på reform av romsektoren, blant annet gjennom vedtak av nye romstrategier for både sivil og militær sektor. Drivkraften bak den nye rompolitikken er et forsøk på å kombinere ønsket om å opprettholde det amerikanske hegemoniet i verdensrommet, med behovet for økonomisk innstramming. I den praktiske politikken har dette i hovedsak gitt seg tre utslag. For det første møter de store amerikanske romorganisasjonene NASA og NOAA kravet om at romaktivitetene skal gi demonstrert samfunnsnytte. Vektleggingen av anvendt teknologi innen navigasjon, kommunikasjon og jordobservasjon, og av at romteknologi skal gi spillovereffekter i den øvrige økonomien, har derfor blitt sterkere. For det andre gjøres det stadige forsøk på å etablere offentlig-privat samarbeid i romsektoren, både som et middel for kostnadskontroll og for å sikre at den offentlige satsingen gir ringvirkninger i det private næringslivet. Etter at romfergeprogrammet ble avviklet i 2011 er det meningen at private kontraktører skal dekke behovet for transport til den internasjonale romstasjonen. Det har også vært gjort grep for å styrke amerikansk romindustris konkurranseevne i det internasjonale marked, gjennom å myke opp det svært strenge amerikanske eksportkontrollregimet (ITAR). For det tredje blir det lagt større vekt på internasjonalt samarbeid. USA har innledet forpliktende samarbeid med Europa om felles bruk av værsatellitter og har vært en pådriver for det globale initiativet *Group on Earth Observation* (GEO), som skal sikre åpen og fri tilgang til miljøovervåkningsdata fra satellitter.

Russlands posisjon som en av verdens ledende rommakter ble svekket ved oppløsningen av Sovjetunionen. Den vanskelige økonomiske situasjonen på 1990-tallet satte de russiske romprogrammene i en kraftig budsjettskvis, og russiske myndigheter mistet direkte kontroll over viktig industri og infrastruktur i blant annet Kasakhstan og Ukraina. Veksten i den russiske økonomien de senere årene har igjen gjort det mulig å prioritere romvirksomhet. Putin-administrasjonen satser sterkt på å gjenreise Russland som en ledende romaktør, blant annet gjennom modernisering av det russiske satellittnavigasjonssystemet GLONASS, som forfalt i årene etter Sovjetunionens



Figur 2.2 Ariane 5 på Kourou

Foto: ESA – S. Corvaja, 2012

fall. Ny bakkeinfrastruktur er under etablering på russisk jord, til erstatning for infrastruktur som i dag ligger i andre tidligere sovjetrepublikker. Romsektoren vurderes som strategisk viktig for at Russland skal nå sine teknologiske, økonomiske og geopolitiske mål. Russland har i noen grad åpnet døren for internasjonalt samarbeid om romvirksomhet, først og fremst som en kilde til teknologioverføring. Samarbeidet mellom ESA og Russland om bruk av russiske Soyuz-raketter fra den europeiske oppskytningsbasen Kourou i Fransk Guyana, har så langt vist seg meget vellykket.

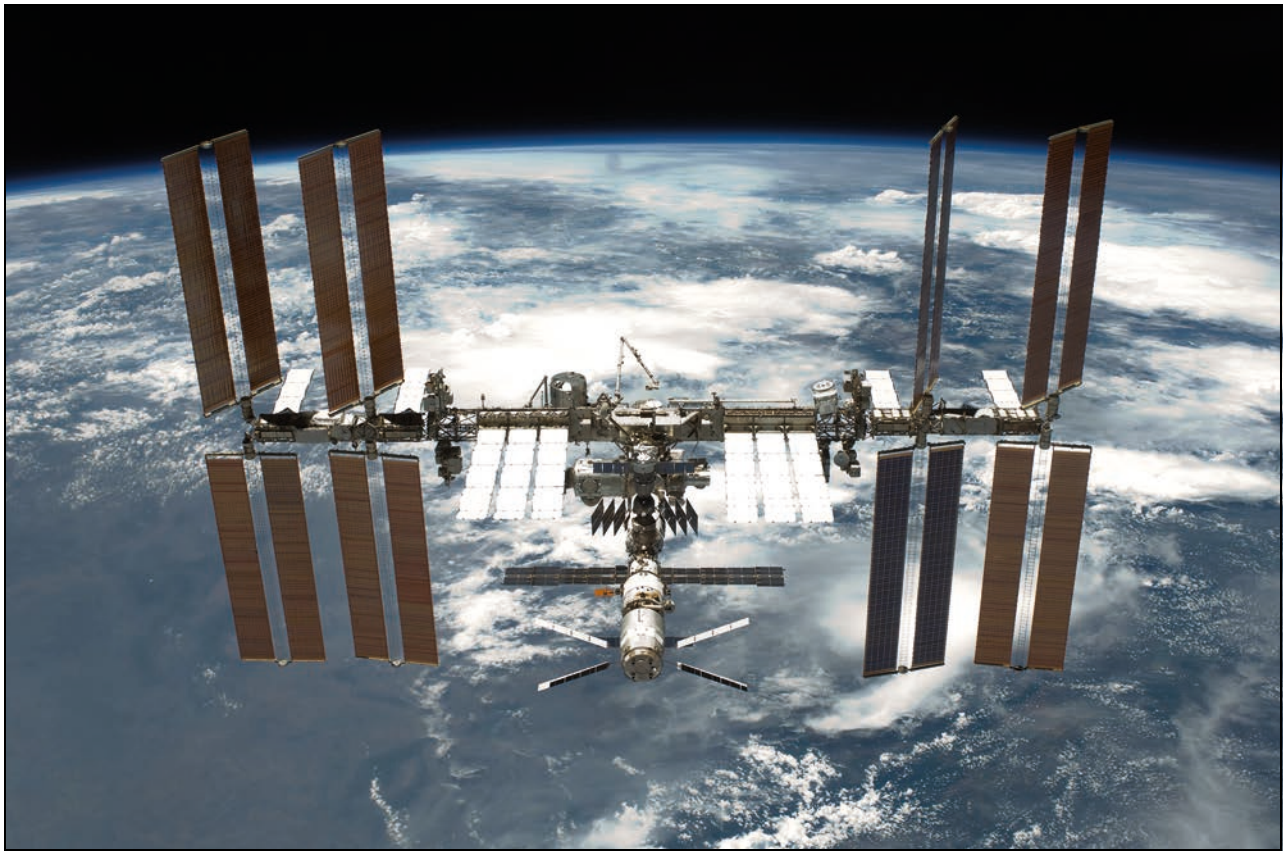
Kina har gjennom en årrekke investert kraftig i egne kapasiteter i verdensrommet, og har ambisjoner om å bli den ledende romnasjonen i det 21. århundret. Romvirksomheten ses på som en katalysator for økonomisk utvikling og vekst, og som en strategisk viktig sektor for å gi Kina status som en geopolitisk ledende stat. Romvirksomheten spiller også en betydelig rolle for å bygge nasjonal selvfølelse og for å demonstrere kinesisk teknologikompetanse overfor omverdenen. En hovedprioritet er satellittnavigasjonssystemet Beidou, som vil bli et globalt system tilsvarende GPS, Galileo og GLONASS. Systemet er allerede operativt i Kina og er planlagt fullført i 2020. Beidou skal sikre kontroll over militærstrategisk viktig infrastruktur og kompetansebygging i kinesisk industri. Det jobbes også med utvikling av et jordobservasjonssystem (noe tilsvarende det europeiske Copernicus-programmet), bæreraketter og en kinesisk romstasjon. Kinesiske myndigheter har ambisjoner om en bemannet kinesisk månelanding innen 2030.

India utvikler romkapasiteter først og fremst for å dekke konkrete nasjonale brukerbehov knyttet til økonomisk utvikling, ressursforvaltning og militære formål. Landet har i dag egne satellittsystemer som gir tjenester innen kommunikasjon, tv, meteorologi og ressurskartlegging, og er i ferd med å utvikle et eget, regionalt satellittnavigasjonssystem. Ufullstendige eiendomsregistre og dårlig infrastruktur på bakken har gjort at landet har hatt spesielt stor nytte av å bruke jordobservasjonssatellitter for miljø- og ressurskartlegging. Tilgangen på billige og kvalifiserte ingeniører er stor, noe som gir god konkurranseevne innenfor deler av romsektoren. India har de senere årene etablert seg som en konkurransedyktig kommersiell tilbyder av oppskytingstjenester for satellitter. Den norske skipsovervåkingssatellitten AIS-Sat-1 ble skutt opp fra India i 2010.

Blant de øvrige landene i verden er det stadig flere som har ambisjoner om å bygge opp egen evne i verdensrommet. Iran og Nord-Korea er allerede i stand til å skyte opp satellitter ved bruk av egne bæreraketter. Også Japan, Sør-Korea, Brasil, Argentina, Israel, Canada og Taiwan har betydelige nasjonale romprogrammer. Frankrike og Tyskland har store nasjonale satsinger som et supplement til deltakelse i programmer i regi av ESA og EU. For det store flertallet av verdens land er det likevel kun gjennom internasjonalt samarbeid at det er mulig å spille en aktiv rolle på romvirksomhetsområdet. Det største og mest omfattende samarbeidet finnes i Europa, gjennom den europeiske romorganisasjonen ESA og etter hvert også EU. Stater i Latin-Amerika og Afrika forsøker i økende grad å skaffe seg tilgang til rominfrastruktur gjennom bilaterale avtaler med blant andre USA, Kina og ESA. Den internasjonale romstasjonen ISS har blitt gjennomført som et bredt samarbeid mellom USA, Russland, Japan, Canada og ESA.

FN har lenge spilt en rolle når det gjelder regulering og internasjonalt lovarbeid knyttet til bruk av verdensrommet. I tillegg har organisasjonen i stadig større grad selv blitt en stor bruker av satellitter. FNs romrelaterte lovarbeid foregår innenfor rammene av *United Nations Committee for the Peaceful Uses of Outer Space* (UNCOPUOS), som ble opprettet i 1958. Komitéen fungerer i dag først og fremst som et forum for informasjonsutveksling og internasjonal debatt om spørsmål knyttet til lovregulering av romvirksomhet. På 1960- og 1970-tallet sto UNCOPUOS sentralt i utarbeidelsen av fem internasjonale traktater som regulerer bruk av verdensrommet. Norge er ikke medlem av UNCOPUOS, men har sluttet seg til fire av de internasjonale romtraktatene. I tillegg til i UNCOPUOS, diskuteres romrelaterte spørsmål i dag blant annet i FNs nedrustningskonferanse, FNs Generalforsamling, UNESCO, International Telecommunication Union (ITU) og i World Meteorological Organization.

I tillegg til å engasjere seg i internasjonalt lov- og reguleringsarbeid, er FN en stor bruker av rombaserte løsninger for å nå målsettinger knyttet til klimaendringer, krisehåndtering og humanitær bistand. På grunn av dårlig infrastruktur på bakken er verdien av satellittbaserte tjenester særlig stor i utviklingsland. Satellittobservasjon har blitt et viktig virkemiddel for å skaffe oversikt ved krig og naturkatastrofer, for bedre å kunne vurdere hvordan internasjonal humanitær respons bør settes inn. Satellittovervåking av forhold som avskoging, forørkning og faktorer som påvirker utbredelsen av sykdomsbærende insekter, har blitt et viktig hjelpemiddel i politikken for bærekraftig utvikling. FN-organisasjonen UNO-



Figur 2.3 Romstasjonen ISS

Foto: NASA

SAT jobber for å anskaffe og tilgjengeliggjøre satellittinformasjon for bruk til katastrofehåndtering, samt miljø- og utviklingspolitikk.

Den andre hovedgruppen av aktører i den globale romvirksomheten, ved siden av statene, er næringslivet. Det er vanlig å dele det romrelaterte næringslivet inn i to kategorier: oppstrømsindustri og nedstrømsindustri.

Oppstrømsindustrien lager satellitter og bæreraketter. Denne delen av den romrelaterte industrien er først og fremst etablert av strategiske hensyn og gir normalt begrenset finansiell avkastning. Store teknologiske utfordringer, lavt produksjonsvolum og svært strenge krav til kvalitetssikring fører til store kostnader i forhold til inntjeningspotensial. Av strategiske, teknologiske og investeringsmessige grunner er oppstrømsindustrien ofte sterkt knyttet til fly- og forsvarsindustrien. Dette gir mulighet for indirekte gevinster i form av teknologisk spillover til andre deler av den samme industrien, noe som er en betydelig del av motivasjonen for at bedrifter velger å drive aktiviteter i denne delen av romindustrien. Offentlige midler er den viktigste kilden til finansiering av oppstrømsindustrien, gjennom offentlige anskaffelser og utviklingsstøtte. Dette skyldes dels stor risiko og små marginer, dels at mange typer satellitter, som navigasjonssatellitter og jordobservasjonssatellitter, bærer preg av å være kollektive goder med begrenset potensial for brukerbetaling. Offentlig finansierte satellitter er ikke minst viktige for å skaffe såkalt «flight heritage» for ny teknologi. På grunn av den store risikoen forbundet med å skyte opp utstyr som viser seg ikke å fungere tilfredsstillende, er det få kommersielle satellitteiere som er villige til å bruke teknologiske løsninger som ikke tidligere har vært demonstrert brukt i rommet. Selv for kommunikasjonssatellitter, der det i større grad finnes et marked blant kommersielle satellitteiere, er offentlige utviklingsprogrammer av sentral betydning for å få testet ut nye teknologiske løsninger. Viktige aktører i den globale oppstrømsindustrien er blant andre Lockheed Martin, Boeing, OHB, Astrium og Thales. Utviklingen etter den kalde krigen, ikke minst i Europa, har vært preget av en betydelig konsolidering av denne industrien, gjennom transnasjonale oppkjøp og fusjoner.

Nedstrømsindustrien lager brukerutstyr og -tjenester som er basert på bruk av data og signaler fra satellitter. Eksempler på slike produkter er satellittnavigasjonsmottakere, satellittbaserte tele-

kommunikasjonstjenester og informasjonstjenester basert på satellittbilder. Strukturen i nedstrømsindustrien er helt annerledes enn i oppstrømsindustrien, med mange oppstartsbedrifter og små og mellomstore virksomheter i tillegg til større aktører. Utviklingskostnader og inntjeningspotensial er som i «normal» høyteknologisk virksomhet – langt unna de særegne forholdene som gjelder i oppstrømsindustrien. Nedstrømsindustrien har dratt svært stor nytte av utviklingen i moderne informasjonsteknologi, med stadig økende muligheter for dataprosessering og for kommunikasjon gjennom internett og mobilt telekommunikasjonsutstyr. Til tross for at både aktiviteter og organisering er helt annerledes i nedstrømsindustrien enn i oppstrømsindustrien, er likevel de to delene av romsektoren tett knyttet sammen. En av nøkkelfaktorene for å lykkes nedstrøms, er å ha god innsikt i hvordan ulike satellittsystemer fungerer, med tanke på tekniske, brukermessige og kommersielle muligheter. Slik innsikt kan bedriftene ofte bare tilegne seg gjennom aktiv involvering i store satellittinfrastrukturprosjekter. Nedstrømsindustrien er derfor ingen passiv bruker av teknologiske løsninger utviklet i oppstrømsindustrien, men en aktiv medspiller i utviklingen av ny satellittinfrastruktur. Ønsket om å posisjonere europeisk nedstrømsindustri, for å

Boks 2.3 Dynamisk posisjonering

Figur 2.4 Dynamisk posisjonering.

Foto: Kongsberg Maritime

Dynamisk posisjonering er en teknologi som blant annet brukes for å holde skip og flytende offshoreinstallasjoner i samme posisjon over havbunnen uten bruk av anker, og til å utføre nøyaktige forflytninger. Teknologien gjør bruk av navigasjonssatellitter for å fastslå korrekt posisjon. Det er spesielt offshore, maritim, og cruisenæringen som trenger fartøyer med dynamisk posisjonering. Dykkerbåter, shuttletankere, supplybåter, kabelleggere, rørleggingsfartøy, steindumpere, kranfartøy, borerigger og boreskip benytter i utstrakt grad teknologien. Norge er ledende på dynamisk posisjonering.

sikre konkurranseevne i det internasjonale markedet for satellittbaserte produkter og tjenester, er en sentral del av motivasjonen bak etableringen av EUs store romprogrammer Galileo og Copernicus.

Drivkreftene bak utviklingen i den globale romvirksomheten kan best forstås om vi ser på hva som motiverer land og organisasjoner til å investere i romvirksomhet. Utover de rene grunnforskningshensynene, som fortsatt er viktige for Norge og mange andre land, kan motivasjonen grovt sett grupperes langs tre hoveddimensjoner: verdiskapning, strategisk egenevne og bærekraft.

Verdiskapning har vært et element av romvirksomheten helt fra den spede begynnelsen på 1950- og 1960-tallet. Apollo-programmet førte med seg etablering av en omfattende romrelatert industri og ga gjennom en generell heving av det teknologiske nivået varige effekter i hele den amerikanske økonomien. I blant annet maritim sektor og media har satellittkommunikasjon vært en tilrettelegger for verdiskapning helt siden 1970-tallet. De siste par tiårene har imidlertid romvirksomhetens betydning endret karakter. Den er ikke lenger noe som bare berører noen få, avgrensede sektorer, men noe som har betydning for alle deler av økonomien, i en utstrekning som gjør at det er vanskelig å se for seg hvordan dagens verdensøkonomi kunne ha fungert uten. Verdiskapningen foregår ikke bare i den klassiske romindustrien, som leverer til satellitter, bæreraketter og bakkeinfrastruktur. Den foregår enda mer som salg av produkter og tjenester basert på bruk av satellitter, gjennom teknologispillover fra romteknologi til annen teknologi, samt gjennom tilretteleggelse for økonomisk aktivitet innen blant annet transport og naturressursutnyttelse. Romvirksomhet gir store bidrag til verdiskapning på felter som ikke alltid er de mest intuitive, slik som olje- og gassleting, samferdsel, tunnelboring og landbruk. I takt med at nedslagsfeltet for romvirksomhet i økonomien har blitt bredere, har verdiskapningsdimensjonen overalt i verden blitt en sterkere og mer eksplisitt motivasjon bak offentlig satsing på romvirksomhet.

Strategisk egenevne var den opprinnelige motivasjonen for å drive romvirksomhet. Det var hovedsakelig dette som lå bak den storstilte romsatsingen i land som USA, Sovjetunionen og Frankrike fra 1950-tallet og fremover. Under den kalde krigen var romvirksomhet et virkemiddel for å utvikle missilteknologi, for etterretning, og for å demonstrere teknologisk evne overfor rivaliserende stormakter. Selv om det geopolitiske bildet har endret seg kraftig siden den gang, har ikke den strategiske betydningen av romvirksomhet blitt mindre, snarere tvert i mot. Rombasert infrastruktur har i dag betydning for vitale samfunnsfunksjoner, både sivilt og militært. Kritiske sivile beredskapsfunksjoner som nødkommunikasjon, sjøredning og katastrofehåndtering avhenger av satellitter for kommunikasjon, navigasjon og overvåking. Det samme gjelder for moderne nettverksbaserte militæroperasjoner. Den strategiske betydningen av romvirksomhet er en viktig motivasjon for at land og organisasjoner så forskjellige som EU, USA, Russland og Kina velger å investere store ressurser i å bygge ut og kontrollere egen infrastruktur i verdensrommet. Slik kontroll vurderes som viktig for å støtte opp under egen sikkerhet og uavhengighet.

Hensynet til bærekraft er av nyere dato, men har i løpet av de siste årene blitt en stadig viktigere motivasjon bak offentlige investeringer i romvirksomhet. Årsaken til dette er at jordobservasjonssatellitter har vist seg å være et svært effektivt virkemiddel for å måle ulike faktorer som påvirker klimaet, slik som klimagassutslipp, avskoging og skogforringelse, havstrømmer, issmelting, vindsystemer og skydekke. De er viktige hjelpemidler for å forstå og håndtere miljøforurensning, gjennom overvåking av blant annet langtransportert forurensning og oljesøl. Satellittbasert kommunikasjon og navigasjon er viktig for å avverge ulykker og utslipp knyttet til offshoreaktivitet og skipsfart. Satellittnavigasjonsbasert presisjonslandbruk brukes for å redusere vannforbruket i verdens tørre landbruksområder. Bruken av satellittdata i utviklingspolitikken er stor og økende, blant annet gjennom prosjekter i regi av FN. Flere store internasjonale satsinger, som EUs jordobservasjonsprogram Copernicus, er i hovedsak motivert av behovet for informasjon som kan støtte opp under politikk for bærekraftig utvikling.

Romvirksomhetens betydning for samfunnet er svært sammensatt og gir store utslag på områder som ikke alltid er de mest åpenbare. Dette stiller krav til helhetlig politikk. Effektiv utnyttelse av romvirksomhet krever koordinering mellom politikk- og kompetansefelt som ikke nødvendigvis ellers sees i sammenheng, slik som teknologi, verdiskapning, sikkerhetspolitikk, samferdsel, internasjonale relasjoner og miljøpolitikk.

3 Utviklingen av romvirksomheten i Norge

Norsk politikk for romvirksomhet har alltid vært nytteorientert. Offentlig satsing på romvirksomhet har aldri vært noe mål i seg selv, men et verktøy for å nå overordnede nasjonale prioriteringer på andre politikkfelt. Kravene til konkret samfunnsnytte, som i dag har blitt en del av rompolitikken over alt i verden, har således alltid vært en grunnleggende forutsetning for romvirksomheten i Norge.

Drivkreftene bak norsk romvirksomhet har i stor grad vært våre spesielle geografiske forhold. Norge er et langstrakt land langt mot nord, med et havareal som er over seks ganger større enn landarealet. Vi har spredt bosetting, ulendt topografi, store avstander og tøffe klimatiske forhold. I tillegg kommer en næringsstruktur med tunge innslag av naturressursutnyttelse og maritim transport. Anvendt bruk av satellitter for navigasjon, kommunikasjon og jordobservasjon har vært en viktig prioritering for å dekke behov blant annet knyttet til skipsfart, fiskeri, landbruk, offshorevirksomhet og maritim myndighetsutøvelse. En annen viktig prioritering har vært å bruke investeringer i romvirksomhet som et verktøy for vekst og innovasjon i norsk høyteknologisk næringsliv.

Som et lite land har vi hatt begrenset evne til å satse på romvirksomhet på egen hånd. Internasjonalt samarbeid har derfor alltid vært bærebjelken i norsk romvirksomhet, først gjennom den europeiske romorganisasjonen ESA, senere også i stadig økende grad gjennom samarbeidsavtaler med EU. Kostnaden ved felles satellittsystemer fordeles vanligvis etter størrelsen på landenes økonomi. Denne andelen reflekterer ikke nødvendigvis det enkelte lands bruksomfang. Et lite land slipper derfor med en relativt lav andel av kostnadene, men får tilgang til infrastrukturen på linje med land som betaler mye. Norge har derfor potensielt ekstra stort utbytte av å samarbeide om investeringer i rominfrastruktur. Norsk infrastruktur lokalisert på Svalbard, Jan Mayen og i Antarktis har gjort Norge til en attraktiv samarbeidspartner. For å kunne dra nytte av det internasjonale samarbeidet har det blitt etablert supplerende nasjonale virkemidler, med teknologistøtteordningen Nasjonale følgemidler som det fremste eksemplet.

Det internasjonale samarbeidet, de nasjonale virkemidlene og norsk infrastruktur omtales nærmere i kapittel 5, 6, 7 og 8. Temaet for dette kapittelet er de politiske prioriteringene som har vært drivende for fremveksten av norsk romvirksomhet. Disse kan grovt sett grupperes i tre hovedkategorier: Nasjonale behov for rombaserte tjenester, utvikling av norsk høyteknologisk næringsliv og styrking av norsk forskning.

3.1 Nasjonale behov for rombaserte tjenester

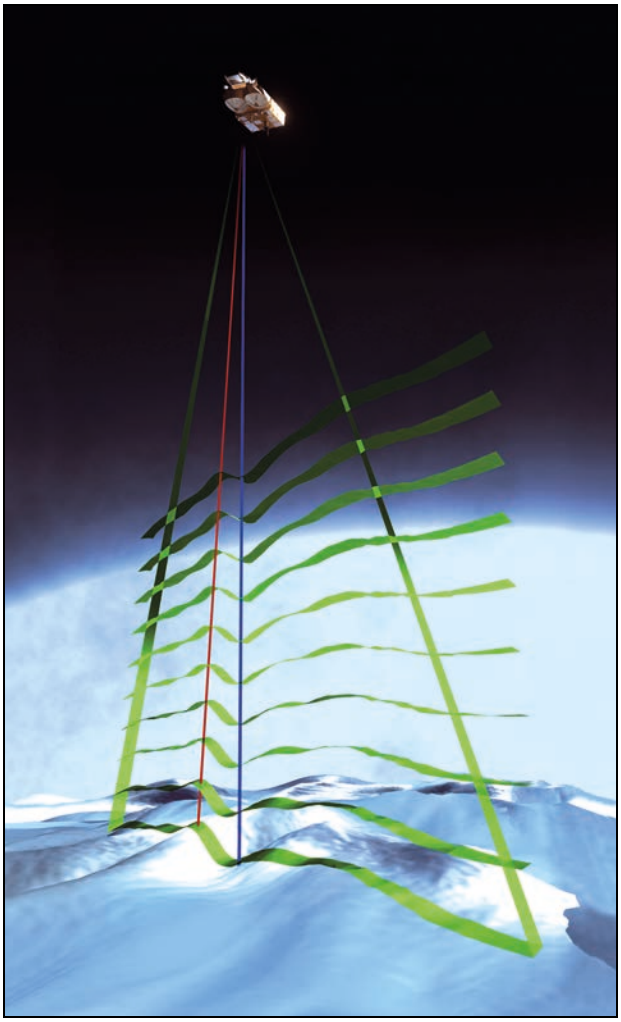
Ønsket om å dekke nasjonale brukerbehov, både offentlige og private, har vært en viktig motivasjon bak norsk romsatsing så lenge den har eksistert. Helt siden 1960-tallet har norske myndigheter vært villige til å satse strategisk for å skaffe rombasert infrastruktur, med mål om å skape kostnadseffektive løsninger på nasjonale brukerbehov. Innsatsen har i stor grad vært knyttet til utfordringer som har hatt sin bakgrunn i norsk geografi og næringsstruktur, slik som maritim kommunikasjon, havovervåking og utfordringer som er særegne for nordområdene.

Den første store utfordringen der Norge tok i bruk satellittbaserte løsninger, var behovet for kommunikasjon til norske skip, til Svalbard og til oljeplattformer i Nordsjøen. Bruk av HF-radio, som før satellitteknologiens tid var den beste måten å ivareta dette behovet på, var hemmet av varierende dekning og begrensninger på kapasitet. Norske myndigheter startet derfor allerede på slutten av 1960-tallet å utrede ulike løsninger for å etablere nasjonal kapasitet for satellittkommunikasjon. Arbeidet ledet til at Norge i 1976, som det første landet i Vest-Europa, fikk et eget nasjonalt satellittsystem, i form av kommunikasjonssatellittsystemet NORSAT A. Systemet var basert på leie av satellittkapasitet gjennom den internasjonale organisasjonen for telekommunikasjonssatellitter INTELSAT, og dekket behovet for kommunikasjon til Svalbard og til norske oljeplattformer.

Figur 3.1 Norges maritime grenser

Kilde: Statens kartverk

Kommunikasjon til skip var imidlertid fortsatt et uløst problem. Norske myndigheter engasjerte seg derfor på 1970-tallet i den internasjonale maritime organisasjonen IMO, og i det europeiske teknologisamarbeidsprosjektet MAROTS, med sikte på å opprette et globalt, maritimt satellittkommunikasjonssystem. Arbeidet ledet frem til at den internasjonale maritime satellittorganisasjonen



Figur 3.2 ESA-satellitten Cryosat måler topografien på isoverflaten i Arktis

Foto: ESA

INMARSAT, som drev et satellittsystem med samme navn, ble etablert i 1979. Norges aktive engasjement ga innflytelse over INMARSATs systemutforming, ytelse og dekningsområder, og førte indirekte til at en konkurransedyktig satellittkommunikasjonsindustri vokste frem i Norge utover 1970- og 1980-tallet. På bakgrunn av både industriinteresser og brukerinteresser har satellittkommunikasjon fortsatt å være en viktig prioritet for norsk industri og norske myndigheter, blant annet gjennom tung deltakelse i ESAs utviklingsprogrammer på dette området.

Havovervåking har i mange år vært en annen viktig prioritering for norsk romvirksomhet. Norges forvaltningsansvar omfatter store havområder som det er vanskelig å overvåke tilfredsstillende ved hjelp av fly, skip eller landbaserte installasjoner. Det ble tidlig klart at jordobservasjonssatellitter ville være et kostnadseffektivt virkemiddel for å håndheve norsk suverenitet i disse områdene. Behovet for havovervåking har på denne bakgrunn vært en drivkraft bak mange av de mest sentrale beslutningene og virkemidlene som har vært med på å forme norsk romvirksomhet slik den ser ut i dag. Mulighetene for kompetansebygging og innflytelse over utviklingen av jordobservasjonsteknologi var en vesentlig motivasjon for Norges tilslutning til den europeiske romorganisasjonen ESA i 1987.

Norge tok fra og med midten av 1990-tallet i bruk satellittobservasjon som et operativt virkemiddel for å overvåke norske havområder. Behovet for en bedre områdedekning ledet frem til et langvarig bilateralt samarbeid med Canada, om bruk av de kanadiske radarsatellittene.

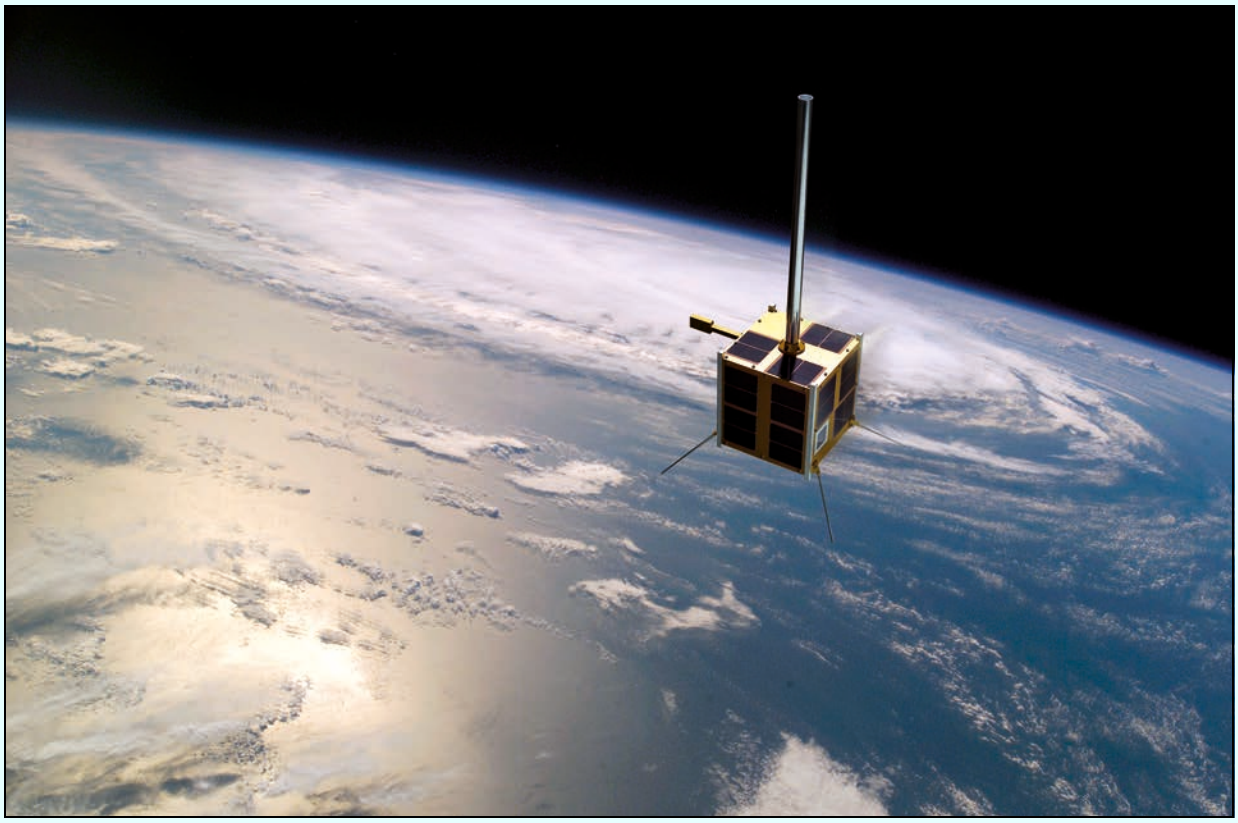
Boks 3.1 Radarsatellitter og Radarsat

Radarsatellitter sender ut mikrobølger og måler hva som reflekteres tilbake fra bakken eller havet. Disse signalene går tvers igjennom skyene, og kan også måle om natten. Radarsatellittene er dermed et viktig verktøy for overvåkning av sjøis, oljesøl, skipstrafikk, i tillegg til fjellskredfare. Høyt strømforbruk gjør at satellittene ikke kan være slått på kontinuerlig. Norsk deltakelse i internasjonale radarsatellittprosjekter bidrar til at opptak blir gjort over norske prioriterte områder. ESAs planlagte radarsatellitter Sentinel-1A (2013) og Sentinel-1B (2015) vil gi nye bidrag til norsk havovervåkning.

Radarsat-avtalen med Canada fra 2002 sikrer Norge retten til å bestille ca. 2000 bilder i året fra den kanadiske satellitten Radarsat-2. Avtalen følger opp tidligere samarbeid om Radarsat-1 som ble skutt opp i 1995, og gir Norge også rett til å utnytte de opptakene som andre land eller organisasjoner bestiller over norske områder. PwC-evalueringen fra 2012 (jf. 3.4) støtter opp om at Radarsat-avtalen har vært gunstig og kostnadseffektiv for Norge. Den nåværende avtalen sikrer data ut 2014.

Behovet for ytterligere norsk tilgang til andre typer radarsatellitter er under utredning. Et alternativ er at norske etater hver for seg kjøper høyoppløselig data etter behov i «spot-markedet». Erfaringer fra Radarsat-avtalen tilsier at en samlet tilgang gjennom Norsk Romsenter kan være fordelaktig.

Boks 3.2 AISSat-1



Figur 3.3 AISSat-1

Foto: Norsk Romsenter/FFI/Seatex

Den lille havovervåkningssatellitten AISSat-1 er Norges første statlige satellitt. Kystverket utnytter data fra satellitten i sivil trafikkovervåking i havområdene utenfor Norge og Svalbard, som ikke dekkes av de landbaserte AIS-stasjonene.

Alle større skip er pålagt å ha en AIS-sender om bord, som kringkaster informasjon om hvem de er, hvor de skal og hva slags last de fører (AIS – Automatic Identification System). Langs norskekysten er det etablert en kjede med AIS-stasjoner, men kjeden kan bare lese av skip som er inntil 40–60 nautiske mil ut i havet. AISSat-1 gjør at den maritime sjøtrafikksentralen i Vardø og redningssentralene får AIS-signal fra skip direkte inn i overvåkningssystemene sine. Satellittbasert AIS-informasjon gjør det lettere og raskere for den maritime sjøtrafikksentralen og redningssentralene å få oversikt over skipstrafikken, finne posisjonen til skip som er i nød eller trenger assistanse, og finne fartøy i nærheten som kan assistere. Satellittbasert AIS gjør det også lettere å identifisere fartøy som er ansvarlige for oljeutslipp i havområdene våre.

AISSat-1 er en nanosatellitt på 20 x 20 x 20 cm. Satellitten går i en polarbane i ca. 600 kilometers høyde og har lang rekkevidde. Den passerer over havområdene nær Norge og mottar AIS-informasjon fra skipstrafikken hvert 90. minutt. Forventet levetid for slike satellitter er 2–3 år. Satellitten ble skutt opp fra India i 2010, og er et samarbeidsprosjekt mellom Kystverket, Norsk Romsenter, Forsvarets forskingsinstitutt og Kongsberg Seatex. Etterfølgeren AISSat-2 skal skytes opp i 2013.

Utviklingen har siden den gang gått i retning av at satellittovervåking har blitt et stadig mer uunnværlig verktøy for norske maritime myndigheter. Bruk av satellitter gir oversikt over store områder og gjør at mer kostbare overvåkingsressurser, som fly og skip, kan dirigeres til områder der det har blitt identifisert situasjoner som krever nærmere ettersyn. Norge har jevnlig tatt nye initiativ for å opprettholde og forbedre den nasjonale kapasiteten for havovervåking, spesielt knyt-

tet til skipsovervåking og til overvåking av oljesøl. Den norske skipsovervåkingssatellitten AISSat-1 ble skutt opp i 2010. Satellitten dekker nasjonale behov for overvåking i områder der Norge har forvaltningsansvar og er blitt et viktig norsk bidrag til internasjonalt samarbeid, blant annet om piratbekjempelse rundt Afrikas Horn. Hensynet til å sikre fremtidig kapasitet for havovervåking i norske områder har vært en sentral motivasjon bak Norges deltakelse i EUs jordobservasjonsprogram Copernicus.

Norsk satsing på satellittnavigasjon er et annet eksempel på at hensynet til nasjonale brukerbehov har vært drivende for utviklingen av norsk romvirksomhet. Motivasjonen har særlig vært å finne løsninger på behov i maritim aktivitet og i offshorenæringen, men også utfordringer knyttet til luftfart og oppgaver på land. Det mest konkrete eksemplet på hvordan nasjonale brukerbehov for satellittnavigasjon har bidratt til å forme norsk rompolitikk, er Norges beslutning om å slutte seg til EUs satellittnavigasjonsprogrammer Galileo og EGNOS i 2009. Tilfredsstillende dekning av norske brukerbehov, særlig knyttet til maritim navigasjon i nordområdene, var en viktig motivasjon bak denne beslutningen.

Norsk engasjement når det gjelder satellittnavigasjon strekker seg imidlertid vesentlig lenger tilbake. En viktig del av grunnlaget for norsk kompetanse på området ble lagt tidlig på 1990-tallet. Forskere fra Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) fikk gjennom en utvekslingsavtale i NATO lov til å arbeide i GPS Joint Program Office, som var ansvarlig for utviklingen av det amerikanske satellittnavigasjonssystemet GPS. Teknologi- og systemkunnskapen disse forskerne brakte med seg hjem, satte norske teknologimiljøer i stand til å utvikle løsninger på spesielle navigasjonsutfordringer. I offshorenæringen ble denne kompetansen brukt til å utvikle GPS-basert teknologi for nøyaktig navigasjon, posisjonering og stedfesting, til bruk ved blant annet seismiske undersøkelser og prøveboring. Dette ga løsninger som var kostnadsbesparende, enkle og mer presise sammenliknet med fremgangsmåtene som hadde vært brukt tidligere.

På luftfartsområdet var Avinor tidlig ute med utvikling av GPS-baserte innflygingsprosedyrer. Bakgrunnen for dette var erkjennelsen av et behov for bedre navigasjonsrutiner – en problemstilling som særlig ble satt på dagsordenen etter de tragiske flyulykkene ved Torghatten (1988) og Namsos (1993). Avinor er i dag i ferd med å innføre verdens første satellittbaserte innflygingssystem (SCAT-I), som skal sikre tryggere innflyging på de regionale lufthavnene i Norge. Systemet er delvis basert på norskutviklet teknologi.

Med hensyn til landbaserte oppgaver var Kartverket tidlig engasjert i å utvikle satellittbaserte tjenester for geografisk oppmåling. Dette har gitt store forenklinger og kostnadsbesparelser knyttet til kartlegging og oppmåling for bygg og anlegg, eiendomskartlegging og andre oppgaver som har behov for millimeter, centimeter og desimeter presisjon. For å kunne tilby denne type presisjon opererer Kartverket et nett av kontrollstasjoner over hele landet.I tillegg til satellittkommunikasjon, havovervåking og satellittnavigasjon, har hensynet til brukerinteresser vært førende også på flere andre områder av norsk romvirksomhet. Hensynet til sjøredning motiverte et av de første internasjonale samarbeidsprosjektene som Norge sluttet seg til: Det satellittbaserte nødvarslingssystemet COSPAS-SARSAT (se faktaboks). Et ytterligere område der nasjonale brukerbehov har vært avgjørende for å forme norsk romvirksomhet, er værvarsling. Norge har siden 1986 vært medlem av EUMETSAT, det europeiske samarbeidet for vær- og klimasatellitter, og har gjennom alle år hatt en bred deltakelse i ESAs ulike værsatellittprogrammer.

Boks 3.3 COSPAS-SARSAT

COSPAS-SARSAT er et internasjonalt søk- og redningssamarbeid. Ved hjelp av mottakere på polarbanesatellitter videreformidles nødsignaler fra nødpeilesendere til bakkestasjoner på land. Systemet kan dermed lokalisere nødstedte i de nordlige havområdene.

Boks 3.4 EUMETSAT

EUMETSAT er den europeiske organisasjonen for meteorologisatellitter. Organisasjonens hovedmål er å tilby informasjon som kan anvendes til værmelding og klimaforskning. ESA og EUMETSAT har et etablert samarbeid hvor ESA utvikler neste generasjon satellitter, og EUMETSAT tilrettelegger for operativ bruk. Norge er medlem i EUMETSAT, og norsk forvaltning og forskningsmiljøer er brukere av informasjonen som leveres. Norsk industri har levert teknologi til mange av satellittene i EUMETSATs portefølje.

3.2 Utvikling av norsk høyteknologisk næringsliv

Næringsutvikling har lenge spilt en viktig rolle i norsk romvirksomhet. Dette har delvis vært en sideeffekt av tiltak som først og fremst har vært gjennomført for å finne løsninger på norske brukerbehov, men også et resultat av bevisst satsing fra norske myndigheter på å bruke romvirksomhet som et verktøy for å utvikle norsk næringsliv. Norge har siden 1970-tallet bygget opp et nisjeorientert, men konkurransedyktig, romrelatert næringsliv, som på enkelte felter er verdensledende. Omsetningen av norskproduserte romrelaterte varer og tjenester var i 2011 på om lag 6 mrd. kr, med en eksportandel på nærmere 70 pst.

De sentrale virkemidlene i utviklingen av romrelatert næringsliv i Norge har vært Norges deltakelse i ESA, deltakelse i EUs romprogrammer Galileo og Copernicus, samt den nasjonale teknologistøtteordningen Nasjonale følgemidler. En nærmere redegjørelse av hvordan disse virkemidlene er organisert følger i kapitlene 5,6,7 og 8. Temaet for dette kapittelet er hvordan hensynet til næringsutvikling har vært med på å forme norsk rompolitikk. Det er i hovedsak gjennom tre ulike mekanismer at norsk satsing på romvirksomhet har bidratt til å fremme vekst og utvikling i norsk næringsliv. Disse kan betegnes som henholdsvis teknologisk utvikling, markedsadgang og systeminnsikt. Ønsket om å fremme næringsutvikling i Norge gjennom disse mekanismene har motivert mange av de sentrale strategiske grepene som har vært gjort innenfor norsk romsatsing de siste 30 årene.

Teknologisk utvikling i norsk næringsliv var en sentral motivasjon for Norges tilslutning til ESA i 1987. ESA er en industrirettet organisasjon, der det teknologiske utviklingsarbeidet utføres i tett samarbeid med næringslivet. De fleste utviklingsoppgavene settes ut til leverandører i medlemslandenes industri. Også i det utviklingsarbeidet ESA utfører internt, er det tradisjon for at industrirepresentanter involveres i stort omfang. Medlemslandene har derfor betydelige muligheter til å bruke ESA-medlemskapet for å fremme utviklingen av nasjonal industri. Sammen med utvikling av teknologi for norske brukerbehov, har vekst og utvikling i norsk næringsliv vært førende for Norges prioriteringer i ESA. Norges deltakelse har vært særlig sterk på områder der vi har store næringslivsinteresser, som for eksempel satellittkommunikasjon. Innovasjonsstøtteordningen Nasjonale følgemidler har vært aktivt brukt for å styrke de positive effektene norsk ESA-deltakelse har på næringslivet i Norge.

Nytten av ESA for teknologisk utvikling i norsk næringsliv har særlig vært knyttet til to forhold. For det første har deltakelsen bidratt til å heve det teknologiske nivået i bedrifter som har levert til ESAs utviklingsprogrammer. Dette har vært mulig gjennom at ESA har finansiert utviklingsarbeid i den aktuelle bedriften, eller ved at bedriften har dratt nytte av teknologioverføring fra samarbeidspartnere i ESAs programmer. For det andre har leveranser til ESAs testsatellitter gjort det mulig å få testet ut nye teknologiske komponenter. Såkalt *flight heritage*, det vil si at man skal kunne dokumentere at en teknologi allerede har vært benyttet om bord på en satellitt, er normalt en forutsetning for å være aktuell som leverandør til operative satellitter i det institusjonelle eller kommersielle markedet. Mye av verdien av norsk næringslivs ESA-deltakelse oppstår likevel først og fremst gjennom spillover fra romvirksomhet til andre teknologiområder. Det er et fåtall bedrifter i Norge som utelukkende produserer til romsektoren. Den internasjonale konkurransen er stor og markedet Norge har tilgang til (primært ESA, EU og den kommersielle satellittkommunikasjonssektoren) er relativt begrenset. Mange bedrifter kombinerer imidlertid aktiviteter knyttet til romvirksomhet med andre høyteknologiske aktiviteter. De fleste av disse bedriftene benytter deltakelse i ESAs programmer som et virkemiddel for å utvikle teknologi som også kan anvendes i andre deler av virksomheten. Fellesnevneren for de teknologiske områdene som har størst potensial for spillover fra romteknologi, er at det er snakk om avansert teknologi som skal brukes under ekstreme forhold. Dette er særlig aktuelt i forsvarsindustrien, luftfartsindustrien, offshorenæringen og maritim sektor.

Markedsadgang har vært et hensyn som særlig har vært med på å motivere norsk deltakelse i EUs romprogrammer Galileo, EGNOS og Copernicus. Kontrakter for leveranser til utbyggingen av EUs romprogrammer har vært reservert for tilbydere fra land som deltar i programmene. Gjennom Norges programdeltakelse har norsk næringsliv fått samme adgang til å konkurrere om kontrakter som bedrifter i EU-landene. Norske aktører har vist seg konkurransedyktige og hadde frem til februar 2013 oppnådd kontrakter for vel 130 mill. euro til EUs romprogrammer. I tillegg til direkte inntekter innebærer kontraktene høyprofilerte referanseprosjekter for de aktuelle bedriftene. Norsk deltakelse i ESA har naturlig nok

Boks 3.5 Teknologispillover

Produkter og produktforbedringer som bygger på teknologi eller kompetanse fra ESA- og følgemiddelkontrakter:

- Mottaker for AIS skipsdeteksjon (Kongsberg Seatex)
- Gassdetektor for måling av eksplosjonsfarlig gass på oljeinstallasjoner (SINTEF-GasSecure)
- Kalibreringsfri trykksensor for ekstreme miljøer (Presens)
- Teknologi for deteksjon av stråling (Ideas)
- Teknologi for effektiv overføring av bilde og video (Ansur)
- Programvare for store og komplekse utviklingsprosjekter (Jotne)
- Databehandling for bakkestasjoner (Kongsberg Spacetec)
- Metodikk for programvarevalidering (DnV)
- Synergieffekter mellom rom- og forsvarssektoren (Kongsberg-gruppen og Nammo)

Boks 3.6 Norsk satellittkommunikasjonsindustri

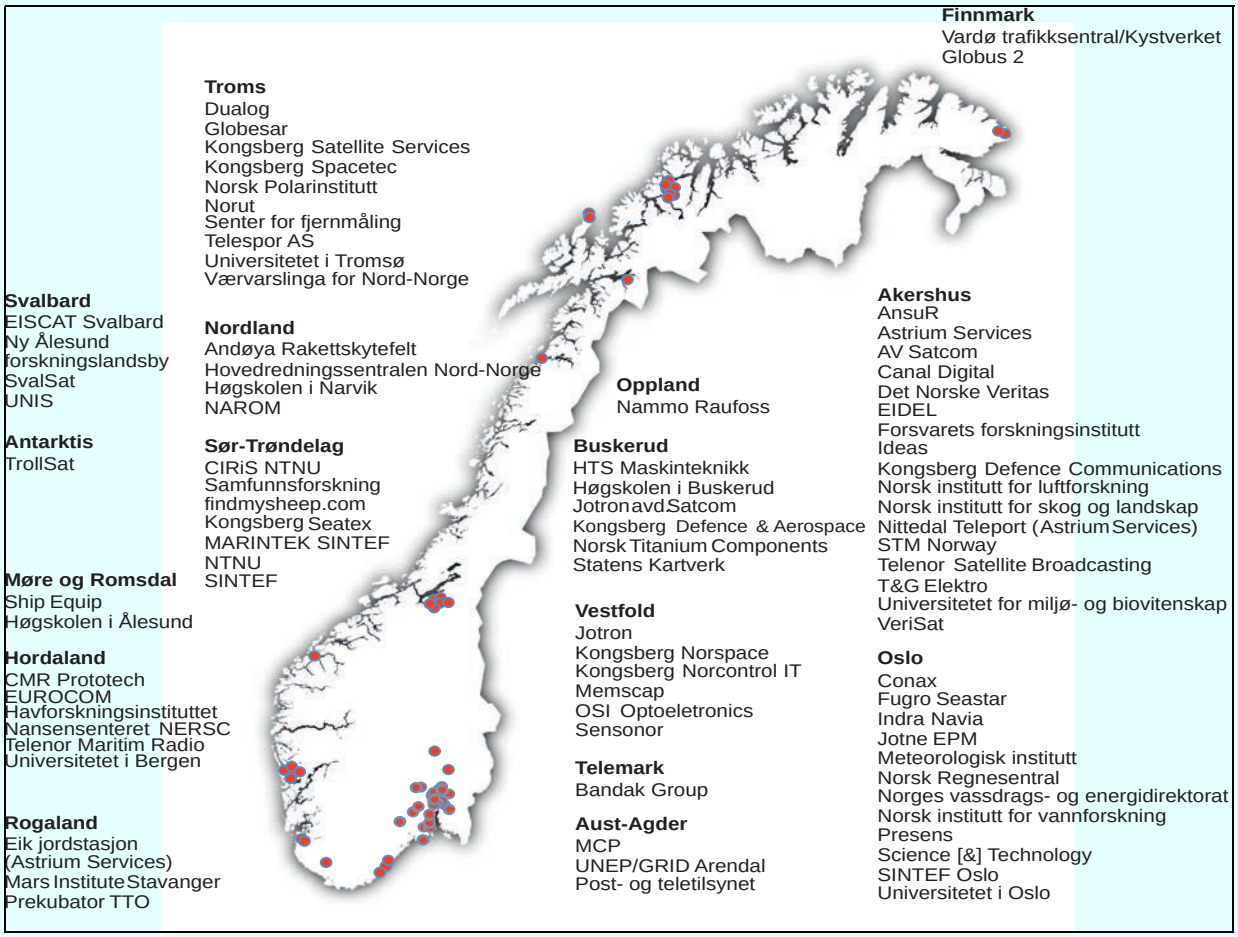
Norske bedrifter innen satellittkommunikasjon omsatte i 2011 for 4,18 mrd. kr og utgjorde således 2/3 av romrelatert omsetning i Norge. Den klart største delen utgjøres av kommunikasjonstjenester til maritim sektor, og til kringkasting av tv-signaler. Virksomheter innen maritime kommunikasjonstjenester har vist seg å være svært attraktive oppkjøpskandidater, og er nå hovedsakelig direkte utenlandsk eid.

også åpnet et marked for norsk næringsliv, gjennom at norske bedrifter har fått muligheten til å selge produktene sine til ESA. Den direkte kontraktsverdien av leveranser til ESA er imidlertid forholdsvis lav sammenliknet med betydningen ESA har som et verktøy for teknologiutvikling, blant annet fordi volumet ESA kjøper av et enkelt produkt normalt er nokså begrenset.

Systeminnsikt har særlig vært en motivasjon for norsk deltakelse i EUs romprogrammer, men har også til en viss grad blitt oppnådd gjennom deltakelse i ESA. Innsikt i de tekniske, brukermessige og kommersielle mulighetene som er knyttet til et satellittbasert infrastruktursystem, helst så tidlig som mulig, er en nøkkelfaktor for å kunne lykkes med produkter og tjenester som benytter seg av det aktuelle systemet. Innsikt av denne typen kan normalt bare oppnås gjennom aktiv deltakelse i utviklingen av systemet. Norske fagmyndigheter og næringsliv har fått systeminnsikt i Galileo, EGNOS og Copernicus gjennom deltakelse i programmenes styringsorganer og arbeidsgrupper. Dette har vært en prioritert målsetning for norsk, offentlig romsatsing, fordi det har vært vurdert som viktig for å sikre norsk konkurransekraft når det gjelder produkter og tjenester som utnytter satellittnavigasjon og satellittbasert jordobservasjon. Norske bedrifter har også fått systeminnsikt gjennom deltakelse i ESAs programmer. ESAs aktiviteter er primært rettet inn mot oppstrømsindustrien, i form av utvikling av ny teknologi for satellitter og bæreraketter, i mindre grad mot å bygge ut og drifte infrastruktursystemer som kan gi grobunn for verdiskaping nedstrøms. Norske bedrifter som har hoveddelen av sine aktiviteter i nedstrømssektoren, rapporterer imidlertid også om nytte av deltakelse i ESAs programmer, i form av innsikt i teknologi som vil ligge til grunn for neste generasjons operative satellitteknologi.

Utover den målrettede satsingen på å utvikle norsk romrelatert industri gjennom deltakelse i EUs romprogrammer og ESA, har tiltak som i utgangspunktet var motivert av hensynet til nasjonale brukerbehov spilt en viktig rolle for fremveksten av romrelatert næringsliv i Norge. Dette gjelder særlig virksomhet i nedstrømssektoren, som for eksempel satellittkommunikasjon og spesialiserte satellittnavigasjonstjenester, der tidlig engasjement har lagt grunnlaget for systeminnsikt, teknologi og tidlig utprøving av rombaserte tjenester. Norske leverandører av tjenester for satellittkommunikasjon, og -navigasjon for offshoresektoren er i dag globalt ledende. Den norske satellittkommunikasjonsindustrien har i stor grad sin opprinnelse i kompetanse som ble bygget opp på 1970-tallet, i forbindelse med arbeidet med å skaffe satellittkommunikasjon til norske skip. Utvikling av høypresisjons navigasjonstjenester for norsk offshorenæring ga grobunn for fremveksten av konkurransedyktige norske bedrifter, for eksempel teknologibedriften Fugro Seastar, som i dag er verdens ledende leverandør av høypresisjons navigasjonstjenester til offshoreindustrien. Telenor Satellite Broadcasting, som målt i omsetning i dag er den klart største aktøren i norsk,

Boks 3.7 Norske romaktører



Figur 3.4 Geografisk oversikt over norsk romrelatert næringsliv

Kilde: Norsk Romsenter

Norske romaktører utgjør et mangfold av bedrifter, institutter, etater og utdanningsinstitusjoner, hvorav et utvalg er gjengitt her. Disse leverer produkter eller tjenester knyttet til romvirksomhet, eller er aktive brukere av satellittdata, og finnes over hele landet. Spennet i virksomhet er stort – fra maritim satellittkommunikasjon og produksjon av rakettmotorer til forvaltning av fiskeressurser og sporing av sau.

romrelatert næringsliv, er et av de fremste eksemplene på hvordan satsing motivert ut fra nasjonale brukerbehov har utløst kommersielle suksesser. Norges utfordrende topografi, lange avstander og spredte bosetning innebar på 1980-tallet at et landsdekkende bakkebasert nettverk for tv-kringkasting var dyrt og krevende å bygge ut. Televerket engasjerte seg derfor i utviklingen av satellittkringkastning – en virksomhet som siden har blitt svært vellykket kommersielt. Televerket, og senere Telenor Satellite Broadcasting, har siden 1992 anskaffet til sammen seks kommunikasjonssatellitter. Selskapet selger kapasitet for kringkasting og bredbånd til skipsfart og offshorevirksomhet, og er i dag den sjette største satellittoperatøren i Europa.

3.3 PwCs evaluering av deler av norsk romvirksomhet

På oppdrag fra Nærings- og handelsdepartementet gjennomførte konsulentselskapet PricewaterhouseCoopers (PwC) i 2012 en evaluering av Norges deltakelse i European Space Agency (ESA), Radarsat og tilskuddsordningen Nasjonale følge-

midler. Vitenskaplige aktiviteter og Norges deltakelse i Galileo og EGNOS var ikke omfattet av evalueringen. Evalueringen gir dermed ikke et fullstendig bilde av norsk romvirksomhet, men utgjør et nyttig innspill til videre arbeidet med norsk romvirksomhet. Evalueringsarbeidet var forankret i en referansegruppe med deltakelse av berørte departementer, etater og næringsaktører, og ble utført i dialog med Norsk Romsenter.

Rapporten gir en beskrivelse av norsk romvirksomhet og det relevante internasjonale rammeverket. Evalueringen påpeker at viktige deler av norsk rompolitikk fungerer og gir betydelig samfunnsnytte, men belyser også noen strukturelle forhold som kan innebære behov for å justere deler av politikken. Det gis også flere konkrete innspill til fremtidig innretning av virkemiddelapparatet. En fullstendig og tilstrekkelig gjennomgang av samtlige innspill fra PwC er ikke mulig i rammen av denne meldingen. Vurderinger av styrker og svakheter innen deler av norsk romvirksomhet, samt strategiske og operasjonelle anbefalinger er allikevel gjengitt her. Anbefalingene inngår som en del av grunnlaget for vurderingene som er gjort i kapittel 1. Anbefalinger som ikke inngår i vurderingene i kapittel 1 er ikke del av regjeringens politikk.

Evalueringen fokuserer på Norges deltakelse i ESA, følgemiddelordningen og Radarsat-avtalen med Canada. Hovedkonklusjonen er at Norge har stor nytte av alle de tre elementene. Rapporten fremholder at viktige sider av modellen for offentlig støtte til sektoren virker etter hensikten, og at det er en positiv utvikling i lys av målsetningene om verdiskaping, innovasjon, kunnskapsutvikling og miljø- og samfunnssikkerhet.

Romnæringen i Norge har en større andel kommersiell virksomhet enn hva tilfellet er i mange andre land. Norsk industri har store markedsandeler i deler av den rombaserte tjenestesektoren, særlig relatert til satellittkommunikasjon og jordobservasjon. Flere selskaper i denne sektoren har opplevd kraftig vekst de senere årene. Også enkelte bedrifter som produserer romrelatert teknologisk utstyr har hatt en god utvikling av omsetning og markedsandel, om enn i mindre grad enn tjenestesektoren.

Rapporten dokumenterer også at romvirksomheten skaper positive ringvirkninger i norsk næringsliv, og det er positiv synergi mellom de ulike støtteinstrumentene. Deltagelsen i ESA styrker også norsk næringsliv, og gir ringvirkninger i form av økt salg for virksomheter som har vært med i ESAs programmer. Rapporten tyder på en positiv interaksjon mellom støtteinstrumenter – som de nasjonale følgemidlene for industriell utvikling, og ESAs programmer.

Boks 3.8 PwCs vurdering av styrker på de undersøkte delene av den norske romvirksomheten

- Viktige sider av modellen for offentlig støtte til sektoren virker etter hensikten. De offentlige virkemidlene underbygger en positiv utvikling som bidrar til å nå målene om verdiskaping, innovasjon, kunnskapsutvikling og miljø- og samfunnssikkerhet.
- Norsk industri har store markedsandeler i deler av den rombaserte tjenestesektoren, særlig relatert til satellittkommunikasjon og jordobservasjon. Også enkelte bedrifter som produserer romrelatert teknologisk utstyr har hatt en god utvikling av omsetning og markedsandel, om enn i mindre grad enn tjenestesektoren.
- Romvirksomheten skaper positive ringvirkninger i norsk næringsliv. Det er positiv synergi mellom de ulike støtteinstrumentene. Romnæringen i Norge har en større andel kommersiell virksomhet enn hva tilfellet er i mange andre land.
- Den norske romsatsingen har gitt kostnadseffektive løsninger for brukerbehov i offentlig sektor. Utviklingen av rombaserte programmer for maritim overvåkning, slik som AIS-satellitten, er særlig vellykket.
- Norsk Romsenters ekspertrådgivning og lederskap blir satt stor pris på av både myndigheter og næringsliv.

Videre har de nasjonale følgemidlene, kombinert med særlige initiativ som Radarsat og utvikling av AIS-satellitten, gitt kostnadseffektive løsninger for romrelaterte behov i offentlig sektor. Utviklingen av rombaserte programmer for maritim overvåkning, slik som AIS-satellitten, trekkes frem som særlig vellykket. Det vises også til lovende prosjekter knyttet til bruk av rombaserte løsninger for overvåking på land. Sist, men ikke minst, blir Norsk Romsenters ekspertrådgivning og lederskap satt stor pris på av både myndigheter og næringsliv. Det understrekes også at Norsk Romsenter bidrar til god synergi mellom de forskjellige virkemidlene.

På den annen side peker evalueringen på noen overordnede svakheter, utfordringer og endringsprosesser, som ifølge PwC kan gjøre det nødven-

dig å justere det offentlige virkemiddelapparatet for romvirksomhet. Rapporten viser til nedadgående indikatorer for norsk romrelatert industri som helhet. Totalt sett øker offentlige utgifter til romrelatert virksomhet raskere enn kommersielle salg i sektoren. Til tross for at flere selskaper og segmenter vokser, så reduseres romsektorens andel av norsk BNP. Totalt salgsvolum har ikke vokst de siste årene, og den globale markedsandelen til norske selskaper synker. Bakkeutstyrsprodusenter har mistet særlig mye salgsvolum og markedsandel.

Videre er det kommet til få nye selskaper de siste ti årene, og blant selskapene som har fått støtte er det ikke vekst i antall ansatte som er involvert i romrelatert virksomhet. Rapporten fremholder at den offentlige støtten i lang tid har vært konsentrert om et mindre antall aktører. Det gjelder særlig selskaper i oppstrømsindustrien, som produserer bakkeutstyr og utstyr for bruk i rommet. Videre har det over lengre tid pågått en konsolidering, der romrelaterte bedrifter kjøpes opp og innlemmes i større konserner. Noen av disse konsernene har utenlandske eiere, og det har i enkelte tilfeller ført til at virksomhet har blitt flyttet ut av landet. Industristøtteordningene er vesentlig rettet inn mot produksjon av romrelatert teknologi, mens mye av det internasjonale vekstpotensialet ligger i tjenesteutvikling.

Rapporten viser også utfordringer knyttet til viktige strukturelle endringer i internasjonal romvirksomhet. Politiske prosesser i EU og USA vil ha effekt på både tilgangen til beslutningsarenaer i Europa, og markedsadgangen for norsk næringsliv. EUs styrkede rolle trekkes frem som en mulig utfordring for Norge, særlig med henblikk på en økende konvergens mellom EU og ESA. Økt aktivitet fra land som Kina, India og Brasil bidrar til ytterligere geopolitiske endringer. Internasjonalt er markedet i stadig større grad preget av kommersialisering og fremvekst av nye tjenestesektorer. Dette stiller krav til norske selskapers kommersialiseringsstrategier. Det norske virkemiddelapparatet for romvirksomhet vurderes av PwC som lite tilpasset denne utviklingen.

Ifølge PwC er det også rom for forbedringer når det gjelder forvaltningens styringsforhold. Mål og prioriteringer i styringsdialogen mellom Nærings- og handelsdepartementet og Norsk Romsenter kan tydeliggjøres. En operasjonalisering og avklaring av målsetninger vil være et steg mot en mer robust romstrategi. Videre bør strategier utvikles for å bedre balansen mellom utvikling av nasjonale programmer og overholdelse av regelverk, med mål om å unngå risikofylt praksis knyttet til anskaffelser og konkurranse. I tillegg ligger det en potensiell interessekonflikt i statens eierskap i KSAT. Parallelt med styrken som ligger i selskapets solide vekst, kan nære relasjoner til Norsk Romsenter og uklare roller bidra til en potensiell interessekonflikt, og til at konkurrenter stenges ute fra markedet.

Basert på sin analyse kommer PwC også med anbefalinger til tiltak av både strategisk og operasjonell art. En fullstendig og tilstrekkelig vurdering av samtlige anbefalinger ville ikke være mulig i rammen av denne meldingen. Anbefalingene er imidlertid del av grunnlaget for vurderingene som er gjort i kapittel 1.

Boks 3.9 PwCs vurdering av svakheter og utfordringer på de undersøkte delene av den norske romvirksomheten

- Indikatorene for norsk romrelatert industri som helhet er nedadgående. Totalt salgsvolum har ikke økt de siste årene og den globale markedsandelen til norske selskaper synker.
- Flere romrelaterte bedrifter kjøpes opp og innlemmes i utenlandskeide konserner. Dette har i enkelte tilfeller ført til at virksomhet har blitt flyttet ut av landet.
- Internasjonalt er sektoren i økende grad preget av kommersialisering og fremvekst av nye tjenestesektorer. Det norske virkemiddelapparatet for romvirksomhet vurderes som lite tilpasset denne utviklingen.
- Industristøtteordningene er vesentlig rettet inn mot produksjon av romrelatert teknologi, mens mye av det internasjonale vekstpotensialet ligger i tjenesteutvikling.
- Strukturelle endringer i internasjonal romvirksomhet, herunder EUs styrkede rolle og økt aktivitet fra land som Kina, India og Brasil, utfordrer Norges posisjon.

3.4 Forskning i norsk romvirksomhet

Romvirksomhet har alltid vært tett knyttet opp mot forskning. Teknologien som har ligget til grunn for praktiske anvendelser og verdiskapning i næringsliv og offentlig forvaltning, bygger ofte på grunnforskning utført i forskningsinstitusjoner. Samfunnets økende avhengighet av avansert elektronisk infrastruktur har styrket behovet for

Boks 3.10 PwCs strategiske anbefalinger

1. *Støtten bør i større grad orienteres mot segmenter med betydelig vekstpotensial og komparative fortrinn.* Maritime og offshoremarkeder er den dominerende drivkraften for kommersiell virksomhet innen satellittkommunikasjon, og tjenester knyttet til jordobservasjon. Dette er et område hvor norske bedrifter har global konkurransekraft. Teknologiene er mer utviklet enn i oppstrømssegmentet, men fortsatt i vekstfasen. Sterkere støtte fra virkemiddelapparatet for nær markedsklar teknologi i dette segmentet kan gi store gevinster.
2. *Tjenester knyttet til jordobservasjonsdata har store kunder i offentlige etater som kan utløse videre teknologiutvikling og sikre etterspørsel etter tjenester.* En kommersialiseringsstrategi for statlig kjøp av jordobservasjonsdatatjenester bør vurderes. Et sterkt hjemmemarked kan gi vekst i nye verdiskapende segmenter.
3. *Støtten til romrelatert næringsutvikling bør øke i bredde både langs verdikjeden og i antall bedrifter for å sikre like konkurransevilkår på tvers av aktører og løsninger.* Rekruttering av nye bedrifter fra IT og telekommunikasjon kan bidra til å øke antall aktører.
4. *Videre støtte til segmenter med stagnerende vekst bør vurderes nøye med sikte på om støtten står i forhold til potensialet for verdiskapning og vekst.* Romrelatert bakkeutstyr har enkelte maritime ankerkunder men begrenset vekst og markedsandeler. Deler av oppstrømssegmentet har oppnådd sterke resultater i enkelte undersegmenter. Det er imidlertid sterke begrensinger på vekst i oppstrømsindustrien og ingen nasjonale ankerkunder.
5. *Andre verktøy for tjenesteutvikling må utvikles, og det kan innebære nasjonale eller bilaterale programmer.* ESAs programmer anses av PwC som mindre nyttig for tjenesteutvikling. Utvidelse av nasjonale programmer kan være nødvendig for å utvikle støtte til kommersialisering av umoden teknologi for nedstrømsvirksomhet.

Boks 3.11 PwCs operasjonelle anbefalinger

1. Nærings- og handelsdepartementet bør utvikle en helhetlig politikk for romrelatert virksomhet som vektlegger næringsutvikling, offentlige programmer og forskning.
2. Økte investeringer i nasjonale program bør forutsette bredere analyse og konsekvensutredninger av romrelaterte investeringer, i likhet med livssykluskostnader og markedsalternativer.
3. Bilaterale avtaler og industrielle returordninger bør i større grad knyttes til vurderinger av fordelene for den enkelte bedrift i forhold til statens kostnader. Prosessene bør være åpne og konkurransen i tråd med normal praksis.
4. Det er behov for et tydeligere skille mellom romprogrammenes tilskudd og innkjøp av konkrete tjenester fra ulike etater, som for eksempel Radarsat og AIS. En slik avklaring vil bidra til å tydeliggjøre mål, prioriteringer og kostnader. Parallelt er et voksende marked i stand til å møte statens operative krav til data, og markedsalternativ bør vurderes for videre investeringer i AIS. Anskaffelser og støtteordninger bør også gjennomgås for å sikre at disse er i henhold til lover og regler.
5. Nærings- og handelsdepartementet og Norsk Romsenter bør revidere målhierarki og prioriteringer slik at dette knyttes opp mot styringsdialog og virksomhets¬strategi. Mål- og resultatstyring bør forenkles, klargjøres og settes i sammenheng med den strategiske planen for Norsk Romsenter.
6. Åpenhet om tilskuddsordninger og tildelinger i rammen av ESA kan forbedres. Informasjonen er ikke offentlig tilgjengelig per i dag, noe som er problematisk i lys av at det er få involverte selskaper.
7. Nærings- og handelsdepartementet bør vurdere å omorganisere eierstyringen i KSAT for å redusere potensialet for interessekonflikt.
8. Nærings- og handelsdepartementet bør vurdere å styrke kapasiteten og støtten til å omlegge ESAs budsjettprosess og IPSAS regnskapsprinsipper.
9. Hvis det er ønskelig med en ytterligere oppskalering av nasjonale programmer, bør Norsk Romsenter forsterkes.
10. Dersom forholdet mellom EU og ESA konvergerer ytterligere, bør Norsk Romsenter forsterkes.

kunnskap om solstormer og andre fysiske fenomener som kan forstyrre elektronikk på bakken, på fly og ombord på satellitter. Satellitter er blitt et viktigere verktøy for forskning på fenomener på jordoverflaten og i atmosfæren, som havstrømmer, værsystemer og isdekke. Undersøkelser av fjerne stjerner og planeter bidrar til å øke forståelsen for de fundamentale prinsippene i fysikken.

Selv om de strategiske prioriteringene i norske myndigheters romsatsing i hovedsak har vært styrt av hensynet til nasjonale brukerbehov og næringsutvikling, så har også forskningen i stor grad vært med på å forme norsk romvirksomhet. Norge har gjennom mange år deltatt i internasjonalt samarbeid om romrelatert forskning gjennom ESA og EUs rammeprogrammer. I tillegg er det inngått bilaterale og multilaterale samarbeidsavtaler med en lang rekke land, blant andre Japan, Tyskland, Frankrike, Sveits, USA, Sverige og Canada. Romforskningsprogrammet til Norges forskningsråd har gjennom mange år bidratt til nasjonal finansiering av romrelatert grunnforskning.

Norge har lange tradisjoner for forskning relatert til verdensrommet, særlig på felt som har relevans for nordområdene. Norske forskere har spilt en pionerrolle innen nordlysforskning, blant annet gjennom opprettelsen av observatoriet på Haldde-fjellet ved Alta i 1899. Siden 1962 har norske og utenlandske forskere gjort målinger i atmosfæren og det nære verdensrom ved hjelp av sonderaketter skutt opp fra Andøya rakettskytefelt. Norske universiteter har gjennom mange år bygget opp ledende forskningsmiljøer blant annet innen solforskning, kosmologi og astrofysikk. Mye på grunn av våre næringsinteresser og geografiske beliggenhet har Norge lange tradisjoner og verdensledende fagmiljøer knyttet til havforskning, meteorologi, klima- og miljøforskning og polarforskning. Disse forskningsfeltene drar i stadig økende grad nytte av data fra jordobservasjonssatellitter. Norske universiteter, forskningsinstitutter og forvaltningsorganer som Meteorologisk institutt, Havforskningsinstituttet, Norsk institutt for skog og landskap, Norges Geografiske Undersøkelser, Norsk institutt for Luftforskning, Norsk Institutt for Vannforskning, NORUT, Norsk Regnesentral, Nansensenteret og Kartverket, er langt fremme når det gjelder forskningsrelatert bruk av jordobservasjon.

Gjennom ESAs programmer deltar Norge i utviklingen av satellitter og romsonder som observerer solen og det ytre verdensrommet. Norske forskere utnytter data skaffet til veie gjennom ESA for å undersøke grunnleggende spørsmål som universets opprinnelse, mulighetene for liv på andre planeter og de fundamentale kreftene i solsystemet. Norge deltar videre med en liten finansiell andel i den internasjonale romstasjonen ISS. Dette sikrer norske forskere tilgang til laboratoriene om bord på romstasjonen. De prioriterte områdene for den norske forskningen knyttet til romstasjonen er materialteknologi og biologiske prosesser. Dette er kunnskap som har anvendelse blant annet innen havbruk, planteforedling og utvikling av nye materialer. Også teknologien som ligger bak de norske AIS-satellittene er testet ut om bord på romstasjonen. Kontrollsenteret for ESAs planteeksperimenter på romstasjonen ligger i Trondheim. NTNU har vært et foregangsmiljø for forskning på hvordan planter oppfører seg i vektløs tilstand og under ulike lys- og strålingsforhold. Universitetet i Oslo har et verdensledende miljø innenfor solforskning og huser det europeiske datasenteret for den japanske solforskningssatellitten Hinode og en kommende NASA-satellitt kalt IRIS. Forskning utført med data fra disse satellittene hjelper oss til å forståblant annet fundamentale fysiske lover, hvordan sola påvirker klimaendringer og fenomenet romvær, som blant annet kan forstyrre viktige elektroniske systemer.

Det er bygget opp romrelaterte utdanningsmiljøer ved flere norske læresteder. Høgskolen i Narvik og NTNU tilbyr ingeniørutdanninger innenfor romteknologi. Universitetet i Stavanger driver forskning og utdanning knyttet til synergi mellom romvirksomhet og olje- og gassektoren.

Boks 3.12 Romvær

Sola er en variabel stjerne, og romværet oppstår der solstrålingen og solvinden møter jordas magnetfelt og atmosfære. Nordlyset er et synlig eksempel på dette. Satellitter og astronauter i bane er mer utsatt for solstormer og romvær enn folk på bakken, men også teknologiske systemer her nede kan bli påvirket. Romværet har innvirkning både på radiosamband, navigasjonsnøyaktighet og stråledoser for personell i fly. Sola kan også utløse geomagnetiske stormer, som kan gi forstyrrelser i strømnettet og gi økt korrosjon i rørledninger. Både myndigheter, industri og reiseliv ønsker bedre romværvarsling. En europeisk romværstjeneste er under etablering med deltakelse fra flere norske aktører.

De fleste norske universiteter har utdanningstilbud knyttet til romrelatert fysikk.

Senter for fjernmåling ved Universitetet i Tromsø er en samling av viktige norske miljøer innen jordobservasjon. Aktørene i senteret samarbeider om forskning, teknologiutvikling, tjenesteutvikling og etablering og drift av relevant infrastruktur innen jordobservasjon.

Fra 2013 er Birkeland Centre for Space Science etablert som et senter for fremragende forskning. Senteret skal øke kunnskapen om strømfeltene rundt jorda, partikkelskurer fra rommet, nordlys, gammaglimt og andre koblinger mellom Jorden og rommet. Dette legger grunnlag for bedre varsling av romvær og økt trygghet for GPS, tv-signaler, betalingssystemer og andre satellittbaserte tjenester. Senteret ledes av Universitetet i Bergen og vil gjennom en tiårsperode motta totalt ca 160 millioner kroner fra Norges forskningsråd.

Forskningsrådet finansierer romforskning, i første rekke gjennom programmet Romforskning, som er et følgeforskningsprogram under Forskningsrådet. Det gjelder perioden 2011–2018 og skal sikre den forskningsmessige utnyttelsen av norsk romaktivitet innenfor organisasjonene ESA, EISCAT og NOT. Programmet etterfølger tidligere programfestede satsinger på grunnforskning innen prioriterte områder for norsk romforskning. Programmet skal bidra til å gi vesentlig grunnleggende kunnskap om verdensrommet gjennom øket forståelse av viktige fysikalske prosesser samt utvikling av de nødvendige teknologiske verktøy. Programmet omfatter også det nære verdensrom, dvs. vekselvirkningen mellom kosmisk stråling, prosesser på solen og i solvinden og jordens øvre atmosfære.

Senter for Jordens utvikling og dynamikk (CEED) ved Universitetet i Oslo forsker på mekanismer nær Jordas overflate og sammenhengen med prosesser dypt inne i jorda. Senteret er finansiert av Norges Forskningsråd som et Senter for fremragende forskning over 10 år fra 2013 til og med 2023.

4 Romvirksomhetens samfunnsnytte og bidrag til prioriterte politikkområder

Antallet samfunnssektorer som på en eller annen måte berøres av romvirksomhet har i løpet av de siste par tiårene blitt stadig større. Norske myndigheter bruker satellitter for å ivareta sentrale samfunnsoppgaver knyttet til bærekraft, samfunnssikkerhet og nasjonal suverenitet. Satellittbasert infrastruktur har fått betydning for verdiskapning i store deler av økonomien, ikke minst gjennom å legge til rette for sikker og effektiv drift når det gjelder aktiviteter som transport og naturresursutnyttelse.

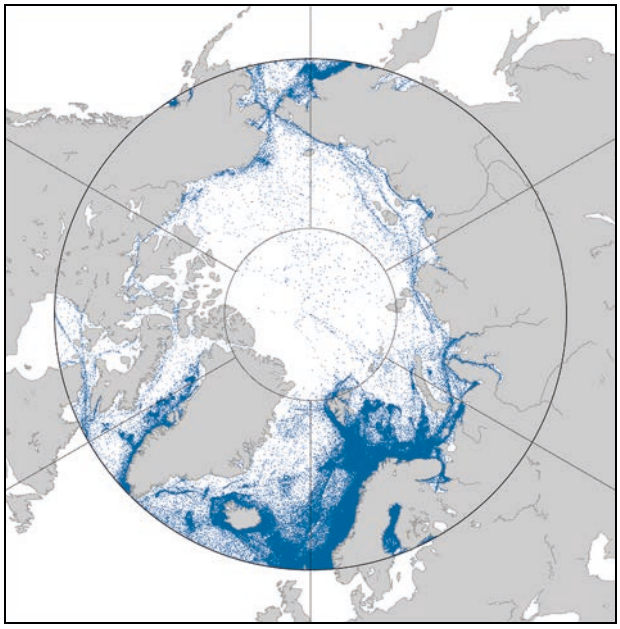
Norsk politikk for romvirksomhet har i stor grad vært basert på å finne konkrete løsninger for ulike samfunnsbehov. På grunn av vår geografi og næringsstruktur har vi i større grad enn mange andre land hatt nasjonale utfordringer der det tidlig har blitt klart at rombasert teknologi ville kunne tilby kostnadseffektive løsninger. Norske myndigheter og teknologimiljøer har på bakgrunn av dette ofte vært raskt ute med å orientere seg om mulighetene som ligger i ny, romrelatert teknologi. Satellittkommunikasjon til skip, satellittbasert havovervåking og høypresisjons navigasjonstjenester til offshoresektoren er eksempler på at tidlig norsk engasjement i ny og lovende teknologi har resultert i samfunnsnyttige tjenester og kommersielle suksesser.

Den teknologiske utviklingen innebærer at stadig flere oppgaver kan løses på en kostnadseffektiv måte gjennom bruk av rombasert infrastruktur. Samtidig har mange utfordringer som har et spesielt stort potensial for å kunne løses ved hjelp av romvirksomhet vokst i betydning i løpet av de senere årene. Mens kapittel 3 tok for seg de politiske prioriteringene som har formet norsk romvirksomhet slik vi kjenner den i dag, ser dette kapittelet fremover på hvordan romvirksomhet kan bidra til å løse nåværende og fremtidige utfordringer for Norge. Det gjøres nærmere rede for fem ulike politikkfelt der potensialet for kostnadseffektiv bruk av rombaserte løsninger er spesielt stort: Nordområdene, klima og miljø, samfunnssikkerhet, transport og forskning.

4.1 Nordområdene

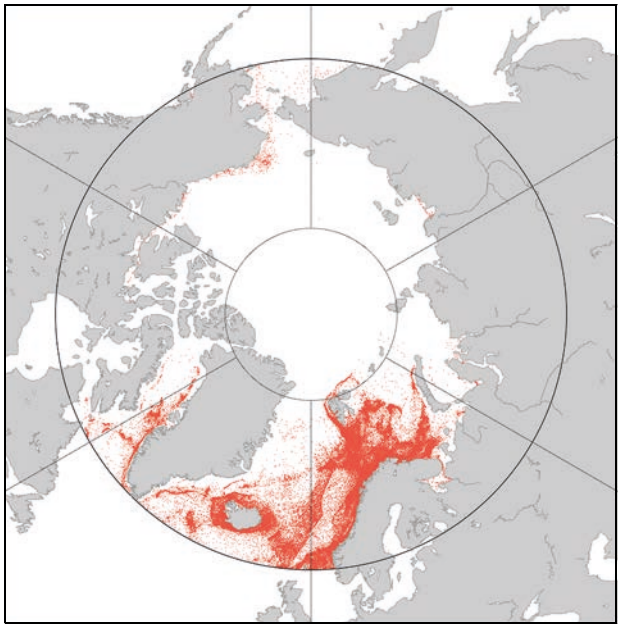
Nordområdene har i flere tiår stått sentralt i norsk romvirksomhet. Regjeringens satsning på romvirksomhet er derfor også omtalt i St.meld. nr. 22 (2008–2009) *Svalbard* og Meld. St. 7 (2011–2012) *Nordområdene – Visjon og virkemidler*. Våre behov i nordområdene har vært en hovedmotivasjon bak Norges mangeårige satsing på havovervåking gjennom ESA, Copernicus og radarsatellittsamarbeidet med Canada. En av de viktigste målsetningene for Norges deltakelse i EUs satellittnavigasjonsprogrammer EGNOS og Galileo har vært å sikre at programmene får en tilfredsstillende ytelse i nordområdene. Drift av bakkeinfrastruktur for satellitter på Jan Mayen og Svalbard er med på å videreføre norsk engasjement i Arktis, og bidrar til å sikre satellittsystemer med god ytelse i norske havområder.

Det finnes få eller ingen alternativer til satellittbaserte løsninger for å ivareta behovene for kommunikasjon, navigasjon, beredskap og overvåking i nordområdene. Store avstander og spredt menneskelig aktivitet gjør at landbasert infrastruktur og overvåking basert på fly og skip har begrenset rekkevidde. Satellittbasert infrastruktur gir dekning over store områder. Når slik infrastruktur først er bygget ut, er kostnaden ved å betjene ytterligere brukere svært lav. Radarsatellitter og AIS-satellitter kan observere uavhengig av dagslys og siktforhold – en åpenbar fordel i værharde strøk langt mot nord. Samtidig stiller nordområdenes geografiske plassering spesielle krav til den rombaserte infrastrukturen som benyttes. For noen typer infrastruktur er plasseringen «på toppen av kloden» en fordel. Satellitter som går i polar bane har spesielt god dekning nær polene. Dette gjør slike satellitter til særlig egnede verktøy for havovervåking i nordområdene. For annen infrastruktur er denne beliggenheten en utfordring. Satellitter som går i geostasjonær bane, noe som gjelder de fleste kommunikasjonssatellitter, har begrenset dekning nord for 75 grader. Satellittkommunikasjon i nordområ-



Figur 4.1 Skipstrafikk nord for 60 grader (perioden 01.10.2010–01.10.2012)

Foto: Norsk Romsenter / Kystverket

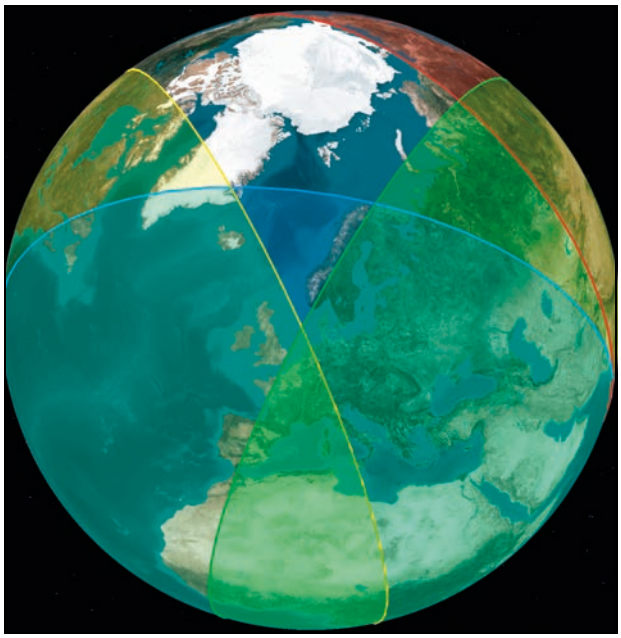


Figur 4.2 Fiske nord for 60 grader (perioden 01.10.2010–01.10.2012)

Foto: Norsk Romsenter / Kystverket

dene stiller derfor spesielle krav til infrastrukturen som benyttes.

Aktiviteten i nordområdene og Arktis er økende. Fiskeflåten opererer stadig lenger mot nord, med flere eksempler på at båter går nord for 80 grader ved Svalbard. Cruiseturismen rundt Svalbard har vokst i omfang gjennom mange år. Offshorenæringen beveger seg stadig lenger inn i Arktis, og redusert isutbredelse er i ferd med å gjøre skipsfartsrutene langs Polhavet kommersielt interessante. Sikker, effektiv og bærekraftig naturressursutnyttelse og skipsfart i nordområdene og Arktis vil i stor grad være avhengig av bruk av satellittbasert infrastruktur. De store avstandene og mangelen på landbasert infrastruktur gjør satellitter for overvåking, navigasjon og kommunikasjon til en forutsetning for sikker skipsfart og effektiv sjøredning. Avanserte lete- og boreoperasjoner i offshorenæringen er avhengig av satellittnavigasjon og bredbåndsdekning fra satellitt. Norske myndigheter har allerede tradisjon for satellittbasert overvåking av oljesøl og for å bruke satellittovervåking som et virkemiddel for fiskerioppsyn. Vi ser nå at skipsfarten i nordområdene øker, at fiskeflåten opererer i stadig større radius, og at offshorenæringen kommer inn i sårbare områder ved at nye områder for petroleumsaktivitet i og rundt Arktis åpnes. Dette sannsynliggjør et stadig økende behov for bedre overvåking og understreker viktigheten av å ha gode løsninger for kommunikasjon og overvåking på plass.



Figur 4.3 Satellittkommunikasjonssystemer har liten eller ingen dekning nord for 75 grader. God dekning vil være avhengig av polarbanesatellitter.

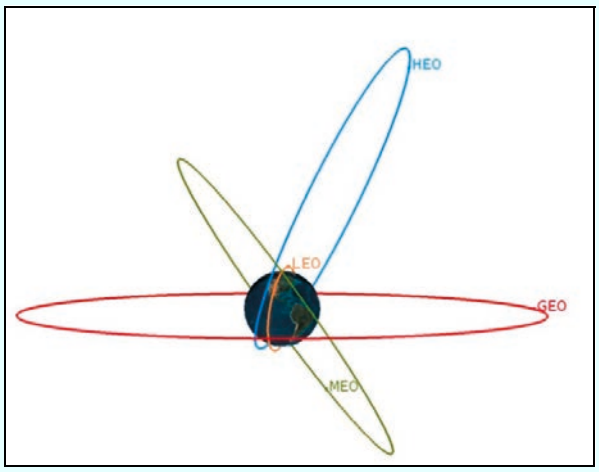
Foto: Norsk Romsenter / Kystverket

EUs satellittnavigasjonsprogrammer Galileo og EGNOS vil sammen med det amerikanske GPS-systemet og det russiske satellittnavigasjonssystemet GLONASS gi god og robust dekning for satellittnavigasjon i nordområdene og i Arktis. Norges deltakelse i den tidlige fasen av Galileo

har bidratt til at programmet vil få bedre ytelse i nordområdene enn det som opprinnelig var planlagt. EUs jordobservasjonsprogram Copernicus, supplert med blant annet det norske AIS-satellittprogrammet og de kanadiske radarsatellittene, vil i årene fremover gi god kapasitet for satellittbasert havovervåking i nord. Det gjenstår imidlertid å få på plass gode kommunikasjonsløsninger for nordområdene, særlig med tanke på bredbåndstjenester til skip. Eksisterende satellittkommunikasjonssystemer har liten eller ingen dekning nord for 75 grader. Kommunikasjonssatellitter som går i bane over polene kan løse denne utfordringen. Flere stater med interesser i nordområdene har startet utredning av mulige løsninger for polar satellittkommunikasjon, men det finnes så langt ingen realiseringsklare planer. I Norge har Norsk Romsenter og Telenor startet prosjektet Arktisk Satellittkommunikasjon (ASK). ASK vil se på brukerbehov både kommersielt og i norsk forvaltning, og kommunikasjonsløsninger, organisering, kostnad og finansiering for dette. En slik aktivitet kan generere aktiviteter i Nord-Norge, og underbygger regjeringens nordområdestrategi.

Boks 4.1 Satellitter

Satellitter er grunnlaget for alle anvendte tjenester som benytter seg av verdensrommet. Det er skutt opp i overkant av 6500 satellitter siden 1957. Om lag 2500 satellitter går i dag i bane rundt jorda, og av dem er mellom 800 og 1000 i aktiv bruk. Basert på bruksområde finnes det tre hovedtyper satellitter som brukes for å ivareta formål på bakken. *Kommunikasjonssatellitter* videresender signaler for TV, telefon og bredbånd. *Navigasjonssatellitter* gir posisjon, hastighet og presis tid. *Jordobservasjonssatellitter* registrerer data om hav, land og luft. Satellittene benytter seg av ulike baner:



Figur 4.4 Illustrasjon av ulike satellittbaner

Foto: Norsk Romsenter

Satellitter i *geostasjonær* bane (GEO – Geostationary Earth Orbit) beveger seg med samme hastighet som jorden roterer ca. 36 000 km over og langs ekvator. En satellitt dekker fra 75 grader sør til 75 grader nord. Polområdene dekkes altså ikke. Fra jordoverflaten ser det ut som om satellitten står stille. TV-kringkasting, kommunikasjon og jordobservasjon benytter denne typen satellitter.

Navigasjonssatellitter benytter *mellombane* (MEO – Medium Earth Orbit). Disse beveger seg ca. 20 000 km over bakken. Satellittbanen har en vinkel med ekvator på rundt 60 grader. Satellittene bruker 12–14 timer på en omdreining. Et minimum på 24 satellitter kreves for å sikre at minst fire satellitter er synlige og geografisk posisjon kan beregnes.

Satellitter som beveger seg i *lave baner* (LEO – Low Earth Orbit) går i tilnærmet sirkelbaner rundt jorden med høyde ca. 200 til 1500 km. På grunn av den lave høyden dekker satellitten bare et lite område som flytter seg med satellittens bevegelse. Hvert omløp tar 90–120 min og satellitten er for bruker synlig bare i en kort periode, under 20 min. Mange satellitter kreves for å kunne oppnå kontinuerlig dekning over et område. Satellittene brukes til forskning, jordobservasjon og kommunikasjon.

En lavbanesatellitt i *polarbane* passerer over eller nært polene. På grunn av jordens rotasjon vil en satellitt etter flere omløp kunne dekke hele jorden. I nordområdene vil man kunne se slike satellitter for hvert omløp.

Satellitter i *høyelliptiske* baner (HEO – High Elliptical Orbit) kretser rundt jorden med varierende banehøyde. Slike satellitter benyttes for kommunikasjon i den delen av banen de er lengst fra jorden. Når de tilbringer mesteparten av tiden over nordlige breddegrader gir de god dekning i nordområdene. Slike baner har rotasjonstid typisk på 12, 16 eller 24 timer.

BarentsWatch er en statlig nettportal som samler informasjon fra en mengde datakilder som norsk forvaltning har om kyst- og havområdene våre, og gjør denne lettere tilgjengelig. BarentsWatch er et etatsnøytralt prosjekt som ledes av Kystverket, og utvikles i flere faser. Første versjon av den åpne informasjonsportalen for kyst- og havområdene ble lansert i 2012. Parallelt med gradvis utvikling av tjenester i det åpne systemet blir det utviklet et lukket, operativt system. Det lukkede systemet skal kombinere informasjon for å gi offentlige myndigheter med maritimt ansvar et bedre, felles situasjonsbilde for effektiv operasjonell innsats. På sikt skal BarentsWatch bli et helhetlig overvåkings- og informasjonssystem for hav- og kystområdene.

Den åpne portalen, Barentswatch.no, skal samle det som allerede finnes av dokumentasjon og fakta, men også utvikle nye nettjenester som utnytter den muligheten som ligger i å kombinere data fra alle disse informasjonskildene. Nettportalen vil tilby faktastoff av historisk karakter – statistiske data lagret systematisk over tid, men også (nær) sanntidsdata som presenterer øyeblikksbilder av et visst temaområde eller geografisk sted. På den måten vil man både kunne følge utviklingen over tid, men også kunne se hva som er situasjonen akkurat i øyeblikket.

Portalen vil samle og presentere stoff fra fem store fagområder:
- Maritim virksomhet
- Marin virksomhet
- Olje/gass
- Myndighetsutøvelse/suverenitetshevdelse
- Klima/miljø

Målgrupper med interesser innen ett eller flere av disse områdene vil få et nytt og nyttig verktøy gjennom denne portalen. Informasjon som tidligere lå på mange nettsteder er tilgjengelig herfra, og kan kombineres for å gi helt ny kunnskap.

4.2 Klima og miljø

Klima- og miljøspørsmål har i flere år fått en stadig mer sentral plass på den politiske dagsordenen, både i Norge og internasjonalt. Med styrket politisk interesse følger et økende behov for kunnskap for å sikre at klima- og miljøpolitiske avgjørelser kan fattes på informert grunnlag. Jordobservasjonssatellitter har vist seg å være et spesielt godt egnet verktøy for å hente inn informasjon av betydning for vår forståelse av klimaendringer og miljøproblematikk.

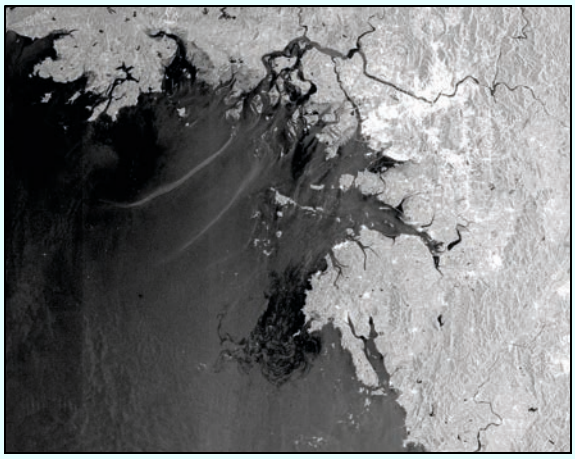
Den store fordelen med å bruke satellittobservasjon for å forstå miljø- og klimarelaterte problemstillinger, er at satellittene gir mulighet til å observere store områder, samtidig som det enkelt kan gjøres identiske målinger over lang tid. Klimaet styres av en lang rekke store, dynamiske fenomener, som solaktivitet, klimagassutslipp, endringer i snø- og isdekke, sotpartikler i atmosfæren, havstrømmer, vindsystemer og variasjoner i skydekke – for å nevne noen. Forståelsen av det kompliserte samspillet mellom disse og andre faktorer over tid, er en grunnleggende forutsetning for å kunne si noe om klimaendringenes årsaker og virkninger. En slik forståelse betinger sammenliknbare målinger fra hele kloden, samlet inn over et langt tidsrom.

Det har i løpet av de siste 25 årene skjedd en rivende utvikling når det gjelder hva som kan måles fra satellitter. Det er i dag mulig å gjøre gode satellittobservasjoner av de fleste sentrale forhold som påvirker klimaet. En rekke indikatorer og figurer fra FNs klimapanel (IPCC) er basert på satellittdata, mange av dem lest ned på Svalbard. Oversikten som gis av satellittmålinger er et sentralt verktøy for å overvåke miljøproble-

Boks 4.2 Regjeringens klima og regnskogprosjekt

Under klimaforhandlingene på Bali i 2007 gikk regjeringen inn for å bevilge inntil 3 mrd. kr årlig til tiltak for å redusere klimagassutslipp ved å hindre avskoging og skogforringelse i utviklingsland. Klima- og regnskogprosjekt ble etablert i 2008 og forvaltes i dag av Utenriksdepartementet og Miljøverndepartementet. En utfordring er å verifisere at mottagerlandene har gjennomført det de har forpliktet seg til å gjøre. Her er satellitter et nyttig verktøy for å registrere avskoging og skogforringelse. I perioden 2009–2012 har Norsk Romsenter ledet og koordinert Norges engasjement i Group on Earth Observations Forest Carbon Tracking (GEO FCT) og Global Forest Initiative (GFOI). GFOI er en plattform for å sikre løpende tilgang på satellitt- og bakkeobservasjoner samt støtte til landenes bruk av slike observasjoner i nasjonale skoginformasjonssystemer. Målet er å sikre tropiske skogland tilrettelagt og systematisk tilgang til satellittdata for bedre overvåking og avskogingsreduserende tiltak.

Boks 4.3 Oljesøl fra satellitt



Figur 4.5 Satellittbilde av oljesøl utenfor Sør-Korea

Foto: ESA

Radarsatellitter kan «se» gjennom skyer og om natten, og dekker store områder. Norge var på 1990-tallet det første landet i verden som tok i bruk slike satellitter regelmessig for overvåkning av oljeutslipp på havet. Ved KSAT i Tromsø analyseres satellittbilder fra mange steder i verden, på jakt etter oljeutslipp fra skip eller plattformer. Denne formen for oljesøloverv åkning har vokst fram i et tett samspill mellom norske myndigheter, forskningsmiljøer og industri.

mer som langtransportert forurensning, oljesøl og forørkning. Ikke minst der bakkeinfrastrukturen er dårlig, som i polarområdene og i utviklingsland, er satellittobservasjoner av svært stor betydning. Ved internasjonalt forpliktende avtaler brukes satellittmålinger til å verifisere at det enkelte land overholder sine forpliktelser.

4.3 Samfunnssikkerhet, beredskap og krise

Satellittbasert infrastruktur brukes til å ivareta en lang rekke samfunnskritiske oppgaver. Kommunikasjon, navigasjon og overvåking basert på bruk av satellitter har blitt svært viktig for å ivareta sikkerhets- og beredskapsrelaterte myndighetsoppgaver som sjøredning, oljeberedskap og krisehåndtering. Bruk av satellitter innebærer nye og kostnadseffektive muligheter for å håndtere samfunnets sårbarhet på et bredt utvalg av områder. Samtidig fører avhengigheten av satellittsystemer til en ny type risiko. Trusler fra eksempelvis sabotører, cyberangrep eller naturfenomener som romvær kan gjøre betydelig skade på samfunnets verdier gjennom å slå ut kritisk satellittinfrastruktur. Håndtering av denne risikoen er blitt en viktig myndighetsoppgave, som i økende grad anerkjennes både i Norge og blant store, internasjonale aktører som EU og USA.

Boks 4.4 Satellittbasert skredkartlegging og overvåking

Nye satellittsensorer har gjort det mulig å detektere overflatebevegelser i størrelsesorden millimeter per år. Dette har gjort det mulig å utvikle effektive metoder som brukes i kartlegging og overvåking av ustabile fjellpartier, og potensielt for bevegelser i veioverflater og jernbanespor. Data fra satellitter vil øke kunnskapen om dynamikken og utløsningsmekanismene i skred, som er viktig for varsling av slike hendelser.

Nytteverdien av satellittbasert infrastruktur for samfunnssikkerhet, beredskap og krisehåndtering skyldes mange av de samme forholdene som gjør satellitter til egnede verktøy for å ivareta behov i nordområdene samt innenfor klima- og miljøpolitikken. Satellittkommunikasjon gir dekning i områder der ingen andre kommunikasjonsløsninger rekker frem. Dette har stor verdi når den bakkebaserte kommunikasjonsinfrastrukturen er ødelagt av storm eller andre naturkatastrofer. Satellittkommunikasjon var mange steder i Sogn og Fjordane eneste mulighet for å få kontakt med omverdenen i etterkant av uværet «Dagmar» i desember 2011. Jordobservasjonssatellitter gir hurtig oversikt over et katastrofeområde og gjør det enklere å vurdere hvilken respons som skal settes inn. Japanske myndigheter gjorde utstrakt bruk av satellittobservasjoner for å koordinere hjelpeinnsatsen etter Fukushima-ulykken i mars 2011. Bruk av radarsatellitter er i ferd med å bli et svært viktig hjelpemiddel for kartlegging og overvåking av ustabile fjellpartier i Norge.

Som med alle systemer samfunnet gjør seg avhengig av, innebærer den økte avhengigheten av satellittbaserte systemer en potensiell sårbarhet. Etter hvert som satellittsystemer får stadig større betydning for kritiske anvendelser som luftfart, sivil beredskap og aktiviteter relatert til For-

Boks 4.5 Romsøppel

Antall objekter i bane rundt jorda har økt betydelig det siste tiåret på grunn av kollisjoner og eksplosjoner. Banene til nærmere 20 000 objekter følges nå regelmessig med radar eller teleskop, og i tillegg finnes enda flere objekter der oppe som er store nok til å skade satellitter, men for små til å spores fra bakken. Banehastigheten er typisk 7 km per sekund. Operative satellitter må oftere enn før manøvrere i bane for å unngå kollisjon med romsøppel. Dette krever drivstoff, og reduserer satellittenes levetid i bane. USA er den viktigste aktøren innen romovervåkning, og sender jevnlig ut kollisjonsvarsler til satellitteiere i mange andre land. En europeisk kapasitet for å bidra til trafikkovervåkning i rommet er under oppbygging. FN har også engasjert seg på dette feltet. Radarer i Nord-Norge og på Svalbard bidrar allerede i arbeidet med å skaffe et bedre bilde av trafikken i verdensrommet. Det er et mål at større satellitter skal styres ut av bane når deres operative periode er over. Det er ikke alltid man lykkes med dette – ESAs store miljøovervåkningssatellitt ENVISAT sluttet plutselig å virke våren 2012, og vil gå i bane i over 100 år dersom den ikke blir fjernet på annet vis.

svaret, er det naturlig at disse systemene vil bli et attraktivt mål for fiendtligsinnede angrep. Også naturlige fenomener, som romvær og såkalt romsøppel, kan gjøre skade på satellittinfrastruktur. Tiltak for å håndtere denne sårbarheten har blitt en viktig myndighetsoppgave. Norsk Romsenter er i ferd med å utarbeide en sårbarhetsrapport knyttet til sivil bruk av satellittnavigasjonssystemer. Oppdragsgiver er Fiskeri- og kystdepartementet, som har ansvaret for koordinering av sivil radionavigasjonspolitikk. Etableringen av mulige alternative satellittnavigasjonssystemer til GPS, gjennom utbyggingen av Galileo, GLONASS og Beidou, bidrar til å redusere sårbarheten som følger med å være avhengig av ett enkelt system. Den offentlige regulerte tjenesten (PRS) som planlegges for EUs Galileo-program, skal sikre nasjonale beredskapsmyndigheter tilgang til krypterte satellittnavigasjonstjenester. Disse vil være mindre sårbare for forsøk på sabotasje og manipulasjon. Når det gjelder romsøppel er EU og USA pådrivere i arbeidet med å etablere internasjonale retningslinjer som tar sikte på å redusere den økende mengden romsøppel i viktige satellittbaner.

4.4 Effektiv og sikker transport

Transportsektoren representerer et av de samfunnsområdene som i løpet av de siste årene har opplevd de største endringene på grunn av økt bruk av satellittbasert infrastruktur. Det er også den sektoren der bruken av satellittsystemer er mest åpenbar i hverdagen. Bilnavigasjon og håndholdte navigasjonsenheter er kanskje eksempler de fleste først vil tenke på, men satellittbasert infrastruktur i transportsektoren omfatter både navigasjon, kommunikasjon og jordobservasjon. Regjeringens overordnede mål for transportpolitikken er *å tilby et effektivt, tilgjengelig, sikkert og miljøvennlig transportsystem som dekker samfunnets behov for transport og fremmer regional utvikling* (Meld. st. 26 (2012–2013) *Nasjonal transportplan* 2014–2023). Satellittbaserte tjenester er viktige innsatsfaktorer i både maritim sektor, luftfarten og landbasert transport, og inngår blant såkalte intelligente transportssystemer og tjenester (ITS).

Maritim transport

Når det gjelder maritim transport er tilgang på satellittkommunikasjon viktig for rederne som har behov for kontakt med skipene sine. I tillegg kan mannskapet snakke med familie hjemme

Boks 4.6 ITS (Intelligente transportsystemer og – tjenester)

ITS (Intelligente transportsystemer og -tjenester) har utviklet seg til å bli en samlebetegnelse for en lang rekke virkemidler som baserer seg på operativ bruk av teknologi, i første rekke informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Eksempler på dette kan være forbedret trafikantinformasjon, satellittnavigasjon, elektronisk billettering og logistikksystemer. ITS kan bidra til å øke kapasitetsutnyttelsen og effektivisere hele transportsektoren, det vil si både på veg, sjø, bane og på luftfartsområdet.

Kilde: (Fra Samferdselsdepartementets *Strategi for intelligente transportsystemer, 2010)*

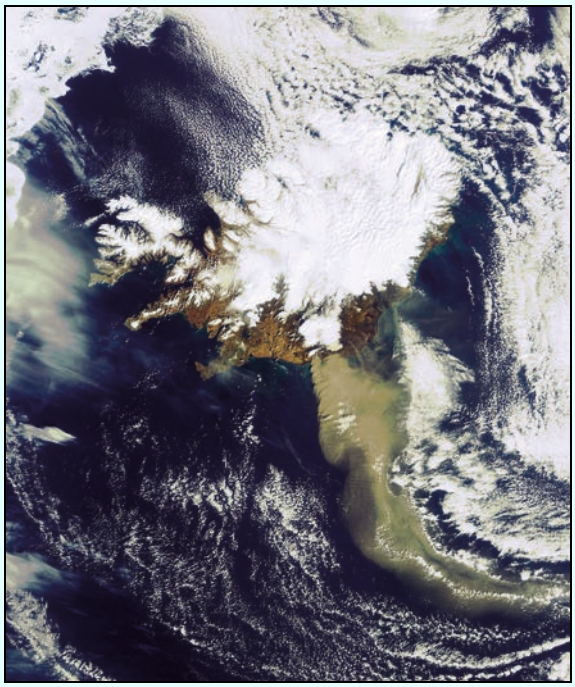
samt ha tilgang til tv og internett. Når skipene er langt fra land er satellitt også den eneste måten mannskapet om bord kan kommunisere med omverdenen. Alle større skip har definerte bærekrav for satellittbasert kommunikasjon og navigasjon for å øke sikkerheten på sjøen. Data fra satellitter er et viktig hjelpemiddel i utformingen av gode maritime navigasjonskart. Data brukes også til kartlegging av hvor isen ligger, slik at skip kan planlegge en rute som er mest mulig kosteffektiv. Norge er en aktiv deltaker i FNs maritime organisasjon IMO, og startet tidlig utbygging av en kjede med AIS-mottakere langs norskekysten etter IMO-vedtaket om innføring av AIS. Slike kystkjeder sammen med satellittbasert AIS gir en god oversikt over det globale trafikkbildet til sjøs. Data fra den norske AIS-satellitten og den norske AIS-mottakeren på den internasjonale romstasjonen har gitt verdifulle bidrag i kampen mot piratvirksomhet i farvannene utenfor Afrika. Satellitter gir også norske myndigheter mulighet for vesentlig bedre oppsyn med fartøysaktiviteten i Sør-Atlanteren, for eksempel i farvannene rundt Bouvetøya og utenfor Dronning Mauds land.

Luftfart

Mange norske fly benytter i dag GPS for horisontal navigasjon på deler av flygningen fra avreise- til ankomstflyplass. GPS er primær navigasjonskilde for helikoptertrafikken som årlig frakter 600 000 passasjerer til og fra installasjonene i Nordsjøen. Under flygingen i dette luftrommet kringkaster helikoptrene sine GPS-posisjoner til bakkebaserte stasjoner. Bruk av denne teknologien for overvåking og styring av flytrafikk halverer kostnaden sett opp mot bygging av radar. Norsk Luftambulanse bruker GPS-baserte prosedyrer for helikopterinnflygning til baser og sykehus. Satellittbaserte landingssystemer gjør det mulig med kurvede inn- og utflygninger, kortere og mer direkte ruteføringer, mer energieffektive avganger og landinger, og tilpassede innflyvingstraseer som reduserer støybelastningen for lufthavnens naboer. Kravet til rullebanelengde kan dermed reduseres, noe som kan være fordelaktig, spesielt i Nord-Norge. I den senere tid brukes også GPS i større grad for å gi vertikal navigasjonshjelp, særlig for inn- og utflygning til/fra flyplasser og der det gir operative og miljømessige gevinster. Satellitteknologien er koblet til initiativ som Performance Based Navigation, som er i ferd med å fases inn i Norge og ellers i verden.

Luftfarten har nytte av satellittbasert infrastruktur på mange måter. Da Eyjafjallajökull-vulkanen på Island hadde utbrudd i 2010 skapte vulkanaske store problemer for luftfarten. Millioner av passasjerer opplevde å sitte askefast, og man kunne heller ikke foreta ambulanseflygninger. Utbruddet påførte flyselskapene store økonomiske tap. Da vulkanen Grimsvötn på Island hadde utbrudd året etter, kunne norske myndigheter derimot holde store deler av luftrommet åpent. Dette var mulig på grunn av grundige analyser av satellittmålinger og værmodeller, og store beløp ble spart ved at luftrommet kunne holdes åpent.

Boks 4.7 Vulkanutbruddet fra Eyjafjallajökull



Figur 4.6 Vulkanutbruddet fra Eyjafjallajökull

Foto: ESA

Vulkanutbruddet fra Eyjafjallajökull på Island i april 2010 hadde store konsekvenser for flytrafikken i hele Europa. Under vulkanutbruddet fra Grimsvøtn i mai 2011 kunne derimot luftrommet over Norge holdes åpent, hvilket sparte samfunnet for store kostnader. Satellittbilder og værmodeller var svært viktig for de operative beslutningene som ble tatt.

Landtransport

For landtransport er satellittbasert infrastruktur for navigasjon svært viktig. 32 pst. av kjøretøy i

EU benyttet seg av satellittnavigasjon i 2010. Statens Vegvesen utnytter navigasjonstjenester og datatjenester fra satellitter i veibygging og vedlikehold. Veiprising basert på satellittnavigasjon åpner for nye modeller for veibruksavgift som kan gi større nøyaktighet enn dagens bakkebaserte systemer. Satellittnavigasjon brukes også til flåtestyring og sporing av gods, slik at spedisjonsselskaper kan planlegge lasting og lossing samt varsle kunder om forventet ankomsttid.

GPS-posisjonsdata for tog gir bedre beregning av fart, ankomst og avgang fra en stasjon enn ved passering av fysiske målepunkter. Slike posisjonsdata anvendes sammen med energidata for å måle, avregne og fakturere tog for faktisk energiforbruk på tvers av landegrenser. GPS i lokomotivene blir også brukt til vedlikeholdsplanlegging, slik at planleggere og verkstedpersonalet til enhver tid vet hvor materiellet befinner seg, og hvor langt det har kjørt siden siste vedlikehold.

4.5 Forskning

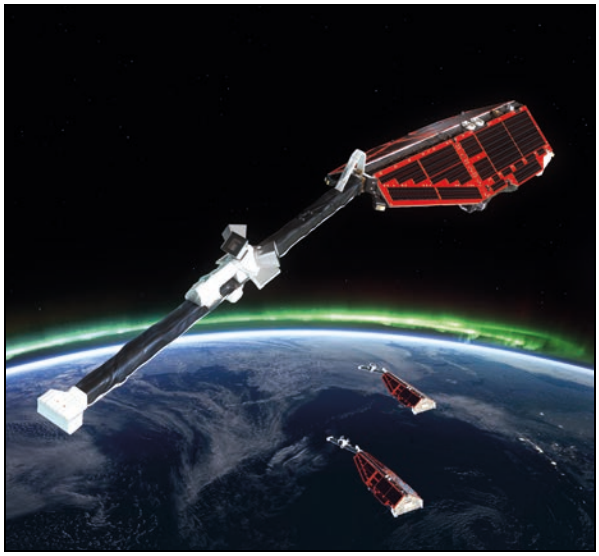
Satellittdata har i løpet av få år fått svært stor betydning i nesten hele spekteret av naturvitenskapelig forskning, og brukes i dag til å måle alt fra vindsystemer og isdekke til luftforurensning og tilstanden til verdens skoger. En av de store fordelene med satellittbaserte undersøkelser er evnen til å gjøre målinger over store områder på en kostnadseffektiv måte, samt muligheten til å gjøre mange identiske målinger over lengre tid. Informasjon fra satellitter har særlig stor betydning for å forstå store, dynamiske fenomener som værvarsling, langtransportert forurensning og klimaendringer. Dette er ikke minst tilfellet for forskning i nordområdene, der store avstander, dårlig infrastruktur og hardt klima gjør at det sjelden finnes gode alternativer til satellittbaserte målinger. Forskningsresultatene fra Det internasjonale polaråret (2007–2008) viser at satellittdata er spesielt nyttig for forskning i polare strøk.

Norge deltar i internasjonalt samarbeid om romvirksomhet gjennom ESA, Galileo og Copernicus, samt gjennom en rekke bilaterale avtaler med forskjellige land. Samarbeidet gir norske forskningsmiljøer en kontaktflate mot internasjonale forskningsmiljøer, sikker tilgang til data og muligheter til å påvirke hvilke målinger som skal gjøres innenfor de ulike satellittprogrammene. Dette gjør at Norge kan bygge opp og videreutvikle naturvitenskapelige og teknologiske kunnskapsmiljøer på områder som er av stor strategisk betydning for Norge.

Jordobservasjonssatellittene gir unike data for å studere en rekke prosesser i, på og rundt jorden. Det eldste feltet er atmosfærens dynamikk, som også danner grunnlaget for numeriske værmodeller. Helt siden fysikeren Vilhelm Bjerknes på begynnelsen av 1900-tallet har norske miljøer vært i front når det gjelder å utvikle værmodeller og senere klimamodeller. Atmosfæremodellene er senere utvidet til å inkludere kjemiske komponenter og reaksjoner, og dagens satellittinstrumenter måler en rekke kjemiske komponenter i atmosfæren. Blant annet gjennom målinger og forskning i Ny-Ålesund bidrar Norge til internasjonale konvensjoner for overvåkning av global luftforurensning.

Havforskning er et forskningsfelt der satellittdata er av fundamental betydning, særlig på grunn av havenes store geografiske utstrekning og vanskelige tilgjengelighet. Alle de store europeiske havforskningsprogrammene har deltakere fra Norges ledende miljøer på området. Nyere satellitter som ESAs forskningssatellitt *GOCE* gir muligheter for å inkludere kystområdene i havmodellene, som er spesielt interessant for Norge. Norge er også i front i forskning på havis og deteksjon av oljeutslipp. Observasjon av algeoppblomstringer og forståelsen av hvordan disse utvikler seg er også av stor betydning, ikke minst for fiskeoppdrettsnæringen.

Forskning på landområder er mangesidig, og Norge har markert seg sterkt innen forskning på snø og is, og bruk av satellittdata for skogforskning. Gjennom landbruksrelatert forskning innen jordobservasjon er det utviklet operative kartleggingssystemer for skog- og andre utmarks-



Figur 4.7 SWARM

Foto: ESA/AOES Medialab

Boks 4.8 Hva kan måles fra satellitt om klima og miljø?

- *Havet:* Satellittmålinger egner seg spesielt godt over de åpne havområdene, der det ikke trengs spesielt høy geometrisk oppløsning. Satellitter kan måle havnivå, sjøis, objekter på havet, bølgehøyde, strøm, havtemperatur, «havfarge», for eksempel koplet til algeoppblomstring, partikkelinnhold (suspended matter), utbredelse av oljesøl osv. Vindstyrke og vindretning ved havoverflaten måles operativt for værvarslingsformål.
- *Ferskvann: Elver, innsjøer og grunnvann.* Satellittmålinger blir stadig mer anvendbare langs kysten og i fjorder, og for ferskvann. De parameterne som kan måles marint, kan også måles i ferskvann. Men det er begrensninger, spesielt for små vannflater.
- *Landjorda, arealbruk og naturmangfold på land:* Anvendelsene på land er mange, fra miljøovervåkning av store landområder til detaljer på eiendommer og infrastruktur. Satellitter med optiske og infrarøde sensorer kan gi data om vegetasjon, herunder klimarelaterte endringer, arealdekke/arealbruk, skogstilstand/skogskader/avskoging, pollen, urban grønnstruktur. Radarmålinger kan gi data om fjellskred, brebevegelser, snø, is, og flom.
- *Luftforurensning, lokalt og globalt:* Satellittmålinger brukes i stadig større grad, i kombinasjon med in-situ-målinger, og målinger av NO_2, SO_2, CO, CH_2O og aerosoler er godt utviklet. Det gjenstår noe før satellittene oppnår samme nøyaktighet og sensitivitet som bakkeinstrumenter, men god romlig dekningsgrad gjør satellittene til nyttige tilleggsverktøy. Satellittene måler konsentrasjoner av gasser og partikler, og dette kan brukes til å estimere utslipp av forurensning og overvåking/varsling av dette. Deteksjon av vulkanaske er en viktig anvendelse.
- *Klima og klimagasser:* Anvendeligheten er ulik for ulike gasser, avhengig av deres absorpsjonskarakteristika. Måling av noen klimagasser er i dag mulig fra satellitt, og det finnes produkter for CO_2, CH_4 og H_2O tilgjengelige.
- *Oson, UV og solstråling:* Målinger av stratosfærisk ozon, ozonnedbrytende komponenter, samt relatert UV og solstråling fra satellitter er i dag veletablert. Data er spesielt nyttig for å overvåke utbredelsen av det antarktiske ozonhullet og for å studere nedbrytning av ozon i våre egne områder. Ozondata fra satellitter (TOMS/OMI) benyttes operasjonelt i Norge for beregning / varsling av UV-stråling til befolkningen.
- *Polarområdene:* Satellittmålinger er uovertrufne for å skaffe en hyppig og rask oversikt over alt som skjer i polarområdene. I årene fremover vil mer enn 150 instrumenter fra ulike satellitter kunne gjøre målinger over Svalbard. Havis er den opplagte anvendelsen, siden pålitelige målinger i praksis er umulig uten satellittdata. I tillegg til isens utbredelse, tykkelse og volum kan nevnes strøm (istransport), og endringer i havisens funksjon som habitat og transportmedium. På land gjelder det breenes utbredelse, og endringer i vegetasjon. ESAs satellitt CryoSat gir også informasjon om havnivået i det indre av Polhavet. Den store tilgangen på data vil også kreve en betydelig innsats innen kalibrering og validering av de ulike parametrene ved hjelp av bakkebaserte målinger.
- *Kulturminner:* For lokalisering og overvåking av kulturminner brukes satellittmåling til å supplere arbeid på stedet.

ressurser ved Norsk institutt for skog og landskap. Landbruket har en lang tradisjon for systematiske, feltbaserte utvalgsundersøkelser og disse gir et godt forankringspunkt for utvikling av jordobservasjonstjenester. Landbruket er i stor grad avhengig av at observasjoner gjøres innenfor en kort vekstsesong. De satellittene som nå er under planlegging vil gi bedre dekning, og åpner dermed for nye anvendelser knyttet til skogskader, vegetasjonsendring og ressurskartlegging. Landbruket har lang tradisjon for systematiske, feltbaserte utvalgsundersøkelser som gir et godt utgangspunkt for utvikling av jordobservasjonstjenester.

Satellitter kan fortelle oss mye om prosesser inne i jorden. ESA skal i løpet av 2013 skyte opp *SWARM*, som er et system med tre satellitter som skal måle jordens elektromagnetiske felt fra rommet. Målingene antas å gjøre det mulig å trekke konklusjoner om jordskorpa og jordens indre. Norge har sterke miljøer som forsker på magnetfelt i jordskorpa. Kunnskapen hjelper oss å både

forstå utviklingen av den nordiske geologien, men også kartlegge naturressursene.

I tillegg til å være en stor bruker av satellitter for forskning på fenomener på jorda og i atmosfæren, har Norge betydelig aktivitet knyttet til oppskyting av forskningsraketter fra rakettskytefeltene på Andøya og Svalbard. Rakettene er et nødvendig supplement til målinger fra satellitt og fly, og viktige for å forstå fenomener som nordlys, romvær og klimaendringer. Norge er et av få steder i verden der det kan gjøres rakettbaserte målinger på polare breddegrader. Det eksisterer derfor et omfattende samarbeid med utenlandske forskningsmiljøer om bruken av de norske rakettskytefeltene.

Norsk romrelatert forskning har bidratt med mye av grunnlaget for utviklingen av norske romrelaterte næringer. Næringsutvikling knyttet til norsk romvirksomhet har imidlertid båret preg av at aktørene er spesialiserte innen bestemte teknologiske nisjer. En del av aktørene befinner seg allikevel innen samme verdikjede, men på ulike trinn. Dette har skapt et grunnlag for samarbeid og kunnskapsdeling. Et samarbeid ble forsøkt formalisert gjennom romklyngen SIREN, som var et Arena-prosjekt i perioden 2006–2009. I evalueringen av prosjektet ble det konkludert med at det manglet tilstrekkelig kritisk masse innenfor en og samme verdikjede, selv om flere sterke romaktører hadde vært engasjert i SIREN. Romklyngen bidro likevel til at Senter for fjernteknologi i Tromsø ble etablert i 2008.

Innen satellittkommunikasjon utkrystalliserte det seg på 1970- og 1980-tallet et nettverk av bedrifter i Oslo og Akershus, der mange av aktørene hadde felles mål når det gjaldt utvikling og produksjon av satellittkommunikasjonsutstyr, samt operasjon av satellitter. Mange av de norske teknologiaktørene er med i et *Norwegian Centre of Expertise* (NCE), som tilbyr samarbeid og finansiering på aktørenes spesielle fagområder. Eksempler er blant annet NCE Instrumentering, NCE Systems Engineering og NCE Mikro- og nanoteknologi. I tillegg ble nettverket Space & Energy etablert i 2009 av flere aktører fra industri, kompetanse- og forskningsmiljøer, for å fremme gjensidig samarbeid mellom energi- og romsektoren. Nettverket har fokus på åpen innovasjon, kompetanseutveksling, teknologioverføring og gode møtearenaer for å synliggjøre felles teknologiutfordringer, eksempelvis innen ekstreme operasjonsforhold, fjernstyring, automatisering, materialvalg, sikkerhetskultur og prosjektstyring.

5 Den europeiske romorganisasjonen ESA

Medlemskapet i den europeiske romorganisasjonen ESA har vært bærebjelken i norsk romsatsing helt siden Norge ble medlem i 1987. Vår deltakelse i organisasjonen har gitt store bidrag til utviklingen av en konkurransedyktig norsk romrelatert industri, til å bygge romteknologisk kompetanse i norsk forvaltning og næringsliv, og til å internasjonalisere og styrke norsk forskning. ESA har satt oss i stand til å utvikle vår nasjonale teknologiske egenevne, samtidig som vi har kunnet utnytte stordriftsfordelen som følger med å samarbeide i en stor organisasjon. I likhet med de fleste av ESAs medlemsstater ville Norge på egen hånd aldri ha hatt verken økonomiske eller menneskelige ressurser til å utvikle store og avanserte satellitter, bæreraketter eller romsonder. Ved at medlemslandene har slått sine ressurser sammen gjennom ESA har de oppnådd resultater de fleste europeiske land ellers ikke ville ha vært i stand til. ESA har gjennom dette ikke bare satt Europa på det romteknologiske kartet, men også satt Norge og de øvrige medlemsstatene i stand til å utvikle teknologisk evne til å ivareta egne interesser når det gjelder strategisk viktig romteknologi og rominfrastruktur.

ESA er en selvstendig, mellomstatlig organisasjon med 20 medlemsstater, hovedkvarter i Paris og et årlig budsjett på om lag 4 mrd. euro. Det er tett samarbeid mellom EU og ESA, og betydelig overlapp i medlemskap (av ESAs medlemmer er det kun Norge og Sveits som ikke også er medlemmer av EU). ESAs rolle har først og fremst vært knyttet til teknologisk utvikling. Finansieringen av de operative europeiske rominfrastrukturprogrammene Galileo og Copernicus ivaretas av EU, selv om størsteparten av utviklingsarbeidet som ligger bak programmene er gjort av ESA. I henhold til ESA-konvensjonen av 1975 skal ESAs aktiviteter være forbeholdt fredelige formål.

5.1 Bakgrunnen for Norges deltakelse i ESA

ESA ble opprettet i 1975 ved at den europeiske romforskningsorganisasjonen ESRO og den europeiske bærerakettorganisasjonen ELDO, som begge hadde røtter tilbake til begynnelsen av 1960-tallet, ble slått sammen. ESRO hadde hatt betydelig suksess i sitt arbeid med utvikling av vitenskapelige satellitter, mens ELDO aldri nådde målet om å utvikle en bærerakett som skulle sikre Europa selvstendig tilgang til verdensrommet. Formålet med både ESRO og ELDO, og senere ESA, var å sikre utviklingen av en europeisk, romteknologisk egenevne. Dette var en tid da svært mye slikt utviklingsarbeid fant sted i sovjetiske og amerikanske militære programmer, som de europeiske landene var utestengt fra. Sammenslåingen i 1957 skulle sørge for at medlemslandene fikk bedre uttelling for satsingen på romvirksomhet, blant annet gjennom økt vektlegging av industriens og brukergruppenes interesser. ESA utviklet utover 1970- og 1980-tallet de første europeiske bærerakettene i Ariane-serien og en rekke satellitter og romsonder, både for ren grunnforskning og mer anvendt utviklingsarbeid knyttet til blant annet satellittkommunikasjon og jordobservasjon.

Norge ble aldri medlem av ESRO eller ELDO, og valgte i begynnelsen også å stå utenfor ESA. Deltakelse ble ikke ansett som relevant nok verken for norsk forskning eller industri. Det lille som foregikk av norsk offentlig finansiert romvirksomhet (primært knyttet til FFI) baserte seg på nasjonale programmer eller samarbeid med amerikanske forskningsinstitusjoner. Fra slutten av 1970-tallet begynte imidlertid dette å endre seg. Årsaken var sammensatt, men skyldes i hovedsak tre forhold.

For det første hadde Norge utviklet et betydelig fagmiljø på satellittkommunikasjon. Dette miljøet hadde sin opprinnelse i handelsflåtens behov for kommunikasjonsløsninger, men utviklet seg utover på 1970-tallet til å bli en internasjonalt konkurransedyktig næring. Norsk deltakelse i internasjonalt utviklingssamarbeid ble i økende grad viktig for å sikre det teknologiske nivået og konkurransekraften til denne industrien.

Det andre forholdet som i økende grad gjorde norsk ESA-medlemskap aktuelt var de store havområdene som Norge hadde fått forvaltningsansvar for i løpet av 1970-tallet. Det ble tidlig klart at

forsvarlig forvaltning og suverenitetshevdelse i disse enorme og øde områdene ville kreve omfattende bruk av satellittovervåking. ESA-deltakelsen ble et verktøy for å utvikle norsk kompetanse for å ivareta dette behovet.

Det tredje forholdet som påvirket beslutningen om å knytte Norge nærmere ESA var et ønske om å styrke norsk industris konkurranseevne gjennom å knytte norske bedrifter tettere opp til internasjonale nettverk. Teknologisk innovasjon ble i løpet av 1980-tallet i økende grad anerkjent som en grunnleggende faktor bak økonomisk vekst. Deltakelse i ESA ble i denne sammenheng et verktøy for teknologioverføring og for å sikre nye markeder for norsk teknologiindustri.

På bakgrunn av dette inngikk Norge i 1981 en tidsbegrenset avtale om assosiert medlemskap i ESA. Norge ble fullverdig medlem fra og med 1. januar 1987.

5.2 ESAs organisering

ESAs formål og styringsstruktur er fastsatt i ESA-konvensjonen av 1975. Det øverste styringsorganet i ESA er rådet, som normalt møtes fire ganger i året. Rådet består av medlemslandenes representanter på embetsnivå og tar stilling til løpende spørsmål knyttet til styringen av ESAs aktiviteter. I tillegg til medlemsstatene deltar Canada, som er assosiert medlem med talerett. Europakommisjonen, og de av EUs medlemmer som ikke er ESA-medlemmer, har etter vedtak i rådet møte- og talerett i saker som omhandler interesser som er felles for ESA og EU.

Hvert tredje eller fjerde år møtes ESAs råd på ministernivå. Ministerrådsmøtene er satt sammen av de ansvarlige ministrene i de ulike medlemsstatene og vedtar ESAs langsiktige programmer, kontingenten og overordnede strategiske føringer. Siste ministerrådsmøte var 20.-21. november 2012 i Italia.

I tillegg til rådet har ESA fire faste komiteer på teknisk nivå, som alle har en rådgivende funksjon. Disse er: *Industrial Policy Committee* (IPC), som har ansvaret for ESAs aktiviteter knyttet til industriutvikling, *Administrative and Finance Committee* (AFC), som følger opp ESAs budsjetter, *International Relations Committee* (IRC), som følger opp forholdet til tredjeland og internasjonale organisasjoner, og *Science Programme Committee* (SPC), som har ansvar for ESAs vitenskapsaktiviteter. Utover dette er det etablert programstyrer for hvert av hovedområdene ESA satser på, som jordobservasjon, navigasjon, kommunikasjon og teknologiutvikling.

Den daglige driften i ESA ivaretas av administrasjonen som ledes av en generaldirektør. Generaldirektøren oppnevnes av ESAs råd for en periode på fire år om gangen og kan sitte i flere perioder. Franskmannen Jean-Jacques Dordain har vært generaldirektør i ESA siden 2003. Under seg har generaldirektøren om lag 2000 ansatte fordelt på hovedkvarteret i Paris og ulike tekniske underavdelinger i Tyskland, Nederland, Italia og Spania. Totalt sett har ESA den bredeste tekniske innsikten av alle europeiske romaktører.

ESA finansieres hovedsakelig gjennom bidrag fra medlemslandene. Medlemslandenes finansielle bidrag til ESA er todelt. Den obligatoriske

Figur 5.1 Ministerrådsmøtet i Napoli 20. november 2012

Foto: ESA–S. Corvaja, 2012

kontingenten går til finansiering av ESAs administrasjon, utvikling av basisteknologi og vitenskapsprogrammet. I tillegg kan landene velge å delta i ulike frivillige programmer, gjennom å inngå finansielle forpliktelser til det aktuelle programmet i forbindelse med ministerrådsmøtene. I tillegg til medlemslandenes bidrag yter EU og EUMETSAT betydelige finansielle bidrag til ESA.

5.3 ESAs programmer og industripolitikk

ESAs forsknings- og utviklingsaktiviteter organiseres i programmer. Disse kan grupperes i to kategorier: Det obligatoriske programmet og de frivillige programmene. Den obligatoriske delen er delt i det generelle programmet (om lag en tredjedel av budsjettet) og vitenskapsprogrammet. Det vitenskapelige programmet er rettet inn mot grunnforskning som utforskning av fjerne planeter, solforskning og leting etter mørk materie. Det generelle programmet utvikler basisteknologi.

De frivillige programmene finansieres gjennom at medlemsstatene inngår frivillige finansielle forpliktelser til det enkelte program. Disse kommer i tillegg til det landene er forpliktet til å betale i kontingent. Motivasjonen for å gjøre dette er normalt å sikre deltakelse i programmet for eget lands industri og forskningsmiljøer. De frivillige programmene er i hovedsak konsentrert rundt teknologiutvikling og utvikling av anvendte tjenester for kommunikasjon, navigasjon og jordobservasjon. Det er særlig de frivillige programmene som er av interesse for Norge, ettersom disse omfatter områder der vi har store industriinteresser (f.eks. satellittkommunikasjon og bæreraketter) eller brukerinteresser (f.eks. jordobservasjon).

Utgangspunktet for bidragene til ESA er landenes relative nettonasjonalinntekt (NNI), omtalt som NNI-andelen. Den obligatoriske kontingenten er fastsatt til landenes NNI-andel, noe som innebærer at hvert land skal betale en prosentvis andel av den totale kontingenten som er like stor som landets prosentvise andel av den samlede økonomien til ESAs medlemsland. I de frivillige programmene er det i utgangspunktet frivillig hvor mye man vil bidra med. Bidrag under en fjerdedel av landets NNI-nivå gir imidlertid ikke stemmerett i det aktuelle programmet.

ESAs programmer er tett knyttet til ESAs industripolitikk, som er basert på et prinsipp om garantert industriretur. Utgangspunktet er at det enkelte medlemslands andel av et bestemt programs industrikontrakter skal tilsvare den andelen landet betaler av det respektive programmets kostnader, med fradrag for kostnader til administrasjon. Hvorvidt landene faktisk oppnår en slik returrate avhenger selvfølgelig av evnen til å levere konkurransedyktige produkter – for de fleste medlemsland har imidlertid dette prinsippet fungert godt. Industripolitikken sikrer at industrien i medlemslandene kommer i inngrep med ESAs aktiviteter innenfor teknologiutvikling og sikrer støtte i medlemslandene for ESA-deltakelsen.

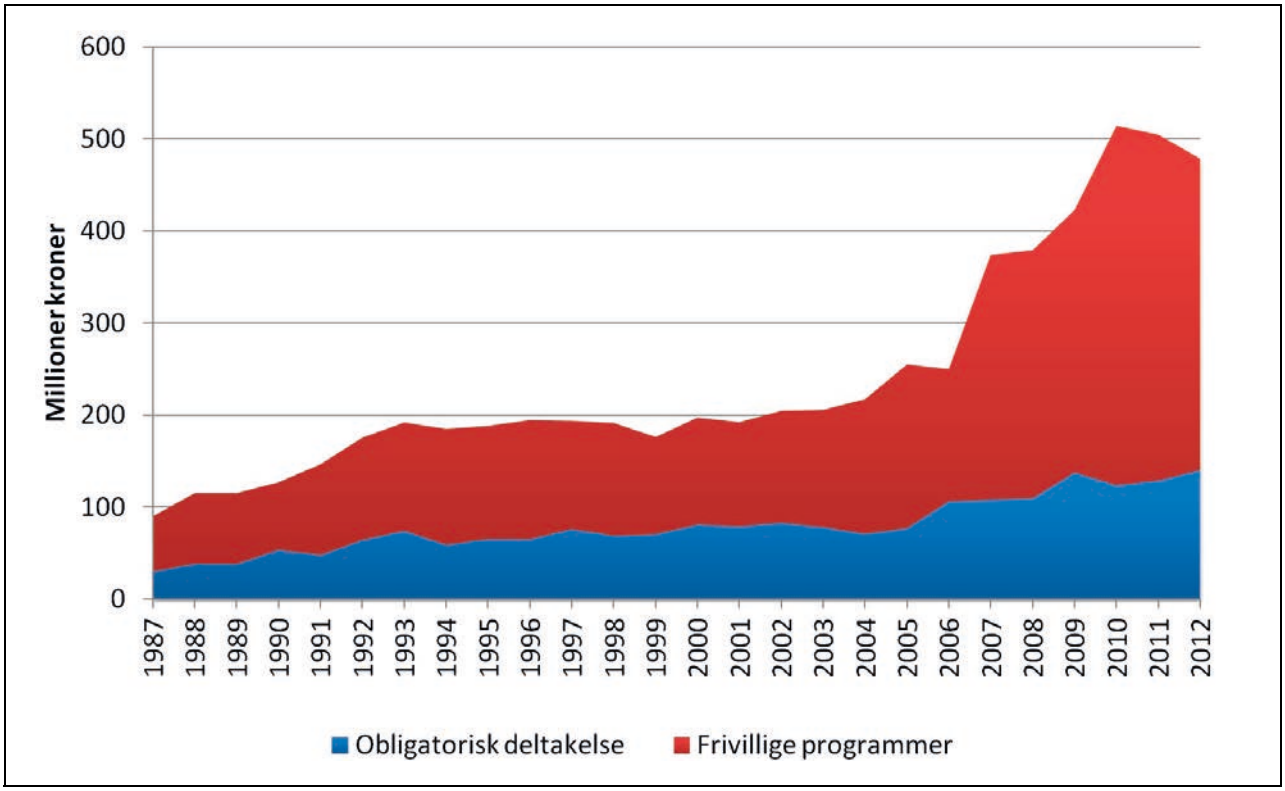
Gjennom den garanterte industrireturen har det vært mulig å bygge opp en konkurransedyktig industri i de fleste medlemslandene. Dette innebærer at det er en reell konkurranse mellom flere bedrifter når det gjelder pris og kvalitet. ESA fører en aktiv politikk for å fremme industrien i land som sliter med å oppnå full retur.

5.4 Utviklingen i Norges deltakelse i ESA

Norges årlige deltakelse i ESA målt i løpende kroner har utviklet seg fra i underkant av 100 mill. kr i 1987 til nærmere 500 mill. kr i dag. Figur 1 viser utviklingen av kontingenten og den årlige innbetalingen i frivillige programmer.

Kontingentens langsiktige økning skyldes to forhold for Norge. Budsjettet økte med 5 pst. årlig fram til 1994 og Norges NNI-andel er nær fordoblet fra 1987 til i dag. Svingningene fra år til år skyldes variasjon i kronekurs. Kjøpekraften i den obligatoriske delen har vært noenlunde stabil det siste tiåret.

Norges innsats i de frivillige programmene var relativt stabil fra 1993 til 2005. På Ministermøtet i 2005 ble det lagt stor vekt på betydningen av rominvesteringene for regjeringens nordområdesatsing og teknologiutvikling. Dette medførte at Norge la inn midler som tilsvarte om lag vår NNI-andel av alle de nye frivillige programmene. Effekten av denne økningen og innsatsen i nye programmer på ministerrådsmøtet i 2008 gir den kraftige økningen fra 2006 som fremkommer i figur 1. Ved ministermøtet i 2012 deklarerte Norge tilsvarende litt i underkant av sin NNI-andel i nye frivillige ESA-programmer (jfr. Prop. 74 S (2012–2013)). Motivasjonen bak Norges økte innsats er mulighetene for teknologisk og markedsmessig utvikling, særlig knyttet til nasjonal utnyttelse av informasjon fra satellittene. Når det gjelder jordobservasjon betaler Norge om lag 2



Figur 5.2 Norges deltakelse i ESAs programmer

Kilde: Norsk Romsenter

pst. av det europeiske spleiselaget, og bruker 15–20 pst. av informasjonen – spesielt informasjon som berører våre utstrakte arealer i nord.

Norge hadde fram til 2000 god industriretur i alle ESA-programmer. Etter dette har det fortsatt vært god retur i de fleste av de frivillige programmene, men det har vært vanskelig å oppnå tilfredsstillende retur i det obligatoriske programmet. Hovedårsaken til dette er at norsk industri som kan levere til bygging av satellitter er relativt nisjepreget. I tillegg bidrar lønnsutviklingen i Norge til at det blir stadig vanskeligere å konkurrere på pris. ESA og Norge har sammen sett på hvordan disse strukturrelaterte problemene kan utbedres. ESA har benyttet interne midler, og Norge har brukt teknologiprogrammene for å styrke norske aktørers konkurranseevne. Den norske returen har forbedret seg etter 2010, og er i 2012 på 95 pst. av den nominelle verdien. I de direkte teknologiske programmene har Norge den nominelle returen som programmene legger opp til.

Nytteverdien av Norges medlemskap i ESA ble evaluert av PwC i 2012. Evalueringen understreker at den norske romøkonomien omsetningsmessig er uvanlig stor for et lite land med nær 2 pst. av den globale romøkonomien. Hovedkonklusjonen er at Norge har stor nytte av deltakelsen, både industrielt og bruksmessig, og at det er en klar samfunnsøkonomisk verdi knyttet til de industrielle oppgavene.

6 EU

EU har i løpet av få år vokst til å bli en av de mest sentrale aktørene i europeisk romvirksomhet. Da Lisboa-traktaten trådte i kraft i 2009, fikk EU for første gang et formelt mandat for romvirksomhet. Utbyggingen av satellittnavigasjonsprogrammet Galileo og jordobservasjonsprogrammet Copernicus er i ferd med å gjøre EU til en av verdens store innehavere av satellittinfrastruktur. EUs økende engasjement har bidratt til å styrke oppmerksomheten rundt romvirksomhet på høyt politisk nivå i Europa. Fra å ha blitt ansett som et relativt perifert politikkfelt, og som noe som primært gjøres for sin egen del, har romvirksomhet i stadig større grad fått status som et virkemiddel for å oppnå mål på andre politikkfelt – særlig for å fremme vekst og innovasjon. Romvirksomheten har således tatt steget inn i kjernen av europeisk politikk.

Med EUs økende betydning for europeisk romvirksomhet har ESAs rolle på en del områder endret seg. ESAs styrke er som forsknings- og utviklingsorganisasjon. EU på sin side har de politiske, finansielle og administrative musklene som må til for å bygge ut og drifte store infrastruktursystemer, og for å koble disse til europeiske politiske mål som økonomisk vekst, sikkerhet, miljø og klima. Vi har de senere årene sett en økende tendens til arbeidsdeling mellom de to organisasjonene, gjennom at ESA utvikler teknologien som ligger til grunn for infrastruktur som EU senere finansierer og bygger ut. Det var denne modellen som med betydelig suksess lå til grunn for Galileo og Copernicus. Det fremtidige forholdet mellom de to organisasjonene er uavklart. Noen land ønsker å integrere ESA i EU som et byrå, mens andre ønsker å bevare status quo. Uavhengig av hvilken løsning man ender på, vil mange av de viktigste, strategiske avgjørelsene om europeisk romvirksomhet i årene fremover komme til å bli fattet i EU, i kraft av denne organisasjonens størrelse, bredde og legitimitet i medlemslandene.

For Norges del innebærer dette både muligheter og utfordringer. På den ene siden har EUs styrkede rolle gitt Europa evne til å gjennomføre store og kompliserte infrastrukturprogrammer, som Galileo og Copernicus. Dette er systemer som Norge kommer til å ha stor nytte av. På den annen side innebærer denne utviklingen utfordringer for Norges muligheter til å fremme egne interesser. De viktigste avgjørelsene om europeisk romvirksomhet flyttes fra ESA – der vi er fullverdige medlemmer – til EU – hvor vi står utenfor. Dette stiller nye krav til norsk politikk. Rompolitikken blir mer lik den øvrige europapolitikken, og vi må finne løsninger for å gjøre vår stemme hørt på de felter der EUs rompolitikk berører norske interesser.

6.1 EUs rolle i europeisk romvirksomhet – bakgrunn og utviklingstrekk

EUs rolle i europeisk romvirksomhet begynte å utvikle seg på slutten av 1980-tallet, med Europakommisjonens initiativ for å åpne opp det europeiske satellittkommunikasjonsmarkedet. Dette markedet var på denne tiden hemmet av et komplisert reguleringsregime, med forskjellige nasjonale regler i de ulike landene. Dette virket konkurransehemmende og ble ansett som et hinder for effektiv bruk av satellittkommunikasjonsteknologi i Europa. Det er verdt å merke seg at denne saken berørte spørsmål som går rett til kjernen av det indre markedet, nemlig mulighetene for grensekryssende næringsvirksomhet og effektiv konkurranse. Allerede fra starten av var dermed EUs engasjement knyttet til betydningen av romvirksomhet for de sentrale politikkfeltene i EU-samarbeidet.

I løpet av 1990- og 2000-tallet ble EU gradvis sterkere involvert i romvirksomhet, for det meste gjennom tett samarbeid med ESA og gjennom EUs rammeprogrammer for forskning og utvikling. EUs engasjement var i hovedsak knyttet til å løse behov for rominfrastruktur og satellittbaserte tjenester, til støtte for gjennomføring av politiske målsetninger på områder som miljø, klima, transport og sikkerhet. Fra og med slutten av 1990-tallet har det i særlig grad vært utviklingen av de store felleseuropeiske infrastrukturprogram-

mene Galileo og Copernicus som har stått i sentrum for EUs romengasjement, og for samarbeidet mellom EU og ESA.

Ettersom samarbeidet mellom EU og ESA ble stadig mer omfattende, ble det tatt flere initiativ for å formalisere samarbeidet mellom de to organisasjonene. Samarbeidserklæringen *ESA-EU Space Strategy* fra 2000 hadde som formål å styrke europeisk romvirksomhet gjennom å etablere samarbeidsprosjekter mellom ESA og EU. I 2004 ble det inngått en rammeavtale mellom de to organisasjonene. Et viktig resultat av denne avtalen var at romvirksomhet i større grad ble diskutert på høyt politisk nivå i EU, blant annet gjennom regelmessige, felles ministerrådsmøter (kjent som «Space Council»).

EUs rolle i europeisk romvirksomhet var i de første par tiårene i all hovedsak preget av ad hoc-initiativer og samarbeid med ESA om konkrete problemstillinger. Det fantes ikke noe formelt mandat for at EU skulle ha egen politikk knyttet til romvirksomhet. Denne situasjonen endret seg vesentlig da Lisboa-traktaten trådte i kraft i desember 2009. Traktaten gir EU et eksplisitt mandat til å utforme en europeisk rompolitikk. Formålet med denne politikken er spesifisert til å være vitenskapelig og teknisk utvikling, konkurransedyktighet og støtte for EUs aktiviteter på andre politikkfelt. For å gjennomføre politikken skal EU etablere egnede relasjoner med ESA og om nødvendig gjennomføre andre tiltak, som etablering av et europeisk romprogram. Lisboa-traktaten gir imidlertid ingen hjemmel for å forsøke å harmonisere medlemslandenes politikk på området – slike initiativer er tvert i mot eksplisitt utelukket gjennom avtaleteksten.

For å følge opp mandatet i Lisboa-traktaten la EU i 2011 frem en egen romstrategi med tittelen «Towards a Space Strategy for the European Union that benefits its citizens». Strategien har tre målsettinger: Samfunnsnytte, økonomisk vekst og en styrket EU-rolle på globalt plan. Hensynet til samfunnsnytte og styrking av den europeiske økonomien er kjent fra tidligere EU-initiativ på området. Av nyere dato er den eksplisitte vektleggingen av EUs globale rolle. Dette må sees i sammenheng både med at det legges mer vekt på EUs sikkerhets- og utenrikspolitiske rolle (blant annet gjennom opprettelsen av en egen høyrepresentant for sikkerhets- og utenrikspolitikk), og at rominfrastruktur på disse politikkfeltene tillegges større betydning. Infrastruktur i rommet blir en forutsetning for sikkerhet på bakken. Europeisk egenevne, så vel som dialog med andre store romaktører som USA, Russland og Kina, har følgelig blitt en viktig prioritering.

Boks 6.1 Industripolitikk i EU

Fra et industripolitisk ståsted er det grunnleggende ulikheter mellom ESA og EU. ESA er en forsknings- og utviklingsorganisasjon. I henhold til ESA-konvensjonen skal landene i løpet av et visst tidsrom få tilbake oppdrag og kontrakter i forhold til hvor stor andel de har betalt inn til ESA. Denne industripolitikken kalles garantert industriretur.

EU har i prinsippet en industripolitikk basert på åpen konkurranse blant næringslivet i landene som deltar i det aktuelle programmet. Det innebærer at et land ikke har «rett» på å få tilbake kontrakter i forhold til hvor stor andel det har betalt av kostnadene med prosjektene. EUs industripolitikk innebærer at et lands industri i utgangspunktet må være konkurransedyktig. For små bedrifter er det dessuten viktig å være aktiv i underleverandørnettverket til hovedleverandørene.

Siden pris er en viktig faktor for å vinne kontrakter, vil land med høye kostnader ha store utfordringer med å vinne kontrakter basert på åpen konkurranse i EU.

Det fremste kjennetegnet ved EUs romstrategi er den svært sterke nytteorienteringen, der romvirksomhet defineres som et middel for å oppnå mål på andre politikkområder. For mange europeiske land innebærer dette en endring i måten romvirksomhet oppfattes på. Tradisjonelt har romvirksomhet i stor grad blitt ansett som grunnforskning, om enn med betydelige sideeffekter i form av teknologiutvikling og industribygging. Det grunnleggende premisset i EUs romstrategi er at romsektoren leverer kritisk infrastruktur, produkter og tjenester som er uunnværlige for konkurranseevne, velferd og sikkerhet i et moderne industrisamfunn. Den mest konkrete inkarnasjonen av denne tenkningen er romprogrammene Galileo og Copernicus.

6.2 EUs romprogrammer – felles infrastruktur for felles mål

Det meste av EUs aktiviteter knyttet til romvirksomhet foregår i form av ulike programmer som har som formål å utvikle og drifte felleseuropeisk, rombasert infrastruktur. De klart største og mest

betydningsfulle programmene så langt er satellittnavigasjonsprogrammet Galileo og jordobservasjonsprogrammet Copernicus. Med Galileo og Copernicus har europeisk romvirksomhet på mange måter tatt steget inn i en ny tidsalder. De to programmene innebærer at EU i løpet av få år vil forvalte rombaserte systemer i en størrelsesorden og kompleksitet som det ellers bare er stormakter som USA, Russland og Kina som er i stand til å etablere.

Utbyggingen av Galileo er blant de største industrielle samarbeidsprosjektene noen sinne i Europa. Systemet sikrer institusjonell etterspørsel etter europeisk satellittnavigasjonsindustri, samt europeisk kontroll og egenevne innenfor en type tjenester som i stadig større grad får strategisk betydning.

Copernicus vil bli et viktig verktøy for forskning, samfunnssikkerhet og miljø- og klimaovervåking både i Europa og globalt. Data fra systemets satellitter vil bli en tilrettelegger for gode offentlige tjenester og en råvare for virksomheter som baserer seg på foredling av satellittdata. I tillegg til Galileo og Copernicus har EU hatt en betydelig romrelatert aktivitet gjennom rammeprogrammene for forskning og innovasjon. Det er også ambisjoner om fremtidige programmer knyttet blant annet til romforskning og romvær.

6.3 EUs satellittnavigasjonsprogrammer – Galileo og EGNOS

EUs satsing på satellittnavigasjon skjer i programmene EGNOS og Galileo, som skal utvikle, drifte og videreutvikle to systemer med samme navn. EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) har vært i drift siden 2009, og verifiserer og korrigerer signaler fra GPS (og etter hvert også fra Galileo) slik at signalene blir mer pålitelige og presise. Galileo skal bli et selvstendig, globalt satellittnavigasjonssystem på lik linje med det amerikanske GPS-systemet, det russiske GLONASS og Kinas fremtidige satellittnavigasjonssystem Beidou. I motsetning til de øvrige, vil Galileo være et rent sivilt system. EGNOS og Galileo bygges og opereres som separate systemer, men finansieres over den samme budsjettlinjen i EU og må sees i sammenheng med hverandre.

Rundt midten av 1990-tallet startet EU og ESA et samarbeid om satellittnavigasjon, først med utviklingen av EGNOS. Samtidig startet forberedelsene til et fremtidig selvstendig satellittnavigasjonssystem, og utviklingen av Galileo startet i 2001. Utover 2000-tallet ble det gjort forsøk på å finansiere utbygging og drift av Galileo som et offentlig-privat samarbeid mellom EU, ESA og private investorer. Det viste seg imidlertid umulig å få private investorer til å bære det økonomiske ansvaret, hovedsakelig på grunn av beskjedent potensial for direkte inntekter og generelt høy politisk, teknologisk og økonomisk risiko. I 2007 besluttet derfor EU å fullfinansiere utbyggingen av systemet. EU ble samtidig eier av systemet med ansvar for drift, vedlikehold og videreutvikling. Utbyggingen skulle vært fullført i 2013, men kompleksitet og sen innføring av nye sikkerhetskrav har medført programforsinkelser og kostnadsoverskridelser. Galileo skal settes i tidlig operativ drift i 2015, og komplett utbygging med 30 satellitter i bane og fullt operative tjenester skal være ferdig innen 2020. Utviklingen av neste generasjon Galileo-satellitter er allerede påbegynt.

EU anser Galileo og EGNOS som verktøy for å utvikle europeisk høyteknologisk industri, og som virkemiddel for å sikre europeisk suverenitet og egenevne innen en type teknologi som i stadig større grad vurderes som strategisk viktig. EGNOS består av utstyr på to satellitter i bane rundt ekvator, et nettverk av referansestasjoner på bakken, og fire kontrollsentre. Signalene fra EGNOS kan tas i mot av det meste av utstyr som benytter GPS, og brukes til å korrigere avvik som oppstår i signalene fra disse systemenes satellitter. EGNOS tilbyr tre tjenester: en åpen tjeneste som gir mer presise målinger enn med GPS alene, en tjeneste rettet mot luftfarten til bruk for innflygning, samt en datatjeneste som tilbyr rådata og korreksjoner over internett.

Galileo vil, når systemet er ferdig utbygget, være et fullt operativt, globalt satellittnavigasjonssystem bestående av 30 satellitter og et tjuetalls bakkestasjoner. Galileo vil tilby følgende tjenester:

- Galileo OS (Open Service) som vil være en åpent tilgjengelig tjeneste, tilsvarende dagens GPS slik den oppfattes av sivile brukere.
- Galileo PRS (Public Regulated Service) som vil tilby krypterte signaler på egne frekvenser. Dette gjør signalet mer motstandsdyktig mot forstyrrelser og falske signaler, og gjør det mulig å kontrollere hvem som skal ha tilgang. PRS vil tilbys akkrediterte brukere i offentlig sektor.
- Galileo SAR (Search and Rescue) som er en søk- og redningstjeneste. Systemet vil fange opp og videreformidle signal og posisjon fra nødradiopeilesendere inn i det internasjonale søk og redningssystemet COSPAS-SARSAT. I kontrast til eksisterende tjenester omfatter

Figur 6.1 Galileo-satellitter

Foto: OHB System AG

Galileo SAR en returkanal, der den nødstedte vil få en bekreftelse på at signal er mottatt.

– Galileo CS (Commercial Service) er fremdeles under planlegging og forventes å gi høypresisjonstjenester til profesjonelle brukere og signalautentisering til bruk i f.eks. veiprising.

Utbyggingen og den fremtidige videreutviklingen av Galileo og EGNOS sikrer at europeisk industri får institusjonell etterspørsel etter teknologi til navigasjonssatellitter. Dette er en forutsetning for at Europa i det hele tatt skal ha en slik industri, ettersom utenlandske leverandører er utestengt fra å levere til de (militære) amerikanske, russiske og kinesiske systemene. I tillegg til teknologileveranser til satellitter og bakkeinfrastruktur, gir Galileo og EGNOS europeisk industri og brukergrupper tidlig innsikt i, og påvirkningsmuligheter over, programmenes spesifikasjoner og tekniske løsninger. Dette er avgjørende for å lykkes i de voksende markedene for produkter og tjenester som er basert på utnyttelse av satellittnavigasjon, slik som intelligente trafikksystemer i veisektoren, stedsbaserte tjenester på smarttelefoner, høypresisjonstjenester for maritim sektor, offshoreindustrien og landbruket.

Etableringen av Galileo og EGNOS innebærer at EU oppnår suverenitet og egenevne når det gjelder strategisk viktig navigasjonsteknologi. Det europeiske behovet for satellittnavigasjonstjenester har hittil i hovedsak vært dekket av det amerikanske GPS-systemet. Selv om dette systemet i stor grad har dekket europeiske brukerbehov, er det et militært system utenfor europeisk kontroll. Amerikanerne gir ingen tjenestegaranti og forbeholder seg retten til å blokkere signalene om dette skulle tjene amerikanske behov. Dette har gjort det vanskelig å bruke GPS alene til sikkerhetskritiske tjenester med høye krav til driftssikkerhet, som for eksempel på luftfartsområdet. Videre har avhengigheten av et annet lands militære system blitt vurdert som uheldig for europeisk utenriks- og sikkerhetspolitisk suverenitet.

Galileo vil være kompatibelt med GPS, slik at brukere av satellittnavigasjonsutstyr vil kunne ta inn signaler fra begge systemer. For brukernes del vil de to systemene oppfattes som sømløst integrerte. Når Galileo og GPS virker sammen vil

antallet satellitter som til enhver tid er tilgjengelig for brukerne, være om lag det dobbelte av hva tilfellet ville ha vært om det bare fantes ett system. Dette gir bedre tilgjengelighet av satellittnavigasjon i polare områder, i dype daler og mellom høye bygninger i urbane strøk. Videre gir eksistensen av to selvstendige, men kompatible, systemer en mer robust tjeneste med større driftssikkerhet. En nyttig sideeffekt av EUs satsing på satellittnavigasjon er at utsiktene til konkurranse fra Galileo har motivert USA til å forbedre GPS. Dette var en medvirkende årsak til at amerikanerne i 2000 valgte å skru av den innebygde forstyrrelsen som lå inne i den sivile GPS-tjenesten. Dette førte til at presisjonen til sivil GPS over natten gikk fra 100 meter til 10 meter, noe som har gitt en stor økning i nytteverdien for brukere over hele verden.

6.4 EUs jordobservasjonsprogram – Copernicus

EUs satsing på jordobservasjon ligger i programmet Copernicus, tidligere kjent som Global Monitoring for Environment and Security (GMES). Formålet med dette programmet er først og fremst å skaffe til veie informasjon som har betydning for miljø- og klimapolitikk, havovervåkning, forskning, og samfunnssikkerhet. Copernicus vil samle inn data fra jordobservasjonssatellitter, luftbårne sensorer og bakkebaserte målestasjoner. Programmet omfatter også drift av systemer som tilrettelegger disse dataene for ulike brukere. Med Copernicus innledes en ny fase innen miljøovervåking fra satellitt. Mens man hittil har brukt enkeltstående forskningssatellitter med begrenset levetid, blir Copernicus et operativt system, som skal gi kontinuerlig dekning gjennom oppskyting av erstatningssatellitter når gamle satellitter fases ut. Dette er særlig viktig for forståelsen av miljø- og klimaendringer, som er avhengig av sammenliknbare målinger gjennomført over et langt tidsrom. Takket være Copernicus vil Europa i 2015 ha verdens mest avanserte flåte av miljøsatellitter. I tillegg har Europa allerede et svært godt utbygget værsatellittsystem. Programmet er på sikt tenkt å være Europas bidrag til den globale jordobservasjonstjenesten Global Earth Observation Systems of Systems (GEOSS). GEOSS vil integrere data fra ulike regionale jordobservasjonstjenester i en felles plattform og tilrettelegge informasjonen for ulike brukere. Målet er å utvikle en global, felles infrastruktur for løpende oppdatert informasjon til bruk innenfor blant annet miljøforvaltning og katastrofehåndtering.

Etableringen av Copernicus har sine røtter i de internasjonale miljø- og utslippsavtalene som ble inngått på 1980- og 1990-tallet. I takt med at et stort antall land påtok seg forpliktelser til utslippskutt og andre miljøtiltak, oppsto et behov for å kunne kartlegge miljøets tilstand og for å overvåke hvorvidt inngåtte forpliktelser faktisk ble overholdt. Det ble tidlig klart at den eneste effektive måten å gjøre dette på var å bruke jordobservasjonssatellitter. På denne bakgrunnen lanserte Europakommisjonen i 1998, gjennom det såkalte Baveno-manifestet, ideen om et felleseuropeisk initiativ for jordobservasjon. Det ble etablert et partnerskap mellom Europakommisjonen, ESA og EUs og ESAs medlemsland, som fra og med år 2000 gjennomførte utviklingsarbeid med sikte på å opprette et operativt, europeisk jordobservasjonssystem. I 2010 hadde dette arbeidet kommet så langt at det var mulig å starte opp et innledende operativt program. EU vedtok på bakgrunn av dette å etablere Copernicus som et EU-program, på lik linje med Galileo og EGNOS. I perioden 2011–2013 er programmet i en innledende driftsfase, der det etableres tjenester basert på data fra allerede eksisterende nasjonale, kommersielle eller ESA-eide satellitter. Datatilfanget skal styrkes vesentlig fra og med 2013, når programmets egne satellitter etter hvert kommer i bane. Planen er at Copernicus skal gå over til en fullt operasjonell fase i 2014.

Fullt utviklet vil Copernicus omfatte et stort antall jordobservasjonssatellitter, foruten landbaserte, havbaserte og luftbårne sensorer. Noen av verdens mest avanserte jordobservasjonssatellitter, de såkalte Sentinel-satellittene, er under bygging og planlegges skutt opp fra og med 2013. I tillegg vil programmet benytte data fra flere eksisterende satellitter som eies av ESA, den europeiske værsatellittorganisasjonen EUMETSAT og de ulike medlemslandene. Det vil også måtte etableres bakkestasjoner for å styre Copernicus' egne satellitter og lese ned data. På basis av dataene som samles inn gjennom denne infrastrukturen, vil det gradvis utvikles en lang rekke tjenester for europeiske og internasjonale brukere. Tjenestene i Copernicus-programmet vil ha følgende tematiske hovedinndeling:

- *Marine miljøer:* Overvåking av maritim sikkerhet og transport, oljesøl, vannkvalitet, polarmiljø, sjøis, oseanografi og marin værvarsling.
- *Landmiljøer:* Overvåking av ferskvannstilgang, flomfare, jordbruk og matsikkerhet, areal- og

Figur 6.2 Sentinel-satellittene vil inngå i Copernicus

Foto: ESA/P. Carril

vegetasjonsendringer, skogovervåking, jordkvalitet, byplanlegging og naturvern.

– *Atmosfæriske tjenester:* Overvåking av luftkvalitet, langtransportert forurensning, ozon, ultrafiolett stråling og klimagasser.

– *Krisesituasjoner:* Tjenester til støtte for håndtering av natur- og menneskeskapte katastrofer som flom, skogbrann, jordskjelv og flyktningstrømmer.

Boks 6.2 Sentinel-satellittene

Kjernen i Copernicus er miljøsatellittene Sentinel, som vil gå i lavbane over polene. Satellittene møter krav til kontinuitet, forutsigbarhet og sensorer, som kan tilfredsstille viktige krav i miljøovervåkningen, ikke minst når det gjelder data av global og internasjonal betydning. Satellittene vil skytes opp mellom 2013 og 2019. Det er planlagt i alt seks ulike kategorier av satellitter:

– *Sentinel 1* er radarsatellitter som kan ta bilder uavhengig av lysforhold over land og hav. Satellittene vil være særlig nyttige for havovervåking og overvåking av skredfare.
– *Sentinel 2* vil ta bilder over land og kystområder. Bildene vil særlig ha anvendelse for skogovervåking, jordsmonn og ferskvann og for støtte til krisehåndtering.
– *Sentinel 3* kombinerer radar med optiske sensorer og vil brukes til havovervåking og miljøovervåking over land.
– *Sentinel 4 og 5* vil måle den kjemiske sammensetningen av atmosfæren.
– *Sentinel 6* vil gjøre presise høydemålinger, som blant annet brukes til å fastslå endringer i havnivå.

– *Samfunnssikkerhet:* Støtte til grensekontroll, maritim overvåkning og beskyttelse mot terrorisme og internasjonal kriminalitet.

Det er EUs uttalte mål at dataene fra Sentinel-satellittene og kjernetjenestene, som vil være fritt og åpent tilgjengelige, skal åpne opp for betydelig kommersiell aktivitet og innovasjon innen tjenester i nedstrømsmarkedet. Copernicus skal altså adressere viktige forvaltningsmessige miljø-, klima- og sikkerhetsutfordringer direkte, men også stimulere til næringsmessig vekst og innovasjon.

6.5 Norges deltakelse i Galileo, EGNOS og Copernicus

Norges deltakelse i Galileo, EGNOS og Copernicus har utviklet seg gradvis over de siste to tiårene. Felles for den norske deltakelsen i programmene er at Norge har vært tidlig engasjert i å utvikle teknologi og instrumenter, først gjennom ESA og senere gjennom samarbeid med EU under EØS-avtalen. Vår deltakelse har gitt oss muligheter til å påvirke programmenes utforming, slik at de i størst mulig grad ivaretar norske interesser. Norsk næringsliv og forvaltning har fått tidlig innsikt i programmene. Dette bidrar til å styrke norsk næringslivs posisjon i markedet for tjenester og produkter som baserer seg på bruk av satellittnavigasjon og jordobservasjon. I tillegg har det ført til at norsk forvaltning tidlig har kunnet identifisere mulighetene som disse programmene gir for bedre offentlige tjenester. Norsk romrelatert industri har hittil vunnet kontrakter for om lag 130 mill. euro til programmene.

Galileo og EGNOS

Norge har vært med å bygge de europeiske satellittnavigasjonssystemene Galileo og EGNOS siden arbeidet med programmene ble startet opp på 1990-tallet, først gjennom ESA og senere gjennom samarbeid med EU. Norge har bidratt til programmene med 13 mill. euro gjennom ESA og 72 mill. euro gjennom EU. Norsk deltakelse bidrar til bygging av felleseuropeisk infrastruktur som vil gi stor nytte for Norge. Aktiv norsk deltakelse i satellittnavigasjonsprogrammene medvirker til at norske myndigheter, næringer og virksomheter får anledning til å påvirke krav til dekning, tilgang og bruk av satellittnavigasjonstjenester. Den norske deltakelsen bidrar også til at berørte næringer, bedrifter og organisasjoner får tilgang til teknologi og kompetanse, som setter dem i stand til å utnytte de mulighetene som Galileo gir. Dette gir grobunn for utvikling av konkurransedyktige tjenester og teknologi, som har kommersielt potensial og som kan understøtte brukere i norsk næringsliv og forvaltning. Et sentralt aspekt ved deltakelsen i Galileo og EGNOS er å sikre at satellittnavigasjonssystemene får god ytelse i norske områder, særlig i nord. Norge har jobbet aktivt i Galileo og EGNOS' styringsorganer for å forbedre programmenes ytelser i nordområdene og har fått gjennomslag for dette.

Norges deltakelse i Galileo og EGNOS ble vedtatt av Stortinget i 2009. De to rettsaktene som regulerer satellittnavigasjonsprogrammene ble innlemmet i EØS-avtalen gjennom beslutning i EØS-komiteen 8. juli 2009. Rettsaktene som ble innlemmet er:

– *Regulation (EC) No 683/2008 of the Parliament and the Council of 9 July 2008 on the further implementation of the European satellite navigation programmes (EGNOS and Galileo)*
– *Council Regulation (EC) No 1321/2004 of 12 July 2004 on the establishment of structures for the management of the European satellite radionavigation programmes*

Rettsaktene tar for seg henholdsvis selve utbyggingen av Galileo og finansieringen frem til og med 2013 (No 683/2008), og etableringen av det såkalte *GNSS Supervisory Authority*, GSA (No 1321/2004). Rettsakten vedrørende GSA er senere erstattet av en ny rettsakt, som ble innlemmet i EØS-avtalen gjennom vedtak i EØS-komiteen 15. juni 2012:

– *Regulation (EU) No 912/2010 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 setting up the European GNSS Agency, repealing Council regulation (EC) No 1321/2004 and amending Regulation (EC) No 683/2008.*

I tillegg til rettsaktene som er tatt inn i EØS-avtalen er det også inngått en bilateral samarbeidsavtale om forhold som omfatter de delene av Galileo og EGNOS som ikke naturlig hører hjemme i EØS-avtalen, herunder sikkerhet, bakkeanlegg, vern av frekvenser og eksportkontroll. Utveksling av gradert informasjon knyttet til programmene skjer under Norges sikkerhetsavtale med EU. Norge har forpliktet seg finansielt til deltakelse i Galileo og EGNOS frem til utgangen av 2013. Videre norsk deltakelse i programmene etter 2013 krever egen beslutning av Stortinget.

Norges deltakelse i Galileo og EGNOS sikrer rett til å sitte i programmenes styrende organer. I likhet med de andre EU-programmene Norge deltar i har vi ikke stemmerett, men vår tale- og deltakelsesrett sikrer oss likevel betydelig innflytelse i de faglig pregede organene som styrer Galileo og EGNOS.

Deltakelsen i Galileo og EGNOS har resultert i kontrakter til norsk industri og etablering av infrastruktur for satellittnavigasjonsprogrammene på norsk territorium. Norsk industri har siden 2003 vunnet kontrakter relatert til deltakelsen til en verdi av vel 79 mill. euro. Tre sensorstasjoner for Galileo er etablert på henholdsvis Svalbard, Jan Mayen og Trollstasjonen i Antarktis. På Svalbard finnes også en opplinkstasjon for navigasjonsdata, og det planlegges en nedlesningsstasjon for søk- og redningstjenesten som understøtter COSPAS-SARSAT. Videre er det etablert EGNOS referansestasjoner på Svalbard, Jan Mayen, Kirkenes, Tromsø og Trondheim, som er viktige for å sikre god ytelse i våre områder. Stasjonene driftes av Kongsberg Satellite Services og Kartverket. Galileo bakkestasjoner og EGNOS referansestasjoner er en del av bakkesegmentet som overvåker ytelsen til satellittnavigasjonssystemene og genererer navigasjonsdata. I nordområdene blir ytelsen til EGNOS stadig bedre, og det er et mål at EGNOS skal kunne brukes for innflygning i hele fastlands-Norge.

Copernicus

Norge har bidratt i utviklingen av teknologien som la grunnlaget for etableringen av Copernicus, først gjennom ESA og EUs 7. rammeprogram (FP7), og fra og med 2012 gjennom EØS-avtalen. Det samlede norske finansielle bidraget til Copernicus frem til 2013 ligger på om lag 227 mill. kr. Vår tidlige deltakelse i Copernicus medvirker til at norske myndigheter, næringer og virksomheter får anledning til å påvirke utformingen av programmet. Det er spesielt viktig for Norge å sikre at Copernicus får god ytelse over norske interesseområder. Sett fra Norge innebærer dette god geografisk dekning over områdene som Norge forvalter, men også at jordobservasjonssatellittene er stilt inn til å gi de jordobservasjonsdataene som er mest relevante for Norge. Norge er en av de nasjonene som antas å ha størst utbytte av de data og tjenester som Copernicus vil tilby. Viktige årsaker til dette er at satellitter i polar bane gir

Figur 6.3 EGNOS vil bidra til sikrere innflygning

Foto: Markus Mainka / 123RF

dobbelt så god dekning i våre områder som lenger sør, samt at vi har store hav- og landarealer. Programmet forventes å bli en viktig datakilde for mange nasjonale brukere, samt nasjonale satsinger som eksempelvis BarentsWatch. Deltakelsen vil også sikre norsk industri like konkurransevilkår for leveranser til programmet. Norske aktører forventes å kunne levere blant annet bakkestasjonstjenester og tjenesteutvikling basert på jordobservasjonsdata. Deltakelsen er også et solidarisk norsk bidrag til oppbyggingen av global jordobservasjonskapasitet.

Norge ble formelt deltaker i (daværende) GMES i 2012. EUs forordning om GMES ble innlemmet i EØS-avtalen gjennom beslutning i EØS-komiteen 13. juli 2012, og godkjent i statsråd 12. oktober 2012. Forordningen som ble innlemmet er:

- *Regulation (EU) No 911/2010 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the European Earth monitoring programme (GMES) and its initial operations (2011 to 2013).*

Forordningen skal legge grunnlaget for etablering av et fullskala operativt program fra og med 2014. Norges tilslutning til forordningen sikrer oss rett, men ikke plikt, til deltakelse i Copernicus etter 2014. Norsk deltakelse i Copernicus etter 2013 vil kreve et eget vedtak fra Stortinget.

Deltakelsen i Copernicus har resultert i kontrakter til norsk industri og muligheter for å påvirke tjenestene som skal tilbys. Så langt har deltakelsen i programmet gitt kontrakter verdt 51,5 mill. euro. I den innledende driftsfasen har Kongsberg Satellite Services fått kontrakt med en ramme på ca. 200 mill. kr for 5 års bakkestasjonstjenester på Svalbard. Kongsberg Spacetec i Tromsø har levert avansert signalbehandlingsutstyr til bakkestasjonene for Sentinel-satellittene, og også andre norske bedrifter har også hatt noen leveranser til flere av Sentinel-satellittene. En rekke norske forskningsinstitusjoner har innenfor EUs FP7 vært med å spesifisere tjenester knyttet til marine miljøer og atmosfæriske tjenester. Videre er Meteorologisk Institutt en sentral norsk deltaker på tjenestesiden både når det gjelder hav og atmosfære, slik at viktige myndighetsinteresser også er ivaretatt.

6.6 Hva betyr EUs styrkede rolle for Norge?

EUs satsing på romvirksomhet innebærer fundamentale endringer både for ESA og for landene i Europa. ESA har i løpet av få år gått fra å være det ubestridte forumet for felles europeisk satsing på romvirksomhet, til å bli utfordret av et stadig mer aktivt EU. EU har gjort det mulig å gjennomføre store infrastrukturprogrammer ESA aldri ville ha vært i stand til å drive frem alene, men har også blitt en utfordring for ESAs rolle som en selvstendig organisasjon. Landene som er medlemmer i både EU og ESA ser at romvirksomhet får et bredere nedslagsfelt i de nasjonale forvaltningene, ved at romrelaterte spørsmål heves opp på høyt politisk nivå og blir en faktor på flere politikkområder. Dette har gitt romvirksomhet ny politisk tyngde, men har også ført til mer kompliserte nasjonale og europeiske beslutningsprosesser. Norge, som sammen med Sveits er det eneste ESA-medlemmet som ikke også er medlem av EU, er i en særstilling. På den ene siden har EUs styrkede rolle ført til utbygging av infrastruktur Norge kommer til å ha stor nytte av. Galileo og Copernicus vil bidra til å oppfylle essensielle norske behov, blant annet i nordområdene og i klima- og miljøpolitikken. På den andre siden innebærer denne utviklingen at innflytelse flyttes fra en organisasjon vi er fullverdige medlemmer i, til en organisasjon hvor vi er henvist til å forsøke å påvirke fra utsiden. EUs styrkede rolle innebærer dermed at norsk romvirksomhet blir likere den øvrige europapolitikken.

Forholdet mellom EU og ESA har foreløpig vært preget av arbeidsdeling, der ESA tar ansvar for forskning og utvikling, mens EU finansierer og gjennomfører utbygging og drift av samfunnsnyttige, satellittbaserte systemer. Dette har vært til nytte for begge parter og gitt Europa økt kapasitet til å utvikle rominfrastruktur for å ivareta felles interesser. Det er usikkert hvordan forholdet mellom de to organisasjonene vil utvikle seg i årene fremover. Europakommisjonen har i økende grad uttrykt motvilje mot at ESA skal kunne legge føringer som kan ha betydning for unionens politiske prioriteringer. Enkelte toneangivende EU-land har ved flere anledninger tatt til orde for en sterkere integrasjon mellom de to organisasjonene, for eksempel gjennom å innlemme ESA i EU som et byrå på linje med for eksempel forsvarsbyrået EDA. Andre viktige EU-medlemmer har satt seg i mot dette. Uansett hvilken løsning man får, vil mange av de viktigste, strategiske avgjørelsene om europeisk romvirksomhet i

årene fremover uansett bli fattet i EU, i kraft av denne organisasjonens størrelse, bredde og legitimitet i medlemslandene.

Norge kan kun i begrenset grad påvirke hvordan forholdet mellom EU og ESA vil utvikle seg i årene fremover. Det er imidlertid mye vi kan gjøre for å ivareta norske interesser, uavhengig av hvordan fremtidens europeiske samarbeid om romvirksomhet vil organiseres. For det første kan vi bidra konstruktivt til den videre utviklingen av ESA, slik at ESA i størst mulig grad kan fortsette å være en sterk og selvstendig samarbeidspartner for EU. Om det en gang likevel skulle bli aktuelt å integrere ESA i EU-systemet, er det nærliggende at Norge vil søke å fremforhandle en avtale om deltakelse. En sterk, norsk rolle i ESA vil styrke vår forhandlingsposisjon med tanke på å oppnå en fordelaktig samarbeidsavtale. For det andre vil det være viktig å posisjonere Norge inn mot EUs romprogrammer og å ha en proaktiv tilnærming til utviklingen i EUs rompolitikk. Erfaringene fra Galileo og Copernicus viser at det er stort rom for å ivareta norske interesser gjennom aktiv deltakelse i EUs romprogrammer. Norge har opparbeidet seg et omdømme som en kompetent og konstruktiv samarbeidspartner, og Europakommisjonen har ved gjentatte anledninger understreket at EU ønsker Norges deltakelse i slike programmer. Selv om vi ikke oppnår stemmerett, så har vår deltakelse i de styrende organene og arbeidsgruppene i Galileo og Copernicus vist seg å være et kraftfullt virkemiddel for å ivareta spesielle norske interesser, og for å sikre norsk næringsliv og forvaltning tidlig innsikt i programmenes muligheter og spesifikasjoner. Samtidig har vi sett at vi lett kan bli utestengt fra viktige beslutningsprosesser når vi ikke forplikter oss til aktiv deltakelse. Da Copernicus i 2011 gikk over fra å være et program i ESA-regi til å bli et EU-program, mistet Norge møteretten i programmets styringsorganer som vårt ESA-medlemskap hadde sikret oss. Først da Norge i 2012 inngikk en egen avtale med EU om deltakelse i Copernicus, fikk vi igjen vår møterett.

7 Romrelatert norsk bakkeinfrastruktur

Mange jordobservasjonssatellitter går i polare baner med 14 passeringer per døgn. Vår nordlige beliggenhet gjør at vi kan lese ned data fra de fleste av disse satellittene. Norges beliggenhet, samt vår evne og tradisjon for bygging og drift av infrastruktur i Arktis og Antarktis, har skapt grobunn for konkurransedyktige bedrifter som tilbyr bakkebaserte tjenester til forskningsmiljøer og operatører av polarbanesatellitter. Det er etablert rominfrastruktur både på Svalbard, Jan Mayen, i Dronning Mauds land i Antarktis og i fastlands-Norge. En del av infrastrukturen er opp- og nedlesningsvirksomhet som er et marked i seg selv. Annen infrastruktur er del av verdikjeden i norsk tjenestevirksomhet. Den romrelaterte infrastrukturen skaper grobunn for annen aktivitet og øko-

Boks 7.1 SvalSat

SvalSat er verdens største bakkestasjon for styring og mottak av data fra polarbanesatellitter. Mange av satellittene leverer meteorologiske data som er grunnleggende for sikker værvarsling. Den europeiske værsatellittorganisasjonen EUMETSAT og den amerikanske vær- og miljøetaten NOAA er storbrukere av SvalSats nedlesningstjenester.

Figur 7.1 SvalSat

Foto: KSAT

nomisk virksomhet i polarområdene, og er samtidig et viktig bidrag til norske interesser i disse områdene. Plasseringen av denne infrastrukturen gir også viktige bidrag til det internasjonale romsamarbeidet.

Svalbard

Svalbard er det eneste lett tilgjengelige stedet for kommunikasjon med satellitter i polare baner ved alle omløp. En bærebjelke i romvirksomheten på Svalbard er nedlesningsstasjonen Svalbardsatellittstasjon (SvalSat), som eies og opereres av KSAT. SvalSat er verdens største bakkestasjon for kommunikasjon med satellitter i polar bane. Data fra blant annet japanske forsknings- og jordobservasjonssatellitter leses ned her. Noen av de mange antennene på SvalSat er eid av KSAT selv, mens andre antenner eies av store kunder som NASA, EU (Galileo og EGNOS) og EUMETSAT. Den nyeste amerikanske værsatellitten Suomi NPP ble skutt opp høsten 2011, og har SvalSat som hovedbakkestasjon. SvalSat vil også ha en særdeles viktig rolle for miljøovervåkningssatellitten Landsat-8 og solforskningssatellitten IRIS, som begge eies av USA og skytes opp i 2013.

Både nasjonale og internasjonale organisasjoner driver med romrelatert forskning på Svalbard. Av nasjonal rominfrastruktur må nevnes Kartverkets geodetiske observatorium i Ny-Ålesund, Kjell Henriksen Observatoriet utenfor Longyearbyen for observasjon av nordlys og romvær, samt den norske deltakelsen i det internasjonale radarsamarbeidet EISCAT Svalbard Radar. De tyske og franske romorganisasjonene DLR og CNES har noe infrastruktur på Svalbard for bedre måling av sine satellitters baner.

Samarbeidet med NASA og den amerikanske værvarslingen (NOAA) var utslagsgivende for at det ble lagt fiberkabel til Svalbard i 2004. Fibersambandet mellom Svalbard og fastlands-Norge eies av Norsk Romsenter Eiendom AS. Kabelen må anses som en særdeles viktig del av den norske rominfrastrukturen, og har i dag mange andre

Boks 7.2 Jan Mayen

EGNOS monitoreringsstasjon på Jan Mayen. Ytelsen i Norges vidstrakte områder er avhengig av stasjoner plassert på norsk jord.

Figur 7.2 EGNOS-stasjonen på Jan Mayen

Foto: Kjell Arne Aarmo

oppgaver for befolkningen på Svalbard. Regjeringen ga i 2010 UNINETT i oppdrag å bygge en fiberoptisk kabel mellom Ny-Ålesund og Longyearbyen. Denne kabelen skal etter planen ligge klar i 2013/2014. Økningen i rombasert virksomhet på Svalbard fører til økt interesse fra både nasjonale og internasjonale miljøer. Dette har effekt for annen virksomhet på Svalbard, inkludert annen næringsvirksomhet. Som det fremgår av St.meld. nr. 22 (2008–2009) Svalbard, har regjeringen som mål å satse på romvirksomhet som en del av det fremtidige næringsgrunnlaget på Svalbard.

Svalbardtraktaten av 9. februar 1920 setter enkelte overordnede rammer for aktivitet på Svalbard, som kan få betydning for romrelatert infrastruktur. I medhold av lov om telekommunikasjon og svalbardlovens §§ 3 og 4 er det i forskrift om etablering, drift og bruk av jordstasjon for satellitt gitt særskilte bestemmelser for Svalbard. For å sikre at bruk av jordstasjoner skjer i overensstemmelse med Svalbardtraktatens forbud mot å bruke øygruppen i krigsøyemed, fastsetter forskriftens kapittel 3 særlige regler for tillatelse og bruk av jordstasjon på Svalbard.

I tillegg må det søkes separat til Post- og teletilsynet om tillatelse for hver enkelt satellitt som skal benytte bakkestasjonstjenester på Svalbard. Sysselmannen på Svalbard står for tilsyn av virksomheten og gjennomfører jevnlige inspeksjoner.

Jan Mayen

På Jan Mayen er det en referansestasjon for EGNOS, og det ble nylig etablert en sensorstasjon for Galileo. Dette utstyret eies av EU og er helt sentralt for systemenes navigasjonsytelse. Den viktigste tekniske funksjonen til Galileo-sensorstasjonen er å bidra til korrigering av avdrift i de enkelte Galileo-satellitters bane og tidsberegning, mens EGNOS-stasjonen bidrar til å utvide dek-

Boks 7.3 Troll

De norske Galileo-sensorstasjonene på Troll, Jan Mayen og Svalbard er en viktig del av bakkesegmentet som beregner nøyaktige baner og synkroniserer klokkene til Galileo-satellittene.

Figur 7.3 Troll

Foto: Kjell Arne Aarmo

ningsområdet for EGNOS ut over fastlands-Norge.

Det er også noen norske romværinstrumenter på Jan Mayen, og utnyttelsen av øya for dette formålet vil trolig øke. Det finnes ingen fiberkabel til Jan Mayen, og kommunikasjonen til og fra øya er derfor helt avhengig av satellitter.

Antarktis

Troll i Dronning Mauds land er en helårsbemannet forskningsstasjon som driftes av Norsk Polarinstitutt. På Troll er det også etablert en satellittstasjon – TrollSat – som inngår i det globale nettverket av bakkestasjoner som opereres av KSAT. TrollSat har en rekke kunder, og er spesielt viktig for raskt å kunne få kontakt med satellitten i den kritiske fasen når nye satellitter skytes opp. Samtidig er den store båndbredden som TrollSat har behov for også grunnlag for kommunikasjonen til resten av aktiviteten ved forskningsstasjonen. Oppskytningen av Telenors satellitt Thor-7 i 2014 vil gi vesentlig forbedring av mulighetene for kommunikasjon til og fra TrollSat. Dette vil gi mulighet for vekst i antall oppdrag og vil dermed styrke TrollSats rolle på sikt.

Antarktistraktaten av 1. desember 1959 setter enkelte overordnede rammer for aktivitet i Antarktis, som kan få betydning for romvirksomhet. Traktaten omtaler spesifikt at Antarktis kun skal utnyttes for fredelige formål, og sikrer Antarktis som et demilitarisert område. Gjennom traktatens miljøprotokoll, som trådte i kraft i 1998, har Norge strenge forpliktelser til å ivareta miljøhensyn ved all virksomhet i Antarktis. Alle stater som driver virksomhet i Antarktis er underlagt inspeksjonsretten, som er en gjensidig rett for alle parter til å inspisere andres installasjoner og baser.

Fastlands-Norge

På fastlandet finnes en rekke forskjellige typer bakkeinfrastruktur som er relatert til kontroll og nedlesning av satellitter, sensorer og mindre stasjoner, og ren forskningsinfrastruktur relatert til rom.

Tromsø Satellittstasjon eies og opereres av KSAT. Her står et titalls antenner, som på kommersiell basis betjener satellitteiere fra mange land og organisasjoner (KSAT omtales fyldigere i kapittel 8). Nittedal jordstasjon er Telenors hoved-

Figur 7.4 Nittedal jordstasjon

Foto: Telenor Satellite Broadcasting (TSBc)

kontrollstasjon for kommunikasjonssatellittene i Thor-familien, og kommunikasjonskanaler som Telenor disponerer på andre satellitter. Eik jordstasjon i Rogaland opereres av franske Astrium Services, og formidler bredbåndstrafikk til og fra maritime aktører. I tillegg har Meteorologisk Institutt i Oslo noen egne antenner for direkte tilgang til data fra europeiske og amerikanske værsatellitter.

Andøya Rakettskytefelt er et senter for oppskyting av forskingsraketter og slipp av vitenskapelige ballonger. Rakettskytefeltet ligger ut mot havet, og oppskyting av raketter kan gjøres slik at de lander i øde havområder. I fjellet rett over rakettskytefeltet ligger ALOMAR, som driver forskning på atmosfæriske forhold og også bistår under oppskyting av sonderaketter (Andøya Rakettskytefelt omtales fyldigere i kapittel 8). Videre er det plassert referansestasjoner for EUs EGNOS-system i Kirkenes, Tromsø, og Trondheim, og Kystverket har 12 stasjoner for differensiell GPS langs norskekysten.

Tromsø Geofysiske Observatorium (TGO) har en magnetometerkjede av 14 instrumenter plassert rundt i Norge og på Svalbard. Et magnetometer overvåker geomagnetismen ved å måle styrken og retningen til jordens magnetfelt rundt instrumentet. Magnetfeltmålinger har mange ulike anvendelser, fra jordskjelvforskning til nordlysvarsling og navigasjon ved oljeboring under havbunnen.

8 Romvirksomhet i norsk forvaltning

Utviklingen av romvirksomhet har vært og er stadig dominert av offentlige behov og offentlig innsats, i Norge som i resten av verden. På mange områder har det vært et myndighetsbehov som har utløst utviklingen av rombaserte systemer og teknologi. Den offentlige etterspørselen har vært knyttet til behovet for effektive tjenester for olje- og gassindustrien, skipsfarten, og for befolkningen på Svalbard. Etter hvert som rombaserte tjenester er blitt utviklet, har forvaltningen kunnet ta dem i bruk for å løse prekære behov, eller for å modernisere sine metoder og tjenester.

Offentlige myndigheter spiller en nøkkelrolle når det gjelder å legge til rette for nasjonal infrastruktur. Dette gjelder også romvirksomheten. Å få norske interesseområder dekket av satellittsystemer med tilstrekkelig ytelse, er etter hvert blitt like viktig for offentlig forvaltning som for næringslivet. I tillegg krever romvirksomheten store investeringer. Slik sett har myndighetene en særskilt rolle i å drive frem den rombaserte infrastrukturen – med nødvendig ytelse og dekning – som viktige næringer trenger der de opererer. Forvaltningen kan bidra til å legge til rette for utvikling av løsninger som tilfredsstiller offentlige og private brukerbehov.

Drivkraften bak Norges medlemskap i ESA i 1987 var målsetningen om teknologiske, industrielle og brukermessige gevinster. Samtidig var norske myndigheter innforstått med at gevinstene bare kunne høstes dersom man også tok strategiske grep på nasjonalt plan. Dette var årsaken til at regjeringen opprettet Norsk Romsenter.

I løpet av de siste 25 årene har norsk romvirksomhet utviklet seg videre. Underveis er det tatt ulike grep for å videreutvikle virksomheten i takt med nasjonale og internasjonale endringer. I visse tilfeller har det vært nødvendig med raske prosesser for å gripe de mulighetene som har bydd seg.

Staten har i dag forvaltningsansvar og eierskap i flere aktører innen norsk romvirksomhet. De fremste av disse er etaten Norsk Romsenter, og selskapene Andøya Rakettskytefelt AS, Norsk Romsenter Eiendom AS og Kongsberg Satellite Services. Utover dette har staten eierinteresser i andre selskaper hvor romvirksomhet utgjør en mindre del av den totale aktiviteten. Dette gjelder Kongsberggruppen, Telenor og Nammo. Nærings- og handelsdepartementet har det overordnede ansvaret for rompolitikken, men også andre departementer og underliggende etater berøres av rominfrastrukturens tverrsektorielle nedslagsfelt. I forbindelse med at Norge sluttet seg til Galileo, opprettet regjeringen derfor et interdepartementalt koordineringsutvalg (IKU) for å styrke den tverrdepartementale koordineringen.

8.1 Norsk Romsenter

Norsk Romsenter ble opprettet som stiftelse i 1987. I utgangspunktet lå stiftelsens hovedoppgaver i å ivareta det norske medlemskapet i ESA og drifte Andøya Rakettskytefelt (ARS), men ansvarsområdene ble gradvis utvidet. I 1995 ble Norsk Romsenter Eiendom AS (NRSE) skilt ut fra stiftelsen som et selskap heleid av Norsk Romsenter. NRSE ble etablert for å eie og drifte infrastruktur i Tromsø og etter hvert på Svalbard. Selskapet drev bakkestasjoner i Tromsø og på Svalbard frem til 2001, da selskapet Kongsberg Satellite Services AS (KSAT) tok over driften. Eierskapet i KSAT ble delt mellom NRSE (50 pst.) og Kongsberg Defence & Aerospace AS (50 pst.). Da forvaltningsorganet Norsk Romsenter (NRS) ble etablert og stiftelsen Norsk Romsenter ble nedlagt i 2005, ble stiftelsens eierandeler i ARS og NRSE overført til staten.

I dag er NRS en etat med særskilte fullmakter underlagt Nærings- og handelsdepartementet. Under dagens ordning gis NRS fullmakt i årlige stortingsvedtak til å forvalte det statlige eierskapet på vegne av Nærings- og handelsdepartementet. Det innebærer fullmakt til å selge eller kjøpe andeler i selskapene, og anvende utbytte eller salgsinntekter til romrelaterte formål.

NRS skal være statens strategiske, samordnende og utøvende organ for å sikre en effektiv utnyttelse av verdensrommet til beste for det norske samfunn. NRS fremmer og ivaretar Norges interesser i den europeiske romorganisasjonen ESA, i EUs satellittnavigasjonsprogrammer EGNOS

Boks 8.1 Nasjonale følgemidler

Nasjonale følgemidler skal styrke norske aktører slik at de er bedre posisjonert for nasjonale og internasjonale leveranser innen romvirksomhet, samt dekke spesifikke nasjonale behov som ikke når opp i internasjonalt samarbeid når andre deltakeres interesser ikke samsvarer med våre. Det er et EØS-godkjent regelverk for styringen av tildelingene av følgemidler. De siste årene har et 30-talls aktører nytt godt av ordningen. I 2013 utgjorde midlene 35,4 mill. kr.

og Galileo, i den innledende driftsfasen av EUs jordobservasjonsprogram Copernicus, samt gjennom flere bilaterale avtaler. I tillegg forvalter NRS nasjonale følgemidler, støtter norske industriaktører og utarbeider en nasjonal langtidsplan for romvirksomhet i Norge.

NRS har 30 fast ansatte og åtte midlertidig ansatte, og forvalter statens eierskap i ARS og i NRSE. Nærings- og handelsdepartementet oppnevner etatens styre på fem personer og to varamedlemmer. Styrerepresentantene utnevnes ut fra egne kvalifikasjoner, og har tradisjonelt kommet fra etater, industri, institutter og FoU-institusjoner. Budsjettene til NRS er egne poster i statsbudsjettet. NRS er nettobudsjettert, noe som innebærer at etaten kan ha andre inntekter enn det som fremgår av statsbudsjettet.

8.2 Statlige selskaper innen romvirksomheten

De statlige selskapene ARS, NRSE og KSAT er de selskapene i norsk romvirksomhet hvor staten både har eierskap og forvaltningsansvar. Offentlig innsats og investeringer har bidratt til å bygge opp selskapene som betydelige sektorpolitiske aktører, og selskapene besitter i dag infrastruktur som gjør Norge til en interessant partner for internasjonalt romsamarbeid.

8.2.1 Andøya Rakettskytefelt AS (ARS)

ARS er et senter som gir forskningsstøtte til forskere som studerer mekanismene i atmosfæren, primært ved oppskyting av raketter og forskningsballonger. Senteret er organisert som et aksjeselskap eid av Nærings- og handelsdepartementet (90 pst.) og Kongsberg Defence & Aerospace (10 pst.).

Andøyas beliggenhet ut mot havet og langt fra større bosetninger er et konkurransemessig fortrinn som i økende grad utnyttes ikke bare for

Figur 8.1 Andøya

Foto: ESA/J. Makinen

Boks 8.2 NAROM og opplevelsessenteret Aurora

NAROM (Nasjonalt senter for romrelatert opplæring) er et nasjonalt senter og skolelaboratorium for alle utdanningsnivåer når det gjelder romrelatert opplæring, etablert i 2000. NAROM har unik beliggenhet gjennom sin lokalisering til Andøya Rakettskytefelt, og gjør aktiv bruk av ressursene som finnes på Norsk Romsenter. Virksomheten drives med årlig basisbevilgning fra Kunnskapsdepartementets budsjett, samt gjennom salg av tjenester til undervisningsinstitusjoner og andre. Det nasjonale hovedmålet for romrelatert undervisning er å utvikle undervisningstilbud, kurs og andre opplæringsaktiviteter på utvalgte områder innen romvirksomheten. Tilbudene spenner fra grunnskolen til universitetsnivå, og omfatter nettbaserte læringsressurser, undervisningsaktiviteter, seminarer og konferanser innenfor romteknologi, romfysikk, atmosfære og miljø. Utvikling og gjennomføring skjer i nært samarbeid med utdanningsinstitusjonene, og NAROM er således ikke en gradsutstedende institusjon. NAROM bidrar til å sikre relevant faglig rekruttering til romrelaterte næringer, og arbeider for å fremme interesse for realfag og teknologi blant barn og ungdom.

ARS er også i gang med å etablere et opplevelsessenter – *Romskipet Aurora*. Senteret skal knyttes til den eksisterende romvirksomheten, og tilby kunnskapsbaserte opplevelser for besøkende fra Norge og utlandet. Senteret vil bestå av bygg på ca 1000 m² inndelt i flere avdelinger med blant annet opplevelsessenter, kafé, utstillinger, auditorier og kontorer. Senteret skal tilby interaktive opplevelser. Viktigste målgruppe for senteret er turister og andre besøkende, skoler og andre utdanningsinstitusjoner. ARS har i flere år hatt fokus på å øke interessen for realfag, teknologi, og romfart generelt, og samler derfor årlig elever, studenter og lærere fra hele verden til spennende aktiviteter på Andøya. Etableringen av *Romskipet Aurora* vil komme som et verdifullt og spennende tilskudd til denne virksomheten.

oppskytning av forskningsraketter, men også til andre plasskrevende aktiviteter som testing av missiler og ubemannede fly (UAVer).

ARS er med 65 ansatte et av de ledende høyteknologiske miljøene i Nord-Norge. ARS startet som en operativ arm av FFI allerede i 1962, og ble gjort om til aksjeselskap i 1997. I tillegg til selve rakettskytefeltet på Andøya, omfatter ARS også Svalbard Rakettskytefelt (SvalRak) i Ny-Ålesund, samt de to heleide datterselskapene Andøya Test Center AS (ATC) og Nasjonalt senter for romrelatert undervisning AS (NAROM). I tillegg driver ARS observatoriet Arctic Lidar Observatory for Middle Atmospheric Research (ALOMAR).

ATC tilbyr uttesting av rakettmotorteknologi for forsvarsindustrien og for sivil romvirksomhet, og kjøper det meste av sine tjenester fra ARS. Forsvaret benytter ATC for å teste militære sjømissiler, og har investert for å sikre gode forhold. NAROM (se boks 8.2) utdanner lærere, studenter og skoleelever. Halvparten av budsjettet er finansiert over Kunnskapsdepartementets bevilgning. ALOMAR er lokalisert på Andøya og undersøker atmosfæren ved hjelp av lidar («laserradar») og forskjellige andre måleinstrumenter. Muligheten til å kombinere målinger fra ALOMAR med målinger fra forskningsraketter er et konkurransefortrinn for ARS. Rakettskytefeltet SvalRak i Ny-Ålesund brukes til oppskyting av forskningsraketter (sonderaketter). SvalRak er ikke permanent bemannet, men bemannes av personell fra ARS ved behov.

Driften av ARS støttes gjennom en multinasjonal avtale, Esrange Andøya Special Project (EASP), med deltakelse av Sverige, Norge, Tyskland, Frankrike og Sveits. I 2012 utgjør inntektene fra denne avtalen om lag 45 pst. av selskapets omsetning. Andelen av internasjonal offentlig støtte har avtatt jevnt de siste ti årene.

EASP-avtalen er et samarbeid om retten til bruk av rakettskytefeltene i Kiruna og på Andøya. Norge tiltrådte avtalen i sin nåværende form i 1990, men hadde fra 1973 en assosieringsavtale gjennom Sverige. Den nåværende avtalen forlenges automatisk for fem år av gangen dersom ingen av partene ønsker forandringer. Nåværende avtale dekker perioden fra 2011 til 2015. Avtalen sikrer muligheten til å opprettholde grunnleggende infrastruktur, og gir brukerlandene rett til å benytte fasilitetene til noe reduserte priser.

Tyskland er det landet som gjør mest bruk av ARS, under EASP-avtalen. En stor flerårig tysk-norsk rakettkampanje «ECOMA» for måling av meteorstøv i atmosfæren, er nylig fullført. Det

foreligger konkrete tyske forskningsplaner som tilsier fortsatt bruk av sonderaketter fra Andøya. Andre land har også tilknytning til ARS. USA har vært og er fortsatt Norges viktigste bilaterale samarbeidspartner på romvirksomhetsområdet. Samarbeidet er forankret i en bilateral avtale fra 2006, som startet som en avtale knyttet til samarbeid om sonderaketter fra Andøya. En rekke land har forøvrig vitenskapelige instrumenter ved, eller i nærheten av ARS. Dette gjelder også land som ikke er deltakere i EASP-avtalen.

I 2012 var det norske bidraget til ARS under EASP-avtalen ca. 2,334 mill. euro, mens det samlede bidraget fra de andre landene var ca. 1,310 mill. euro. I tillegg kommer direkte kampanjeinntekter til ARS fra skytefeltets brukere (universiteter og institutter). Rakettkampanjer er i sin natur sporadiske, og varigheten avhenger både av atmosfæriske forhold og tekniske utfordringer som dukker opp. EASP-avtalen sikrer et vesentlig jevnere finansielt grunnlag og lengre planleggingshorisont for ARS, enn hvis selskapet kun hadde kampanjeinntekter.

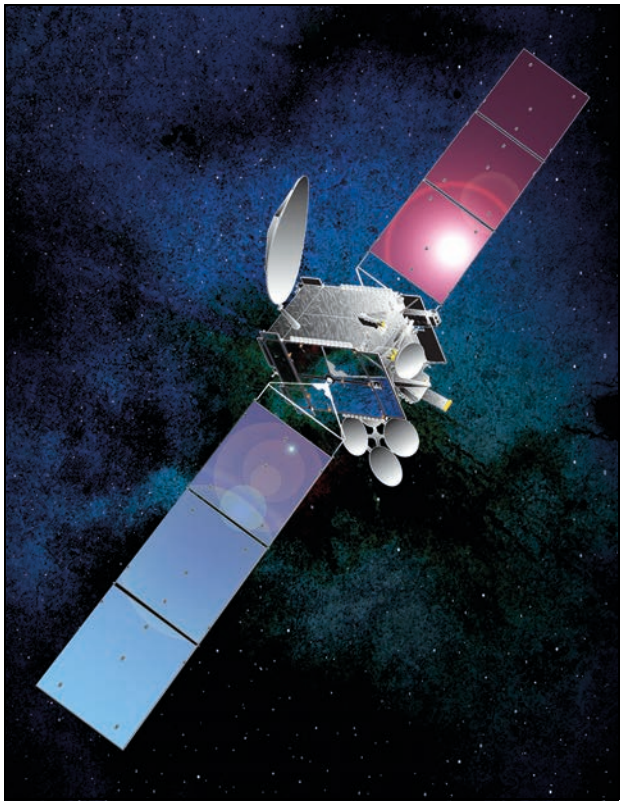
Driften på ARS for øvrig er basert på kundenes betaling og tilskudd over statsbudsjettet til utdanningsaktiviteter. ARS har i alt mottatt 17,6 mill. kr i støtte fra Nærings- og handelsdepartementet for oppgradering av infrastrukturen. Støtten er gitt via øremerkede midler fra departementet innenfor følgemiddelordningen hos NRS.

I de tre selskapene på Andenes arbeider det i overkant av 70 mennesker. Med sitt fokus på høyteknologi, internasjonale relasjoner og med mange tilreisende forskere, lærere og studenter er de en interessant og inntektsgivende del av lokalmiljøet.

8.2.2 Norsk Romsenter Eiendom AS (NRSE)

Formålet med NRSE er å bidra til utviklingen av rominfrastruktur, og selskapets aktiviteter blir sett i sammenheng med virksomheten som drives av NRS. Staten, ved Nærings- og handelsdepartementet, eier 100 pst. av aksjekapitalen i NRSE. Forvaltningsorganet NRS forvalter statens eierinteresser, som vedtatt ved Kronprinsregentens resolusjon av 12. desember 2003. NRS oppnevner på vegne av staten styremedlemmene i NRSE. Selskapet mottar ingen tilskudd fra staten.

NRSE sitt fokus på utvikling av infrastruktur har vært viktig i nordområdene. Selskapet eier 50 pst. av KSAT, som driver satellittstasjonene på Svalbard, i Tromsø og i Antarktis. Videre eier



Figur 8.2 Thor 7

Foto: Telenor Satellite Broadcasting (TSBc)

NRSE den fiberoptiske kabelen fra Harstad på fastlandet til Longyearbyen på Svalbard. Fiberkabelen er etablert for å sikre og videreutvikle virksomheten ved Svalbard Satellittstasjon.

Etableringen av den optiske fiberforbindelsen mellom Svalbard og fastlandet i 2002 er et eksempel på hvordan eierskapet i NRSE ble brukt strategisk til å oppnå større nytteverdi. Den vesentligste delen av finansieringen av kabelen ble gjort ved hjelp av lån med grunnlag i en langsiktig kontrakt mellom NRS på norsk side, og med NASA og NOAA på amerikansk side. Gjennom avtaler med Telenor og Uninett har NRSE sørget for at fiberkabelens kapasitet også kommer andre deler av Svalbard-samfunnet til gode. Kabelforbindelsen ble etablert for å sikre kommunikasjon for satellittstasjonen, men bidro også til å forbedre kommunikasjonsmulighetene kraftig i Longyearbyen – ikke bare for KSAT.

NRSE har også leid kapasitet fra Telenor for bredbåndskommunikasjon til Antarktis over Thor 7-satellitten. Kapasiteten er leid videre til KSAT som er hovedbrukeren, men hele forskningsstasjonen Troll vil nyte godt av forbindelsen når den startes i 2014.

8.2.3 Kongsberg Satellite Services (KSAT)

Kongsberg Defence & Aerospace eier de resterende 50 pst. i KSAT, som ble stiftet i 2001. Før dette var flere utenlandske selskaper involvert i driften av satellittstasjonene i Tromsø og på Svalbard. Dette ga dårlig uttelling på flere måter, og til dels svært negative økonomiske resultater. Gjennom oppkjøp og fusjoner bidro NRS til en opprydding i eierforholdene, noe som resulterte i de to nåværende eierne av stasjonsvirksomheten.

NRSE sitt eierskap i KSAT bidrar til statlig kontroll over strategisk viktig infrastruktur. En stor del av selskapets virksomhet er nemlig knyttet til driften av infrastrukturen på Svalbard og i Antarktis. Samtidig er KSAT et kommersielt selskap som har gjennomgått en svært positiv utvikling, med omsetning på over 400 mill. kr i 2012. KSAT har i dag verdens største bakkestasjoner for nedlesning fra satellitter i polare baner, og selskapet har god inntjening fra salg av tjenester til internasjonale, offentlige og private kunder.

KSAT har i dag bakkestasjoner på Svalbard (SvalSat), i Tromsø, Grimstad og ved den norske Troll-basen (TrollSat) i Antarktis, men også i Dubai, Sør Afrika, Singapore og Mauritius. I tillegg har KSAT inngått avtaler med underleverandører om tilgang til data fra stasjoner i Sør-Amerika, Nord-Amerika og Australia. Selskapet er således i en betydelig ekspansjonsfase.

KSAT har også satset betydelig på levering av satellittbaserte jordobservasjonstjenester de siste årene. KSAT er et verdensledende selskap på oljesølsovervåking. Selskapet leverer også tjenester knyttet til skipsdeteksjon, is- og snøkartlegging og isnavigering. I 2009 var 22 pst. av inntektene knyttet til jordobservasjonstjenester.

8.2.4 Muligheter og utfordringer for statens forvaltningsansvar og eierskap

Ved å legge til rette for nasjonal rominfrastruktur, eller ved å støtte opp om fremveksten av ny teknologi og tjenester som dekker offentlige og private brukerbehov, kan staten spille en nøkkelrolle i å utvikle norsk romvirksomhet. Utfordringene – og mulighetene – består i å organisere statens forvaltningsansvar og eierskap slik at den bidrar til å realisere de gjeldende målsetningene for norsk rompolitikk på en best mulig måte, i henhold til gjeldende lover og regelverk.

Figur 8.3 KSAT i Tromsø leser ned satellittdata

Foto: KSAT

Selskapene ARS, NRSE og KSAT er selskaper hvor staten har forvaltningsansvar og eierskap. Virksomheten ved disse tre selskapene er bygget opp gjennom betydelige offentlige investeringer og innsats over flere tiår, og har vært knyttet til hovedprioriteringene i norsk romvirksomhet. Selskapene ble etablert som viktige sektorpolitiske verktøy, og har bidratt til Norges posisjon som en interessant samarbeidspartner for nasjonale og internasjonale romrelaterte organisasjoner.

Etableringen av ARS og NRSE som selskap har bidratt til tydeliggjøring av styringsforhold og ansvar, og lagt til rette for effektiv drift og salg av tjenester i markedet. KSAT har etablert et solid kommersielt grunnlag for virksomheten samtidig som at det drifter strategisk viktig infrastruktur på Svalbard og Dronning Mauds land i Antarktis. Kombinasjonen av offentlig eierskap, strategiske interesser og kommersielle hensyn stiller krav til en klargjøring av statens ulike roller.

I dag representerer ARS, NRSE og KSAT selskaper som forvalter store verdier – ikke minst kommersielt. Samtidig er det forskjeller knyttet til drift, målsetninger og vekstpotensial i de tre selskapene:

- ARS sin hovedvirksomhet er knyttet til infrastruktur for romrelatert forskning og utdanning. Selv om driftsresultatet har vært tilfredsstillende de senere år, har det likevel vært nødvendig med tilskudd fra statsbudsjettet for å finansiere større nyinvesteringer og moderniseringer ved anlegget.
- NRSE er en betydelig eier og utvikler av strategisk norsk rominfrastruktur, og fremstår som et tydeligere sektorpolitisk verktøy. Avtalen med Telenor i 2010 om å leie kapasitet over Thor 7-satellitten for bredbåndskommunikasjon til Troll-stasjonen i Antarktis, var i størrelsesorden 100 mill. kr. Sammen med den fiberoptiske kabelen til Svalbard, eierskapet i KSAT og infrastrukturen i nordområdene, fremstår NRSE som et selskap med handlekraft. Selskapet mottar ingen tilskudd fra staten.
- KSAT har opplevd en sterk kommersiell utvikling siden oppstarten. Selskapet har god inntjening fra salg av tjenester, og 30 pst. av overskuddet utbetales som utbytte til eierne NRSE og Kongsberg. Likevel er den største delen av KSATs virksomhet knyttet til driften av den viktige infrastrukturen på Svalbard, og etter hvert også i Antarktis.

Dagens organisering av statens forvaltningsansvar og eierskap i ARS, NRSE og KSAT har ført til at det stilles spørsmål ved statens ulike roller som eier og tilskuddsforvalter når det gjelder romvirksomheten. Dette er spørsmål som blir mer påtrengende etter hvert som selskapenes finansiering i markedet øker. Omfanget og organiseringen av det statlige eierskapet må også legge til rette for at det sikrer selskapene industriell og kommersiell vekst, samtidig som at politiske målsettinger ivaretas.

På bakgrunn av dette vil regjeringen foreta en nærmere vurdering av statens interesser i eierskapet i ARS, NRS og KSAT og av den betydning selskapene i dag har som sektorpolitiske virkemidler. Samtidig er det viktig å ta hensyn til at selskapene forvalter store verdier. KSAT skiller seg ut ved sitt sterke kommersielle grunnlag, noe som kan tenkes å ha betydning for selskapets eierskapsstruktur. Videre vil regjeringen kartlegge i hvilken grad statlig eierskap har betydning for at selskapene skal kunne ivareta sine roller i internasjonale samarbeidsavtaler, samt undersøke hvilke sammenhenger det er mellom selskapenes forretningsmessige virksomhet og de avtalemessige forpliktelsene som er inngått av norske myndigheter og NRS.

I tillegg vil man vurdere hvordan det statlige eierskapet i selskapene bør organiseres for å sikre forsvarlig eierskapsforvaltning med henblikk på blant annet habilitet og statsstøtteproblematikk, og for å sikre at selskapene på en effektiv måte ivaretar sine sektorpolitiske roller. Det vil også være i tråd med anbefalinger i PwC-rapporten. Riksrevisjonen har reist spørsmål ved Nærings- og handelsdepartementet og NRS sin forvaltning av ARS og NRSE, senest i Dokument 1 (2012–2013). Som en etat med særskilte fullmakter underlagt Nærings- og handelsdepartementet, skal NRS være statens strategiske, samordnende og utøvende organ for norsk romvirksomhet. Under dagens ordning gis NRS fullmakt i årlige Stortingsvedtak til å forvalte det statlige eierskapet. Det innebærer som nevnt fullmakt til å selge eller kjøpe andeler i selskapene, og anvende utbytte eller salgsinntekter til romrelaterte formål. Styringsdialogen mellom Nærings- og handelsdepartementet og NRS er tett, og ledere i NRS har verv i ARS og NRSE og deres datterselskaper. Denne organiseringen vil bli gjenstand for fornyet vurdering.

8.3 Departementene og etatene

Rommet berører mange departementer og etater som har ansvar for brukerperspektivene på sine

ansvarsområder. I samarbeidet med NRS deltar mange etater og norske kunnskapsmiljøer i utviklingsprosjekter for å undersøke hva rombaserte tjenester kan gi av gevinster, og eventuelt hvordan de vil kunne effektivisere vedkommende etats muligheter til å løse sine oppgaver.

Nærings- og handelsdepartementet (NHD) er det nasjonale romdepartementet. NHD møter i ESAs ministerråd og i ESA/EU Space Council. NRS utøver koordineringen av den nasjonale romsatsingen på vegne av NHD. Bevilgningene til ESA og NRS går i sin helhet over NHDs budsjett, og departementet er også ansvarlig for de dominerende delene av offentlig finansiering av rominfrastruktur. NHD er også ansvarlig for Galileo og Copernicus, med NRS som sekretariat.

Siden Norge ble medlem i ESA i 1987 har NHD vært hovedaktør for norsk statlig engasjement i romvirksomheten, både nasjonalt og internasjonalt. Fra starten dreide arbeidet seg i stor grad om utvikling av industriell evne og ferdighet. Etter hvert som tjenester kunne realiseres, ble det større fokus på å utvikle løsninger for offentlig bruk. Når bruksmuligheter er blitt demonstrert, er det opp til de enkelte departementer og etater å ta stilling til om og hvordan de kan utnytte disse mulighetene for å løse sine oppgaver mer effektivt.

Kunnskapsdepartementet (KD) bidrar til romforskning gjennom Norges forskningsråd. Da Norge gikk inn i ESA i 1987 fikk forløperen for Norges forskningsråd ansvaret for å finansiere grunnforskningen som ESA gjorde mulig, herunder instrumentbygging og deltakelse for norske forskningsgrupper.

Forskningsrådet koordinerer også deltakelsen i EISCAT og Nordisk Optisk Teleskop. KD betaler kontingenten i EUMETSAT, hvor Meteorologisk institutt representerer Norge med støtte av NRS. Departementet har fokus på romrelatert kunnskapsbygging gjennom sitt ansvar for universitet, høyskoler og forskningsmiljøer. KD finansierer deler av Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM). KDs basisbevilgninger til universiteter og høyskoler utgjør det vesentligste bidraget til romrelatert forskning og undervisning.

Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) har ansvar for koordineringen av den sivile radionavigasjonspolitikken, som også omfatter satellittnavigasjon. Kystverket overvåker skipstrafikk og oljesøl via satellitt. Kystverket er hovedbruker av den norske satellitten for overvåkning av skipstrafikken til havs. Kystverket har ansvar for BarentsWatch-prosjektet. Fiskeridirektoratet og Havforskningsinstituttet bruker satellittinnhentet informasjon til forskning, overvåking, ressurskontroll og planlegging.

Forsvarsdepartementet (FD) bidrar gjennom FFI til romforskning og jordobservasjon. Forsvaret og Kystvakten er brukere av informasjon fra jordobservasjons-, kommunikasjons- og navigasjonssatellitter. Forsvarets bruk vil de neste årene bli så omfattende og så viktig at Forsvaret skal anskaffe egen satellittkapasitet. Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) bidrar til sikkerhetsarbeidet tilknyttet Galileo-prosjektet og til å belyse rominfrastrukturens betydning for samfunnssikkerheten. Gjennom GLOBUS 2-radaren ved Vardø bidrar Forsvaret til overvåking av romsøppel. FD forvalter avtalen om tilgang til den militære delen av GPS med USA.

Justis- og beredskapsdepartementet (JD) har gjennom sitt ansvar for samfunnssikkerhet og krisehåndtering direkte eller indirekte behov for bruk av satellittjenester. Redningstjenesten bruker romtjenester i forbindelse med redningsoperasjoner, og JD deltar i søk- og redningssamarbeidet COSPAS-SARSAT. Under redningsaksjoner på Svalbard benyttes i økende grad både satellittkommunikasjon, satellittnavigasjon og jordobservasjon. Satellittbasert infrastruktur blir også benyttet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap og NSM. Politiet er en aktuell bruker av nye romtjenester som den offentlig regulerte tjenesten i Galileo.

Landbruks- og matdepartementet (LMD) har ansvar for landbruksnæringene, som benytter satellittbasert navigasjons og posisjoneringstjenester til en rekke formål. I skogbruket er satellittbaserte posisjoneringstjenester i bruk gjennom hele verdikjeden innen skogproduksjon. Ved beitebruk i utmark (husdyr og reindrift) brukes radiobjeller som ved hjelp av satellittnavigasjon registrer dyrenes posisjon, noe som bidrar til dyrevelferd gjennom mer effektivt ettersyn og ved innsamlingen av dyr ved sesongslutt. Posisjoneringstjenester benyttes også i gjennomføringen av kartleggings- og overvåkingsprogram innenfor landbrukssektoren. Gjennom landbruksrelatert forskning innen jordobservasjon er det utviklet operative kartleggingssystemer for skog- og andre utmarksressurser.

Miljøverndepartementet (MD) representerer Norge i enkelte av styringsorganene for EUs jordobservasjonsprogram Copernicus, og utnytter satellittbasert jordobservasjon og/eller navigasjon gjennom Direktoratet for naturforvaltning, Klima og forurensingsdirektoratet, Riksantikvaren, Norsk Polarinstitutt og Statens kartverk. Gjennom det uavhengige Norsk institutt for luft-

forskning måles klimagasser i atmosfæren. Miljøforvaltningen bruker rominnhentet informasjon i sin rapportering til internasjonale miljøovervåkingsprogrammer. MD støtter bruk av satellittdata for overvåking av tropisk skog.

Samferdselsdepartementet (SD) har ansvar for trafikkflyt og sikkerhet tilknyttet samferdsel. Samferdselssektoren nyttiggjør i økende grad satellittbasert navigasjon. Avinor, Luftfartstilsynet, Vegdirektoratet og Jernbaneverket er her sentrale. SD har gjennom Post- og teletilsynet ansvar for frekvensforvaltning, herunder også for frekvenser som brukes av satellitter, og for tillatelser til etablering og drift av jordstasjoner. Sysselmannen på Svalbard fører tilsyn med forhold som omtales i kapittel 3 i jordstasjonsforskriften.

Utenriksdepartementet (UD) bidrar til forskningsvirksomhet gjennom prosjektmidler til Forskningsrådet. UD har ansvar for at folkerettslige forpliktelser ivaretas i forvaltningen av norsk romvirksomhet. UD er involvert i internasjonalt samarbeid der også romvirksomhet er et element, som internasjonalt samarbeid på krise- og beredskap, samt skogvernprosjektet.

Tabell 8.1 Departementer og etater og satellitt-tjenester

Departement	Etat/Virksomhet	Aktuelle tjenester og ansvarsområder
Nærings- og handelsdepartementet	Norsk Romsenter	ESA, EUs romprosjekter, jordobservasjon, satellitt-kommunikasjon, satellitt-navigasjon, industri
	Norges geologiske undersøkelse	Kartlegging, skredovervåking
	Innovasjon Norge/SIVA	Teknologioverføring, generell næringsstøtte og distriktsutvikling
	Sjøfartsdirektoratet	Sjøsikkerhet – navigasjon, kommunikasjon, overvåking
	Justervesenet	Kalibrering, nøyaktig tid
Finansdepartementet	Tollvesenet	Transaksjoner, overvåking, veiavgift
Fiskeri- og kystdepartementet	Fiskeridirektoratet/ Havforskningsinstituttet	Havforskning, overvåking, ressurskartlegging
	Kystverket	Navigasjon, sikkerhet, oljeovervåking, DGPS
Fornyings- og administrasjonsdepartementet	Direktoratet for forvaltning og IKT	Digitale tjenester
Forsvarsdepartementet	Kystvakten	Fiskerioppsyn, miljøvern, søk og redning og tolloppsyn
	Forsvarets logistikkorganisasjon	Anskaffelser, drift
	Forsvarets forskningsinstitutt	Teknologi, metodeutvikling
	Nasjonal sikkerhetsmyndighet	Forebyggende sikkerhet, beredskap
	Forsvaret	Militæroperasjoner
Helse og omsorgsdepartementet	Helsedirektoratet	Velferdsteknologi
Justis- og beredskaps-departementet	Politiet	Kommunikasjon, navigasjon
	Sysselmannen på Svalbard	Fører tilsyn med jordstasjoner på Svalbard
	Hovedredningssentralen	Søk- og redning, COSPAS-SARSAT
	Direktoratet for samfunns-sikkerhet og beredskap	Samfunnssikkerhet, beredskap, farlige stoffer

Tabell 8.1 Departementer og etater og satellitt-tjenester

Departement	Etat/Virksomhet	Aktuelle tjenester og ansvarsområder
Kommunal- og regionaldepartementet	Fylker og kommuner	Arealplanlegging, beredskap
Kunnskapsdepartementet	Norges forskningsråd	Romrelatert forskning,
	Universiteter og høyskoler	Romrelatert forskning, undervisning
	NAROM	Utdanning, opplæring
	Meteorologisk institutt	Værvarsling, EUMETSAT-kontakt
Landbruk- og matdepartementet	Norsk institutt for skog og landskap	Overvåking, kartlegging, sporing, ressurskartlegging
Miljøverndepartementet	Statens kartverk	Kart, Norge Digital, geodesi, SATREF
	Klima- og forurensingsdirektoratet	Klima, miljø, forurensing
	Direktoratet for naturforvaltning	Ressursforvaltning
	Norsk Polarinstitutt	Miljøforskning, overvåking, klima, kart
	Riksantikvaren	Kulturminneovervåking
Olje- og energidepartementet	Oljedirektoratet	Overvåking, ressurskartlegging
	Norges vassdrags- og energidirektorat	Hydrologi, flom og skred, karttjenester, kraftforsyning
Samferdselsdepartementet	Jernbaneverket	Infrastrukturbygging, -drift, -vedlikehold, trafikkstyring
	Havarikommisjonen	Transportulykker
	Luftfartstilsynet	Flysikkerhet
	Statens vegvesen	Trafikksikkerhet. navigasjon, infrastruktur
	Post- og teletilsynet	Frekvensforvaltning
	Avinor	Flysikring, flyplassdrift, SCAT-I
Utenriksdepartementet	Utenrikstjenesten NORAD	Krisehåndtering, kommunikasjon, jordobservasjon, navigasjon, tropisk skogprosjekt

8.4 Det interdepartementale koordineringsutvalget for romvirksomhet

Det interdepartementale koordineringsutvalget for Galileo (IKU) ble opprettet for å koordinere saker knyttet til Norges deltagelse i Galileo. Hjemmelen for opprettelsen av IKU ligger i St.prp. nr. 54 (2008–2009).

Med et økende antall saker relatert til romvirksomhet utover Norges deltakelse i Galileo, f.eks. AIS-satellittene, ARS, BarentsWatch, Copernicus, Radarsat, romrelatert forskning og EUs romstrategi, var det imidlertid et behov for at IKU også skulle håndtere disse. Alle sakene har interessenter i flere departementer, og samordning mellom departementene skal sikre at det oppnås flest mulig gevinster av statens satsing på romvirksomhet.

I 2011 skiftet derfor utvalget navn til det interdepartementale koordineringsutvalget for romvirksomhet. Utvalgets oppgave er å koordinere romrelaterte saker mellom berørte departementer, samt være en arena for informasjonsutveksling. Møtefrekvensen er to til tre møter per år med justering etter behov. Utvalget ledes av Nærings-

og handelsdepartementet, med Norsk Romsenter som sekretariat. Andre deltakere er Utenriksdepartementet, Samferdselsdepartementet, Forsvarsdepartementet, Miljøvendepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet, Justis- og beredskapsdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Landbruk- og matdepartementet, Olje- og energidepartementet samt Nasjonal sikkerhetsmyndighet.

9 Regjeringens satsing på romvirksomhet

Regjeringen satser på romvirksomhet, og vil arbeide for at romvirksomhet fortsatt skal være et verktøy for norske interesser. Det er satt fire strategiske mål for dette arbeidet: Lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting; dekning av viktige samfunns- og brukerbehov; bedre utnyttelse av internasjonalt samarbeid; og god nasjonal forvaltning av romvirksomhet.

For å gjennomføre de fire målene har regjeringen utarbeidet en rekke prioriteringer. I det følgende gis en oversikt over de viktigste prioriteringene under hvert mål.

9.1 Lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting

Regjeringens næringspolitikk skal bidra til at bedrifter lykkes, og har god evne til vekst. Myndighetene skal bidra med mest mulig stabile og forutsigbare rammebetingelser, samtidig som det er bedriftene selv som må gripe mulighetene. Dette er et grunnleggende perspektiv også i norsk romvirksomhet.

Gjennom teknologiutvikling, markedsadgang og systeminnsikt har norsk satsing på romvirksomhet bidratt til å fremme vekst og utvikling i norsk næringsliv. Internasjonalt samarbeid,

Boks 9.1 Tiltak

Regjeringen vil:

- Arbeide for at offentlig satsing på romvirksomhet styrker verdiskaping og næringsutvikling
- Arbeide for styrket markedsadgang, teknologisk utvikling og systeminnsikt som bidrag til vekst og utvikling i norsk næringsliv;
- Bidra til at Norge får mest mulig ut av det europeiske romsamarbeidet;
- Legge til rette for at næringslivets deltakelse i ESAs programmer bidrar til styrking av andre teknologiområder;
- Arbeide for at norsk næringsliv benytter mulighetene som prinsippet om garantert industriretur i ESA gir, og for at norsk næringsliv er tilstrekkelig konkurransedyktig til å oppnå kontrakter i EUs romprogrammer;
- Bidra til at norske bedrifter i nedstrømsindustrien får økt nytte av deltakelse i ESAs programmer;
- Tilrettelegge for at nedstrømsindustrien styrker sin konkurransekraft og eksportpotensial;
- Legge til rette for at investeringer i romvirksomhet for å løse nasjonale behov også bidrar til å utløse verdiskaping i norsk næringsliv, så sant dette er forenlig med valg av de mest kostnadseffektive løsningene;
- Bruke virkemiddelapparatet strategisk for å fremme tjenesteutvikling og kommersiell suksess i segmenter med betydelig vekstpotensial og komparative fortrinn;
- Bidra til at norske bedrifter og andre brukere av jordobservasjonsdata har den nødvendige datatilgangen, gjennom å:
  - Bidra til å utvikle en kommersialiseringsstrategi for satellittdata;
  - Vurdere norsk deltakelse i internasjonalt satellittsamarbeid for å sikre hensiktsmessig datatilgang;
  - Gjennomgå behovet for koordinerte nasjonale innkjøp av satellittdata;
  - Vurdere kostnad og nytte av en åpen datapolicy for statlig eide rådata.
- Bidra til at relevante næringslivsaktører får informasjon om mulighetene innen norsk romvirksomhet;
- På lik linje som for andre næringsområder vurdere mulighetene for et Arena-prosjekt for romrelatert forskning og næringsutvikling, og på sikt et NCE-program.

Boks 9.2 Tiltak

Regjeringen vil:

- Arbeide for å sikre at romvirksomheten kan bidra til at viktige samfunns- og brukerbehov dekkes på en kostnadseffektiv måte;
- Aktivt bruke supplerende nasjonale satsinger for å ivareta norske brukerbehov;
- Bidra til at norske teknologimiljøer har rammevilkår som gir evne til å utvikle og gjennomføre rombaserte løsninger for norske brukerbehov;
- Arbeide for å sikre et internasjonalt høyt nivå på norsk romforskning og romkompetanse;
- Bidra til at norsk romvirksomhet best mulig kan dra nytte av kompetanse i norske forsknings- og utdanningsmiljøer;
- Videreføre romforskningsprogrammet i Norges forskningsråd;
- Arbeide for god og robust dekning for satellittnavigasjon i nordområdene og i Arktis;
- Gjennomgå hvordan norske behov for satellittkommunikasjon i nordområdene best kan ivaretas;
- Arbeide for å utnytte potensialet satellittobservasjoner gir i klima- og miljøpolitikken;
- Videreføre arbeidet med å håndtere sårbarhet knyttet til bruk av satellittsystemer;
- Delta aktivt i arbeidet med å etablere internasjonale retningslinjer for å redusere romsøppel;
- Arbeide for at satellittbaserte tjenester kan utnyttes som viktige innsatsfaktorer i transportpolitikken.

sammen med komplementære nasjonale rammebetingelser, har vært en avgjørende faktor for at disse tre mekanismene har bidratt til lønnsomhet, vekst og sysselsetting i norske bedrifter.

På bakgrunn av dette vil regjeringen gjennomføre følgende tiltak:

9.2 Dekning av viktige samfunns- og brukerbehov

Rombaserte anvendelser griper i dag inn på mange områder av nordmenns hverdagsliv. Romvirksomhet har blitt en forutsetning for effektiv og sikker samfunnsdrift, og for å følge opp prioriterte politiske målsetninger i nordområdene og i klima- og miljøpolitikken.

Rombasert infrastruktur har i økende grad strategisk betydning, ettersom slik infrastruktur blir stadig viktigere for myndighetsutøvelse og samfunnskritiske tjenester. En viss grad av nasjonal kontroll og egenevne er nødvendig for å sikre våre interesser, også i tilfeller der tjenester kan kjøpes kommersielt. Norge har spesielle behov i nordområdene, og det er ikke gitt at aktører utenfor Norge vil ha evne eller interesse for å utvikle gode løsninger for disse. Innflytelse på utbyggingen av viktig infrastruktur vil ha betydning for samfunnssikkerhet og krisehåndtering. Vi trenger derfor tilstrekkelig innsikt og kompetanse i forvaltningen og i norske forsknings- og teknologimiljøer til å kunne identifisere mulige løsninger, til å være en kompetent motpart ved anskaffelser og i internasjonalt samarbeid, og til å utvikle og implementere nasjonale løsninger der dette er mest hensiktsmessig.

På bakgrunn av dette vil regjeringen gjennomføre følgende tiltak:

Boks 9.3 Tiltak

Regjeringen vil:

- Videreføre norsk deltakelse i ESA som et sentralt virkemiddel for å fremme norske interesser knyttet til romvirksomhet. Det er i 2012 deklarert 144,42 mill. euro til Norges videre deltakelse i ESAs frivillige programmer;
- Arbeide for å sikre norske interesser i EUs romprogrammer;
- Arbeide for at Copernicus og Galileo får god ytelse over norske interesseområder;
- Sørge for at forvaltningen har tilstrekkelig evne til å følge opp norske interesser i internasjonale samarbeidsfora for romvirksomhet;
- Bruke bilaterale avtaler der det er hensiktsmessig for å ivareta norske interesser;
- Videreføre Norges satsing på internasjonalt samarbeid om romrelatert forskning.

9.3 Bedre utnyttelse av internasjonalt samarbeid om romvirksomhet

Internasjonalt samarbeid har alltid vært – og vil alltid være – ryggraden i norsk romsatsing. ESA-medlemskapet har tjent Norge godt som et verktøy for å utvikle en konkurransedyktig norsk romrelatert industri, for å bygge romteknologisk kompetanse i norsk forvaltning og næringsliv, og for å internasjonalisere og styrke norsk forskning.

Vi må i årene fremover også være gode på å fremme våre interesser i andre fora enn i ESA. I dag avgjøres i økende grad mange av de viktigste spørsmålene i EU. Romvirksomheten er dermed i ferd med å bli mer lik den øvrige europapolitikken. Norske interesser må i stadig større grad fremmes i fora vi står utenfor, eller der vi har begrenset rett til å delta. Galileo og Copernicus bidrar til å løse svært viktige utfordringer for Norge. En aktiv, norsk tilnærming til EUs rompolitikk er derfor viktig for å sikre norsk innflytelse over infrastruktur av betydning for Norge, for å ivareta interessene til norsk næringsliv, forskere og brukergrupper, og for å posisjonere Norge for en fremtid der EU i stadig større grad vil legge de overordnede politiske føringene for europeisk romvirksomhet.

På bakgrunn av dette vil regjeringen gjennomføre følgende tiltak:

9.4 God nasjonal forvaltning av norsk romvirksomhet

For at romvirksomhet best mulig skal kunne tjene norske interesser, kreves kompetanse i norsk forvaltning samt i norske teknologimiljøer og brukergrupper. Uavhengig av om tjenester og infrastruktur skal utvikles nasjonalt, gjennom internasjonalt samarbeid eller i form av innkjøp fra kommersielle tjenesteleverandører, må norske myndigheter kunne identifisere behov, kvalitetssikre mulige løsningsforslag, og sørge for effektiv gjennomføring. For å sikre at gode løsninger utvikles og gjennomføres på en hensiktsmessig måte, og for å ivareta Norges interesser i det internasjonale samarbeidet, er det behov for å forene både administrativ, teknologisk og internasjonal kompetanse i forvaltningen.

Norges geografiske fortrinn på fastlandet og andre steder der norsk romrelatert bakkeinfrastruktur driftes, har siden 1960-tallet blitt utnyttet for å bygge opp aktiviteter som i dag har internasjonalt ledende posisjoner i enkelte nisjer av romvirksomheten. Dette gjelder blant annet ballongslipp og oppskyting av forskningsraketter fra Andøya, samt nedlesningsstasjoner for satellitter i polare baner fra Svalbard, Jan Mayen og Antarktis. Det vil også i fremtiden være behov for å utnytte Norges geografiske fortrinn til romrelatert bakkeinfrastruktur.

Staten har i dag forvaltningsansvar og eierskap i flere aktører innen norsk romvirksomhet.

Boks 9.4 Tiltak

Regjeringen vil:

- Styrke samarbeidet og koordineringen mellom berørte departementer;
- Bruke Norsk Romsenter som statens strategiske, samordnende og utøvende organ for å sikre en effektiv utnyttelse av verdensrommet til beste for det norske samfunn;
- Styrke utrednings- og rådgivningskapasiteten ved Norsk Romsenter;
- Legge til rette for å utnytte romrelatert bakkeinfrastruktur på fastlandet der dette er hensiktsmessig;
- Videreføre utnyttelsen av Svalbards geografiske fortrinn når det gjelder romvirksomhet i henhold til eksisterende lover og regelverk;
- Legge til rette for videre utnyttelse av Jan Mayen for romrelatert virksomhet;
- Legge til rette for fortsatt norsk romvirksomhet i Antarktis i henhold til Antarktis-traktaten;
- Sørge for en hensiktsmessig organisering av romvirksomhet i norsk forvaltning, herunder:
  - foreta en nærmere vurdering av statens interesser i eierskapet i ARS, NRSE og KSAT, og den betydningen selskapene har som sektorpolitiske virkemidler;
  - arbeide for størst mulig åpenhet om tilskuddsordninger og tildelinger innen norsk romvirksomhet;
  - vurdere hvordan styringsdialogen med NRS kan forbedres.

Andøya Rakettskytefelt AS, Norsk Romsenter Eiendom AS, og Kongsberg Satellite Services AS har vært verdifulle verktøy for utviklingen av viktige sider ved norsk romsatsing. Gjennom denne satsingen er det skapt et kommersielt grunnlag for industriell vekst i selskapene, som i økende grad henter sine inntekter fra et internasjonalt marked. Kombinasjonen av offentlig eierskap, strategiske interesser og kommersielle hensyn stiller krav til en klargjøring av statens ulike roller.

På bakgrunn av dette vil regjeringen gjennomføre følgende tiltak:

10 Økonomiske og administrative konsekvenser

Regjeringen vil med denne meldingen forankre i Stortinget de overordnede føringene for Norges romvirksomhet. Innholdet bygger på vedtatte budsjett og planer og forplikter ikke økonomisk ut over dette. På administrativ side varsler meldingen at regjeringen vil vurdere den mest hensiktsmessige organiseringen av romvirksomhet i norsk forvaltning og ta nødvendige grep for å implementere dette.

Nærings- og handelsdepartementet

t i l r å r :

Tilråding fra Nærings- og handelsdepartementet 26. april 2013 om mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte blir sendt Stortinget.

Vedlegg 1

Forkortelser

AFC	ESA Administrative and Finance Committee
AIS	Automatic Identification System
ARS	Andøya rakettskytefelt
ATC	Andøya Test Center AS
CERN	European Organization for Nuclear Research
Copernicus	EUs jordobservasjonsprogram, tidligere (til 2012) kalt GMES
COSPAS-SARSAT	Internasjonalt satellittsystem for søk og redning
EASP	Esrange Andøya Special Project
EDA	European Defence Agency
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
EISCAT	European Incoherent Scatter Scientific Association
ELDO	European Launcher Development Organisation
ENVISAT	Environmental satellite
ESA	European Space Agency
ESRO	European Space Research Organisation (ESAs forløper)
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
FFI	Forsvarets forskningsinstitutt
FoU	Forskning og utvikling
GEO	Group on Earth Observations
GEO FCT	Group on Earth Observations Forest Carbon Tracking
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems
GFOI	Global FOrest Initiative
GLONASS	GLObal NAvigation Satellite System
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GNSS	Global Navigation Satellite System
GOCE	Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer
GPS	Global Positioning System
GSA	European GNSS Agency
GSTP	ESA General Support and Technical Programme
IMO	International Maritime Organization
Inmarsat	International Maritime Satellite Organisation
Intelsat	International Telecommunications Satellite Organization
IPC	ESA Industrial Policy Committee
IPCC	Intergovernmental Panel on Climatic Change
IRC	ESA International Relations Committee
ISS	International Space Station
ITAR	International Traffic in Arms Regulations
ITS	Intelligente transportsystemer og -tjenester
ITU	International Telecommunication Union
KSAT	Kongsberg Satellite Services

NAROM	Nasjonalt senter for romrelatert undervisning AS
NASA	National and Aeronautics and Space Administration
NNI	Nasjonal nettoinntekt
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NRS	Norsk Romsenter
NRSE	Norsk Romsenter Eiendom AS
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
PRS	Galileo Public Regulated Service
PwC	PriceWaterhouseCoopers
SAR	Search and Rescue
SCAT-1	Special CATegory 1
SPC	ESA Science Programme Committee
TRANSIT	Amerikansk satellittnavigasjonssystem i 1960-årene
TSS	Tromsø satellittstasjon
UNCOPUOS	United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space
UNDP	United Nations Development Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNOSAT	UNITAR's Operational Satellite Applications Programme

Offentlige institusjoner kan bestille flere eksemplarer fra:
Departementenes servicesenter
Internett: www.publikasjoner.dep.no
E-post: publikasjonsbestilling@dss.dep.no
Telefon: 22 24 20 00

Opplysninger om abonnement, løssalg og pris får man hos:
Fagbokforlaget
Postboks 6050, Postterminalen
5892 Bergen
E-post: offpub@fagbokforlaget.no
Telefon: 55 38 66 00
Faks: 55 38 66 01
www.fagbokforlaget.no/offpub

Publikasjonen er også tilgjengelig på
www.regjeringen.no

Omslagsfoto: Norsk Romsenter/FFI/Seatex

Trykk: 07 Aurskog AS 04/2013