DET KONGELIGE
NÆRINGS- OG FISKERIDEPARTEMENT

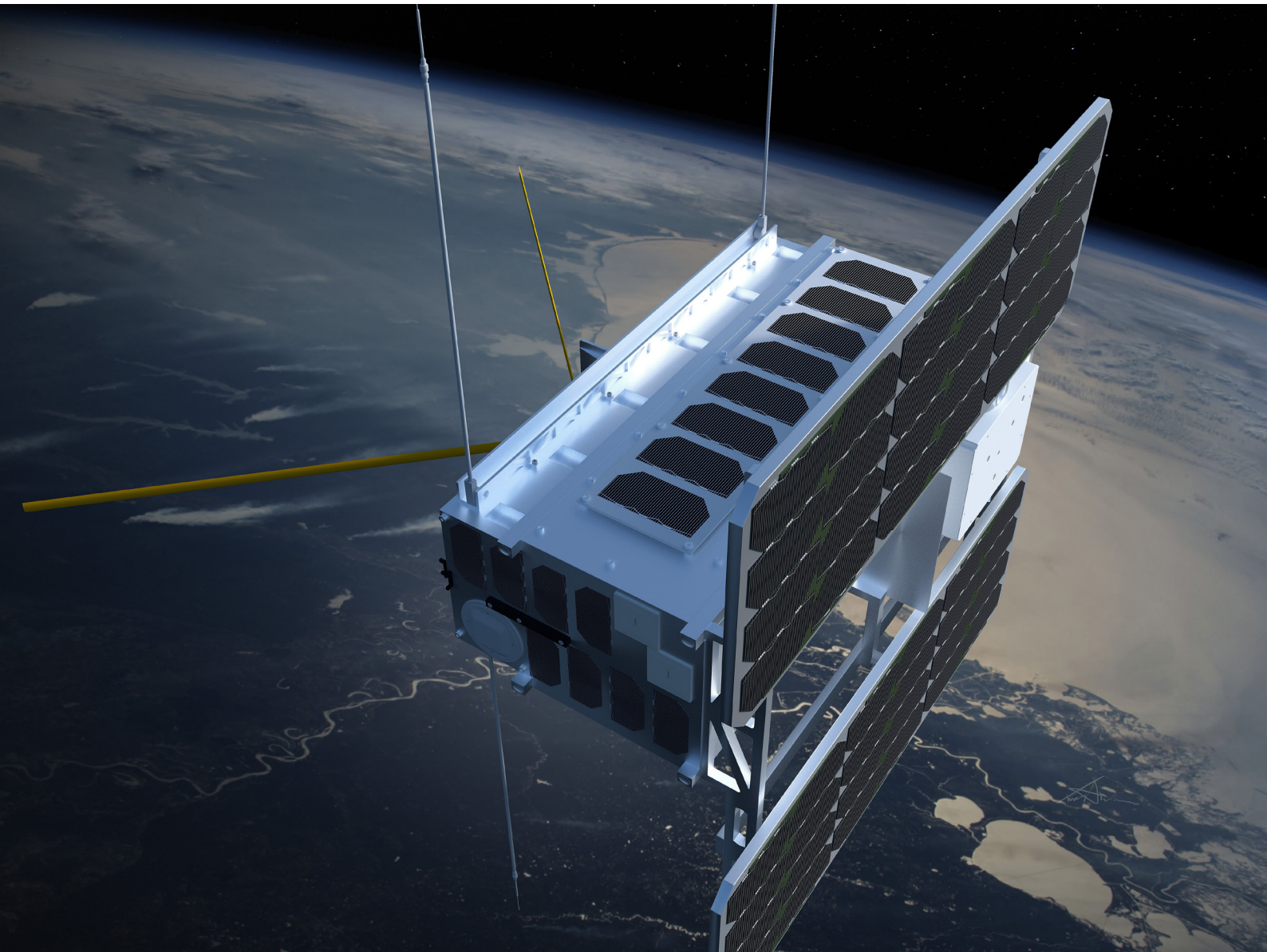
Meld. St. 10

(2019–2020)

Melding til Stortinget

Høytflyvende satellitter – jordnære formål

En strategi for norsk romvirksomhet



DET KONGELIGE
NÆRINGS- OG FISKERIDEPARTEMENT

Meld. St. 10

(2019–2020)

Melding til Stortinget

Høytflyvende satellitter – jordnære formål

En strategi for norsk romvirksomhet

Innhold

1 Innledning ... 5
1.1 Sentrale utviklingstrekk som gir nye rammer for rompolitikken ... 5
1.2 Om meldingen ... 6
1.2.1 Oppbygging av meldingen ... 6
1.2.2 Arbeidet med meldingen og mottatte innspill ... 7

2 Regjeringens strategi for norsk romvirksomhet – sammendrag 8
2.1 Fremme lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting ... 8
2.2 Dekke sentrale samfunns- og brukerbehov ... 10
2.3 Sørge for god sikring av romrelatert infrastruktur ... 15
2.4 Sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske intresser i romvirksomhet og det ytre rom ... 16

3 Hva er romvirksomhet? ... 18
3.1 Oppstrøms romvirksomhet ... 19
3.2 Nedstrøms romvirksomhet ... 19
3.3 Romvirksomhet som muliggjørende teknologi for andre næringer ... 19

4 Organisering av statens engasjement ... 21
4.1 Norges deltakelse i internasjonalt samarbeid ... 21
4.1.1 Samarbeid i FNs COPUOS ... 21
4.1.2 Medlemskap i ESA ... 24
4.1.3 EUs romprogrammer ... 25
4.1.4 Norsk deltakelse i EUs romprogrammer ... 27
4.1.5 Bi- og multilateralt samarbeid i forsvarssektoren ... 29
4.2 Romvirksomhet i norsk statsforvaltning ... 30
4.2.1 Norsk Romsenter ... 30
4.2.2 Organisering av Forsvarets satsing på romvirksomhet ... 31
4.2.3 Interdepartemental koordinering ... 31
4.3 Statlige sektorpolitiske selskaper ... 33
4.3.1 Andøya Space Center AS ... 33
4.3.2 Space Norway AS ... 34
4.4 Nasjonal regulering ... 35

5 Fremme lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting ... 38
5.1 Utviklingstrekk som påvirker næringsutviklingen ... 38
5.1.1 Endret arbeidsdeling mellom offentlig og privat sektor ... 38
5.1.2 Romvirksomhet tas i bruk for å løse nye oppgaver ... 39
5.2 En konkurransedyktig norsk romnæring ... 41
5.3 Offentlige virkemidler for verdiskaping i norsk romvirksomhet ... 43

6 Dekke viktige samfunns- og brukerbehov ... 46
6.1 Klima og miljø ... 46
6.2 Norske miljøetater og satellittdata 48
6.2.1 Miljødirektoratet, Riksantikvaren og Meteorologisk Institutt ... 48
6.2.2 Nasjonal koordinering og tilgang til jordobservasjonsdata ... 48
6.2.3 Jordobservasjonsdata i nasjonale satsinger ... 48
6.3 Samfunnssikkerhet og beredskap 49
6.3.1 Sjøsikkerhet ... 49
6.3.2 Overvåking av flom, skred og is ... 50
6.4 Forsvarets utnyttelse av rommet ... 51
6.5 Nordområdene ... 53
6.6 Samferdsel ... 53
6.6.1 Maritim transport ... 53
6.6.2 Luftfart ... 54
6.6.3 Landtransport ... 55
6.7 Utviklingspolitikk ... 56
6.7.1 Jordobservasjonsdata og norsk utviklingspolitikk ... 57
6.7.2 Satellittkommunikasjon for norske utviklingspolitiske innsatsområder 57
6.8 Satellitter til støtte for Norges rolle og interesser i multilateralt samarbeid ... 58
6.8.1 Norsk romvirksomhet til støtte for utenrikspolitiske innsatsområder ... 58
6.8.2 Norsk romvirksomhet som virkemiddel i multilateralt samarbeid ... 58
6.9 Forskning og utdanning ... 59
6.10 Fiskeriforvaltning ... 62
6.11 Landbruk ... 63

7 **Sikring av samfunnsviktig rominfrastruktur** 65
7.1 Trusler mot rominfrastruktur 66
7.1.1 Uønskede hendelser 66
7.1.2 Sikkerhetstruende virksomhet 67
7.2 Regjeringens politikk for romsikkerhet 68

8 **Sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser i romvirksomhet og det ytre rom** 73
8.1 Internasjonal romrett 74
8.2 Folkeretten og militær utnyttelse av det ytre rom 75
8.3 Internasjonalt samarbeid 75
8.3.1 FN 75
8.3.2 NATO 76
8.3.3 EU 76
8.3.4 Transatlantiske forhold 76
8.3.5 Andre bilaterale forhold 77
8.3.6 Eksportkontroll og ikkespredning 77
8.3.7 Haag-kodeksen mot spredning av ballistiske missiler 77

Vedlegg
1 Oversikt over departementsansvar 79
2 Forkortelser 81

DET KONGELIGE
NÆRINGS- OG FISKERIDEPARTEMENT

Meld. St. 10

(2019–2020)

Melding til Stortinget

Høytflyvende satellitter – jordnære formål

En strategi for norsk romvirksomhet

Tilråding fra Nærings- og fiskeridepartementet 13. desember 2019, godkjent i statsråd samme dag.
(Regjeringen Solberg)

1 Innledning

Sist gang det ble gjort en strategisk gjennomgang av norsk rompolitikk var i forbindelse med Meld. St. 32 (2012–2013) *Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte*. Da denne ble lagt frem våren 2013, var det 26 år siden Stortinget sist var bedt om å ta stilling til hovedføringene i norsk rompolitikk. At regjeringen velger å gjøre en ny strategisk gjennomgang nå, skyldes dagens rivende utvikling i romsektoren, den strategiske betydningen rom og satellittbaserte tjenester har for det norske samfunnet, og rommets strategiske betydning militært, sivilt og for fremtidig verdiskaping.

1.1 Sentrale utviklingstrekk som gir nye rammer for rompolitikken

Det er særlig fire utviklingstrekk som nå gjør det ønskelig med en ny strategisk gjennomgang av norsk politikk for romvirksomhet.

Det første gjelder teknologiske nyvinninger som småsatellitter og rimeligere oppskytingsløsninger som gir kostnadsbesparelser og økt fleksibilitet i en sektor som har vært preget av lange utviklingsløp og høyt kostnadsnivå. Dette berører den såkalte oppstrøms romsektoren, dvs. bygging, oppskyting og drift av satellitter, samt bygging og bruk av bakkestasjoner, bæreraketter og andre romfarkoster. Utviklingen har banet vei for nye aktører og innovative løsninger. Dette åpner opp for store muligheter for brukere av romteknologi både i offentlig og privat sektor.

Denne utviklingen er ikke minst interessant for Norge, som tidligere har hatt begrenset mulighet til å anskaffe og skyte opp egne satellitter. Televerket/Telenor var tidlig ute med å sikre nasjonalt satellittsamband til Svalbard og Nordsjøen, etter hvert også med egne satellitter. Tilgang til satellittjenester har ut over dette tradisjonelt vært begrenset til hva vi har kunnet skaffe gjennom internasjonalt statlig samarbeid, eller innkjøp av tjenester i det internasjonale kommersielle markedet. Det har tatt lang tid å få på plass nye tjenester, kostnadene har vært høye og tjenestene gjerne preget av å være kompromisser mel-

lom ulike aktører. Norske utviklere og produsenter av romteknologi har først og fremst hatt mulighet til å hevde seg som underleverandører av komponenter til et mindre antall store, internasjonale produsenter av satellitter og bæreraketter. De senere års fremvekst av småsatellitteknologi har endret dette bildet. Den første norske småsatellitten som ble skutt opp i statlig regi, var skipsovervåkingssatellitten AISSat-1 i 2010. Denne satellitten har siden fått følge av ytterligere tre lignende satellitter, og flere andre er under planlegging i samarbeid mellom Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), Kystverket, Norsk Romsenter og Statsat AS. De norske småsatellittene er spesialtilpasset norske brukerbehov og prisen er en brøkdel av hva det tradisjonelt har kostet å få på plass satellittbaserte tjenester.

Det andre utviklingstrekket er den kraftige veksten i nedstrøms romsektor, dvs. produksjon av varer og tjenester som er basert på utnyttelse av satellittbilder og sensordata, satellittkommunikasjon og -navigasjonstjenester. Utviklingen i denne delen av romsektoren er i de senere år blitt kraftig stimulert av store investeringer i oppstrøms rominfrastruktur, gjennom byggingen av nasjonale småsatellitter, Norges medlemskap i ESA (European Space Agency) og i den senere tid gjennom deltakelse i EUs storsatsing på satellittnavigasjonsprogrammene Galileo og EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) og miljøovervåkningsprogrammet Copernicus. Tilgang på åpne og frie satellittdata har virket som en pådriver for innovasjon i nedstrøms romsektor. Videre er det de siste årene kommet et betydelig antall småsatellittselskaper, som tilbyr data på rent kommersielle betingelser.

Parallelt med at tilgangen til satellittdata og satellitt-tjenester har økt, er evnen til å utnytte slike på en fornuftig måte blitt styrket, mye som en følge av den teknologiske utviklingen innenfor IKT og relaterte teknologiområder. Det er et potensial for nye arbeidsplasser og lønnsomme bedrifter direkte knyttet til nedstrøms romvirksomhet. Like interessant er det at nedstrøms romsektor, som er bindeleddet mellom satellittene og brukerne, gjør det mulig for samfunnet å dra nytte av de store investeringene som gjøres i oppstrøms satellittinfrastruktur. Den blir en muliggjørende teknologi som legger til rette for verdiskaping, effektivitet, bærekraft og sikkerhet i store deler av samfunnet ved hjelp av nye tjenester og produkter.

Det tredje utviklingstrekket er den økende betydningen romvirksomhet har fått for samfunnets sikkerhet. Både i sivil og militær sektor fører satellitteknologi med seg nye muligheter for bedre ivaretakelse av sikkerhetskritiske oppgaver, som søk- og redningsoperasjoner, rasovervåking og annen overvåking. Samtidig fører avhengighet av rominfrastruktur med seg nye sårbarheter. Satellitteknologi brukes i dag for å utføre et stort og variert utvalg av sentrale samfunnsoppgaver, fra betalingsoverføring og styring av kraftforsyningen til navigasjon og skipskommunikasjon. Bortfall av satellittjenester kan ha store konsekvenser for liv og helse og medføre store økonomiske tap.

Et fjerde utviklingstrekk er at sikkerhet og forsvar blir en stadig viktigere drivkraft i utviklingen av rommet. Den strategiske betydningen av det ytre rom for stater øker, og med dette øker også betydningen av det ytre rom som en arena for utøvelse av sikkerhetspolitikk, stormaktsrivalisering og potensiell konflikt.

Dette henger sammen med den sikkerhetspolitiske utviklingen og endringer i den globale verdensorden. Helt siden slutten av 1950-tallet har romvirksomhet hatt sikkerhets- og utenrikspolitiske dimensjoner, men dette forsterkes nå av at maktbalansen mellom stater er i endring og gjeldende verdensorden er under press. Samtidig preges «den nye romalderen» av flere statlige og private aktører og høy aktivitet drevet frem av økt innovasjonstakt, teknologiutvikling, lavere kostnader og global digitalisering.

1.2 Om meldingen

1.2.1 Oppbygging av meldingen

Kapittel 1 Innledning gjennomgår sentrale utviklingstrekk med nye rammer for rompolitikken fremover og redegjør for arbeidet med meldingen.

Kapittel 2 Regjeringens strategi for romvirksomhet gir et sammendrag av regjeringens strategi for videre utvikling av norsk romvirksomhet.

Kapittel 3 Hva er romvirksomhet? er en gjennomgang av romvirksomhet, kategorisert etter oppstrøms, nedstrøms og romrelatert virksomhet.

Kapittel 4 Organisering av statens engasjement gir en gjennomgang av norsk deltakelse i internasjonalt romsamarbeid, arbeidet i statsforvaltningen og aktiviteten i de statseide romselskapene.

Kapittel 5 Fremme lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting viser hvordan romvirksomhet bidrar til verdiskaping i norsk økonomi, både som en næring i seg selv og som en støttefunksjon for andre næringer. Kapittelet viser også hvordan statlig engasjement og offentlige investeringer bidrar til å fremme verdiskaping i næringslivet.

Kapittel 6 Dekke viktige samfunns- og brukerbehov viser hvordan satellitter i dag er nødvendig infrastruktur for en lang rekke grunnleggende samfunnsoppgaver som blant annet samfunnssikkerhet, klima og miljø og maritim kommunikasjon. Dette gjør seg særlig gjeldende i nordområdene.

Kapittel 7 Sørge for god sikring av romrelatert infrastruktur viser hvordan satellittjenester brukes som et virkemiddel til å styrke stats- og samfunnssikkerheten, i form av bidrag til hav- og isovervåking, skredovervåking, sjøredning og militær etterretning. Det gjennomgår også hvordan samfunnets økende avhengighet av satellittjenester fører til nye sårbarheter, og det gis vurderinger knyttet til håndteringen av uønskede hendelser og sikkerhetstruende virksomhet mot satellitter, bakkeinfrastruktur, brukerutstyr og radiosignaler og tilhørende infrastruktur.

Kapittel 8 Sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser viser nødvendigheten av å ivareta nevnte interesser i en tid hvor den strategiske betydningen av ytre rom øker.

1.2.2 Arbeidet med meldingen og mottatte innspill

I arbeidet med rommeldingen har regjeringen lagt vekt på å få innspill fra virksomheter, næringsmiljøer og andre interessenter. Det har blant annet blitt avholdt innspillsmøter i Tromsø, Stavanger og Oslo, og næringsministeren har besøkt en rekke romrelaterte virksomheter over hele landet. Det har kommet mange muntlige og skriftlige innspill, flere av dem reflekteres i listen nedenfor.

Mange tar opp behov for midler til å utvikle løsninger og styre investeringer slik at de dekker særnorske behov samtidig som de fremmer norsk næringsutvikling, samt at offentlige anskaffelser innenfor romvirksomhet bidrar til teknologi- og næringsutvikling i Norge. Næringsutvikling omtales i kapittel 5.

Det har kommet innspill om at det bør legges til rette for teknologioverføring både til og fra romindustrien til andre teknologitunge bransjer. Det har kommet innspill om etablering av en rominkubator for oppstartsselskaper og et sted hvor rom- og teknologibedrifter kan møtes. Næringsutvikling basert på romteknologi omtales i kapittel 5.

Mange tar opp betydningen av at Norge er med i ESAs obligatoriske og frivillige programmer og at det legges til rette for god norsk industriretur. ESA og nasjonale følgemidler omtales i kapittel 4 og 5.

Deltakelse i EUs romprogrammer Galileo/EGNOS og Copernicus anses som viktig av flere. EUs romprogrammer omtales i kapittel 4.

Flere har tatt til orde for at det bør legges til rette for analyse av satellittdata på ulike områder. Næringsutvikling basert på analyse av data er omtalt i kapittel 5.

Det har kommet innspill om behov for satellittbasert informasjon for overvåkning av fiske og annen maritim trafikk i havområder, spesielt i nordområdene. Nordområdeforvaltning og fiskerikriminalitet omtales i kapittel 6.

Flere peker på behovet for å ta ut sivile-militære synergieffekter knyttet til forskning og utvikling. Sivilt-militært myndighetssamarbeid omtales i kapittel 6.

Det har kommet innspill om at samarbeid mellom romrelatert industri og utdanningsinstitusjoner er viktig for å kunne utdanne studenter med relevant kompetanse i matematikk, fysikk og ingeniørfag. Forskning og utdanning omtales i kapittel 6.

Det har kommet innspill om behov for nasjonal tilrettelegging for småsatellitter. Småsatellitter er omtalt i kapittel 5.

Flere peker på at potensialet ved våre geografiske fortrinn for rombasert virksomhet bør utnyttes. Utnyttelse av Norges geografiske fortrinn for romvirksomhet på fastlands-Norge, Svalbard, Jan Mayen og Dronning Maud Land omtales i kapittel 5 og 6.

2 Regjeringens strategi for norsk romvirksomhet – sammendrag

Hovedformålet for norsk, offentlig satsing på romvirksomhet er at det skal være et verktøy for norske interesser. Regjeringen vil jobbe for at Norge skal dra størst mulig nytte av romvirksomhet.

Regjeringen har følgende fire mål for norsk romvirksomhet:

1. Fremme lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting
2. Dekke viktige samfunns- og brukerbehov
3. Sørge for tilfredsstillende sikring av samfunnsviktig rominfrastruktur
4. Sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser i romvirksomhet og det ytre rom

Statlig initiativ og finansiering har vært drivende for utviklingen av romvirksomhet – i Norge som i alle andre land. Årsakene til dette er sammensatte, og skyldes blant annet en bransje som var preget av store investeringskostnader og høy risiko, samt at mange av bruksområdene for romvirksomhet er drevet frem av offentlige behov, herunder militære. Private initiativ og privat finansiering har de senere årene i økende grad begynt å gjøre seg gjeldende.

Norsk statlig satsing på romvirksomhet er preget av å være nytteorientert, med vektlegging av næringsutvikling og konkrete nasjonale brukerbehov innenfor nær alle samfunnssektorer. Holdningen til hvordan virksomheten skal organiseres er pragmatisk, med vekt på å utnytte tilgjengelige muligheter som kan dekke nasjonale behov på en kostnadseffektiv måte.

Ofte er internasjonalt samarbeid den mest hensiktsmessige fremgangsmåten for å dekke norske behov. Andre ganger har det vært nødvendig å utvikle tverrsektorielle løsninger i nasjonal regi, som de norske skipsovervåkingssatellittene. Den sterke vektleggingen av brukerbehov har ført til at norsk satsing på romvirksomhet er sterkt sektorovergripende, med påfølgende behov for koordinering mellom berørte departementer og etater.

Regjeringen vil:

- Videreføre et aktivt engasjement i ESAs romprogrammer, for å støtte opp under norsk næringsutvikling og norske brukerbehov
- Vurdere å videreføre Norges deltakelse i EUs romprogrammer
- Delta aktivt i FNs komite for fredfullt bruk av rommet (COPUOS) med sikte på utvikling av folkeretten og å fremme en regelstyrt bruk av verdensrommet i tråd med norske interesser
- Vurdere å videreføre Norges deltakelse i øvrig internasjonalt bi- og multilateralt romsamarbeid
- Legge til rette for økt tverrsektorielt samarbeid knyttet til nasjonale rominteresser
- Videreutvikle Norsk Romsenters rolle som statens faglige rådgiver i strategiske spørsmål og som statens samordnende og utøvende organ for forvaltning av norsk romvirksomhet
- Legge til rette for tverrsektorielle behovs- og mulighetsstudier knyttet til nasjonale løsninger innenfor rominfrastruktur
- Styrke Romutvalgets rolle som tverrsektoriell arena for samordning av norsk romvirksomhet gjennom jevnlig politisk deltakelse i utvalget
- Styrke Romsikkerhetsutvalgets rolle som tverrsektoriell arena for samordning av sikkerhetsspørsmål knyttet til romvirksomheten

2.1 Fremme lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting

Romvirksomhet er en viktig bidragsyter til verdiskaping i norsk økonomi, både som en næring i seg selv og som en støttefunksjon for andre næringer. Regjeringens politikk for romvirksomhet er dermed også en politikk for lønnsomme arbeidsplasser, verdiskaping og bærekraftig vekst. Norsk romnæring er et resultat av mangeårig satsing både fra myndigheter og næringsliv. Offentlig finansiering av forskning, utvikling og infrastruktur har støttet opp under langsiktige investeringer

i norsk næringsliv. Store deler av industriutviklingen har skjedd innenfor områder der Norge har særlig sterke brukerbehov, slik som i maritim sektor. I flere tilfeller er Norges geografiske fortrinn sterkt medvirkende til å styrke vår internasjonale konkurranseevne. Norge har bl.a. satellittbakkestasjoner på Svalbard, Jan Mayen og i Dronning Maud Land.

Kombinasjonen av offentlige virkemidler, vilje til langsiktig satsing i næringslivet og krevende nasjonale kunder har gitt et norsk næringsliv som er verdensledende innenfor enkelte nisjer og hevder seg godt i andre.

Norsk satellittkommunikasjonsindustri utgjør ca. 2/3 av den romrelaterte omsetningen i Norge. Telenor har lenge vært en stor del av norsk romvirksomhet. De største norske aktørene for øvrig innenfor oppstrøms romvirksomhet er bedriftene Kongsberg Gruppen og Nammo.

Norge har også mange konkurransedyktige bedrifter innenfor nedstrøms romvirksomhet. Dette gjelder ikke minst innenfor ulike maritime anvendelser av romteknologi, slik som maritim kommunikasjon, havovervåking og avanserte navigasjonstjenester.

Utover den direkte verdiskapingen som finner sted i romindustrien, bidrar romvirksomhet som en tilrettelegger for verdiskaping i annet næringsliv.[1] Dette er verdiskaping som normalt ikke tilskrives romnæringen, men der rombaserte tjenester likevel er av avgjørende betydning for verdiskapingen. Dette gjelder blant annet i maritim sektor, fiskeriene, offshorenæringen, luftfart og landbasert transport.

Et indirekte bidrag fra romvirksomhet til verdiskaping er teknologioverføring til annet høyteknologisk næringsliv, i flere tilfeller en synergi som går begge veier. Dette gjelder i særlig grad forsvarsindustrien og offshorenæringen, som i likhet med romvirksomhet har behov for å bruke avanserte og i utgangspunktet sårbare tekniske komponenter under ekstreme bruksforhold.

Regjeringen ønsker å legge til rette for at norsk næringsliv skal opprettholde denne posisjonen og videreutvikle sin konkurranseevne. Det viktigste for romvirksomhet, som for øvrig næringsliv, er at det er gode generelle rammebetingelser, som tilgang på kvalifisert arbeidskraft, velfungerende infrastruktur, enkelt regelverk for å drive næringsvirksomhet, god tilgang til internasjonale markeder og et brukervennlig virkemiddelapparat.

I tillegg til de generelle støtteordningene for næringslivet er bevilgningen til romvirksomhet i Nærings- og fiskeridepartementets budsjettproposisjon for 2020 på nær 1,34 mrd. kroner. Mye av dette bidrar direkte eller indirekte til å fremme verdiskaping i næringslivet. De største statlige midlene til utvikling av romrelatert næringsliv i Norge kanaliseres gjennom ESA og EUs romprogrammer Galileo/EGNOS og Copernicus. I tillegg går noen midler til den nasjonale teknologistøtteordningen Nasjonale følgemidler.

Bidraget til vekst og utvikling i næringslivet skjer i hovedsak gjennom tre mekanismer, som kan betegnes som teknologisk utvikling, markedsadgang og romteknologisk systeminnsikt. Regjeringen vil føre en politikk for romvirksomhet som legger til rette for at norsk næringsliv skal kunne hevde seg i nye markedsnisjer som vokser frem. Samtidig skal vi videreføre politikk som har gitt gode resultater, slik som den langsiktige satsingen på europeisk samarbeid gjennom ESA, ha en høy miljø- og sikkerhetmessig standard og føre en politikk innenfor rammene av norske utenriks-, forsvars- og sikkerhetspolitiske interesser.

Regjeringen vil:

- Arbeide for at norsk, romrelatert næringsliv skal ha forutsigbare og gode rammevilkår
- Arbeide for at norsk næringsliv skal kunne konkurrere om kontrakter til internasjonale romprogrammer med norsk deltakelse
- Legge til rette for god samordning mellom relevante virkemiddelaktører slik at nasjonale følgemidler og ordninger under Forskningsrådet og Innovasjon Norge sammen støtter effektivt opp om utviklingsmuligheter for norsk romvirksomhet
- Legge til rette for at norsk næringsliv kan utnytte teknologi fra romvirksomheten som muliggjørende teknologi for konkurransedyktig næring og omstilling
- Legge til rette for teknologioverføring mellom romdomenet og andre sektorer og teknologiområder
- Legge til rette for en bærekraftig utnyttelse av Norges geografiske fortrinn for romvirksomhet på fastlands-Norge, Svalbard, Jan Mayen og i Dronning Maud Land innenfor rammene av norske utenriks-, forsvars- og sikkerhetspolitiske interesser

[1] Menon (2017): Samfunnsøkonomisk analyse av norsk offentlig satsing på romvirksomhet og OECD (2019): The Space Economy in Figures

- Gi høy prioritet til arbeidet med å avklare om staten bør bidra til å finansiere etablering av en oppskytingsbase for småsatellitter på Andøya
- Etablere et forsvarlig regelverk for oppskyting av småsatellitter som ivaretar både næringsinteresser og andre norske interesser knyttet til virksomheten
- Legge til rette for at norsk næringsliv kan delta i, og få tilgang til, sikkerhetsgraderte anskaffelser i nasjonale og internasjonale romprosjekter

2.2 Dekke sentrale samfunns- og brukerbehov

Satellitter er nødvendig infrastruktur for en lang rekke grunnleggende samfunnsoppgaver. Mye takket være Norges geografi, topografi og økonomiske struktur har drivkraften bak landets romvirksomhet vært behovet for å løse konkrete utfordringer knyttet til blant annet maritim kommunikasjon, sjøsikkerhet, miljøovervåking og suverenitetshevdelse. Store havområder, ulendt terreng og en økonomi med stort innslag av naturressursutvinning og maritim transport, gjør at Norge i større grad enn mange andre land har hatt nytte av satellitter for kommunikasjon, navigasjon og overvåking. Dette gjør seg særlig gjeldende i nordområdene.

Flere forhold taler for at denne nytten kommer til å øke i årene fremover. Utviklingstrekk som økt aktivitet i nordområdene, næringsutvikling i havrommet og økende ekstremvær, skaper nye utfordringer som satellittbaserte løsninger vil spille en viktig rolle for å løse. Forsvaret er i økende grad avhengig av satellitter for å ivareta sitt samfunnsoppdrag. Videre støtter satellitter opp under prioriterte målsettinger for norsk utenrikspolitikk, slik som arbeidet for å begrense klimaendringer og oppnåelse av FNs mål for bærekraftig utvikling.

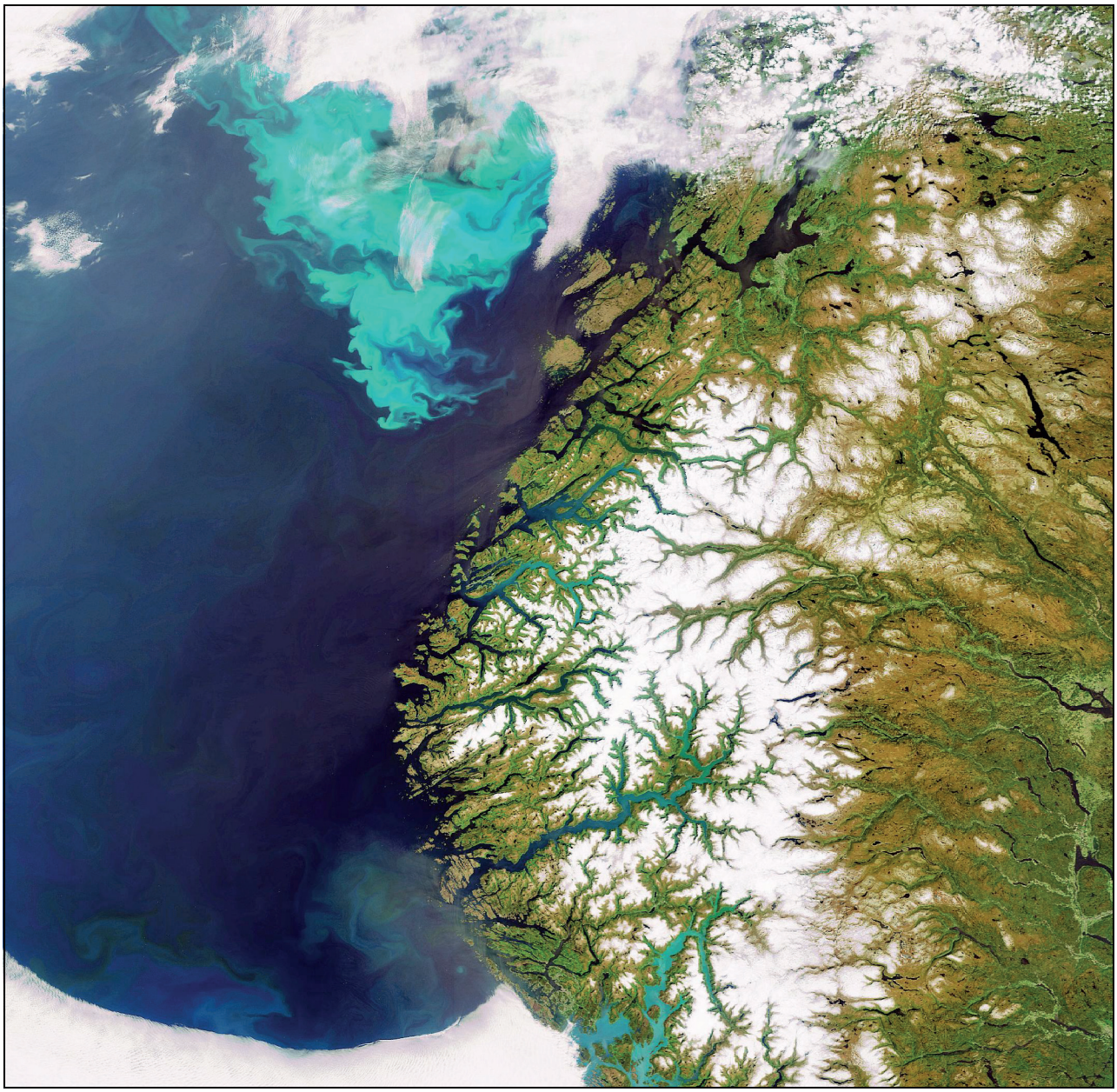
Internasjonalt samarbeid er bærebjelken i regjeringens satsing på romvirksomhet, også når det gjelder arbeid for å legge til rette for tilfredsstillende dekning av norske samfunns- og brukerbehov. Medlemskapet i COPUOS gir oss mulighet til å være med på å videreutvikle internasjonalt regelverk på området. Vårt medlemskap i den europeiske romorganisasjonen ESA bidrar til utvikling av teknologi som løser behov hos norske brukere. Vår deltakelse i Galileo, EGNOS og Copernicus gir oss innflytelse over og innsikt i operativ infrastruktur som er av stor betydning for å løse norske samfunns- og brukerbehov. Deltakelse i slikt samarbeid vil med all sannsynlighet også i fremtiden fortsette å være ett av de viktigste tiltakene Norge kan gjennomføre for å sikre effektiv dekning av norske brukerbehov. Samtidig åpner småsatellitteknologi nye muligheter for løsninger i nasjonal regi.

Klima og miljø

Satellitter spiller en avgjørende rolle for å etablere faktagrunnlag for en kunnskapsbasert klima- og miljøpolitikk. Mange av de essensielle klimavariablene som omhandles i rapportene fra FNs klimapanel er allerede i vesentlig grad basert på satellittmålinger. Tilrettelegging for et godt og relevant datagrunnlag for klima- og miljøpolitikken er derfor en prioritert oppgave for regjeringens satsing på romvirksomhet. Etableringen av EUs Copernicus-program innebærer at forskere og beslutningstakere over hele verden får en varig kilde til sammenliknbare data med relevans for en lang rekke forhold som påvirker miljø og klima. I tråd med miljøinformasjonsloven vil regjeringen styrke arbeidet for at allmenheten, i tillegg til forskere og beslutningstakere, får tilgang til miljødata på en hensiktsmessig måte. Dette vil både gjøres ved å arbeide for dette innenfor Copernicus-programmet og andre relevante programmer, og ved å tydeliggjøre Norsk Romsenters ansvar. Ved å delta i Copernicus-programmet får Norge en påvirkningskraft slik at programmet i større grad gjør observasjoner i områder av særlig interesse for Norge. Miljøkriminalitet og regjeringens Klima- og skoginitiativ er eksempler på områder hvor Norge har tatt internasjonalt lederskap og hvor data fra satellitter er et viktig redskap.

Samfunnssikkerhet og beredskap

Satellitter kan overvåke store arealer på en kostnadseffektiv måte og gi kommunikasjonsforbindelse til steder der ingen andre teknologier når frem. Satellitter spiller derfor en sentral rolle for å forebygge ulykker til havs. For fartøy er det viktig å kunne motta pålitelig informasjon som sikkerhetsmeldinger samt å kunne sende og motta nødmeldinger. Satellitter spiller også en viktig rolle for å håndtere ulykker når disse først oppstår. Norge har lenge deltatt i internasjonalt satellittsamarbeid som bidrar til å avverge ulykker og koordinere redningsoperasjoner. Satellittnavigasjonsystemer, eller GNSS (Global Navigation Satellite System), øker effektiviteten i søk- og redningsoperasjoner fordi det gir alle deltakende ressurser tilgang til nøyaktig posisjon, en felles tids-



Figur 2.1 Oppblomstring av plankton på norskekysten. Bilde fra Envisats MERIS som er optimert for å fange opp farge i havet

Foto: ESA

referanse og en raskere og større nøyaktighet i håndteringen av nødmeldinger. I tillegg vil et høyelliptisk kommunikasjonssystem som Space Norway utvikler, muliggjøre sanntids informasjon med video i forbindelse med eventuelle ulykker og redningsaksjoner i Nordområdene. Satellittdata er også i ferd med å bli et viktig redskap for å forebygge ulykker og skader fra snøskred, jord- og fjellskred, samt flommer og isbreer.

Forsvarets utnyttelse av rommet

Satellitteknologi har spilt en viktig rolle for militære aktiviteter helt siden de første sovjetiske og amerikanske satellittene ble skutt opp på 1960-tallet. Historisk har det vært et skarpt skille mellom sivil og militær bruk av satellitteknologi. I dag er imidlertid skillet mellom sivil og militær romvirksomhet i ferd med å viskes ut i stadig større grad. Forsvarsteknologien har ikke lenger det teknologiske forspranget den en gang hadde, og i mange tilfeller er det den sivile romsektoren som leder utviklingen, blant annet som følge av teknolo-

gioverføring fra forbrukerelektronikk. For å utnytte den raske tekonologiutviklingen på sivil side har også Forsvaret blitt en stor bruker av kommersielle tjenester, noe som har medført at flerbruksløsninger har oppstått i mange satellittbaserte systemer. I tillegg til bruk av kommersielle tjenester baserer Forsvaret seg på tilgang til tjenester primært gjennom bilaterale avtaler med andre nasjoner. Romvirksomhet var inntil nylig ikke i nevneverdig grad en del av Forsvarets egne strategidokumenter. Dette bildet har de senere årene vært i rask endring, særlig etter fremleggelsen av langtidsplanen[2] for forsvarssektoren 2017–2020. Forsvarssektorens arbeid med romvirksomhet skal ha som formål å skaffe til veie rombaserte kapasiteter som trengs for å utføre eget samfunnsoppdrag. Norge, med ambisjon om å være NATO i nord, har et særlig ansvar for å utvikle god dekning av rombaserte tjenester i nordområdene og Arktis. Dette er områder som er av særlig stor strategisk betydning for Norge, samtidig som infrastrukturen både på bakken og i verdensrommet ofte er dårligere utbygd enn hva tilfellet er i mange andre områder NATO opererer i.

Forskning og utdanning

Mens nye resultater fra jordobservasjon forholdsvis raskt kan tas i bruk for økt samfunnsnytte, ligger den praktiske utnyttelsen av ny kunnskap innenfor astronomi, romfysikk, kosmologi og fundamentalfysikk som oftest betydelig lenger frem i tid. Det finnes i Norge sterke fagmiljøer på noen områder av romforskningen, og disse har vunnet store utlysninger i regi av Forskningsrådet og European Research Council. Innenfor jordobservasjon er det dessuten gode fagmiljøer ved en rekke universiteter og anvendte institutter. Norge har lange tradisjoner med nordlysforskning, og dette er et felt hvor bakkebaserte og rombaserte måleinstrumenter spiller sammen. Her møtes også fagområder som solforskning, plasmafysikk og atmosfærefysikk. Ut fra denne forskningen er det i ferd med å vokse frem varslingstjenester når det gjelder solstormer og romvær. Det vil ofte ta noe tid før resultatene fra den grunnleggende forskningen tas i bruk i forvaltning eller næringsliv.

[2] Prop. 151 S (2015–2016) Kampkraft og bærekraft – Langtidsplan for forsvarssektoren

Nordområdene

Nordområdene er Norges viktigste strategiske ansvarsområde. Overvåking av skipstrafikken, miljøforurensning og fiskeri er viktig for Norges myndighetsutøvelse og en effektiv beredskap. Norge trenger satellitter for overvåking og kommunikasjon, slik at etater med operativt ansvar til sjøs kan dele informasjon på en sikker og effektiv måte. Dette gjelder under søk- og redningsoperasjoner, for å avdekke ulovlig fiske, miljøkriminalitet og transport av farlig og forurenset last.

Samferdsel

Samferdselssektoren gjør utstrakt bruk av satellittjenester, både på land, til havs og i lufta. Alle transportformer har etter hvert gjort seg mer eller mindre avhengig av satellittnavigasjon og satellittkommunikasjon. Påliteligheten og tilgangen til systemene er derfor kritisk. Gjennom AIS-basestasjoner samler Kystverket verdifull informasjon om skipstrafikken, og satellitter gir et detaljert trafikkbilde også langt til havs. Innenfor luftfarten har økt bruk av satellittnavigasjon som supplement til bakkebaserte radionavigasjonssystemer vært trenden i flere år. Overvåking av luftrommet baseres også i økende grad på løsninger der satellitter inngår i overvåkingssystemene. I tillegg øker bruk av satellittkommunikasjon innenfor luftfarten. Også landbasert transport gjør i stadig større grad bruk av satellittjenester. Både innen vei- og jernbanesektor gjøres det bruk av et bredt spekter av satellittbaserte tjenester, innenfor alt fra infrastrukturbygging til flåtestyring.

Utviklingspolitikk og multilateralt samarbeid

Jordobservasjonssatellitter gir i dag viktige bidrag til arbeidet med å nå FNs bærekraftsmål for 2030, blant annet gjennom innhenting av data om alt fra nedbør og temperaturvariasjoner til arealendringer i urbane og rurale strøk. Både utviklingsaktører og myndigheter har god nytte av satellittbasert informasjon som tilrettelegger for kunnskapsbaserte avgjørelser. Satellittbasert teknologi kan også dramatisk forbedre kommunikasjon og datadelingskapasitet i kritiske situasjoner når telefon- og internettlinjer er brutt, samt blant annet muliggjøre tilgang til tele- og datatjenester for helse- og utdanningssystemer på steder som er avskåret fra telekommunikasjonsinfrastruktur. I Norges innsats for global utdanning, global helse og humanitær innsats er bredbånd og

Boks 2.1 Automated Identification System (AIS)

AIS er et antikollisjonssystem som er innført av FNs maritime organisasjon IMO for å øke sikkerheten for mannskap, skip og miljø. AIS utveksler informasjon om fartøyers identitet, posisjon, kurs og fart via VHF-radiosignaler.

Kystverket opererer, i samarbeid med Forsvaret, en kjede av AIS-mottakere langs kysten. I dag består kjeden av om lag 60 mottakere som fanger opp AIS-signaler fra fartøy som seiler langs kysten. AIS-dataene gir detaljert sanntidsoversikt over skipstrafikken, og er et viktig grunnlag for sjøtrafikksentralenes trafikkorganisering og inngripen ved potensielt farlige situasjoner. Dataene kan også brukes til å lokalisere forulykkede og omkringliggende fartøy i forbindelse med redningsaksjoner.

Samlet sett gjør bruk av AIS-data det mulig å respondere raskere og mer effektivt på hendelser som er under utvikling. Situasjonsbilder basert på AIS-data er nyttig i arbeid med kontroll av fiskeriaktivitet, bekjempelse av miljøkriminalitet, antiterror, grenseovervåking og i planlegging og tilrettelegging for sjøtransporten. Kystverket har nasjonalt ansvar for innsamling av AIS-data fra landbaserte mottakere og satellitt, distribusjon av data nasjonalt, samt internasjonalt samarbeid om utveksling av slike data. Flere etater mottar AIS-data direkte inn i sine fagsystemer. Dette er blant andre viktig for hovedredningssentralene, Forsvaret, Kystvakten, Kystradiotjenesten, Fiskeridirektoratet og Sysselmannen.

digitale verktøy sentrale elementer. I juni 2019 annonserte eksempelvis Klima- og miljødepartementet at Norge vil gi verden gratis tilgang til høyoppløselige satellittbilder av tropene. De optiske satellittbildene som regjeringens Klima- og skoginitiativ kjøper inn over bistandsbudsjettet, vil også fange opp informasjon om alt fra små endringer i infrastruktur i urbane strøk, til endringer i habitater som er sentrale for spredning av infeksjonssykdommer som malaria. Tilrettelegging for forskning og etablering av kunnskapsgrunnlag til internasjonale forhandlinger, herunder i forhandlinger om klima- og miljøavtaler, er allerede i dag en viktig del av den norske diplomatiske verktøykassen.

Landbruk

Landbruket tar i bruk romteknologi på en rekke områder. Utviklingen har kommet lengst i bruk av posisjoneringstjenester som gir grunnlag for maskinell presisjonsdrift. Anvendelser basert på jordobservasjon er også økende og det forventes flere nye tjenester de nærmeste årene. Romteknologien bidrar til bedre fastsettelse av grenser, dokumentasjon av dreneringssystemer og kartlegging av arealressursene. Bruk av posisjoneringstjenester ved beitebruk i utmark styrker arbeidet med oppsyn og gjeting av dyreflokker og forenkler oppfølgingen av syke eller skadde dyr. Copernicus-programmet har utviklet snøkart for bruk innen reindriftsnæringen. I skogbruket benyttes satellittnavigasjon til taksering, registrering og driftsplanlegging.

Fiskeri

Fiskeflåten er i stor grad avhengig av satellittnavigasjon. Frem til nylig har denne avhengigheten blitt dekket opp av det amerikanske posisjoneringssystemet Global Positioning System (GPS). Fremover vil det være en kombinasjon av GPS, Galileo-systemet, samt systemene fra Russland (Glonass) og Kina (Beidou) som benyttes. Satellitter eller annen romteknologi kan fremover også i større grad benyttes til å samle informasjon om aktivitet på havet. Dette kan være aktuelt som grunnlag for blant annet forskning og kontroll med aktivitet i våre farvann. Det å ha tilgang til satellittbårne sensorer for AIS har vist seg å være et svært nyttig verktøy for kartlegging av fiskeriaktivitet ikke minst i farvann utenom våre, samt for fartøy som ikke bærer norsk flagg. Norge har i dag flere egne satellitter som tar imot og registrerer AIS-signaler som avgis fra fartøyene. «Radarsatellitter» som SAR (Syntetisk apertur-radar) gir oss mulighet til, under alle lys- og værforhold, å registrere objekt, overflate og terreng ut fra hvordan radarsignalet reflekteres. Dette har vist seg som et svært nyttig verktøy for å registrere forurensning i form av oljeutslipp. I likhet med fiskefartøy har også fartøy tilknyttet akvakultur behov for pålitelige navigasjonssystemer. Dette gjelder både brønnbåter og andre servicefartøy. Disse opererer tett inntil oppdrettsanlegg og vil i enkelte

Boks 2.2 Nasjonal egenevne – eksempler

For Norge kan egenevne, noe forenklet, sikres på tre måter. Den ene måten er full egenevne gjennom norsk kontroll på romsystemer. Graden av kontroll og innsikt blir i så fall høy, og gir følgelig sikkerhetsmessige og industrielle fordeler. Den andre er å delta i et bi- eller multilateralt forpliktende samarbeid hvor Norge inngår som en deleier av, eller som partner i tilknytning til, rombasert infrastruktur. Graden av kontroll og innsikt vil her være lavere, og skjer i større eller mindre grad i avhengighet av andre. En tredje måte er å være bruker av rombaserte tjenester uten å sitte på eiersiden av infrastrukturen som anvendes. Graden av kontroll og innsikt vil her potensielt være liten, og tilgangen vil skje i full avhengighet av andre. Nasjonale rombehov vil gjerne dekkes gjennom en kombinasjon av disse tre måtene. Oppbygging av nasjonal egenevne har også en kostnad, og kostnaden må veies opp mot nytten i hvert enkelt tilfelle.

En nasjonal egenevne er i mange sammenhenger ønskelig, noe som er i tråd den norske rompolitikken slik denne ble nedfelt i Meld. St. 32 (2013–2014) *Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte*. I meldingen slås det fast at «en viss grad av nasjonal kontroll og egenevne er nødvendig for å sikre våre interesser, også i tilfeller der tjenester kan kjøpes kommersielt.» En etterlevelse av denne politikken er synliggjort i den norske løsningen for arktisk satellittkommunikasjon i regi av det statseide selskapet Space Norway. HEO-satellittene (High Elliptic Orbit) skal gi bredbåndskapasitet til fly og skip, noe som vil sikre at alle skip vil få sikker tilgang til internett uansett hvor de befinner seg i Arktis, samt at fly i nordlige interkontinentale ruter vil kunne tilby bredbånd. Sett fra et militært ståsted vil prosjektet gi en nasjonal kontrollert bredbåndsdekning i nord. Et annet eksempel på etterlevelse av denne politikken er Kystverkets AIS-satellitter for maritim overvåking og sikkerhet til sjøs, som omfattes av Meld. St. 33 (2017–2018) *Nasjonal Transportplan*. Satellittene er utviklet i samarbeid mellom Norsk Romsenter, FFI og industrien. Kystsverket har i dag fire operative satellitter. Nye maritime overvåkingssatellitter som skal gi et bedre totalbilde av skipstrafikken er under planlegging. Forsvarssektoren er og vil forbli en storbruker av data fra disse overvåkingssatellittene.

tilfeller benytte dynamisk posisjonering under arbeidsoperasjoner. Fra et tilsynsperspektiv er satellitteknologi nyttig ved eksempelvis en rømmings- eller utslippssituasjon, giftig algeoppblomstring eller oljesøl.

Regjeringen vil:

- Legge til rette for at romvirksomhet kan utnyttes som en kostnadseffektiv løsning for viktige samfunns- og brukerbehov
- Bidra til at norske teknologimiljøer evner å fremskaffe rombaserte løsninger for norske brukerbehov
- Vurdere behovet for nasjonal og tverrsektoriell tilrettelegging for småsatellitter, blant annet for å dekke brukerbehov i nordområdene og til havs
- Bedre samordningen mellom sivil og militær romvirksomhet
- Arbeide for at norske brukere av jordobservasjonsdata har den nødvendige datatilgangen fra norske og internasjonale satellitter og at norske FoU-miljøer bidrar til innovative og kostnadseffektive løsninger på tvers av sektorer
- Gjøre miljøinformasjon lett tilgjengelig for allmenheten i tråd med prinsippene bak miljøinformasjonsloven
- Arbeide for at norsk romforskning og romkompetanse skal være på et høyt internasjonalt nivå
- Fortsette arbeidet relatert til 2030-agendaen i regi av COPUOS
- Bidra til bekjempelse av miljø- og fiskerikriminalitet gjennom utnyttelse av satellittdata
- Bidra til økt bruk av satellittdata i arbeidet med bærekraftsmålene internasjonalt, i samarbeid med Europakommisjonen, relevante FN-organisasjoner og Group on Earth Observations (GEO)
- Styrke utviklingslands tilgang til norsk analyse- og sporingsteknologi gjennom Blå rettferdsinitiativet i det internasjonale arbeidet mot fiskerikriminalitet

2.3 Sørge for god sikring av romrelatert infrastruktur

Sikkerhet er et sentralt og sammensatt tema for norsk og internasjonal romvirksomhet. På den ene side er satellittjenester et viktig verktøy for sikkerhet og sårbarhetsreduksjon, i form av kostnadseffektive og driftssikre løsninger på oppgaver som havovervåking, skredovervåking, sjøredning og etterretning. På den andre side fører samfunnets økende avhengighet av satellittjenester til nye sårbarheter, i form av naturlige og menneskeskapte trusler mot satellittdata og -signaler og tilhørende infrastruktur. Bortfall eller forstyrrelser av satellitter kan gjøre alvorlig skade på sentrale samfunnsfunksjoner, som værvarsling, kraftforsyning, betalingsoverføring, kommunikasjon og navigasjon. Økt bruk av satellittjenester bidrar dermed til både å redusere og øke samfunnets sårbarhet.

Regjeringen ønsker at Norge utnytter de mange mulighetene satellitteknologi gir for økt verdiskaping, samfunnssikkerhet og effektiv offentlig forvaltning. Samtidig må en helhetlig rompolitikk ta hensyn til nye sårbarheter som oppstår når samfunnet gjør seg stadig mer avhengig av satellittjenester.

Bortfall av satellittjenester kan få store konsekvenser, som i mange tilfeller kan true liv og helse og medføre store økonomiske tap. I verste fall kan også evnen til å ivareta nasjonale sikkerhetsinteresser settes i fare, ettersom både overvåking og militære operasjoner i stor grad avhenger av å bruke satellitter. Samtidig må den romrelaterte infrastrukturen beskyttes mot både uønskede hendelser og sikkerhetstruende virksomhet.

De uønskede hendelsene mot satellitter, bakkeinfrastruktur og satellittsignaler omfatter foruten teknisk svikt og menneskelig feil i første rekke romvær, romsøppel og interferens. *Romvær* (solstormer) kan forstyrre navigasjons- og kommunikasjonssignaler og skade satellitter og mottaksutstyr. Fenomenet kan imidlertid ofte varsles, noe som gjør det mulig å iverksette ulike tekniske tiltak for å beskytte infrastrukturen. Norge har i dag tilgang til romværvarsling som leveres av det amerikanske meteorologiske instituttet NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). *Romsøppel* består i hovedsak av fragmenter fra utrangerte eller ødelagte satellitter og bæreraketter, og med svært høye hastigheter kan selv objekter på størrelse med et kronestykke påføre satellitter store skader ved sammenstøt. Flere forsøk på å etablere internasjonale retningslinjer for å begrense spredning av romsøppel har mislyktes. *Interferens* oppstår når signaler på én radiofrekvens forstyrres av andre signaler som sendes på samme eller på tilgrensende frekvenser. Slike forstyrrelser vil mens de pågår kunne medføre en betydelig reduksjon av satellittens funksjon. Det viktigste virkemiddelet for å begrense interferens er kontroll med tildelingen av frekvenser og satellittbaner, og god evne til å finne og eliminere forstyrrelser som påvirker satellitter, bakkestasjoner eller brukere.

Sikkerhetstruende virksomhet mot satellittinfrastruktur omfatter et bredt spekter av mulige handlinger, som kan utføres av alle slags aktører. Angrep kan ha til formål å forstyrre eller forhindre bruken av den aktuelle satellittjenesten, mens andre har til formål å villede eller skaffe etterretningsinformasjon. Angrep med formål å ødelegge bruken av en satellittjeneste omfatter fysisk ødeleggelse, cyberangrep og/eller støyforstyrrelser (jamming). I stedet for å ødelegge bruken av et satellittsystem kan en motpart ønske å infiltrere systemet, enten for å innhente informasjon eller manipulere datatrafikken.

Når det gjelder uønskede hendelser, har alle land en felles interesse av å begrense slike. For sikkerhetstruende virksomhet har landene først og fremst interesse av å beskytte egne og allierte satellittsystemer. Tiltak mot sikkerhetstruende virksomhet vil derfor i stor grad måtte håndteres både nasjonalt og i samarbeid med allierte land og internasjonale organisasjoner. Ett av de viktigste verktøyene for å ivareta sikkerheten til norsk rominfrastruktur er sikkerhetsloven. Norge har videre inngått flere internasjonale avtaler som berører sikring av rominfrastruktur.

Regjeringen vil føre en helhetlig politikk for romsikkerhet, som ser ulike tiltak i sammenheng og som evner å overskride sektorgrenser. For å kunne føre en slik politikk, er det en grunnleggende forutsetning at Norge opprettholder og videreutvikler tilstrekkelig nasjonal kompetanse om hvordan hendelser mot rominfrastruktur kan håndteres. Slik kompetanse setter oss i stand til å identifisere sårbarheter, til å gjennomføre nasjonale sikringstiltak og til å utnytte internasjonalt samarbeid på en god måte. Romsikkerhetsutvalget, under Nærings- og fiskeridepartementets ledelse, blir en sentral myndighetsarena for å håndtere sikkerhetsutfordringer knyttet til romvirksomheten.

Regjeringen har lagt frem en strategi for posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse (PNT). Her adresseres sårbarhetene knyttet til bruk av blant annet globale satellittnavigasjonssystemer. Strategien er en del av regjerin-

gens arbeid for å styrke samfunnssikkerheten, og har som hovedmål å sikre at vi kan fortsette å nyttiggjøre oss PNT-systemene, bidra til bevisstgjøring rundt samfunnets bruk av slike systemer og bidra til at samfunnets sårbarhet for svikt i PNT-systemene reduseres.

For Norge er internasjonalt samarbeid en forutsetning for å kunne bygge og drifte større satellittsystemer. EUs romprogrammer Galileo, EGNOS og Copernicus vil i årene fremover spille en sentral rolle for å dekke norske brukerbehov. Aktiv deltakelse i disse programmene bidrar til å bedre norsk kompetanse om utnyttelsen av disse tjenestene. Deltakelse i internasjonale organisasjoner, som ESA og COPUOS, bidrar til å styrke norsk kompetanse knyttet til romsikkerhet. Regjeringen vil arbeide for at Norge i størst mulig grad utnytter disse mulighetene.

Regjeringen vil:

- Legge til rette for informasjonsutveksling og samordning mellom relevante forvaltnings- og tilsynsorganer om risikoforhold knyttet til rominfrastruktur
- Sørge for et tidsriktig og fremtidsrettet norsk lovverk på området, som gir tilstrekkelig hjemmelsgrunnlag for å beskytte samfunnsviktig rominfrastruktur
- Gjøre aktivt bruk av satellitteknologi for å redusere samfunnets sårbarhet
- Styrke norske myndigheters situasjonsforståelse i verdensrommet gjennom tverrsektorielt samarbeid
- Legge til rette for at Norge har nødvendig kompetanse for å sikre samfunnsviktig infrastruktur mot utilsiktede og tilsiktede handlinger
- Følge opp romrelaterte tiltak i den nasjonale PNT-strategien
- Sørge for at norske myndigheter har tilstrekkelig kontroll over samfunnsviktig rominfrastruktur primært gjennom lovgivning og kontraktsforpliktelser
- Staten vil gjennom sitt eierskap i Space Norway tilby kostnadseffektiv og forsvarlig forvaltet romrelatert infrastruktur som dekker viktige norske samfunnsbehov og gjennom sitt eierskap i Andøya Space Center legge til rette for at norsk næringsliv, forskningsmiljøer og forvaltning har god tilgang til infrastruktur for teknologitesting og naturvitenskapelig forskning
- Styrke norsk kompetanse knyttet til romsikkerhet gjennom internasjonalt samarbeid, samt tilrettelegge for kontakt mellom relevante myndighetsorganer for å utnytte kompetanse og bygge kunnskap om romsikkerhet
- Arbeide i internasjonale fora, særlig COPUOS, for å begrense omfanget av romsøppel
- Delta i arbeidet med utvikling av internasjonale romtrafikkregler, blant annet gjennom COPUOS
- Delta i COPUOS sin ekspertgruppe om romvær, samt bidra til videre utvikling av europeisk romværovervåking
- Tydeliggjøre ulike forvaltningsorganers roller og ansvar i spørsmål knyttet til romsikkerhet

2.4 Sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske intresser i romvirksomhet og det ytre rom

Den nye romalderen inntreffer i en tid hvor verdens økonomiske tyngdepunkt forskyves mot Asia og hvor de vestlige lands teknologiske forsprang avtar. Samtidig foregår det en strategisk rivalisering mellom USA og Kina og en svekkelse av multilateralt samarbeid. Dette legger grunnlaget for et fjerde utviklingstrekk, der sikkerhet og forsvar blir en viktigere drivkraft i utviklingen av rommet. Romvirksomhet har alltid hatt en sikkerhetspolitisk dimensjon, men ny teknologi, lavere kostnader og digitalisering bringer flere aktører på banen – både statlige og private – og fører til vesentlig høyere aktivitet. Hastigheten og omfanget av de teknologiske endringene gjør det vanskelig å forutse nøyaktig hvilke muligheter, sårbarheter og kimer til konflikt utviklingen over tid vil medføre.

Tilgang til data og rombaserte tjenester påvirker i økende grad maktbalansen mellom stater. Utviklingen innenfor missilteknologi, missilvern, antisatellitvåpen (ASAT-våpen), cybervåpen og elektronisk krigføring bidrar til at ytre rom utgjør en stadig viktigere dimensjon for sikkerhet og forsvar. I takt med rommets økende strategiske betydning øker også risikoen for konflikt.

For Norge innebærer utviklingen blant annet at våre territorier i Arktis og i Dronning Maud Land får økt strategisk betydning. Dette er gunstige områder for utplassering av bakkebasert rominfrastruktur som leverer tjenester som stadig flere aktører etterspør. Samtidig vil en mer uoversiktlig og uforutsigbar situasjon i rommet bli krevende når vi i økende grad er avhengig av rombaserte tjenester for å ivareta samfunnssikkerheten og er svært sårbare ved bortfall av disse tjenestene.

En generell utfordring knyttet til romtjenester er at kapabiliteter og teknologi i økende grad pre-

Figur 2.2 Forsvarsmateriell tester bruk av inklinerte satellitter for å gi bredbånd til Forsvaret nord for Svalbard

Foto: Simen Rudi/Forsvarsmateriell

ges av flerbruksløsninger. At samme satellitt kan tjene både sivile og militære formål påvirker folkerettslige forhold. Eksport av visse varer, teknologi og tjenester tilknyttet romfart omfattes også av lisensplikt og må behandles i tråd med gjeldende eksportkontrollregelverk.

Norge er avhengig av en regelstyrt internasjonal orden og forpliktende multilateralt samarbeid. Mangel på internasjonal enighet om hvordan romvirksomhet og det ytre rom best reguleres i en tid preget av økt rivalisering og uforutsigbarhet, krever økt kunnskap og fokus på romvirksomhet og det ytre roms betydning for vår utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitikk. Samtidig vil økt bevisst-het om den sikkerhetspolitiske utviklingen av det ytre rom bidra til at vår innsats på den internasjonale arena styrker norsk sikkerhet.

For å bidra til utviklingen av romretten og fremme en regelstyrt bruk av verdensrommet i tråd med norske interesser, ble Norge i 2017 medlem av COPUOS. Norge har også igangsatt et arbeid for en nasjonal romlov til erstatning for dagens lov fra 1969.

Det pågår prosesser multilateralt og bilateralt knyttet til ovenstående problemstillinger, og utfordringene diskuteres med våre allierte i sikkerhetspolitiske fora. Regjeringens politikk må bidra til å sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser knyttet til romvirksomhet og det ytre rom gjennom internasjonalt samarbeid og multilaterale institusjoner, samtidig som våre allianseforpliktelser ivaretas.

Regjeringen vil:

- Sikre norsk handlefrihet og utnyttelse av det ytre rom og romvirksomhet innenfor folkerettens rammer
- Sørge for at våre allianseforpliktelser og våre utenriks- og sikkerhetspolitiske interesser ivaretas i det ytre rom og i romvirksomhet
- Sikre at Norge deltar aktivt i å støtte opp om en FN-ledet rettsorden i det ytre rom, som fremmer forutsigbare rammevilkår og fredelig sameksistens

3 Hva er romvirksomhet?

Romvirksomhet betegner all aktivitet som er knyttet til utforsking og bruk av verdensrommet. Begrepet gir gjerne assosiasjoner til astronauter og galakser, men refererer for det meste til langt mer jordnære aktiviteter, nemlig til utvikling, utbygging og utnyttelse av satellitter og tilhørende infrastruktur. Satellitteknologi spiller en sentral rolle i det moderne samfunnet, gjennom bidrag til bedre, billigere og sikrere tjenester, innenfor alt fra betalingsoverføring og taxibestilling til sjøredning og avanserte offshoreoperasjoner. I løpet av de siste 60 årene har satellitter gått fra å være eksperimentell teknologi, til å bli grunnleggende samfunnsinfrastruktur på linje med veier, kraftforsyning og bredbånd. I takt med økende samfunnsmessig betydning er den politiske oppmerksomheten rundt romvirksomhet økende, både i Norge og internasjonalt.

Norsk romvirksomhet har vært nytteorientert og et verktøy for å ivareta norske interesser. I tillegg har flere forskningsområder som nordlys- og atmosfæreforskning og solfysikk kunnet nyte godt av romvirksomheten. Gjennom flere tiår har romvirksomhet vært et satsingsområde for vekslende norske regjeringer. Den tverrpolitiske, langsiktige prioriteringen av romvirksomhet har langt på vei vært et resultat av Norges geografi, topografi og økonomiske struktur. Store havområder, ulendt terreng og en økonomi med stort innslag av naturressursutvinning og maritim transport, har gjort at Norge i større grad enn de fleste andre land har hatt nytte av satellitter for kommunikasjon, navigasjon og overvåking. Oppbyggingen av norsk romvirksomhet har i all hovedsak vært et verktøy for å nå målsettinger innenfor andre politikkområder, som næringspolitikk, nordområdeforvaltning, klima- og miljøpolitikk og samfunnssikkerhet. Den langsiktige, offentlige satsingen på romvirksomhet har vært en tilrettelegger for et sikrere, mer effektivt og mer bærekraftig norsk samfunn, og for oppbygging av en konkurransedykting norsk industri innenfor romrelaterte varer og tjenester.

OECDs Space Forum deler inn romøkonomien i tre delvis overlappende kategorier:

1. Oppstrøms som inkluderer forskning, utvikling og produksjon av bæreraketter, satellitter og nyttelaster som skal ut i rommet, samt drift av oppskytningsbaser og bakkeutstyr som kommuniserer med satellittene og tar i mot data.
2. Nedstrøms som inkluderer direkte anvendelser av satellittdata, i aktiviteter og eller tjenester eksempelvis satellittbasert telefoni, TV og bredbånd, meteorologiske tjenester, dynamisk posisjonering offshore.
3. Romrelatert eller romavledet aktivitet, herunder produkter og tjenester som anvender satellittdata som en verdiøkende komponent men som ikke er avhengig av dette. Eksempler på romrelaterte tjenester er blant annet Google Maps med posisjonering og prognoser for bilkø, utvikling av prognoser for avkastning på avlinger og estimat for vanningsbehov i jordbruk, samt kobling av satellittdata med andre datakilder til nytte i blant annet utvikling av smarte byer og autonome transportsystemer. Teknologioverføring er også omfattet i denne tredje kategorien. Teknologioverføring fra romsektoren til andre høyteknologiske områder er eksempelvis materialteknologi, sensorteknologi, IKT, energiteknologi og helseteknologi.

Norsk romindustri er verdensledende innenfor enkelte typer teknologi og tjenester. Dette omfatter oppstrøms romvirksomhet, dvs. produksjon av enkelte typer komponenter for bæreraketter, satellitter og bakkeutstyr, men også nedstrøms virksomhet som tilbyr produkter som direkte anvender og foredler satellittinformasjon. Sistnevnte kategori omfatter i særlig grad rombaserte tjenester og utstyr rettet mot olje- og gassvirksomhet, fiskeri og øvrige maritime næringer. Det er en glidende overgang til den tredje kategorien, som omfatter satellittinformasjon som en verdiøkende komponent. I norsk og internasjonalt næringsliv er det et økende antall produkter som utnytter satellittinformasjon som en viktig verdiøkende komponent, sammen med andre typer data. Slik bruk av satellittinformasjon er i økende grad en

innsatsfaktor i blant annet utvikling av smarte samfunn, smarte produksjonsmetoder og autonome systemer.

3.1 Oppstrøms romvirksomhet

En vesentlig del av den norske romindustrien opererer systemer for satellittkommunikasjon og bakkeinfrastruktur eller produserer komponenter eller systemer til satellitter og bæreraketter. Denne delen av romindustrien omtales gjerne som oppstrøms. Det som regnes som norsk oppstrømsindustri omsetter i dag for i overkant av 2 mrd. kroner pr. år.

3.2 Nedstrøms romvirksomhet

Størstedelen av verdiskapingen knyttet til romvirksomheten skjer gjennom utnyttelsen av satellittbaserte data og signaler. Nedstrømssektoren utgjøres av bedrifter samt offentlige og kommersielle sluttbrukerne som utnytter satellittbasert infrastruktur, data og signaler.

Bruk av bilder fra jordobservasjonssatellitter viser stort potensial for verdiskaping i tjenestesektoren. Tingenes internett, smarttelefoner og høyhastighets dataprosessering gjør at vi i langt større grad enn tidligere er i stand til å utnytte satellitteknologiens muligheter.

Et utviklingstrekk er det raskt økende tilfanget av stadig mer nøyaktige data og signaler fra rommet. Økt tilgang på store datamengder (big data) gir nyttepotensial for offentlige og private brukere og gir følgelig også industrielle muligheter.

Boks 3.1 GasSecure

GasSecure ble stiftet i 2008 med utgangspunkt i teknologi fra SINTEF. Selskapet har utviklet verdens første trådløse detektor for brennbare gasser i olje- og gassindustrien. SINTEF fikk støtte fra ESA under utvikling av teknologien for gassmålinger i ESAs Mars-program. Dette er et felt hvor SINTEF er blant verdens ledende aktører. Det børsnoterte selskapet Dräger fra Tyskland kjøpte SINTEF-knoppskuddet GasSecure for 500 mill. kroner i 2015.

Boks 3.2 Rom og det norske kraftmarkedet

Edinsights forretningside er å selge informasjon om snøtilstand og endring i vannstand til aktører i kraftmarkedet som kraftprodusenter, markedsanalyseselskap og selvstendige tradingselskap basert på bruk av satellittdata som Sentinel-1. Det er på global basis et behov for å vite tilstand på vannressursene i markedet for å kunne ta bedre beslutninger om produksjonsplanlegging og krafthandel. Kraftmarkedet bare i Norden omsetter for hundretalls mrd. kroner per år. Siden Copernicus-satellitten Sentinel-1 gir hyppige målinger av alle vannmagasiner, gir dette en god og tidsriktig tjeneste med svært høy innovasjonsgrad. Edinsights har hatt rask vekst i omsetningen siden de startet opp og har fått tunge investorer inn på eiersiden.

3.3 Romvirksomhet som muliggjørende teknologi for andre næringer

Norsk romvirksomhet bidrar til verdiskaping gjennom at den er en muliggjørende teknologi for en rekke sektorer og samfunnsområder. Rominfrastruktur er en sentral bidragsyter i overgangen til en digital økonomi, avansert produksjon og logistikk (Industri 4.0), grønt skifte, bærekraftig forvaltning av norske land- og havområder, samfunnssikkerhet og beredskap, i utviklingen av smarte samfunn.

Boks 3.3 Autonome og ubemannede skip

Automatisering og autonomi er blant de mest fremtredende teknologiske trendene innenfor sjøtransport. Norsk maritim industri ligger langt fremme på disse områdene, og verdens første helelektriske, autonome containerfartøy utvikles av norske selskaper.

I Nasjonal transportplan 2018–2029 understreker regjeringen at det skal legges til rette for teknologisk utvikling, blant annet innenfor automatisering og autonome fartøy. Regjeringen vil blant annet arbeide for å sikre et teknologinøytralt regelverk som fremmer jobb- og verdiskaping og maritim kompetanse og samtidig ivaretar fremkommelighet, sjøsikkerhet og miljø.

Lett tilgjengelige og driftssikre PNT[1]- og kommunikasjonstjenester vil være sentrale teknologier for automatisering og autonomi. Å sikre nøyaktige og driftssikre systemer for posisjonsbestemmelse og navigasjon er viktig for driften av autonome fartøy. Satellittnavigasjon vil være en viktig innsatsfaktor, men også andre systemer og sensorer vil være aktuelle. En stadig økende grad av automatiserte prosesser om bord på fartøy vil gi økt behov for kommunikasjon mellom fartøy og land. Dette kan medføre behov for økt båndbredde. Styrings- og overvåkingssystemer må kommunisere med kontrollsenter på land via radiobaserte systemer, og til havs er satellittkommunikasjon eneste løsning.

[1] PNT er en forkortelses for posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse

Boks 3.4 Dynamisk posisjonering for maritime næringer

En rekke spesialoperasjoner på norsk sokkel er avhengige av satellittnavigasjon for dynamisk posisjonering (DP). Dette gjelder for eksempel bruk av kranskip, forsyningsskip, borerigger og boreskip, bøyelastere, kabelleggere, rørleggingsfartøy, dykkerskip og halvt nedsenkbare plattformer. DP er en teknologi som bruker signaler fra satellittnavigasjon og andre sensorer til å holde flytende installasjoner i en bestemt posisjon uten bruk av anker. Posisjonen kan være en angivelse av lengde- og breddegrad eller et punkt på havbunnen. Dette er teknisk krevende og er en prosess som må ta hensyn til strømmer og skiftende vinder. Fartøyene beveger seg i flere plan, men DP ivaretar særlig bevegelser i horisontalplanet.

Satellittnavigasjon er ofte primærsystemet for DP og gir global dekning, har høy nøyaktighet, er kostnadseffektiv og oppfattes som pålitelig. Bruk av flere uavhengige satellittnavigasjonssystemer som GPS, Galileo, GLONASS gir bedre kontinuitet og reduserer den operasjonelle risikoen forbundet med DP-operasjoner. DP-teknologien er utviklet for offshorebruk, men tas nå i bruk også i oppdrettsnæringen. Dette gir for eksempel muligheter for å legge oppdrettsanlegg lenger ut fra kysten der ankringsforhold er krevende. Slik kan næringen ta i bruk havområder som tidligere var uaktuelle. Eksempel på dette er Dynamisk Havfarm fra Nordlaks og Ocean Farm fra SalMar.

Norge har flere ledende industriaktører i dette markedet, blant annet Kongsberg Maritime og Fugro.

4 Organisering av statens engasjement

Statlig initiativ og finansiering har vært drivende for utviklingen av romvirksomhet – i Norge som i alle andre land. Årsakene til dette er sammensatte, og skyldes blant annet at bransjen var preget av store investeringskostnader og høy risiko, og at mange av bruksområdene for romvirksomhet er drevet frem av offentlige, herunder militære, behov. Private initiativ og privat finansiering har de senere årene i økende grad begynt å gjøre seg gjeldende, blant annet gjennom initiativer som Elon Musks selskap SpaceX. Statene er likevel fortsatt i stor grad aktivt til stede i romsektoren, både gjennom finansiering av forsknings- og utviklingsarbeid, som eier av operative satellittsystemer, og ikke minst som kunde og teknisk rådgiver til private aktører.

Norsk statlig satsing på romvirksomhet er nytteorientert, med vektlegging av næringsutvikling og konkrete nasjonale brukerbehov innenfor nær alle samfunnssektorer. Holdningen til hvordan virksomheten skal organiseres er pragmatisk, med vekt på å utnytte tilgjengelige muligheter som kan dekke nasjonale behov på en kostnadseffektiv måte. Ofte er internasjonalt samarbeid den mest hensiktsmessige fremgangsmåten for å dekke norske behov. Andre ganger har det vært nødvendig å utvikle tverrsektorielle løsninger i nasjonal regi, som de norske skipsovervåkingssatellittene. Den sterke vektleggingen av brukerbehov har ført til at norsk satsing på romvirksomhet er sterkt sektorovergripende, med påfølgende behov for koordinering mellom berørte departementer og etater.

4.1 Norges deltakelse i internasjonalt samarbeid

Norsk romvirksomhet er i stor grad bygget opp gjennom strategisk utnyttelse av internasjonalt samarbeid, både bilateralt og multilateralt. Utover den betydelige deltakelsen som finner sted gjennom de europeiske romorganisasjonene ESA og den europeiske organisasjonen for meterologisatellitter, EUMETSAT (European Organisation for the Exploitation of Meterological Satellites), samt EUs romprogrammer Galileo, EGNOS og Copernicus, deltar Norge i flere samarbeidsordninger om rom. Noen av disse er konkrete samarbeid om infrastruktur, mens andre omfatter overordnet regulering eller analyse. Internasjonalt arbeid knytter seg videre til mellomstatlige drøftelser om videreutvikling av regelverk og såkalt «soft law», eller retningslinjer, noe som har betydning for utvikling av nasjonale lover og regler. Boks 4.1 gir en oversikt over bredden i Norges internasjonale samarbeid på romområdet.

4.1.1 Samarbeid i FNs COPUOS

FNs COPUOS er ett av de mest sentrale fora for romvirksomhet. Sentrale oppgaver i COPUOS er utvikling av et internasjonalt rammeverk for å sikre bærekraftig og fredelig bruk av rommet, koordinere globale initiativ, legge til rette for internasjonalt samarbeid, samt spre kunnskap om bruk og nytte av rombaserte tjenester blant medlemsland og andre FN-organisasjoner.

Det har ikke vært vedtatt multilaterale FN-traktater på romområdet siden 1979. Isteden arbeider COPUOS primært med vedtakelse av såkalt «soft law» (resolusjoner, retningslinjer, prinsipper). I tillegg foregår det koordinering av internasjonale arbeidsgrupper som retter fokus på naturlige farer fra verdensrommet (asteroider m.m.), kapasitetsbygging (blant annet spredning av informasjon om nytten av rommet), erfaringsutveksling mellom landene, og utforming av klare rammer for bruk av verdensrommet og romrelatert bakkeinfrastruktur. COPUOS fremstår følgelig som et helt sentralt forum med legitimitet, mandat, arbeidsplan og handlekraft til å videreutvikle det internasjonale rammeverket på dette området. Norge er, som nevnt tidligere, part til samtlige av FNs romtraktater, med unntak av Månetraktaten fra 1979 (Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies).

Boks 4.1 Internasjonalt romsamarbeid

FN

COPUOS har mandat til å utvikle traktater og prinsipper om utnyttelsen av verdensrommet. COPUOS ble etablert i 1958 og er underlagt FNs generalforsamling. Komiteen har i dag 92 medlemsstater. Norge ble medlem av COPUOS i 2017. Norden er i tillegg representert ved Danmark, Finland og Sverige. COPUOS har to underkomiteer: *Legal Subcommittee* og *Scientific and Technical Subcommittee*.

Flere andre FN-organer arbeider med spørsmål knyttet til romvirksomhet, blant annet Conference of Disarmament (CD), International Civil Aviation Organization (ICAO), International Maritime Organization (IMO), International Telecommunications Union (ITU) og World Meteorological Organization (WMO). Norge er en aktiv deltaker og bidragsyter også i disse organisasjonene.

FNs generalforsamling realitetsbehandler hvert år flere resolusjoner som omhandler ytre rom. Dette skjer både i Generalforsamlingens 1. komité som arbeider med internasjonal fred og sikkerhet, særlig nedrustning og ikke-spredning, og i 4. komité hvor blant annet fredelig bruk av ytre rom diskuteres.

ESA

ESA er en mellomstatlig organisasjon med 22 medlemsstater, som har som formål å utvikle europeisk romvirksomhet. Med et budsjett på i underkant av 6 mrd. euro pr. år er ESA ett av verdens største internasjonale samarbeid om forskning og utvikling. Siden Norge ble medlem i 1987 har organisasjonen vært det sentrale virkemiddelet for utvikling av norsk romvirksomhet.

EU

Med blant annet programmene Galileo, EGNOS og Copernicus har EU de siste par tiår fått stadig større betydning for utviklingen av romvirksomhet i Europa. En viktig drivkraft bak dette er romvirksomhetens økende betydning som et verktøy for å oppnå målsettinger på andre politikkområder, som økonomisk vekst, klima- og miljøpolitikk og sikkerhet.

Bilateralt/annet multilateralt

EASP (Esrange Andøya Special Project) er en mellomstatlig avtale mellom Frankrike, Norge, Sveits, Sverige og Tyskland om bruk av rakettskytefeltene på Andøya og i Kiruna. Inneværende avtaleperiode gjelder for årene 2016–2020. Hvert land bidrar med et fast årlig beløp som går til å finansiere oppskyting av forskningsraketter (sonderaketter) ved Andøya Space Center og rakettskytefeltet Esrange i Kiruna. Sonderakettene benyttes til å skyte opp vitenskapelige instrumenter for forskere i landene som deltar i avtalen.

*Radarsatavtale*n mellom Canada og Norge har siden 1990-tallet gitt Norge tilgang til bilder fra det kanadiske radarsatellittprogrammet. Norge har et stort behov for radarbilder for overvåking av havområder, og bildene har i en årrekke vært et viktig verktøy for myndighetsovervåking av norske havområder. Gjeldende avtale gir Norge tilgang til bilder ut 2020, og er et viktig supplement til bilder som gjøres tilgjengelig gjennom EUs Copernicus-program.

EUMETSAT (European Organisation for the Exploitation of Meterological Satellites) eier og drifter flere satellitter som tilbyr informasjon som anvendes til værmelding og klimaforskning.

OECD Space Forum utarbeider statistikk, analyser og rapporter om betydningen av romvirksomhet for verdensøkonomien.

GEO (Group on Earth Observation) er et internasjonalt samarbeid for samordning av miljødata fra blant annet satellitter, bøyer og forskningballonger. Formålet er å styrke tilgangen til data for å understøtte miljø- og ressursforvaltning samt krisehåndtering. Den viktigste satsingen er utviklingen av GEOSS (Global Earth Observation System of Systems), som skal utvikle nødvendig infrastruktur og tjenester for datainnhenting fra enkeltnasjoner og internasjonale organisasjoner, slik at data og informasjon er tilgjengelig for beslutningstakere på alle nivåer.

Boks 4.1 forts.

EISCAT (European Incoherent Scatter) eies av forskningsråd og institutter i Finland, Japan, Kina, Norge, Storbritannia og Sverige, og driver tre radaranlegg for studier av ionosfæren. EISCAT har infrastruktur lokalisert på fire steder, blant annet utenfor Longyearbyen.

USA er det enkeltlandet Norge har mest romsamarbeid med. Til grunn for dette samarbeidet ligger en stat-til-stat-avtale mellom USA og Norge om samarbeid om sivil bruk av det ytre rom. I denne avtalen er Norsk Romsenter implementeringsorgan på norsk side mens National Aeronautics and Space Administration (NASA), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) og U.S. Geological Survey (USGS) har tilsvarende rolle på amerikansk side. Samarbeidet begynte med sonderakett-aktiviteter på Andøya, og dette videreføres i dag i et stort prosjekt som kalles Grand Challenge Initiative, hvor også Japan deltar. Den største aktiviteten i dag er stasjonstjenester for de nevnte tre organisasjonene ved KSATs bakkestasjoner. Stat-til-stat-avtalen rommer mange flere områder og er et godt utgangspunkt for et utvidet samarbeid i kommende år. Et annet interessant samarbeid mellom USA og Norge er bakkeradaren Rimfax som Forsvarets forskningsinstitutt har utviklet for NASA til bruk på deres rover Mars 2020, som lander på Mars i februar 2021.

Figur 4.1 Testing av antennen til den norske bakkeradaren RIMFAX på Svalbard. RIMFAX skal sitte på NASAs nye rover Mars 2020.

Foto: NASA/FFI

CNES (Centre Nationale d'Etudes Spatiales) fra Frankrike ble det startet samarbeid med på sekstitallet, og det var da knyttet opp mot romforskningsaktiviteter på Andøya og Svalbard. I dag omfatter det bl.a. samarbeid knyttet til mikrosatellitter og felles utvikling av jordobservasjonsinstrumenter som skal fly på Eumetsats MetOp-satellitter.

DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) fra Tyskland ble det startet samarbeid med rundt 1970. Hovedfokus har også her vært på romforskningssiden. Samarbeidet har i stor grad vært knyttet til ulike aktiviteter på Andøya, men også koordinert utvikling av romteknologi gjennomføres.

Samarbeidet med japanske JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) har også hatt fokus på romforskning og rakettvirksomhet fra Andøya/Svalbard, mens stadig nye felter vurderes.

Bilateralt samarbeid har vist seg svært effektivt i mange sammenhenger hvor vi finner gjensidig matchende kompetanse, interesser og behov med andre nasjoner.

4.1.2 Medlemskap i ESA

ESA er først og fremst en forsknings- og utviklingsorganisasjon, som gjennomfører programmer innenfor både grunnforskning og industrielt rettet, anvendt forskning. Aktivitetene finansieres i hovedsak gjennom et todelt bidrag fra medlemsstatene.

1. Et obligatorisk bidrag som finansierer ESAs administrasjon, et grunnforskningsrettet vitenskapsprogram, samt driften av ESAs oppskytingsbase i Korou i Fransk Guyana. Kontingenten er fastsatt som en andel som avhenger av størrelsen på det enkelte medlemslands NNI (netto nasjonalinntekt). Dette gjenspeiler at denne delen av ESAs aktiviteter er å anse som et fellesgode, der alle land skal bidra med sin solidariske andel.
2. Et nasjonalt bestemt bidrag som går til ulike frivillige programmer. De frivillige programmene omfatter i hovedsak anvendt, industrirettet forskning og teknologiutvikling, innenfor eksempelvis raketter, bemannet romferd, navigasjon, kommunikasjon og jordobservasjon. Ettersom landene har hatt ulike teknologiske og industrielle forutsetninger så vel som ulike interesser knyttet til programområdene, kan deltakerandelen differensieres etter eget ønske.

Det obligatoriske vitenskapsprogrammet i ESA er etter NASAs programmer det største romforskningsprogrammet i verden. På flere områder er programmet størst, for eksempel innenfor astrometri og kometforskning. Mange av prosjektene er samarbeidsprosjekter med NASA, JAXA og den føderale russiske romorganisasjonen, ROSKOSMOS. Norske forskere har hatt og vil ha sentrale roller i flere av prosjektene i programmet.

ESAs frivillige jordobservasjonsprogram er ledende globalt. Programmet omfatter tre sentrale områder: en serie forskningssatellitter kalt Earth Explorers, EUMETSATs værsatellitter og utviklingen og byggingen av EUs Copernicussatellitter. Samarbeidsprosjektene er fellesfinansiert mellom ESA og de andre organisasjonene.

Europas satellittnavigasjonsprogram, Galileo og EGNOS, er utviklet av ESA med felles finansiering av ESA og EU. Den operative delen finansieres helt av EU, men arbeidet styres av ESA.

Ut over de nevnte prosjektene har ESA sentrale aktiviteter for utforskning av solsystemet, både ubemannet og bemannet. Den bemannede delen er til nå sterkt knyttet til det internasjonale samarbeidet rundt romstasjonen med USA, Russland, Japan og Canada.

ESA er i ferd med å etablere et Space Safety Programme, med aktiviteter både rettet inn mot romvær, astroidetrusler, romtrafikk og rydding av romsøppel. De første årene vil programmet i betydelig grad være teknologifokusert. ESAs fremtidige rolle i operativ overvåking av romtrafikk er foreløpig uavklart.

ESA er en industrielt rettet organisasjon. Det meste av de konkrete utviklingsaktivitetene som finansieres over ESAs programmer utføres av industrien i medlemslandene, gjennom kontrakter med ESA. ESAs programmer er basert på prinsippet om full industriretur. Dette innebærer at hvert medlemsland i utgangspunktet skal få kontrakter tilsvarende landets bidragsandel i det aktuelle programmet. Hvor stor industriretur landene faktisk oppnår, avhenger imidlertid av deres evne til å tilby produkter som er relevante og konkurransedyktige for ESAs programmer. Det er betydelige variasjoner i hvilken grad ESAs medlemsstater evner å oppnå høy industriretur. Norge har i noen grad tidligere hatt utfordringer med lav retur i det obligatoriske programmet, men denne utfordringen er nå overkommet gjennom et tett samarbeid mellom ESA, Norsk Romsenter og industrien. I de frivillige programmene har vi tidvis hatt overretur. Dette har i første rekke sammenheng med at norsk teknologiindustri av historiske årsaker i større grad er rettet inn mot anvendt romteknologi, slik som maritime anvendelser av navigasjon og kommunikasjon, snarere enn de vitenskapelige instrumentene som utgjør en betydelig del av det obligatoriske programmet. Samtidig har deltakelsesnivået i de frivillige programmene vært tilpasset det nivået der norsk næringsliv har utviklet konkurranseevne. Industriretur fra ESA har sammen med den nasjonale støtteordningen *Nasjonale følgemidler* vært av betydning for å bygge opp norsk romrelatert industri. Norsk deltakelse i ESA har gjort det mulig for norsk næringsliv å delta i utviklingsprogrammer, som har styrket det teknologiske nivået og bidratt til utvikling av produkter for det kommersielle markedet.

EU er ikke medlem av ESA, men det er et tett samarbeid mellom de to organisasjonene. ESA er primært en teknologiutviklingsorganisasjon. Det har de senere årene vært tendenser til en begynnende arbeidsdeling mellom ESA og EU, der ESA tar ansvar for forskning og utvikling, mens EU finansierer og gjennomfører utbygging og drift av samfunnsnyttige, satellittbaserte systemer. Det er en betydelig overlapp i medlemskapene i ESA og EU. Av ESAs medlemsstater er det kun Norge, Sveits og etter hvert trolig Storbritannia som ikke

Boks 4.2 ESAs ministerrådsmøte

ESAs øverste organ, ministerrådet, møtes normalt hvert tredje år. På ministerrådsmøtene fastsettes ESAs budsjetter og andre overordnede føringer for ESAs arbeid. Det forrige ministerrådsmøtet fant sted i november 2019, og neste møte vil etter planen avholdes i 2022.

Det viktigste spørsmålet medlemslandene må ta stilling til på ministerrådsmøtet er størrelsen på deltakelsen i de frivillige programmene og rammene for det obligatoriske programmet (medlemskontigenten). De obligatoriske programmenes størrelse krever enstemmighet av medlemslandene, mens det for de frivillige programmene er en større grad av fleksibilitet i omfang og deltakelsesnivå. Etter at landene har forpliktet seg bestemmes det årlige bidraget deres av hvor raskt ESA kaller opp den inngåtte forpliktelsen gjennom årlige budsjetter, noe som igjen avgjøres av programmenes fremdrift og landenes betalingsevne.

også er medlem i EU. De fleste av EUs medlemsstater som ikke er medlem i ESA har uttrykte planer om å oppnå slikt medlemskap. De har alle opprettet forskjellige samarbeidsavtaler med ESA for å forberede medlemskap.

Boks 4.3 Sikkerhetsarbeidet i internasjonale romprosesser

Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) er tillagt en særlig oppgave knyttet til oppfølging av sikkerhetsarbeidet i EUs romprogrammer og ESA, og representerer Norge i relevante, sikkerhetsrelaterte komiteer og arbeidsgrupper. NSM er også ansvarlig for sikkerhetsgraderte anskaffelser i EUs romprogrammer, NATO og bilateralt med andre nasjoner innen romvirksomhet underlagt sikkerhetsloven. NSM ved Nasjonalt Cybersikkerhetssenter er operativt kontaktpunkt for hendelseshåndtering overfor EU for Galileo og EGNOS. Når avtalen om Galileo PRS er på plass skal NSM ivareta funksjon som kompetent PRS-myndighet (Competent PRS Authority, CPA).

4.1.3 EUs romprogrammer

EU har de siste par tiårene fått stadig større betydning for utviklingen av romvirksomhet i Europa. En viktig drivkraft bak denne utviklingen er romvirksomhetens økende betydning som et verktøy for å oppnå målsettinger på andre politikkområder, som økonomisk vekst, klima- og miljøpolitikk og sikkerhet. Litt forenklet har EUs styrkede engasjement bidratt til å endre romvirksomhetens status i europeisk politikk fra å være et felt for spesielt interesserte til å bli et politikkområde i kjernen av det europeiske samarbeidet. Dette har flyttet grensene for hva Europa er i stand til å få til i verdensrommet, men har også gjort europeisk romvirksomhet til et betydelig mer komplekst politikkområde.

EUs romprogrammer Galileo, EGNOS og Copernicus er historisk store løft for rominfrastruktur i Europa, som det ikke hadde vært mulig å gjennomføre uten EUs finansielle og politiske muskler. Alle disse programmene har hatt sin teknologiske utvikling innenfor frivillige programmer i ESA og den første fasen av utbyggingen og finansieringen av programmene ble gjort felles av ESA og EU. For Copernicus fortsetter denne felles løsningen, mens EGNOS og Galileo er fullstendig overtatt av EU. EUs økte innflytelse over europeisk romvirksomhet har skapt behov for avklaringer av hvordan forholdet mellom EU og ESA skal være. For Norge, som er medlem av ESA, men ikke av EU, har dette spørsmålet avgjørende betydning for vår fremtidige evne til å ivareta våre interesser i rommet.

I EUs nye romprogram for perioden 2021–2027 introduseres to nye programelementer i tillegg til videreføringen av Copernicus og Galileo/EGNOS. Dette gjelder henholdsvis sikker satellittkommunikasjon, Governmental Satellite Communications, (GOVSATCOM) og romovervåkning, Space Situational Awareness, (SSA).

EUs satsing på romvirksomhet foregår i hovedsak gjennom programmene Galileo, EGNOS og Copernicus.

Galileo er et satellittnavigasjonssystem under sivil kontroll med global dekning. Systemet er ett av i alt fire slike systemer på verdensbasis. De øvrige globale satellittsystemene er USAs GPS, Russlands GLONASS og det fremtidige kinesiske Beidou-systemet. Galileo ble erklært delvis operativt i desember 2016 og er nå tilgjengelig for brukere over hele verden. Når systemet er ferdig utbygd i 2020 vil det bestå av i alt 30 satellitter. Pr.

Boks 4.4 EUs romstrategi

EUs romstrategi ble lagt frem av Europakommisjonen 26. oktober 2016. Strategien fastsetter fire strategiske mål for EUs satsing på romvirksomhet:

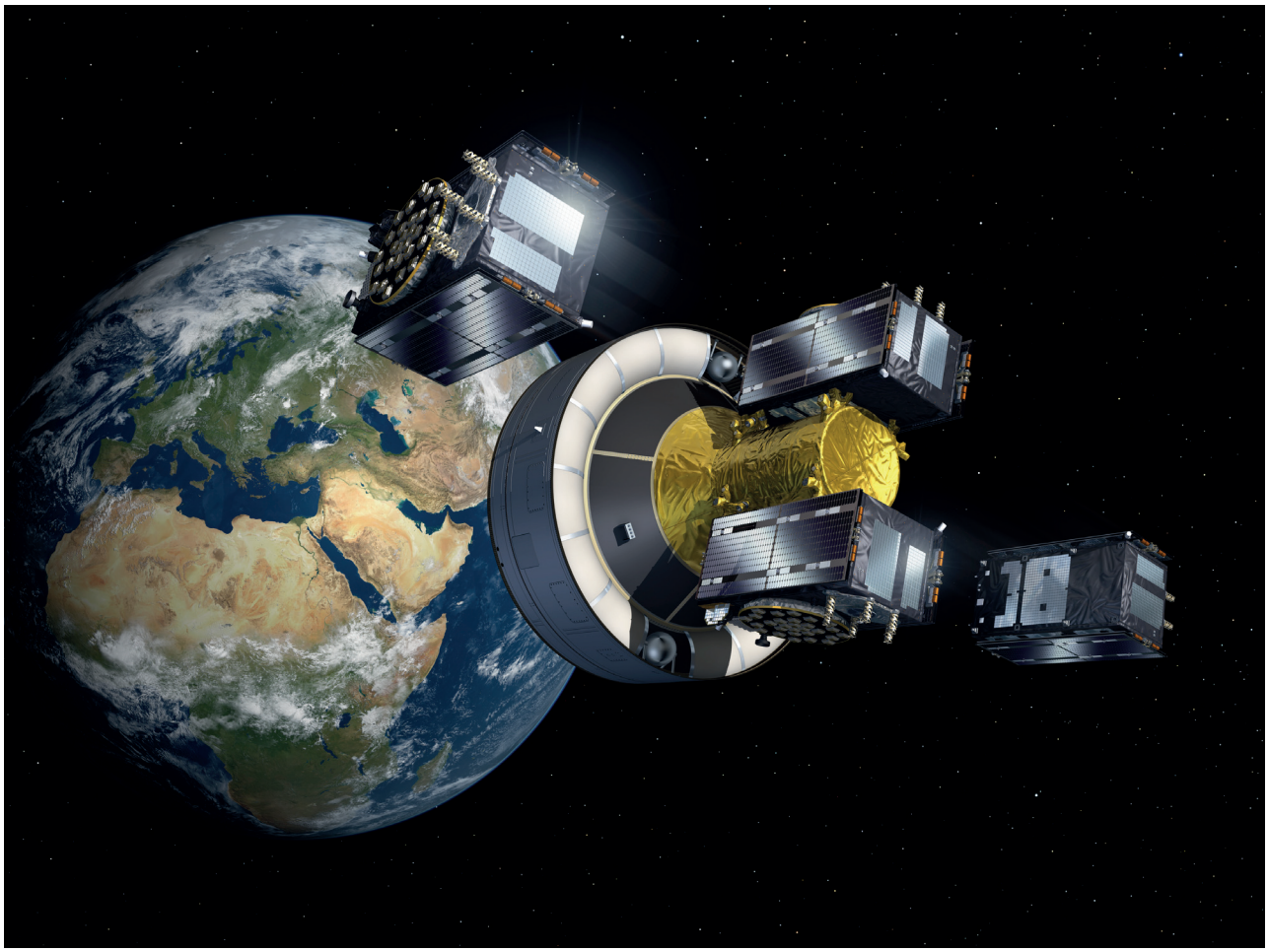
1. Maksimere nytten av romvirksomhet for samfunnet og Europas økonomi
2. Fremme en globalt konkurransedyktig og innovativ europeisk romsektor
3. Styrke Europas autonomi gjennom sikker tilgang til verdensrommet
4. Styrke Europas rolle som en global aktør og fremme internasjonalt samarbeid

1. januar 2019 er 26 av disse allerede skutt opp. I tillegg til en åpent tilgjengelig navigasjonstjeneste (som tilsvarer GPS slik denne fremstår for sivile brukere) vil Galileo-systemet omfatte søk- og redningstjenesten Galileo-SAR, en høynøyaktighetstjeneste, en kommersiell autentiseringstjeneste og den krypterte tjenesten Galileo-PRS (Public Regulated Service). Galileo har et budsjett på 7,8 mrd. euro for perioden 2014–2021. Til tross for den høye prislappen har gjennomføringen av programmet vært høyt prioritert av EU, selv i en periode som ellers har vært preget av innsparinger i offentlige budsjetter. Den sterke politiske viljen til å fullføre etableringen av Galileo kan forstås på bakgrunn av den store strategiske og økonomiske betydningen satellittnavigasjon har fått i det moderne samfunnet.

Før Galileo var Europa avhengig av det amerikanske GPS, og dels det russiske GLONASS, for å ivareta behovet for satellittnavigasjon. De to sistnevnte programmene er styrt av de to landenes forsvarsmyndigheter. Dette ble for det første ansett som en trussel mot europeisk suverenitet og sikkerhet, fordi Europa i ytterste forstand var avhengig av amerikansk velvilje for å dekke et tjenestebehov som i økende grad er nødvendig for å ivareta grunnleggende samfunnsfunksjoner. For det andre ble dominansen til GPS vurdert å være et alvorlig hinder for utviklingen av en europeisk satellittnavgasjonsindustri. GPS er et militært drevet system, der ikke-amerikanske aktører er utestengt fra å konkurrere om leveranser til selve systemet. Videre har amerikanske næringsaktører tilgang til detaljert teknisk informasjon om GPS-systemet, som utenlandske aktører er utestengt fra. Amerikanske bedrifter har derfor store fortrinn i markedet for nye tjenester og produkter som gjør bruk av GPS. Etableringen av Galileo utligner denne konkurransemessige ulempen og baner veien for at også europeisk næringsliv skal kunne hevde seg i det globale satellittnavigasjonsmarkedet.

EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) er et støttesystem som verifiserer og korrigerer satellittnavigasjonssignaler fra GPS og GLONASS, og etter hvert også Galileo. Slik verifisering er viktig for bruk av satellittnavigasjon på anvendelsesområder som krever særlig høy grad av presisjon og pålitelighet, slik som for eksempel luftfart. EGNOS består av tre satellitter i bane over ekvator, samt et nettverk av bakkestasjoner. Bakkestasjonene logger og analyserer signaler fra GPS og GLONASS og bruker disse analysene for å beregne nødvendige signalkorreksjoner. Via de tre satellittene blir disse signalkorreksjonene så oversendt brukerne. EGNOS har vært operativt siden 2009 og er under stadig videreutvikling. Selv om det er et separat system fra Galileo, finansieres det over samme budsjettlinje som Galileo i EUs budsjetter.

Copernicus er et jordobservasjonssystem, som omfatter satellitter, sensorer og tilhørende tjenester for overvåking av fenomener på bakken, i atmosfæren og i havet. Systemet samler inn data som støtter opp under blant annet klima- og miljøpolitikk, havovervåking, forskning og samfunnssikkerhet. Copernicus begynte å levere tjenester i 2014 og vil være fullt utbygget innen 2030. Systemet vil da bestå av 20 egne satellitter i den såkalte Sentinel-serien, hvorav sju er skutt opp ved utgangen av 2019. I tillegg til Sentinel-satellittene vil systemet integrere data fra andre, offentlige og privateide satellitter, samt fra bakkebaserte sensorer. Copernicus er basert på et prinsipp om åpen datapolicy. Dette innebærer at alle data som skaffes til veie gjennom programmet skal tilbys kostnadsfritt til alle som ønsker det. I tillegg til rådata tilbyr Copernicus flere tilrettelagte informasjonstjenester på temaområdene marine miljøer, landmiljøer, atmosfæriske tjenester, krisesituasjoner og samfunnssikkerhet. Copernicus representerer en historisk stor satsing på jordobservasjon. Sentinel-satellittene, som danner kjernen i programmet, er blant verdens mest avanserte jordobservasjonssatellitter. Copernicus er det første systemet som er ment å gjøre observasjoner på permanent basis, ved at satellittene, når de når slutten av sin levetid, erstattes av nye satellitter som gjør sammenliknbare målinger. Dette gjør det mulig å bygge opp lange tidsserier av data, noe som blant annet vil være av stor



Figur 4.2 Fire Galileosatellitter settes ut i bane i nesten 23 000 kilometers høyde

Illustrasjon: ESA-P. Carril

betydning for å forstå klimaendringenes omfang og konsekvenser.

Copernicus skal være et verktøy for forskning og for offentlig forvaltning på fagområder som miljø- og ressursforvaltning og samfunnssikkerhet, men skal også stimulere til innovasjon og næringsutvikling. Prinsippet om åpen datapolicy er i stor grad motivert av et ønske om å legge til rette for utvikling av kommersielle informasjonstjenester. Europakommisjonen anslår at nytteverdien av Copernicus for det europeiske samfunnet i perioden 2017–2035 vil være på mellom 67 og 131 mrd. euro.

4.1.4 Norsk deltakelse i EUs romprogrammer

Utviklingen av EUs romprogrammer startet på slutten av 1990-tallet, som et samarbeid mellom ESA og EUs sjette rammeprogram for forskning. Norge deltok i utviklingsarbeidet helt fra starten av, gjennom vårt medlemskap i ESA og vår deltakelse i EUs rammeprogram. Da Galileo, EGNOS og Copernicus senere ble etablert som ordinære EU-programmer, ble Norges deltakelse tatt inn i EØS-avtalen, i henholdsvis 2009 (for Galileo og EGNOS) og 2012 (for Copernicus). Deltakelse i inneværende programperiode, som løper fra 2014–2020, ble tatt inn EØS-avtalen gjennom Stortingets vedtak av Prop. 42 S (2013–2014) for Galileo og EGNOS og Prop. 65 S (2014–2015) for Copernicus. For Galileo og EGNOS er det i tillegg inngått en egen, mellomstatlig avtale, som regulerer en del forhold som ikke naturlig omfattes av EØS-avtalen.

Avtalene som er blitt inngått med EU om Norges deltakelse i Galileo, EGNOS og Copernicus gjør at Norge i all hovedsak har samme plikter og rettigheter i programmene som EUs medlemsstater. Vi bidrar med en solidarisk andel av de totale programkostnadene, beregnet på grunnlag av vårt BNP iht. EØS-avtalen. For hele perioden 2014–2020 utgjør dette bidraget tilsammen om lag 2,5 mrd. kroner. Norsk næringsliv har samme rett som bedrifter i EUs medlemsstater til å konkur-

Boks 4.5 Nasjonal oppfølging av EUs romprogrammer

I tillegg til programkontigenten er det satt av midler til nasjonal administrativ og teknisk oppfølging av deltakelse i programmene. Målet med disse midlene er å sikre best mulig utbytte av programdeltakelsen. Oppfølgingen av Norges deltakelse i EUs romprogrammer er delegert til Norsk Romsenter, og det er etablert sekretariatsfunksjoner for programmene ved Norsk Romsenter. Sekretariatene har følgende funksjoner:

1. Ivareta norske interesser i programmet, hovedsakelig gjennom deltakelse i komiteer og arbeidsgrupper.
2. Veiledning av norske aktører inn mot programmet med tanke på industriell posisjonering for anbud, eller bruk av data.
3. Nasjonal implementering av deltakelsen og ivaretakelse av norske forpliktelser i programmet, med bruk av midler på Kapittel 922 Romvirksomhet, post 74.
4. Nasjonal rapportering til det interdepartementale romutvalget og romsikkerhetsutvalget, til Nærings- og fiskeridepartementet og samhandling med Forskningsrådet og Innovasjon Norge.
5. Utstasjonering av nasjonale eksperter i EU.

Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) følger opp sikkerhet i EUs programmer.

rere om leveranser til utbyggingen og driften av programmene. Norge har møte- og talerett i programmenes styrende og rådgivende organer. Vi har i tråd med EØS-avtalen ingen stemmerett, men dette har begrenset praktisk betydning. De styrende og rådgivende organene er faglig pregede og konsensusorienterte, og spørsmål blir sjelden satt på spissen gjennom avstemninger. Selv om tilgangen til dataene er uavhengig av deltakelse i Copernicus-programmet, har Norges deltakelse gitt oss mulighet til å sørge for at radarsatellittene observerer våre nordlige havområder med en optimal modus for våre behov.

Norge er en stor bruker av både satellittnavigasjon og jordobservasjon, blant annet som følge av våre store havområder, ulendte terreng og vår maritimt orienterte økonomi. Norges deltakelse i Galileo, EGNOS og Copernicus kan derfor ansees som et solidarisk bidrag til infrastruktur vi har stor nytte av. I tillegg gir programdeltakelsen Norge muligheter som vi ikke ville ha fått om vi i stedet hadde valgt å være gratispassasjer i programmene. For det første gir vår deltakelse i programmenes styrende og rådgivende organer innflytelse over hvilke tjenester programmene skal tilby. Eksempler på effekten av slik innflytelse er

Boks 4.6 EUs rammeprogram for forskning, innovasjon og teknologiutvikling

Horisont Europa er EUs nye rammeprogram for forskning, innovasjon og teknologiutvikling for perioden 2021–2027. Budsjettet er ennå ikke endelig vedtatt. Det som på nåværende tidspunkt synes sikkert, er at Horisont Europa i likhet med Horisont 2020 vil bli et stort program, og at det vil ha noen klare koblingspunkter til Copernicus og Galileo.

Romvirksomhet vil være integrert i mange ulike elementer av Horisont Europa, men vil i hovedsak bli finansiert gjennom den såkalte Klynge 4 som heter *Digital, Industry and Space*. Romaktivitetene vil her være av to hovedtyper:

1. Teknologiutvikling for å sikre en betydelig europeisk egenevne innenfor romvirksomheten.
2. FoU for å understøtte videreutviklingen av de fire operasjonelle elementene i EUs romprogram (Galileo/EGNOS, Copernicus, GovSatCom, romovervåkning).

Her vektlegges også det internasjonale FoU-samarbeidet under Group of Earth Observations (GEO) hvor Norge deltar. Det øremerkete budsjettet for Space i det nåværende rammeprogrammet Horisont 2020 var på ca. 1,4 mrd. euro. Budsjettet til Space i Horisont Europa er ikke avklart og det er heller ikke fordelingen mellom teknologi, Galileo/EGNOS og Copernicus.

Boks 4.7 EUs romprogrammer etter 2020

EUs romprogrammer følger periodeinndelingen til EUs flerårige finansielle rammeverk, der inneværende periode løper fra 2014–2020. Europakommisjonen la 6. juni 2018 frem et forslag til en forordning som skal regulere EUs romprogrammer i årene 2021–2027. Den nye forordningen vil samle fire typer romaktiviteter under en samlet forordning, innenfor en samlet ramme på 16 mrd. euro. De fire områdene er:

- Satellittnavigasjon (Galileo og EGNOS)
- Jordobservasjon (Copernicus)
- Satellittkommunikasjon (GOVSATCOM)
- Overvåkning av romtrusler (SSA)

I henhold til den fremlagte forordningen, vil videreføringen av Galileo/EGNOS og Copernicus utgjøre mer enn 95 pst. av budsjettet.

GOVSATCOM vil være et nytt programelement hos EU. Formålet er å realisere et sett av europeiske tjenester innenfor satellittkommunikasjon hvor sikkerhetskravene er høyere enn for vanlige kommersielle løsninger, men lavere enn rent militære løsninger. Aktuelle brukere er autoriserte myndighetsaktører. EU skal ikke investere i egne satellitter, men basere seg på nasjonale eller kommersielle løsninger. Det har vært forberedende aktiviteter på dette feltet både i ESA og European Defence Agency (EDA), med norsk deltakelse der.

EU startet midtveis i forrige finansielle rammeverk en liten aktivitet for overvåkning av romtrafikken (Space Situational Awareness) for å redusere kollisjonsfaren for EUs Galileo- og Copernicus-satellitter. Denne aktiviteten vil nå utvides til også å omfatte solstormer og nærgående asteroider.

Et administrativt element i den nye forordningen er at Galileo-kontoret GSA i Praha vil få en noe utvidet rolle og blir omdøpt til *EU Agency for the Space Programme*.

at Galileo som følge av norske innspill har fått bedre ytelse i de norske nordområdene enn hva EUs forslag opprinnelig la opp til, og at Copernicus prioriterer å bruke knapp radarsatellittkapasitet over områder der det særlig er Norge som har brukerbehov. For det andre er norsk deltakelse en forutsetning for at norske bedrifter skal ha lov til å konkurrere om leveranser til utbyggingen og driften av EUs romprogrammer. Norske bedrifter har vist seg svært konkurransedyktige i dette markedet, og har så langt oppnådd kontrakter for over 200 mill. euro i disse EU-programmene. For deltakelsen i EUs romprogrammer for perioden 2006–2016 har norske bedrifter fått kontrakter som utgjør 91 pst. av hva Norge betalte inn i samme periode. Av de mindre landene er Norge her det landet som har hevdet seg best. For det tredje gir Norges deltakelse norske aktører tidlig og detaljert innsikt i de tekniske mulighetene EUs romprogrammer fører med seg. Dette gjør det lettere for norske bedrifter å posisjonere seg i det globale nedstrømsmarkedet for produkter og tjenester som nyttiggjør satellittnavigasjon og jordobservasjon, og å utvikle tjenester som dekker særlige norske brukerbehov.

4.1.5 Bi- og multilateralt samarbeid i forsvarssektoren

NATO-alliansen og det transatlantiske sikkerhetsfellesskapet er bærebjelken i norsk sikkerhetspolitikk. Norge er avhengig av et sterkt og tett internasjonalt sikkerhets- og forsvarssamarbeid. Den nylig godkjente NATO Space Policy vil være styrende for NATOs tilnærming til bruk av verdensrommet. NATO vil spille en viktig rolle for informasjonsutvksling, øke interoperabilitet og sikre at NATOs operasjoner kan påkalle nødvendig støtte. NATO har ikke egne romkapasiteter. NATO sikrer tilgang til rombaserte tjenester for egen kommandostruktur gjennom prioritert tilgang til kapasiteter fra nasjonene som kan tilby dette. En slik samordning og deling muliggjør også tilgang til tjenester for f.eks. Norge, som i dag i svært liten grad har egen nasjonal rominsfrastuktur.

USA har vært og er den dominerende romnasjonen i verden og sammen med våre nære allierte land Storbritania, Tyskland, Frankrike og Canada er dette de mest sentrale internasjonale partnere for å kunne sikre nødvendig tilgang til rombaserte tjenester. Det er inngått flere både bi- og multilaterale avtaler om romrelatert samarbeid. Tilgangen til den militære delen av GPS er for eksempel regulert i en egen MoU med USA.

Denne avtalen er, foruten selve anvendelsen av militær bruk av GPS for Forsvaret, en forutsetning for norsk industris muligheter for integrasjon av militær GPS i egne programmer og systemer, som for eksempel sjømålsmissilet NSM og JSM for F-35. Etter hvert som Norge får flere egne romkapasiteter å tilby til andre partnere, vil vi også være en mer attraktiv samarbeidspartner. Bi- og multilateralt internasjonalt romsamarbeid med nære allierte er derfor et prioritert område for regjeringen.

4.2 Romvirksomhet i norsk statsforvaltning

Norsk offentlig satsing på romvirksomhet er et verktøy for å nå mål på andre politikkområder. En følge av dette er at arbeidet med romvirksomhet i norsk statsforvaltning er sterkt sektorovergripende. Det overordnede ansvaret for romvirksomhet ligger hos næringsministeren, mens nytten av romvirksomhet i stor grad oppnås på politikkområder andre statsråder har ansvaret for, slik som miljøforvaltning, samferdsel og stats- og samfunnssikkerhet, og utenriks- og sikkerhetspolitikk. Effektiv forvaltning av statens engasjement i romvirksomhet krever derfor samarbeid, koordinering og informasjonsutveksling mellom ulike deler av staten. Dette delkapittelet gir en oversikt over ulike aktører i norsk forvaltning som har ansvarsområder som berører romvirksomhet, og hvordan de jobber sammen. Se også vedlegg 1 for beskrivelse av departementenes ansvar og aktivitet innenfor romvirksomhet.

4.2.1 Norsk Romsenter

Norsk Romsenter er et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter, som har som formål å være statens strategiske, samordnende og utøvende organ for å sikre en effektiv utnyttelse av verdensrommet til beste for det norske samfunnet. Hovedoppgavene til Norsk Romsenter er rådgivning om romvirksomhet overfor norsk forvaltning og næringsliv, oppfølging av Norges deltakelse i internasjonalt samarbeid om romvirksomhet, samt forvaltning av nasjonale utviklingsmidler for romvirksomhet. I tillegg tildeles Norsk Romsenter løpende oppdrag fra andre brukerdepartementer og etater, gjerne med separat finansiering. Et konkret eksempel er AIS- og NorSat-satellittene som er delvis finansiert av Kystverket, men som er utviklet og anskaffet gjennom Norsk Romsenter.

Rådgivning overfor norsk forvaltning skal sikre at norske myndigheter har et best mulig beslutningsgrunnlag i saker som berører romvirksomhet, samt at norsk forvaltning skal kunne utnytte rombaserte løsninger der det er hensiktsmessig. Denne rådgivningen har de senere årene blitt en stadig viktigere del av Norsk Romsenters mandat, i takt med romvirksomhetens økende betydning som et verktøy for forvaltningen og for samfunnet for øvrig. Rådgivningen foregår både overfor departementer og etater, i særlig grad i tilknytning til klima- og miljøsektoren, transportsektoren, utenrikssektoren og forsvars- og sikkerhetssektoren.

Rådgivning overfor næringslivet skal bidra til å hjelpe norsk næringsliv til å utnytte mulighetene som skapes av Norges deltakelse i ESA og EUs romprogrammer, samt å legge til rette for at romvirksomhet mer generelt skal bidra til økt verdiskaping i Norge. Rådgivning er teknisk og strategisk og skjer både overfor etablerte og mulig nye rombedrifter. I tillegg til rådgivning overfor enkeltbedrifter bistår Norsk Romsenter på en rekke temarettede konferanser, seminarer og workshops.

Oppfølgingen av Norges internasjonale samarbeid om romvirksomhet skal sikre ivaretakelse av norske interesser. Den dominerende rollen internasjonalt samarbeid spiller i norsk romvirksomhet gjør denne oppfølgingen til en vesentlig del av Norsk Romsenters samfunnsoppdrag. Den viktigste delen av dette arbeidet er oppfølging av Norges deltakelse i ESA, EUs romprogrammer, samt COPUOS. Norsk Romsenter er Norges representant i de styrende og rådgivende organene til ESA og EUs romprogrammer. I tillegg finansierer Norsk Romsenters bevilgning også norske nasjonale eksperter i EUs romprogrammer. Norsk Romsenter er også delegat til COPUOS, sammen med Nærings- og fiskeridepartementet og Utenriksdepartementet. Ut over ESA, EU og FN, følger Norsk Romsenter opp en lang rekke bilaterale samarbeidsavtaler.

Forvaltning av nasjonale utviklingsmidler omfatter ordningene *Nasjonale følgemidler for romvirksomhet* (21,5 mill. kroner i 2020-budsjettet) og *Nasjonal infrastruktur og tekniske aktiviteter* (43,7 mill. kroner i 2020-budsjettet). Førstnevnte ordning skal bidra til å utvikle norsk romrelatert næringsliv, særlig gjennom bidrag til FoU-arbeid som setter norsk næringsliv bedre i stand til å konkurrere om leveranser til EU, ESA og det kommersielle markedet. Målgruppe for ordningen er norske bedrifter og forskningsmiljøer som har eller kan få leveranser til internasjonal romrelatert virksomhet eller til anvendelsesområder

av stor betydning for Norge, primært rettet inn mot å kvalifisere norske industriaktører for leveranser til ESA, EU eller det kommersielle markedet. Sistnevnte ordning finansierer infrastrukturutvikling og tekniske aktiviteter som skal løse særlige norske brukerbehov. De nasjonale ordningene utgjør en liten del av det totale rombudsjettet, men er viktig for å støtte opp under det internasjonale samarbeidet. Forvaltningen av ordningene henger tett sammen med Norsk Romsenters oppdrag som rådgiver for næringslivet og ansvarlig for oppfølging av Norges deltakelse i ESA og EUs romprogrammer.

Norsk Romsenter anskaffer og forvalter nasjonal rominfrastruktur på vegne av brukerdepartementer og etater. Prosjektledelsen av Kystverkets AIS-satellitter skjer i regi av Norsk Romsenter, og flere etater er brukere. Nye typer sensorer er under utvikling av FFI og industrien, og disse vil kunne komplementere AIS-nyttelastene for å gi et bedre totalbilde av fartøy i nordområdene.

Etatens engasjement er begrunnet med dekning av nasjonale brukerbehov og tilrettelegging for verdiskaping i norsk romnæring. Norsk Romsenter har som rolle å bidra til tverrsektoriell samhandling om nasjonal rominfrastruktur. Sektorenes individuelle behov må ses i sammenheng for å finne gode fellesløsninger og sikre en mer kosteffektiv bruk av statens ressurser. Tverrsektorielle løsninger vil kunne stimulere flere departementer til å ta del i infrastrukturprosjekter de på egenhånd ikke ser seg i stand til å delta i. En konsekvens kan bli en ytterligere effektivisering av statlig sektor, gitt at utnyttelse av rommet gir kostnadsbesparelser på andre områder. En bedre offentlig samordning av rombaserte infrastrukturprosjekter vil også være gunstig for norsk industri.

Romvirksomhet har i løpet av de senere årene utviklet seg fra å være et forholdsvis smalt, FoU-orientert fagfelt, til å bli en viktig tilrettelegger for en lang rekke grunnleggende samfunnsoppgaver. Både i forvaltningen og næringslivet blir behovet for kompetanse om romvirksomhet dermed stadig større, noe som har gitt en stor økning i Norsk Romsenters ansvar og oppgavemengde. Etaten har utviklet seg i takt med de nye oppgavene, og er i stadig større grad en ressurs for norske brukere og beslutningstakere innenfor romvirksomhet. Regjeringen vil på bakgrunn av dette fortsette å bruke Norsk Romsenter som statens strategiske, samordnende og utøvende organ for romvirksomhet og legge til rette for at etaten skal kunne ivareta dette stadig bredere oppdraget også i fremtiden.

4.2.2 Organisering av Forsvarets satsing på romvirksomhet

Meld. St. 32 (2012–2013) *Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte* berørte i liten grad forsvarssektorens behov. Den inneværende langtidsplanen for forsvarssektoren, Prop. 151 S (2015–2016) *Kampkraft og bærekraft* tydeliggjør forsvarssektorens avhengighet av rombaserte tjenester. Forsvarsdepartementet har derfor styrket forsvarssektorens satsing på romvirksomhet. Målet er å etablere romvirksomhet som et eget operasjonsdomene i Forsvaret, slik landmakt, sjømakt, luftmakt og cyber er det i dag. En av hovedaktivitetene for forsvarssektorens satsing på romvirksomhet har vært å presisere og tydeliggjøre ansvarsfordelingen knyttet til romvirksomhet i Forsvaret, samt å utnytte mulighetene i et sivil-militært samarbeid.

Regjeringen vil videreutvikle det tverrsektorielle samarbeidet innenfor romvirksomhet for å oppnå full effekt av et sivil-militært samarbeid. Sivil-militært samarbeid innenfor romvirksomhet kan i stor grad bygge på erfaringer fra sivil-militært samarbeid om bruk av luftrom, som er vel etablert og fungerer bra.

4.2.3 Interdepartemental koordinering

Romvirksomhet berører de fleste departementer og en lang rekke underliggende etater. Forvaltningen av statens engasjement i romvirksomhet krever på bakgrunn av dette omfattende koordinering. Det viktigste forumet for slik koordinering er Romutvalget. Under Romutvalget er det opprettet et underutvalg, Romsikkerhetsutvalget, som behandler saker som omhandler sikkerhetsgradert informasjon. Begge utvalgene ledes av Nærings- og fiskeridepartementet.

Romutvalgets formål er å være en plattform for informasjonsutveksling og koordinering for de departementene som er sterkest berørt av romvirksomhet. Utvalgets arbeid skal legge til rette for at norsk forvaltning har en helhetlig forståelse av romvirksomhet og hvilken rolle denne spiller for ivaretakelse av Norges interesser. Romutvalget omfatter Forsvarsdepartementet, Justis- og beredskapsdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet, Olje- og energidepartementet, Samferdselsdepartementet, Utenriksdepartementet, Norsk Romsenter og Nasjonal sikkerhetsmyndighet. Underliggende etater deltar ved behov.

Figur 4.3 Øverst: Galileosatellitter skytes opp i en Ariane 5-rakett fra ESAs base i Kourou, Fransk Guyana. Nederst: Fra kontrollrommet i Europe's Spaceport under oppskyting av Galileosatellitt, Guyana Space Centre i Fransk Guyana.

Foto øverst: ESA. Foto nederst: Erik Uribarri

Romsikkerhetsutvalget ble opprettet i 2016, på bakgrunn av en stadig økende mengde saker som omfatter sikkerhetsgradert informasjon. Meld. St. 10 (2016–2017) *Risiko i et trygt samfunn* påpekte behov for å tydeliggjøre myndighetsansvaret. I Romsikkerhetsutvalget deltar Forsvarsdepartementet, Justis- og beredskapsdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Samferdselsdepartementet og Utenriksdepartementet. I tillegg deltar Nasjonal sikkerhetsmyndighet, Politiets sikkerhetstjeneste, Etterrretningstjenesten, Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap, Nasjonal kommunikasjonsmyndighet og Norsk Romsenter.

Regjeringen vil fortsatt bruke Romutvalget og Romsikkerhetsutvalget som plattform for koordinering av romvirksomhet i norsk forvaltning.

Rommets strategiske verdi for norske interesser er økende og mange saker innenfor romområdet krever bred forankring på politisk nivå. Romvirksomhetens sterke sektorovergripende rolle kommer til syne i flere tverrgående prosesser i regjeringen, som havsatsingen, nordområdesatsingen, samfunnssikkerhet, forsvarsplanlegging, forskning og utvikling, næringsutvikling m.m.

4.3 Statlige sektorpolitiske selskaper

Nærings- og fiskeridepartementet forvalter statens eierskap i to selskaper med sektorpolitisk mandat innenfor romvirksomhet: Andøya Space Center AS og Space Norway AS. Begge selskapene forvalter samfunnsnyttig, romrelatert infrastruktur og skal bidra til å styrke norsk forskning, høyteknologisk næringsliv, løse samfunnsoppgaver samt utløse verdiskaping i Norge. Selskapene har sin opprinnelse i operative og kommersielle aktiviteter som ble utviklet internt i Norsk Romsenter, men ble senere skilt ut som egne aksjeselskaper, først under forvaltning av Norsk Romsenter og fra 2014 under direkte forvaltning av Nærings- og fiskeridepartementet. Begge selskapene har hatt en kraftig økning i omsetning og aktivitetsnivå de siste 5–10 årene og utgjør i dag en sentral del av statens engasjement innenfor romvirksomhet, sammen med internasjonalt teknologisamarbeid gjennom EU og ESA og nasjonale aktiviteter i norske statlige etater.

4.3.1 Andøya Space Center AS

Andøya Space Center AS tilbyr infrastrukturtjenester til forskningsmiljøene for testing av teknologi og for rom- og atmosfæreforskning, til norske og internasjonale kunder fra forskningsmiljøer, næringsliv og offentlig forvaltning. Konsernet eier og drifter en rekke test- og oppskytingsfasiliteter på Andøya i Nordland, og har i tillegg en oppskytingsrampe for forskningsraketter ved Ny-Ålesund på Svalbard.

Andøya Space Center AS eies av staten (90 pst.) og Kongsberg Defence & Aerospace (10 pst). Statens begrunnelse for eierskapet i Andøya Space Center er å legge til rette for at norsk næringsliv, forskningsmiljøer og forvaltning har god tilgang til infrastruktur for teknologitesting og naturvitenskapelig forskning. Statens mål som eier er å styrke teknologisk og naturvitenskapelig kompetanse i norsk næringsliv, forskningsmiljøer og forvaltning.

Konsernet finansieres hovedsakelig av inntekter fra tjenestesalg, men har også garanterte inntekter fra offentlige tilskudd gitt gjennom EASP-avtalen (se omtale under boks 4.1) og fra en grunnbevilgning til datterselskapet Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM).

Virksomheten på Andøya startet i 1962 med oppskyting av forskningsraketter (såkalte sonderaketter) for rom- og atmosfæreforskning. Oppskyting av slike raketter er fortsatt en viktig del av konsernets aktiviteter, men i tillegg har virksomheten gradvis blitt utvidet til å omfatte en rekke andre aktiviteter. Blant disse aktivitetene er lasermålinger i atmosfæren fra lidarobservatoriet Alomar, slipp og test av forskningsballonger som gjør målinger i atmosfæren og en økende aktivitet knyttet til bruk av droner. Foruten morselskapet består konsernet Andøya Space Center i dag av datterselskapene Andøya Test Center, NAROM, Norsk Dronesenter og Andøya Spaceport. Andøya Test Center utfører testing av rakett- og missilteknologi på oppdrag fra blant andre forsvarsindustrien, det norske Forsvaret og utenlandske militære myndigheter. NAROM driver formidlings- og utdanningsaktiviteter i realfag rettet mot både elever og lærere, og samarbeider med Andøy videregående skole om landslinjen for romteknologi.

Andøya Spaceport AS (ASP) ble etablert i mai 2018 som et heleid datterselskap av Andøya Space Center (ASC). Andøya Spaceport AS er opprettet for å utvikle og drifte en oppskytingsbase for små satellitter på Andøya. I revidert nasjonalbudsjett 2018 ble Andøya Space Center innvilget et ansvarlig lån på 20 mill. kroner, for å studere muligheten for en eventuell utbygging av en oppskytningsbase for små satellitter på Andøya og avklare om det er forretningsmessig grunnlag for en

investering. En bredt anlagt mulighetsstudie er laget i samarbeid med Norsk Romsenter. I etterkant har ASC bedt om utvidet egenkapital for å realisere sine spaceport-planer. Nærings- og fiskeridepartementet har mottatt søknad om utvidet egenkapital. Søknaden er til vurdering.

Andøyas beliggenhet med nærhet til et stort og forholdsvis lite trafikkert luftrom og havområde gjør at øya egner seg godt for arealkrevende forsknings- og testaktiviteter. Beliggenheten nord for polarsirkelen gir et ytterligere fortrinn for forskning på atmosfæren i polare strøk og på fenomener som nordlys. I kombinasjon med kompetanse og infrastruktur bygget opp over mange tiår gjør dette Andøya Space Center til en internasjonalt konkurransedyktig tilbyder av avanserte, høyteknologiske tjenester. Konsernets kunder finnes over hele verden, innenfor både akademiske forskningsmiljøer, teknologiindustri og militære myndigheter.

Tjenestene som Andøya Space Center tilbyr bidrar til kompetanseutvikling og konkurransedyktighet i norsk høyteknologisk næringsliv, til å fremme norsk og internasjonal forskning på blant annet klimaendringer, og til å teste militær teknologi for Norge og våre allierte. Norsk industri har høyt utviklet ekspertise på missilteknologi, og tilgangen til testfasilitetene på Andøya bidrar til denne næringens konkurransedyktighet.

Ved utgangen av 2018 hadde selskapet 94 ansatte, og driftsinntektene i 2018 var på 141 mill. kroner. Målet med statens eierskap i Andøya Space Center AS er å legge til rette for styrket teknologisk og naturvitenskapelig kompetanse i norsk næringsliv, forvaltning og forskningsmiljøer.

4.3.2 Space Norway AS

Space Norway AS utvikler og forvalter romrelatert infrastruktur som skal dekke viktige, norske samfunnsbehov. Konsernet finansieres i sin helhet av egne inntekter og mottar ikke tilskudd fra staten. Staten eier 100 pst. av Space Norway AS, som hadde 21 ansatte ved utgangen av 2018 og driftsinntekter i 2018 på 61,3 mill. kroner. Selskapet har hovedkontor i Oslo.

Space Norway AS har en lang historie som en aktør i skjæringspunktet mellom offentlig virksomhet og kommersiell næringsutvikling. Opprinnelsen til konsernet er Tromsø Telemetristasjon, som ble etablert i 1967 av Norges teknisk-naturvitenskapelig forskningsråd, for å utnytte Tromsøs gunstige plassering for å lese ned data fra satellitter i polar bane. Aktivitetene ved Tromsø Telemetristasjon var deretter i mange år en del av virksomheten til Norsk Romsenter, før infrastrukturen ved stasjonen i 1997 ble utskilt i aksjeselskapet Norsk Romsenter Eiendom AS, mens driften ble ivaretatt av driftsselskapet Tromsø Satellittstasjon AS.

Kongsberg Satellite Services AS (KSAT) startet i 2002 som en utskilt del av Norsk Romsenter Eiendom AS. Senere innfusjonerte KSAT Tromsø Satellittstasjon AS og Kongsbergs etableringer på Svalbard. I 2003/2004 etablerte Norsk Romsenter Eiendom AS fiberforbindelsen til Svalbard og senere også bredbåndsforbindelse til Antarktis gjennom Telenors Thor 7 satellitt. I 2013 skiftet selskapet navn til Space Norway AS. Aktivitetsområdet til Space Norway AS har med utgangspunkt i bakkestasjonsvirksomheten i Tromsø gradvis blitt utvidet og diversifisert. Konsernets hovedaktiviteter omfatter i dag eierskapet i KSAT, samt fiberkabelen som forbinder Svalbard med fastlandet og bredbåndsforbindelsen til Trollbasen i Dronning Maud Land. I tillegg utvikler Space Norway AS flere nye prosjekter på rominfrastruktur. Ett av disse er HEO-prosjektet, omtalt tidligere.

KSAT ble som nevnt opprettet som eget selskap i 2002, ved utskillelse av Norsk Romsenter Eiendom AS sin bakkestasjonsvirksomhet. Space Norway AS eier 50 pst. av selskapet, mens de resterende 50 pst. eies av Kongsberg Defence & Aerospace AS. I dag eier og drifter KSAT bakkestasjoner i Tromsø, på Svalbard, på Jan Mayen, ved Troll-stasjonen i Dronning Maud Land og på en rekke andre lokaliteter rundt omkring i verden. I tillegg til drift av bakkestasjoner leverer selskapet informasjonstjenester basert på satellittdata. Selskapet hadde i 2018 en omsetning på 844 mill. kroner og 190 ansatte, de fleste i Tromsø og på Svalbard. Det statlige eierskapet gjennom det sektorpolitiske selskapet Space Norway AS bidrar også til at virksomheten er i tråd med norske interesser. KSATs stasjon på Svalbard, SvalSat, har over 100 operative antenner og har nærmere 50 000 kontakter med satellitter i måneden. SvalSat er verdens største bakkestasjon for satellitter og markerer Norge svært positivt internasjonalt.

Statsat AS eies av Space Norway AS og ble opprettet i 2013 for å utnytte rominfrastruktur til offentlige formål, og ivareta dette gjennom anskaffelse og drift av rominfrastruktur for norske statlige formål. Statsat drifter og fornyer Kystverkets AIS-satellitter. Statsat AS sine aktiviteter skjer i utvidet egenregi, som medfører unntak fra det generelle anskaffelsesregelverket. Utvidet egenregi innebærer at staten under visse forutsetninger kan anskaffe varer eller tjenester fra et selv-

Figur 4.4 KSATs stasjon på Svalbard, SvalSat, har over 100 operative antenner og har nærmere 50 000 kontakter med satellitter i måneden

Foto: Bent F. Sunde

stendig rettssubjekt, slik som et aksjeselskap, på samme vilkår som om staten selv sto for leveransen. Dette medfører at anskaffelsesregelverket ikke får anvendelse for anskaffelser fra Statsat AS til statlige organer, men også at det legges sterke begrensninger på selskapets adgang til å drive markedsrettet virksomhet ut over oppdragene selskapet får tildelt av staten gjennom utvidet egenregi. Selskapet hadde i 2018 fire ansatte og en omsetning på 5,7 mill. kroner.

Heosat AS eies av Space Norway og vil stå for programgjennomføringen og senere operere satellittbasert bredbånd i Arktis. Dette innebærer daglig drift av to satellitter på vegne av sine kunder, satellittoperatøren Inmarsat og Forsvarsdepartementet. Satellittene vil opereres i samarbeid med Kongsberg Satellite Services i Tromsø.

Fiberkabelen som forbinder Longyearbyen med Harstad ble etablert i 2004 av det daværende Norsk Romsenter Eiendom AS, for å legge til rette for effektiv overføring av data fra Svalbard Satellittstasjon. Selv om motivasjonen bak etableringen var knyttet til romvirksomheten på Svalbard, har kabelen i de påfølgende årene fått en vel så stor betydning for det øvrige samfunnet på øygruppen.

Felles for aktivitetene som utføres av Space Norway AS er at de berører teknologi og infrastruktur der det er et særlig behov for statlig kontroll. Rominfrastruktur spiller en stadig større rolle for ivaretakelse av grunnleggende samfunnsfunksjoner og bortfall av denne infrastrukturen kan derfor ha alvorlige konsekvenser. Statens begrunnelse for eierskapet i Space Norway er forvaltning og videreutvikling av sikkerhetskritisk romrelatert infrastruktur som dekker viktige norske samfunnsbehov. Statens mål som eier er å tilby kostnadseffektiv og forsvarlig forvaltet romrelatert infrastruktur.

4.4 Nasjonal regulering

Norge var blant de første land i verden til å vedta en nasjonal romlov. Lov om oppskyting av gjenstander fra norsk territorium m.m. ut i verdensrommet trådte i kraft i 1969, og ble laget ut fra behovet om å få på plass nasjonal autorisasjon og tilsyn som følge av ratifiseringen av traktaten om det ytre rom fra 1967. Det foregår i dag en rivende utvikling på området, og norske aktører har høye ambisjoner og forventer vekst i årene fremover. Romvirksomhet har endret seg fra primært å være statlig styrt til at private aktører tilbyr teknologi og tjenester langs hele verdikjeden. At Norge har tiltrådt fire av fem romtraktater medfører videre en rekke internasjonale forpliktelser rele-

vant for norsk regelverk. Utviklingen internasjonalt tilsier at Norge har behov for å få på plass en tidsriktig og fremtidsrettet regulering på området, som ivaretar våre nasjonale interesser og internasjonale forpliktelser. Regjeringen har på denne bakgrunn igangsatt arbeidet med utforming av en ny norsk romlov. Eventuelle fremtidige romaktiviteter fra Norge vil medføre behov for beslutninger knyttet til en nasjonal tilsynsmyndighet, noe som også har relevans for arbeidet knyttet til en ny lov.

Norge har videre vedtatt en egen forskrift om etablering, drift og bruk av jordstasjon for satellitt på Svalbard. Forskriften som trådte i kraft 1. mai 2017 skal sikre at jordstasjoner på Svalbard etableres, driftes og brukes i samsvar med lov 4. juli 2003 nr. 83 om elektronisk kommunikasjon, lov 17. juli 1925 nr. 11 om Svalbard og innenfor folkerettens rammer.

For Antarktis er *Forskrift om etablering, drift og bruk av jordstasjon for satellitt i Antarktis* vedtatt, også denne fastsatt med virkning fra 1. mai 2017.

En ny lov om nasjonal sikkerhet trådte i kraft 1. januar 2019. Loven er ett av regjeringens prioriterte tiltak for å styrke sikkerhetsarbeidet bredt i Norge. Regjeringens intensjon er at et nytt regelverk vil sette myndigheter og virksomheter bedre i stand til å sikre nasjonale sikkerhetsinteresser mot et trussel- og risikobilde i stadig og rask endring. Loven med tilhørende forskrifter tydeliggjør departementenes ansvar for det forebyggende sikkerhetsarbeidet.

Hovedformålet med loven er å sikre landets suverenitet, territorielle integritet, demokratiske styreform og andre nasjonale sikkerhetsinteresser ved å forebygge, avdekke og motvirke sikkerhetstruende virksomhet. Det nye regelverket har en begrenset utvidelse av virkeområdet sammenliknet med tidligere regelverk, som kun hadde statssikkerhetsområdet som virkeområde. Tiltakene skal gjennomføres i samsvar med grunnleggende rettsprinsipper og verdier i et demokratisk samfunn. Tiltakene går på tvers av samfunnssektorer, mellom offentlig og privat virksomhet, og mellom militær og sivil virksomhet.

Sikkerhetsloven gir et godt hjemmelsgrunnlag til å stille krav til sikring av romrelatert virksomhet som har avgjørende betydning for nasjonale sikkerhetsinteresser. Kongen i statsråd er videre gitt mulighet til å gripe inn ved risiko for skadefølger for nasjonale sikkerhetsinteresser. Det er bedre lagt til rette for deling av graderte trussel- og risikovurderinger med virksomheter underlagt loven, og bedre lagt til rette for sikring av informasjonssystem og infrastruktur, i tillegg til objekt. Endelig vises det til at ny sikkerhetslov skal sikre tilgjengelighet og integritet, i tillegg til konfidensialitet.

Departementene har iht. loven ansvaret for å utpeke grunnleggende nasjonale funksjoner innenfor sine ansvarsområder. Det skal gjennomføres skadevurderinger etter en enhetlig metodikk, og det skal utpekes, klassifiseres og holdes oversikt over skjermingsverdige objekt og infrastruktur som skal sikres med relevante sikringstiltak. Dette vil virke inn på romvirksomhet på den måten at flere funksjoner innenfor romvirksomhet som har en avgjørende betydning for nasjonale sikkerhetsinteresser, vil omfattes av lov om nasjonal sikkerhet.

Virkeområdet til ny lov forstås som statssikkerhetsområdet og en snever del av samfunnssikkerhetsområdet. Det nye regelverket tar inn over seg at enkelte funksjoner er kritiske både for samfunnssikkerheten og statssikkerheten. For eksempel vil sikre satellittbaserte tjenester være avgjørende for både statssikkerheten og samfunnssikkerheten. Dette innebærer at det i et sårbarhetsperspektiv ikke er mulig å dele statssikkerhet og samfunnssikkerhet i gjensidig utelukkende kategorier.

Lov om elektronisk kommunikasjon fra 2003, ekomloven, regulerer i hovedsak elektronisk kommunikasjon uavhengig av hvilken underliggende teknologi eller kommunikasjonsteknikk som benyttes, samt forvaltning og bruk av det elektromagnetiske frekvensspekteret. Det pågår arbeid med en omfattende revisjon av loven som ledd i å gjennomføre en nylig vedtatt, omfattende ekomregelverkspakke fra EU.

Regjeringen vil:

- Videreføre et aktivt engasjement i ESAs romprogrammer, for å støtte opp under norsk næringsutvikling og brukerbehov
- Vurdere å videreføre Norges deltakelse i EUs romprogrammer
- Delta aktivt i COPUOS med sikte på utvikling av folkeretten og å fremme en regelstyrt bruk av verdensrommet i tråd med norske interesser
- Vurdere å videreføre Norges deltakelse i øvrig internasjonalt bi- og multilateralt romsamarbeid
- Legge til rette for økt tverrsektorielt samarbeid knyttet til nasjonale rominteresser
- Videreutvikle Norsk Romsenters rolle som statens faglige rådgiver i strategiske spørsmål og som statens samordnende og utøvende organ for forvaltning av norsk romvirksomhet

- Legge til rette for tverrsektorielle behovs- og mulighetsstudier knyttet til nasjonale løsninger innenfor rominfrastruktur
- Styrke Romutvalgets rolle som tverrsektoriell arena for samordning av norsk romvirksomhet gjennom jevnlig politisk deltakelse i utvalget
- Styrke Romsikkerhetsutvalgets rolle som tverrsektoriell arena for samordning av sikkerhetsspørsmål knyttet til romvirksomheten

5 Fremme lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting

Det første av regjeringens fire mål for norsk romvirksomhet er at satsingen skal bidra til lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting. Romvirksomhet bidrar til verdiskaping i norsk økonomi, både som en næring i seg selv og som en støttefunksjon for andre næringer. Regjeringens politikk for romvirksomhet er dermed også en politikk for arbeidsplasser, verdiskaping og bærekraftig vekst.

5.1 Utviklingstrekk som påvirker næringsutviklingen

I kapittel 1 ble det omtalt fire overordnede utviklingstrekk som ligger til grunn for at regjeringen ønsker å gjøre en ny gjennomgang av statens politikk for romvirksomhet: Endringer i oppstrøms romsektor, veksten i nedstrøms romsektor, den økende betydningen romvirksomhet har fått for samfunnets sikkerhet og sikkerhetspolitikken som driver for romvirksomheten. Særlig de to første av disse utviklingstrekkene påvirker målet om lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting. I oppstrøms romsektor er arbeidsdelingen mellom offentlig og privat sektor i endring. I nedstrøms romvirksomhet er det kraftig vekst, og romvirksomhet tas i bruk for å løse stadig flere oppgaver.

5.1.1 Endret arbeidsdeling mellom offentlig og privat sektor

Oppbyggingen av norsk romrelatert næringsliv har vært et samarbeid mellom stat og næringsliv, fra den spede begynnelse på 1960-tallet og frem til dagens internasjonalt rettede, varierte og konkurransedyktige romnæring. Gjennom mesteparten av denne perioden har utviklingen av romvirksomhet vært preget av lange utviklingshorisonter, høye kostnader og begrenset interesse fra privat risikokapital. Statlig initiativ og finansiering har i stor grad vært førende, og for små land som Norge har deltakelse i internasjonale programmer gjennom EU og ESA vært en forutsetning for utvikling av romnæringen.

Dette tradisjonelle bildet av romsektoren har de siste 10–15 årene vært i endring. For det første er profilen på bedrifter som gjør seg gjeldende i romsektoren i ferd med å endre seg. Dels skyldes dette vekst i nedstrøms romsektor, der andelen mindre bedrifter og oppstartsbedrifter alltid har vært større enn i romsektoren for øvrig. Det skyldes imidlertid også grunnleggende endringer i oppstrøms sektor. Mens bransjen tidligere var dominert av et fåtall store og veletablerte aerospaceselskaper, er et stort antall nye aktører nå i ferd med å hevde seg, mange av dem oppstartsbedrifter. Spektakulære hendelser som Space X sin oppskyting av en Tesla i februar 2018 er bare en av flere relativt nyoppstartede aktører med ambisiøse planer i verdensrommet. Prosjektene som disse nye aktørene utvikler spenner over alt fra prosjekter for jordobservasjon og satellittkommunikasjon basert på konstellasjoner av småsatellitter i lave jordbaner til romturisme, gruvedrift på asteroider og bosetning på andre planeter. Med de nye aktørene følger en ny og langt mer risikovillig kultur enn det som tradisjonelt har preget ESA, NASA og mye av den etablerte aerospaceindustrien. Tradisjonelle romaktører har i stor grad levd etter prinsipper preget av omfattende kvalitetssikring og en relativt konservativ holdning til å ta i bruk ny teknologi. De nye aktørene, ofte omtalt som «new space»-bedrifter, har ofte rask vei fra tegnebrett til verdensrom og stor vilje til å ta i bruk nye og rimeligere teknologiske løsninger, men også en større toleranse for feil og aksept for å gjøre justeringer underveis.

Selv om det alltid har eksistert privat finansiering også i oppstrøms romvirksomhet, har dette i hovedsak vært knyttet til forholdsvis trygge investeringer i kjent teknologi. Satellittkommunikasjons-bransjen, som lenge har vært den mest kommersielt rettede delen av romsektoren, har i stor grad basert utvikling av ny teknologi på offentlig finansiering gjennom aktører som NASA, ESA og forsvaret, spesielt i USA. Slike aktiviteter suppleres i dag i økende grad av privat risikokapital, også i svært eksperimentelle utviklingsprosjekter, som etablering av bosetninger på månen. Private investorer omfatter dels svært velstående enkel-

tindivider som finansierer egne oppstartsselskaper i romvirksomhet, som Richard Branson i Virgin Galactic og Jeff Bezos i Blue Origin. Sektoren omfatter imidlertid også i økende grad konvensjonelle finansielle investorer som banker og investeringsfond, som investerer i ambisiøse og eksperimentelle prosjekter på grunnlag av rent forretningsmessige vurderinger.

Bak inntoget av nye bedrifter og privat finansiering ligger både teknologiske utviklingstrekk og endret politikk hos toneangivende statlige aktører. En av de klart viktigste teknologiske endringene er fremveksten av småsatellitteknologi. Tilgangen til mindre, lettere og billigere satellitter basert på kommersielle komponenter fra konsumteknologi senker terskelen for å gå inn i rommarkedet, både for dem som produserer satellitter og for dem som bruker dem. Samtidig reduseres risikoen for kunden ved å velge ny teknologi fra nye leverandører. Satellitter som ikke virker kan erstattes forholdsvis raskt, til en relatert lav pris. Som følge av dette reduseres behovet for de svært strenge kvalitetssikringsrutinene og dokumentasjonskravene som tradisjonelt har preget rombransjen, noe som igjen reduserer barrierene for nye aktører i markedet. Parallelt med dette legger veksten i markedet for alle typer data til rette for at flere romrelaterte aktiviteter kan gjennomføres på et mer kommersielt grunnlag enn tidligere, inkludert ved bruk av privat finansiering. Høsting og salg av data gjør det mulig å generere en inntektsstrøm både fra mer anvendte prosjekter som jordobservasjon, og fra mer langsiktige og forskningspregede utviklingsprosjekter.

Statlige aktører spiller fortsatt en vesentlig rolle når det gjelder å muliggjøre utvikling av romteknologi og utbygging av satellittinfrastruktur, men på en litt annen måte enn tidligere. I tillegg til nye teknologiske muligheter er endret politikk hos statlige aktører, og da særlig den amerikanske romorganisasjonen NASA, en vesentlig del av forklaringen på hvorfor nye private aktører er på vei inn i romnæringen. Reduserte budsjetter etter avslutningen av den kalde krigen tvang NASA til å se seg om etter muligheter for å kutte kostnader, gjennom å benytte nye leverandører. Organisasjonen har på bakgrunn av dette gjennom et par tiår aktivt jobbet med å utvikle nye kommersielle leverandører. Disse kan erstatte aktiviteter utført internt i NASA og konkurrere med de store aerospacebedriftene som i mange år dominerte leveransene til amerikansk romvirksomhet. SpaceX er et eksempel på en virksomhet som har vokst frem som følge av denne endrede politikken fra NASAs side.

ESA, EU og andre store offentlige aktører er i ferd med å etablere lignende politikk for å utvikle nye leverandører i privat næringsliv. Statlige aktører spiller fortsatt en vesentlig rolle, men da i økende grad gjennom en strategisk kompetanse- og kunderolle. Dette skjer blant annet gjennom offentlig-private partnerskap, med økt vekt på å utvikle nye leverandører i privat sektor og tilrettelegging for private investeringer. Antallet aktører som er etablert eller er under etablering innenfor jordobservasjon og global internettdekning er i dag høyt. Dette kan føre til en viss konsolidering av aktørene i løpet av de nærmeste årene. Det er uklart hvordan en slik eventuell konsolidering vil påvirke arbeidsdelingen mellom det offentlige og det private.

5.1.2 Romvirksomhet tas i bruk for å løse nye oppgaver

Romvirksomhet bidrar til lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting gjennom en lang verdikjede, fra oppstrøms produksjon av satellitter og bæreraketter, via nedstrøms produksjon av utstyr og tjenester som nyttiggjør satellitter, til alle typer næringsvirksomhet der rombaserte tjenester spiller en rolle som tilrettelegger. Et av de mest sentrale utviklingstrekkene i dagens romnæring, er at de to siste leddene i denne verdikjeden blir stadig viktigere.

Satellittdata gir store muligheter for neste generasjons tjenester for forsikring, fornybar energi, hav og shipping, beredskap, klimatilpassing, presisjonsjordbruk, skogovervåking og beslutningsstøttesystemer.

Det globale markedet for satellittnavigasjon er i stadig vekst. Solgte enheter med satellittnavigasjon innebygd forventes å øke fra 6 mrd. euro i 2019 til nesten 10 mrd. euro i 2029.[1] Utstyr og basistjenester alene gir et grunnlag for en inntektsvekst på 6 pst. i perioden 2015–2020. Men det er markedet for verdiøkende tjenester basert på satellittnavigasjon som forventes å ha den sterkeste veksten. Tjenester for transportsektoren (flåtestyring) og en flora av applikasjoner for smarttelefoner er eksempler på dette. USA har så langt ledet an med en andel på 25 pst. av det globale satellittnavigasjonsmarkedet. Europa tok en annenplass allerede i 2015 og gjør det spesielt godt innenfor applikasjons- og tjenesteutvikling. Med introduksjonen av Galileo forventes Europas posisjon å styrkes ytterligere. De dominerende produsentene av satellittnavigasjonskomponenter

[1] GSA GNSS Market Report Issue 5 (2017)

med en samlet markedsandel på 95 pst. hadde allerede i 2017 Galileostøtte integrert i sine produkter.[2]

Det er i hovedsak to årsaker til at nedstrøms romvirksomhet og romvirksomhet som tilrettelegger for annen næringsvirksomhet øker i betydning.

For det første er tilgangen på signaler og data fra satellitter større enn noen gang, som følge av omfattende, mangeårig satsing på utbygging av satellittsystemer. Innenfor satellittnavigasjon har det amerikanske GPS-systemet siden 2011 fått konkurranse av GLONASS. Også Beidou-systemet og Galileo-systemet har begynt å levere innledende tjenester, og begge ventes å bli fullt operative i 2020. Verden vil dermed ha tilgang til fire separate, men for vanlige brukere likevel kompatible systemer. For brukere av satellittnavigasjon betyr dette bedre dekning, økt presisjon og større driftssikkerhet, noe som utvider mulighetene for hva satellittnavigasjonsteknologi kan brukes til. Innenfor jordobservasjon har utbyggingen av satellittkapasitet, ikke minst gjennom etableringen av Copernicus-systemet, bidratt til en kraftig økning i tilgangen på mange typer data. Der utfordringen tidligere var mangel på egnede data, er utfordringen i dag heller manglende evne til å nyttiggjøre den enorme datamengden på en fornuftig måte. Potensialet for å utvikle tjenester som omdanner data til anvendbare informasjonsprodukter er dermed større enn noen gang. Også innenfor satellittkommunikasjon planlegges store utbygginger, ikke minst gjennom ulike initiativer som skal gi global bredbåndsdekning fra satellitter i lavere baner.

Den andre årsaken til romvirksomhetens betydning for næringsutvikling er den økende evnen til å nyttiggjøre data og signaler fra satellitter, i første rekke som følge av teknologiske utviklingstrekk knyttet til digitalisering. Både satellittnavigasjon, satellittkommunikasjon og jordobservasjon er muliggjørende teknologier for sentrale digitaliseringskonsepter som autonome systemer og tingenes internett. Satellittnavigasjon er nærmest enerådende for posisjonsfastsettelse og navigering for alt fra smarttelefoner til droner. Satellittkommunikasjon er en viktig kilde til nettilkoblingen (konnektivitet) som mange mobile, digitale systemer er avhengig av, ikke minst til havs, i luften og andre steder der kabelbasert oppkobling ikke er mulig. Data fra jordobservasjonssatellitter utgjør råmaterialet for et betydelig antall avanserte digitale informasjonstjenester. Satellittjenester har i flere tiår vært muliggjørende teknologi for viktige, men avgrensede deler av norsk næringsliv, som maritim transport og offshorenæringen. Et av de mest markante utviklingstrekkene de senere årene er at stadig

[2] GSA GNSS Market Report Issue 6 (2019).

Boks 5.1 Satellittjenester som muliggjørende teknologi i næringslivet

En rekke bransjer har tatt i bruk satellittdata- og tjenester for å effektivisere egen drift, og for å bedre grenseflaten mot kundene. I noen tilfeller har satellittene åpnet helt nye muligheter og markeder. Noen eksempler på dette er:

Fjernstyring: Satellitter og den generelle IKT-utviklingen har muliggjort personellreduksjoner på fartøy og anlegg, ved at stadig flere funksjoner kan utøves fra sentraliserte kontrollrom på land. Dette har gitt kostnadsreduksjoner og mer effektiv utnyttelse av spesialistkompetanse.

Transportbransjen: Frakt av varer kan nå spores over hele kloden. Dette gir spedisjonsselskapene mulighet for mer effektiv flåtestyring, og kundene får oppdatert informasjon om hvor bestilte varer befinner seg, og når levering kan forventes.

Eiendomsbransjen: Den satellittbaserte tjenesten INSAR Norge viser hvor i Norge bygninger og annen infrastruktur synker i terrenget. Dette har brakt satellittdata rett inn i hverdagen for boligeiere, eiendomsmeglere, forsikringsselskaper og kommuneingeniører.

Fritids- og personmarkedet: Det at folk flest kan nås via mobiltelefon, og spores via satellittnavigasjon dersom de ønsker dette, har åpnet opp for en rekke nye kommersielle nisjeprodukter når det gjelder feriereiser, idrettsarrangementer, trening, trafikkinformasjon, dating, osv.

Denne utviklingen innebærer store muligheter for å utvikle nedstrøms produkter og tjenester i norsk næringsliv. Det innebærer også store muligheter for å styrke norsk næringslivs effektivitet og konkurransekraft gjennom å utnytte romvirksomhetens muligheter som muliggjørende teknologi.

større deler av næringslivet tar i bruk satellittbaserte tjenester som muliggjørende teknologi for å gjøre varer og tjenester mer effektive, bærekraftige og konkurransedyktige.

5.2 En konkurransedyktig norsk romnæring

Norsk romnæring har blitt bygget opp gjennom mangeårig satsing både fra norske myndigheter og fra næringslivet. Offentlig finansiering av forskning, utvikling og infrastruktur har støttet opp under langsiktige investeringer i norsk næringsliv. Viktige deler av industriutviklingen har skjedd på områder der Norge har særlige sterke brukerbehov, slik som i maritim sektor. I flere tilfeller er Norges geografiske fortrinn sterkt medvirkende til internasjonal konkurransedyktighet, slik som for satellittbakkestasjonene på Svalbard, Jan Mayen og i Dronning Maud Land, og virksomheten ved Andøya Space Center.

Kombinasjonen av offentlige virkemidler, vilje til langsiktig satsing i næringslivet og nasjonale krevende kunder har gitt et norsk næringsliv som er verdensledende i enkelte nisjer av romvirksomhet og hevder seg godt i flere andre. Regjeringen ønsker å legge til rette for at norsk næringsliv skal opprettholde denne posisjonen og videreutvikle sin konkurranseevne.

Den globale romnæringen er preget av endring, men også av en betydelig grad av kontinuitet. På den ene siden utfordrer nye aktører, som SpaceX, tradisjonelle måter å gjøre ting på. På den andre siden spiller offentlig finansiering og aktører som ESA og NASA fortsatt en avgjørende rolle for å ivareta teknologiutvikling og mye av verdens behov for rominfrastruktur – noe de sannsynligvis vil fortsette å gjøre i all overskuelig fremtid.

Som redegjort for i kapittel 3 skilles det mellom oppstrøms romvirksomhet, nedstrøms romvirksomhet og romvirksomhet som en tilrettelegger for andre aktiviteter. Oppstrøms romvirksomhet omfatter utvikling, bygging og drift av satellitter, bæreraketter og tilhørende bakkeinfrastruktur. Nedstrøms romvirksomhet omfatter produkter og tjenester som nyttiggjør data og signaler fra satellitter, slik som satellittnavigasjonsmottakere, utstyr for satellittkommunikasjon og informasjonstjenester basert på satellittbilder. Et bredt spekter av virksomheter bruker romtjenester for å gjøre egne aktiviteter mer effektive, bærekraftige og sikre. Slike virksomheter finnes innenfor alt fra offshore- og fiskerinæringen til finansbransjen. Norsk næringsliv er aktive i alle disse segmentene av romrelatert næringsvirksomhet.

Norsk satellittkommunikasjonsindustri utgjør ca. 2/3 av den romrelaterte omsetningen i Norge. Telenor har lenge vært en stor og viktig del av norsk romvirksomhet. Selskapet etablerte allerede på 70-tallet Europas første nasjonale satellittkommunikasjonssystem (ikke medregnet Sovjetunionen) med forbindelser mellom fastlands-Norge og Svalbard og Nordsjøen via Eik jordstasjon i Moi i Rogaland. Telenor var sentral i etableringen av Inmarsat[3], og opererer i dag flere satellitter. Selskapet opererer også i nedstrømsmarkedet. Deler av satellittvirksomheten er senere solgt til Marlink AS som også har overtatt Eik-stasjonen. Marlink AS hadde i 2018 191 ansatte og omsatte for over 2,7 mrd. kroner.

De største norske aktørene for øvrig i oppstrøms romvirksomhet er bedriftene i Kongsberggruppen, samt Nammo. Kongberggruppen alene oppgir en årlig romrelatert omsetning på over 1 mrd. kroner (både oppstrøms og nedstrøms virksomhet) og en sterk vekst. Horten-bedriften Kongsberg Norspace har gjennom en årrekke forsynt kunder over hele verden med sentrale satellittkomponenter, som er å finne på mer enn 200 satellitter som er i bane per i dag. Norske bedrifter med Kongsberggruppen og Nammo i spissen har utviklet og produserer ulike komponenter til den europeiske bæreraketten Ariane 5. Faste leveranser til hver oppskyting beløper seg til om lag 10 mill. kroner. Det har vært over 100 oppskytinger så langt. Bedriftene er nå i ferd med å ferdigstille utviklingen av produkter til bærerakettene Ariane 6 og Vega C som skal fases inn fra 2020. I Tromsø finnes både Kongsberg Spacetec, som leverer utstyr til bakkestasjoner, og Kongsberg Satellite Services, som drifter bakkestasjoner for kontroll og nedlesning av data fra satellitter for en global kundemasse. Utenfor Nammo og Kongsberggruppen finnes i tillegg flere mindre bedrifter som leverer konkurransedyktige produkter til det internasjonale markedet, slik som Sensonor (Horten) og Ideas (Oslo).

Trenden internasjonalt går mot flere småsatellitter der kostnaden for utvikling og oppskyting er betydelig lavere enn for de store tradisjonelle satellittene. Dette gjør det mulig for mange nasjoner å sende opp småsatellitter som har forskjellige bruksområder, alt fra overvåkning til utdanning, utvikling og uttesting av ny teknologi. Norge har vært et foregangsland på utvikling av småsatellit-

[3] Britisk kommunikasjonsselskap som leverer telefoni- og datatjenester

Boks 5.2 Maritim satellittkommunikasjon – et stort norsk nedstrømsmarked

Satellittkommunikasjon er det største nedstrømsmarkedet i Norge med en omsetning på over 5 mrd. kroner. Marlink, Inmarsat Norge og Telenor er de største aktørene. Norge ble i 1979 en av grunnleggerne av Inmarsat, med hovedkvarter i London. Formålet var å etablere pålitelige kommunikasjonstjenester til skipsfarten på global basis og øke sikkerheten til sjøs. Telenor Satellite Services ble etablert og vokste seg store på drift og salg av Telenor- og Inmarsat-baserte kommunikasjonstjenester. Selskapet var også pioner i utviklingen av bredbåndstjenester til maritim sektor.

I nyere tid har en rekke nye selskaper utviklet seg. Sammen med Telenor Satellite Services var det norske selskapet Ship Equip AS i Ålesund en av pionerene i formidling av TV og utvikling av bredbåndskommunikasjon til maritim sektor. Selskapet ble i 2011 kjøpt av Inmarsat og heter nå Inmarsat Solutions AS. Det holder fortsatt til i Ålesund og med nesten 100 ansatte i Norge omsetter de årlig for over en milliard kroner.

teknologi. Kystverket, Forsvaret og Hovedredningssentralen er blant de etatene som bruker dataene satellittene fanger opp til å overvåke norske havområder. De brukes for eksempel til redningsoperasjoner og kartlegging av trafikk i Arktis. Sporing av oljesøl og skip som mistenkes å være involvert i ulovlige aktiviteter som smugling og miljøkriminalitet, er andre bruksområder. Småsatellitter kan dekke mange flere behov i fremtiden, og åpne nye markeder for norske bedrifter. Nammo utvikler, for eksempel, en miljøvennlig motor, som vil kunne videreutvikles til å bli benyttet på mindre bæreraketter.

Figur 5.1 STIM300 har både gyroskop og akselerometer og brukes i satellitter, bæreraketter og landingssonder, og mye annet på jorda. Den er levert av det norske firmaet Sensonor AS og har blitt standardkomponent hos NASA, og brukes også av Airbus og flere andre romindustrigiganter.

Foto: Sensonor

Romvirksomheten har vært banebrytende på en rekke teknologiområder. Den har i stor grad vært politisk og offentlig orientert ved at den har vært med å dekke viktige brukerbehov. Kompleksiteten øker når den samfunnssikkerhetsmessige betydningen tiltar og man får fremveksten av private megakonstellasjoner samtidig som småsatellittene dekker stadig flere behov. Norske rombedrifter har vært dyktige til å definere seg innenfor spesifikke nisjer og den økte kompleksiteten vil høyst sannsynlig medføre fremveksten av nye nisjer hvor norsk næringsliv bør ha gode muligheter for å hevde seg.

Norge har også mange konkurransedyktige bedrifter i nedstrøms romvirksomhet. Dette gjelder ikke minst i ulike maritime anvendelser av romteknologi, slik som maritim kommunikasjon, havovervåkning og avanserte navigasjonstjenester. Kongsberg Seatex og Fugro Norway bruker satellittnavigasjonsteknologi som grunnlag for avanserte posisjonerings- og navigasjonstjenester for offshore- og maritim sektor. Kongsberg Satellite Services benytter satellittbilder som utgangspunkt for blant annet oljesølsovervåking på oppdrag fra det europeiske maritime byrået EMSA. Tromsøbedriften EDInsights utvikler informasjonsprodukter for kraftnæringen basert på bilder fra jordobservasjonssatellitter. Inmarsat Norge er også, som nevnt over, en stor global aktør i maritim satellittkommunikasjon og Telenor Satellite en av verdens største leverandører av satellittbaserte kringkastingstjenester.

Utover den direkte verdiskapingen som finner sted i romindustrien bidrar romvirksomhet som en tilrettelegger for verdiskaping i annet nærings-

Boks 5.3 Strategisk kompetanse for det norske samfunnet

Romnæringen bidrar til vekst og arbeidsplasser, men også til at Norge utvikler og opprettholder kompetanse som er nødvendig for å ivareta norske brukerbehov. Romvirksomhet er av stor betydning for effektiv, sikker og bærekraftig drift av samfunnet, og Norge må være i stand til å identifisere egne brukerbehov, utvikle løsninger på særlige norske behov, og til å kontrollere infrastruktur av særlig stor samfunnsbetydning. Romnæringen har dermed likhetstrekk med forsvarsindustrien. Den bidrar til vekst og arbeidsplasser, men er også en kompetansebase for å ivareta kritiske samfunnsfunksjoner.

liv. Dette er verdiskaping som normalt ikke tilskrives romnæringen, men der rombaserte tjenester likevel er av avgjørende betydning for at verdiskapingen skal kunne finne sted på effektiv, sikker og bærekraftig måte. I denne kategorien finner vi en stor og økende del av norsk næringsliv. De mer åpenbare er maritim sektor, fiskeriene, offshorenæringen, luftfart og landbasert transport. Kategorien omfatter imidlertid også mindre intuitive kandidater, som f.eks. finansnæringen, der navigasjonssatellitter spiller en sentral rolle ved å angi korrekt tid for transaksjoner.

Et annet bidrag fra romvirksomhet til verdiskaping er teknologioverføring til og fra annet høyteknologisk næringsliv. Dette gjelder i særlig grad for forsvarsindustrien og offshorenæringen, som i likhet med romvirksomhet kjennetegnes av behov for å bruke avanserte og i utgangspunktet sårbare tekniske komponenter under ekstreme bruksforhold. Eksempler på dette er missil- og rakettmotorteknologi, komposittmaterialer, avanserte sensorer, AIS, krevende bemannede- og ubemannede systemer for bruk i ekstreme miljøer, kvalitetssikring og logistikk.

Norske bedrifter har gjennom mange år hevdet seg godt i det internasjonale markedet for romrelaterte varer og tjenester. Flere og mer sammensatte aktører har kommet til, spekteret av produkter og tjenester som tilbys blir bredere, og romteknologi integreres stadig tettere med øvrig næringsvirksomhet. Å opprettholde og videreutvikle denne konkurranseposisjonen krever tilpasningsevne til endringene bransjen gjennomlever internasjonalt. Samtidig betyr den økende integreringen av romteknologi i andre produkter og tjenester at evnen til å nyttiggjøre romvirksomhet har betydning for konkurranseevne også i andre deler av næringslivet.

5.3 Offentlige virkemidler for verdiskaping i norsk romvirksomhet

Regjeringen vil legge til rette for at Norge fortsatt skal ha en konkurransedyktig romsektor, og at romvirksomhet også utnyttes for å styrke norsk næringslivs konkurranseevne utenfor romsektoren. Dette er først og fremst en jobb næringslivet må gjøre selv, gjennom å utnytte mulighetene endringene i rombransjen skaper for konkurransedyktige produkter og tjenester. Staten har imidlertid også en rolle å spille, gjennom å sette rammevilkårene norsk romrelatert næringsliv opererer under.

Det viktigste for romvirksomhet, som for øvrig næringsliv, er at det er gode generelle rammebetingelser, som tilgang på kvalifisert arbeidskraft, velfungerende infrastruktur, enkelt regelverk for å drive næringsvirksomhet, god tilgang til internasjonale markeder og et brukervennlig virkemiddelapparat. Norge har et omfattende virkemiddelapparat som forvalter betydelige verdier hvert år. Det er muligheter også for rombedriftene utenfor de virkemidlene som Norsk Romsenter forvalter.

I tillegg til de generelle støtteordningene for næringslivet er bevilgningen til romvirksomhet i Nærings- og fiskeridepartementets budsjettproposisjon for 2020 på nær 1,34 mrd. kroner. Hovedinnretningen i statens politikk for å utvikle norsk romrelatert næringsliv har i grove trekk vært den samme i flere tiår. Internasjonalt samarbeid gjennom ESA og etter hvert også EUs romprogrammer, nasjonal supplerende utviklingsstøtte gjennom ordningen Nasjonale følgemidler, samt Norsk Romsenters rådgivning overfor næringslivet.

Regjeringen vil føre en politikk for romvirksomhet som legger til rette for at norsk næringsliv skal kunne hevde seg innenfor nye markedsnisjer, som småsatellitteknologi og ulike typer nedstrøms produkter og tjenester. Samtidig skal vi videreføre politikk som har gitt dokumenterte resultater, slik som den langsiktige satsingen på europeisk samarbeid.

De sentrale, statlige virkemidlene for utviklingen av romrelatert næringsliv i Norge er deltakelsen i ESA, deltakelsen i EUs romprogrammer

Galileo, EGNOS og Copernicus, samt den nasjonale teknologistøtteordningen Nasjonale følgemidler. Disse ordningenes bidrag til vekst og utvikling i romnæringen skjer i hovedsak gjennom tre mekanismer, som kan betegnes som teknologisk utvikling, markedsadgang og romteknologisk systeminnsikt.

Teknologisk utvikling er en viktig motivasjon for Norges deltakelse i ESA og for utviklingsstøtte som gis gjennom ordningen Nasjonale følgemidler for romvirksomhet. Deltakelsen har 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. Leveranser til ESAs testsatellitter har også 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 fungert ombord på en satellitt, er normalt en forutsetning for å være aktuell som leverandør til operative satellitter i det institusjonelle eller kommersielle internasjonale markedet.

Boks 5.4 ESA Business Incubation Centre

I 2018 ble ESA BIC (Business Incubation Centre) Norway etablert ved Kjeller Innovasjon i samarbeid med Norsk Romsenter. ESA har etablert mer enn 20 slike inkubatorprogram i Europa. ESA BIC Norway tar mål av seg til å bli et nasjonalt samlingspunkt for innovasjon, teknologioverføring og kommersialisering av romteknologi. Hvert år får cirka 150 bedrifter støtte fra ESA BIC-programmet og totalt har mer enn 650 firmaer over hele Europa fått starthjelp. ESA BIC Norway vil annonsere inntil to utlysninger årlig, hvor oppstartsbedrifter eller gründere kan søke om støtte og opptak i inkubatoren. Målet er 25 oppstartbedrifter over en 5-årsperiode. Det er for tidlig å si hva slags type selskaper som kommer til å bli utviklet, men profilen vil trolig være mer nedstrømsrettede selskaper. Initiativet er støttet av Akershus Fylkeskommune og Oslo kommune. Kjeller Innovasjon vil samarbeide med Startup Lab i Oslo, Norinnova i Tromsø og Validé i Stavanger om programmet. Equinor og Marlink har til nå gått inn som industripartnere.

Boks 5.5 Samarbeid med akademia

Samarbeidet mellom akademia, romindustrien og offentlig forvaltning forventes å øke. NTNU har studentprosjekter både på satellitter og raketter. Forskere og PhD-studenter er i gang med dedikerte satellitter i regi av sitt senter for autonome marine operasjoner og systemer, et senter for fremragende forskning lokalisert ved Marinteknisk Senter i Trondheim. En styrking av romrelaterte fag og forskning på norske universiteter vil også være grunnlaget for rekruttering til en raskt voksende norsk romvirksomhet og til arbeidsmuligheter i ESA og ellers internasjonalt.

Markedsadgang har vært et hensyn som særlig har vært med på å motivere norsk deltakelse i EUs romprogrammer Galileo, EGNOS og Copernicus. Frem til 2019 har norske aktører oppnådd kontrakter på vel 300 mill. euro i ESA og EU relatert til Galileo, EGNOS og Copernicus. I tillegg til direkte inntekter innebærer kontraktene høyprofilerte referanseprosjekter for de aktuelle bedriftene. Norsk deltakelse i ESA har naturlig nok 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 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. Tidlig innsikt i de tekniske, brukermessige og kommersielle mulighetene som er knyttet til et satellittbasert infrastruktursystem 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 målsetting for norsk, offentlig romsatsing, fordi det har vært vurdert som viktig for norsk konkurransekraft i utviklingen av 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, selv om ESAs fokus på nedstrøms verdiskaping er stigende. Aktiviteter knyttet til oppstrøms skjer 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 og bidrag til teknologi som vil ligge til grunn for neste generasjons operative satellitteknologi.

Mens ESA har en tung rolle i utvikling av romteknologi, så er det er gjennom EUs programmer at europeisk satellittnavigasjon og jordobservasjon operasjonaliseres, med sikte på økt samfunnsnytte og ny nedstrøms næringsvirksomhet knyttet til romsektoren.

ESA har gjennom lang tid vært et verdifullt forsknings- og utviklingsinstrument, og har vært en sentral utviklingsarena også for norsk romnæring. For at norsk næringsliv fortsatt skal ha stor nytte av ESA-medlemskapet er det vesentlig at det er rettede virkemidler som sikrer norske bedrifter de samme konkurransevilkår som de utenlandske konkurrentene.

Med sine romprogrammer dekker EU viktige europeiske, og dermed de fleste norske, brukerbehov. Deltakelsen i EUs romprogrammer har også vært en suksess for norsk næringsliv. En viktig tilretteleggende faktor for denne suksessen er at Norge var tungt med i de relevante utviklingsprogrammene i ESA. Man må også se sammenhengene mellom utviklingsorganisasjonen ESA og brukerorganisasjonene EUMETSAT og EU, der nesten all utvikling skjer i ESA og implementeringen skjer i de to andre organisasjonene. For næringslivet er det derfor viktig å være til stede på alle disse arenaene for å være med i den internasjonale utviklingen.

Forsvaret er en av de store brukere av rominfrastruktur- og tjenester. Ofte er det forsvars- og sikkerhetsrelaterte forhold som har drevet utviklingen i romvirksomheten fremover, blant annet med behov for bedre værvarslinger, global evne til nøyaktig posisjonsbestemmelse og navigasjon, samt øvrige jordobservasjonstjenester. Det er mye som tyder på at forsvarsmakten, også den norske, i fremtiden vil være en enda større bruker av rominfrastruktur- og tjenester. Dette gjør at det kommer til å være betydelige industrielle muligheter også for leveranser til Forsvaret, både når det gjelder hardware, applikasjoner og tjenester. Regjeringen vil arbeide for at disse mulighetene blir tilgjengeliggjort også for norsk næringsliv gjennom vårt engasjement på internasjonale arenaer.

Reglementet for offentlige anskaffelser skal fremme effektiv bruk av samfunnets ressurser. I tillegg til at de skal dekke gitte behov og sikre at offentlige midler brukes effektivt, vil regjeringen legge til rette for at offentlige anskaffelser også skal bidra til innovasjon og effektivisering i det offentlige og i norsk næringsliv. Hensynet til innovasjon i offentlige anskaffelser er blant annet omtalt i Meld. St. 22 (2018–2019) *Smartere innkjøp – effektive og profesjonelle offentlige anskaffelser*, og bør også vektlegges for rombaserte løsninger.

Regjeringen vil:

- Arbeide for at norsk, romrelatert næringsliv skal ha forutsigbare og gode rammevilkår
- Arbeide for at norsk næringsliv skal kunne konkurrere om kontrakter til internasjonale romprogrammer med norsk deltakelse
- Legge til rette for god samordning mellom relevante virkemiddelaktører slik at nasjonale følgemidler og ordninger under Forskningsrådet og Innovasjon Norge sammen støtter effektivt opp om utviklingsmuligheter for norsk romvirksomhet
- Legge til rette for at norsk næringsliv kan utnytte teknologi fra romvirksomheten som muliggjørende teknologi for konkurransedyktig næring og omstilling
- Legge til rette for teknologioverføring mellom romdomenet og andre sektorer og teknologiområder
- Legge til rette for en bærekraftig utnyttelse av Norges geografiske fortrinn for romvirksomhet på fastlands-Norge, Svalbard, Jan Mayen og i Dronning Maud Land innenfor rammene av norske utenriks-, forsvars- og sikkerhetspolitiske interesser
- Gi høy prioritet til arbeidet med å avklare om staten bør bidra til å finansiere etablering av en oppskytingsbase for småsatellitter på Andøya
- Etablere et forsvarlig regelverk for oppskyting av småsatellitter som ivaretar både næringsinteresser og andre norske interesser knyttet til virksomheten
- Legge til rette for at norsk næringsliv kan delta i, og få tilgang til, sikkerhetsgraderte anskaffelser i nasjonale og internasjonale romprosjekter

6 Dekke viktige samfunns- og brukerbehov

Det andre av regjeringens mål for norsk romvirksomhet er å dekke viktige samfunns- og brukerbehov. Satellitter er i dag nødvendig infrastruktur for en lang rekke grunnleggende samfunnsoppgaver og bidrar til et sikrere, mer effektivt og bærekraftig samfunn. Satsing på romvirksomhet er dermed også en satsing på å understøtte andre prioriterte samfunnsoppgaver, som samfunnssikkerhet, forsvar, maritim sikkerhet, nordområdesatsingen og klima- miljøpolitikk, herunder Norges nasjonale og internasjonale kamp mot miljøkriminalitet.

Utviklingen av romvirksomhet i Norge har i stor grad vært drevet frem av konkrete norske samfunnsbehov, knyttet til blant annet maritim kommunikasjon, sjøsikkerhet og suverenitetshevdelse. Langt på vei har dette vært et resultat av Norges geografi, topografi og økonomiske struktur. Store havområder, ulendt terreng og en økonomi med stort innslag av naturressursutvinning og maritim transport, har gjort at Norge i større grad enn de fleste andre land har hatt nytte av satellitter for kommunikasjon, navigasjon og overvåking. Dette gjør seg i særlig grad gjeldende i nordområdene. Flere forhold taler for at denne nytten kommer til å øke i årene fremover. Tilgang til ny teknologi og infrastruktur, blant annet som følge av Norges deltakelse i utbyggingen av Galileo, EGNOS og Copernicus, gir nye muligheter for hvordan satellitter kan brukes for å løse viktige samfunnsutfordringer. Utviklingstrekk som økt aktivitet i nordområdene, næringsutvikling i havrommet og økende ekstremvær, skaper nye utfordringer som satellitbaserte løsninger vil spille en viktig rolle i å løse. Forsvaret er i økende grad avhengig av satellitter for å ivareta sitt samfunnsoppdrag. Videre støtter satellitter opp under prioriterte målsettinger for norsk utenrikspolitikk, slik som kampen mot klimaendringer og oppnåelse av FNs mål for bærekraftig utvikling.

Internasjonalt samarbeid er bærebjelken i regjeringens satsing på romvirksomhet, også når det gjelder arbeid for å legge til rette for tilfredsstillende dekning av norske samfunns- og brukerbehov. Medlemskapet i FNs COPUOS gir oss mulighet til å være med på å videreutvikle det internasjonale rammeverket på romområdet. Vårt medlemskap i ESA bidrar til utvikling av ny teknologi som løser behov hos norske brukere. Vår deltakelse i Galileo, EGNOS og Copernicus gir oss innflytelse over, og innsikt i, operativ infrastruktur som er av stor betydning for å løse norske samfunns- og brukerbehov. Deltakelse i slikt samarbeid vil sannsynligvis også i fremtiden fortsette å være et av de viktigste tiltakene Norge kan gjennomføre for å sikre effektiv dekning av norske brukerbehov. Samtidig åpner småsatellitteknologi nye muligheter for løsninger i nasjonal regi. Som demonstrert av de fire norske småsatellittene for skipsovervåking som har blitt skutt opp siden 2010, kan selv små investeringer i slike satelliter gi stor merverdi som et supplement til data Norge får tilgang til fra Copernicus og annet internasjonalt samarbeid.

Rombasert infrastruktur har i økende grad fått en strategisk betydning, ettersom slik infrastruktur blir stadig viktigere for myndighetsutøvelse, samfunnskritiske tjenester og i forsvarssammenheng. 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 knyttet til maritim sektor og i nordområdene, og det er ikke gitt at aktører utenfor Norge har evne eller interesse av å utvikle gode løsninger for disse. En egenevne vil også være positivt for Norges rolle i bi- og multilateralt romsamarbeid. 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 for å kunne identifisere mulige løsninger, for å være en kompetent motpart ved anskaffelser og i internasjonalt samarbeid, og for å utvikle og implementere nasjonale løsninger der dette er mest hensiktsmessig.

6.1 Klima og miljø

Satellitter spiller en avgjørende rolle for å etablere faktagrunnlag for en kunnskapsbasert klima- og miljøpolitikk. Jordobservasjon fra satellitt gjør det

Figur 6.1 Sentinel-3 måler blant annet temperatur, sirkulasjon, farge, bølgehøyde og fotosyntese i havet

Grafikk: ESA/ATG Medialab

mulig å observere store områder på en kostnadseffektiv måte, samtidig som det kan gjøres mange identiske målinger over et langt tidsrom. Utviklingen av avanserte sensorer gjør at stadig flere forhold av betydning for miljø og klima kan måles fra satellitt. Satellittdata tas på grunnlag av dette i økende grad i bruk i miljøsektoren, både for langsiktig forskning på miljø og klima, og for operativ overvåking av hav og land. Mange av de grunnleggende klimavariablene som omhandles i IPCC-rapportene fra FNs klimapanel er allerede i vesentlig grad basert på satellittmålinger. Dette gjelder blant annet temperatur, havnivå, sjøis, isbreer, skydekke, avskoging og utstråling. Etableringen av Copernicus-programmet betyr at potensialet for bruk av satellittdata i miljøforvaltningen kommer til å øke kraftig i årene fremover.

Klimaet påvirkes av en lang rekke store dynamiske fenomener som klimagassutslipp, endringer i snø- og isdekke, sotpartikler i atmosfæren, havstrømmer, vindsystemer, skydekke og sannsynligvis variasjoner i solaktiviteten. 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 forutsetter sammenliknbare målinger fra hele kloden, samlet inn over et langt tidsrom. Satellitter for innsamling av miljø- og klimadata har tradisjonelt vært enkeltstående forskningssatellitter, med begrenset levetid. Dette har begrenset muligheten til å utarbeide de lange tidsseriene av data som er nødvendig for en fullverdig forståelse av et komplekst og langsiktig fenomen som klimaendringer. Etableringen av Copernicus-programmet innebærer en radikal endring av denne situasjonen. Copernicus er lagt opp til å være et permanent program, der gamle satellitter fortløpende erstattes av nye som gjør tilsvarende målinger. Forskere og beslutningstakere over hele verden vil gjennom dette få en varig kilde til sammenliknbare data med relevans for en lang rekke forhold som påvirker miljø og klima.

Satellittdata støtter i dag opp under norsk miljøforvaltning på en rekke områder, som klimaovervåking, havovervåking, snø, isbreer og permafrost, vegetasjon og kulturminner, skog- og arealforvaltning, vannkvalitet, luft, metan, ozon-

og UV-stråling, miljøkriminalitet, oljeutslipp og bistandsarbeid.

6.2 Norske miljøetater og satellittdata

6.2.1 Miljødirektoratet, Riksantikvaren og Meteorologisk Institutt

Miljødirektoratet bruker satellittdata i økende grad, som et supplement til miljøovervåkingen, men satellitter har tidligere ikke gitt grunnlag for langsiktig og regelmessig overvåking. Både klimatjenesten, atmosfæretjenesten, landtjenesten og den marine tjenesten i Copernicus vil derfor bli viktig for miljøforvaltningen.

Riksantikvaren har brukt satellittbilder i flere år, spesielt for å finne nye og ukjente kulturminner og få en mer helhetlig oversikt over allerede kjente kulturminner i større områder. Arealendringer, klimaendringer og forurensning er trusler mot kulturminner og kulturmiljøer, og data fra flere av de etablerte tjenestene i Copernicus vil være viktige hjelpemidler for tilstandsovervåking.

Satellitter har allerede i flere tiår vært viktige for værvarsling, og værsatellitter er nå den viktigste datakilden for langtidsvarsler. Det eksisterer velfungerende europeiske samarbeidsorganisasjoner (EUMETSAT og ECMWF) for henholdsvis værsatellitter og langtidsvarsling. Vi ser videre en oppbygging av felleseuropeiske tjenester som utnytter satellittdata i Copernicus-programmet. Meterologisk Institutt deltar aktivt i denne oppbyggingen med prosjekter. Det er nå under utvikling tredje generasjon geostasjonære værsatellitter og andre generasjon polare værsatellitter, og disse vil bli meget viktige i værvarslingen i tiden fremover. Norge er aktivt med i disse programmene.

6.2.2 Nasjonal koordinering og tilgang til jordobservasjonsdata

Utbyggingen av kapasitet for jordobservasjon gjennom Copernicus og andre programmer skaper store muligheter for en bedre og mer kunnskapsbasert norsk miljøforvaltning. Effektiv utnyttelse av disse mulighetene krever både at norske aktører får tilgang til relevante data og at norske aktører settes i stand til å utnytte disse dataene på en god måte. Copernicus er basert på åpen datapolitikk, der alle data gjøres gratis tilgjengelig for alle som ønsker det. Ved å delta i programmet gis Norge påvirkningskraft, slik at programmet i større grad gjør observasjoner i områder der Norge har særlige interesser. Det er flere grupper og fora som kan bidra til koordinering av tjenesteutvikling som er tilpasset miljøforvaltningens brukerbehov. Eksempler er *Norge digitalt*, en nasjonal satellittgruppe som er koordinert gjennom Kartverket og er brukerforum for innspill til Copernicus User forum. Norsk Romsenter har i samarbeid med Meterologisk Institutt utviklet og tilrettelagt for tilgang og fri utnyttelse på nasjonalt nivå gjennom websiden satellittdata.no.

6.2.3 Jordobservasjonsdata i nasjonale satsinger

Miljøkriminalitet

Regjeringen har i Granavolden-plattformen varslet at den vil legge frem en strategi for styrking av innsatsen mot miljøkriminalitet nasjonalt og internasjonalt. Satellittdata er et viktig verktøy for å avdekke, forebygge og bekjempe miljøkriminalitet. Satellittdata kan brukes mot skogkriminalitet, ulovlig mineralutvinning, kulturminnekriminalitet, ulovlig brenning av landbruksområder, krypskyting, fiskerikriminalitet, samt avfall- og forurensningskriminalitet inkludert ulovlige oljeutslipp.

I tillegg til at satellittdata kan bidra til å avdekke konkrete overtredelser av regelverk, vil slike kontroll- og overvåkningssystemer kunne ha en allmennpreventiv effekt ved at det øker oppdagelsesrisikoen. Det kan også bidra til å redusere risikoen for korrupsjon, som er et viktig element i kampen mot miljøkriminalitet. Satellittdata vil videre kunne gjøre at håndtering av bevis automatiseres, og kan dermed bidra til å redusere kriminell profitt.

Regjeringens Klima- og skoginitiativ

Klima- og skoginitiativets hovedmål er at redusert og reversert tap av tropisk regnskog bidrar til stabilt klima, bevart naturmangfold og bærekraftig utvikling. Innsats som mest effektivt bidrar til kosnadseffektive og målbare reduksjoner i utslipp av klimagasser fra avskoging prioriteres. Jordobservasjon er viktig for å skaffe informasjon om hva som skjer, og hva som har skjedd, i skogen og på landarealene rundt.

Initiativet har vektlagt å sikre land tilgang til slike data, støtte og veiledning i deres bruk, og stimulere et informert forsknings- og sivilt samfunnsmiljø. Klima- og skoginitiativet har blant annet støttet: 1) Kapasitetsbygging for tropiske skoglands bruk av jordobservasjoner gjennom

Boks 6.1 Nasjonal utnyttelse av Copernicusdata

Norsk Romsenter har startet et utviklingsløp sammen med en rekke etater og institutter for å fase data fra Copernicus inn i praktisk bruk i Norge. Dette gjelder blant annet bruk i forbindelse med fjellskred, snøskred, snødekke, flom, isbreer, havis, havnivå, innsjøis, nedsynking, reinbeite, luftforurensning, vulkanaske, pollen og vegetasjonsendringer.

Noen av disse prosjektene har allerede nådd meget gode resultater i prøvefasen. Spesielt kan nevnes:

- I løpet av de første ukene etter lanseringen av INSAR Norge (måling av bevegelser på bakken) høsten 2018 fant NGU mer enn 50 nye steder i Norge med fare for fjellskred. Disse stedene vil bli fulgt opp med nærmere undersøkelser i årene fremover.
- Nedsynkingskartene som nylig er offentliggjort gjennom INSAR Norge, er allerede tatt aktivt i bruk på kommunalt plan, i anleggsbransjen, i konsulentselskaper, forsikringsbransjen og lokale media.
- De første årene med bruk av Sentinel-1 for kartlegging av snøskred har gitt NVE helt ny innsikt i hvor, og hvor ofte, det går snøskred i Troms. Dette har praktisk beredskapsmessig betydning, og denne jevnlige kartleggingen av farlige områder vil snart bli utvidet til store deler av landet.
- Under den militære NATO-øvelsen «Trident Juncture» høsten 2018 gjorde Forsvaret bruk av satellittdata i en helt annen skala enn tidligere, og det forventes en ytterligere økning i årene som kommer.

FNs UN-REDD program, 2) faglig samarbeid mellom institusjoner og land for veiledning i bruk av jordobservasjon for skogovervåkning gjennom Global Forest Observation Initiative (GFOI), 3) gratis, offentlig tilgjengeliggjøring av skog- og landinformasjon gjennom Global Forest Watch og 4) innkjøp og offentliggjøring av høyoppløselig satellittdata av tropene.

Miljøkriminalitet og regjeringens Klima- og skoginitiativ er eksempler på områder hvor Norge har tatt internasjonalt lederskap og hvor satellitter har mye å tilby. I tillegg til disse innsatsområdene, har Norge tatt lederskap internasjonalt for klimafinansiering, biologisk mangfold, genetiske ressurser, grønn skipsfart, og mot miljøgifter og marin forsøpling. Internasjonale satellittkapasiteter fra EUs romprogrammer og norske satellittkapasiteter, kan bli viktige for å understøtte disse og andre nasjonale og internasjonale klima- og miljøpolitiske områder.

6.3 Samfunnssikkerhet og beredskap

Satellitteknologi har gjennom en årrekke blitt et stadig viktigere verktøy for sikkerhet. Satellitter kan overvåke store arealer på en kostnadseffektiv måte, etablere situasjonsbilder, gi kommunikasjonsforbindelse til steder der ingen andre teknologier når frem og besørge presis og sikker PNT. Disse egenskapene gjør satellitter til verdifulle hjelpemidler, både for forebyggende samfunnssikkerhet, operativ håndtering av ulykker og naturkatastrofer og for nasjonal evne til myndighetsutøvelse og suverenitetshevdelse.

6.3.1 Sjøsikkerhet

Norge har lang tradisjon for å utnytte mulighetene som satellitteknologi fører med seg for styrket samfunnssikkerhet, særlig i maritim sektor. Behov knyttet til sjøsikkerhet og havovervåking var en ledende motivasjon bak oppbyggingen av norsk kompetanse i romvirksomhet fra og med slutten av 1960-tallet. Satellitter spiller i dag en sentral rolle i å forebygge ulykker til havs, gjennom å gi bedre navigasjonstjenester, bedre kommunikasjonsmuligheter til skip og bedre informasjonsgrunnlag gjennom data fra jordobservasjonssatellitter. Værvarsler og varsling av havis, som er to tjenester av svært stor betydning for maritim sikkerhet, avhenger av satellitter både for å samle inn nødvendig data og for å kommunisere oppdaterte varsler til skip.

Satellitter spiller også en viktig rolle for å håndtere ulykker når disse først oppstår. Informasjon fra skipsovervåkingssatellitter som mottar og videresender AIS-signaler eller radar gir detaljert informasjon om skips posisjoner og bevegelser og gjør det enklere å avverge ulykker og koordinere redningsoperasjoner. Norge har i flere tiår deltatt i det internasjonale redningssatellittsamarbeidet COSPAS-SARSAT. Satellittene i dette systemet fanger opp signaler fra spesielle nødpeilesendere

og formidler disse til redningssentraler. Innenfor EUs satellittnavigasjonsprogram Galileo er det utviklet en egen søk- og redningsfunksjon (Galileo SAR) som vil bli EUs bidrag til COSPAS-SARSAT-systemet, MEOSAR. Dette gir en stor forbedring i søk- og redningstjenesten i arktiske strøk ved at en utløst nødpeilesender kan lokaliseres langt raskere enn tidligere og med større nøyaktighet. Galileo SAR omfatter funksjonaliteten «return link» som sender bekreftelse til den nødstedte om at hjelp er på vei. I tillegg til dette vil det høyelliptiske kommunikasjonssystemet som Space Norway utvikler muliggjøre sanntidsinformasjon med video i forbindelse med eventuelle ulykker og redningsaksjoner ved og rundt Svalbard.

6.3.2 Overvåking av flom, skred og is

Satellittdata er i ferd med å bli et viktig redskap for å forebygge ulykker og skader fra snøskred, jordskred, fjellskred, flommer, is og isbreer. Data fra Sentinel-satellittene tas i økende bruk i Norges vassdrags- og energidirektorats (NVE) varslinger.

InSAR-data benyttes til å kartlegge hvor store fjellskred utgjør risikoobjekter, som så må undersøkes nærmere eller overvåkes kontinuerlig. Den nasjonale InSAR-tjenesten er svært viktig fordi fjellskredene som kartlegges og overvåkes kan ha et svært stort skadepotensial dersom de ikke oppdages. Dataene har også høy merverdi for andre brukere, fordi setningsskader og innsynkning av overflaten skaper problemer for veier og jernbane, bygninger og infrastruktur. Gode bevegelsesdata er viktig for å unngå disse problemene i prosjektering, vedlikehold og drift.

Radardata brukes til overvåking av alle snøskred som utløses, og utbredelsene av flommer under dårlig vær. Dette er også et viktig datagrunnlag for dimensjonering og planlegging av utbygginger som kan bli utsatt for skred- og flomfare. For samferdselssektoren er slike data viktig for beredskap, krisehåndtering og dimensjonering. Optiske data brukes til å overvåke utbredelse og tilstand til snødekket på land og isdekket på innsjøene. Dette gir bedre snøskred-, flom-, jordskred- og isvarsler. Snøovervåkingen gir oversikt over i hvilken grad snøsmelting kan gi tilsig til vannkraftsystemet i knapphetssituasjoner og dermed bedre håndtering av rasjoneringssituasjoner. Satellittdata brukes for å oppdage og overvåke bredemte vann som kan gi katastrofale oversvømmelser, og for å dokumentere hvordan isbreene endrer seg med klima.

Publikum, sivil beredskap og Forsvaret får gevinstene av at Sentinel-data tas i bruk i NVEs varslingstjenester, ved at de får bedre produkter og mindre usikkerhet i varslene på Varsom, Yr og andre lignende tjenester.

Satellittdata er viktig for å kunne utvikle nye tjenester og metoder i samspill med andre datakilder og innovativ bruk av IT. Maskinlæring, aggregering av satellittdata i modeller og automatisering av manuelle arbeidsprosesser er satsingsområder for mer effektive tjenester og produkter med høyere kvalitet og bedre geografisk og tidsmessig dekning.

De operative tjenestene er sentrale for å håndtere og utnytte dataflyten fra satellittene, både innad i varslingstjenestene og utad mot publikum og beredskapsaktørene.

NVE og Statens vegvesen har etablert Varsom Regobs som datasentral for naturfarerelaterte observasjoner for varsling og beredskap, slik at situasjonsbildet kan deles i sanntid.

For fartøy er det viktig å kunne motta pålitelig informasjon som sikkerhetsmeldinger med navigasjonsvarsler, værvarsler osv., samt å kunne sende og motta nødmeldinger. Både sikkerhetsmeldingene og nødmeldingene er en del av det globale GMDSS-systemet (Global Maritime Distress and Safety System). GMDSS leveres fra geostasjonære satellitter (Inmarsat). FNs IMO godkjente i mai 2018 også satellitter i lavbane (Iridium) for å levere GMDSS-tjenester.

Nødetatene, inkludert Nødnett og SAR, er avhengige av satellittjenester i sikkerhets- og beredskapsarbeid. Basestasjonene i Nødnett bruker GPS for synkronisering, og dersom GNSS-signalet faller bort vil stasjonene gå over til å bruke sin interne klokke. Dette vil ikke ha umiddelbare konsekvenser, men kan dersom bortfallet er av lang varighet (typisk rundt 30 dager) føre til at basestasjonene blir usynkroniserte. Man vil da kunne merke redusert talekvalitet i form av små brudd i samtalen. Nødnetts transportable basestasjoner, som benyttes ved spesielle hendelser der Nødnetts dekning ikke er til stede eller når bakkenett er satt ut av drift, benytter i stor grad satellittkommunikasjon for å koble basestasjonen til kjernenettet. Nødnetts terminaler har GPS og nødetatene benytter denne informasjonen for lokalisering og styring av ressurser. Nødetatene vil kunne utføre sine oppgaver selv ved bortfall av satellittbaserte tjenester, men med betydelig redusert effektivitet.

Polarkoden[1] stiller krav til at man skal kunne motta oppdatert is-informasjon, ha mulighet til å motta telemedisinsk assistanse, og ha mulighet

for kommunikasjon langs en planlagt rute. Høy båndbredde vil gjøre det mulig å motta data av høyere kvalitet, f.eks. høyoppløselige iskart og satellittbilder. Bredbåndskommunikasjon har derfor et viktig sikkerhetsaspekt knyttet til seg.

Tingenes internett er i fremmarsj, og man kan se for seg at nødetatene kan nyttiggjøre seg systemer der uteenhetene automatisk rapporterer posisjon og status til en kommandosentral. Et slikt system kan dra spesielt nytte av posisjons- og kommunikasjonstjenester fra satellitter.

6.4 Forsvarets utnyttelse av rommet

Satellitteknologi har spilt en viktig rolle for militære aktiviteter helt siden de første sovjetiske og amerikanske satellittene ble skutt opp på 1960-tallet. Militære bruksområder for satellitteknologi omfatter blant annet navigasjon og kommunikasjon under militæroperasjoner, samt bruk av jordobservasjonssatellitter for overvåkning og værvarsling som favner bredere enn ren etterretning. I takt med at militær virksomhet i stadig større grad baserer seg på avanserte, høyteknologiske nettverksoperasjoner, har satellitteknologiens rolle blitt enda viktigere, også for det norske Forsvaret. I Prop. 151 S (2015–2016) *Kampkraft og bærekraft* understrekes det at rombasert kommunikasjon, navigasjon og overvåking bidrar til Forsvarets operative evne, nasjonal suverenitetshevdelse og myndighetsutøvelse.

Historisk har det vært et skarpt skille mellom sivil og militær bruk av satellitteknologi. Større romnasjoner har hatt sine egne separate satellitter og programmer. Tradisjonelt har det vært forsvarssektoren som har innehatt den ledende teknologien. Frem til slutten av den kalde krigen var det strenge restriksjoner på hvor avansert teknologi som kunne frigjøres til sivil bruk. I dag er imidlertid skillet mellom sivil og militær romvirksomhet i ferd med å viskes ut. Forsvarsteknologien har ikke lenger det teknologiske forspranget den en gang hadde, og i mange tilfeller er det den sivile romsektoren som leder utviklingen, blant annet som følge av teknologioverføring fra forbrukerelektronikk.

For å utnytte den raske teknologiutviklingen på sivil side har også Forsvaret blitt en stor bruker av kommersielle tjenester. Mange satellittbaserte systemer har derfor blitt flerbruksbaserte, dvs. systemer som kan brukes både til sivile og militære formål. I tillegg til bruk av kommersielle tjenester baserer Forsvaret seg på tilgang til tjenester primært gjennom bilaterale avtaler med andre nasjoner. Et eksempel her er tilgang til global geostasjonær SATCOM via det amerikanske Wideband Global Satcom. Sist, men ikke minst, er Forsvaret også en aktiv bruker av de norske AIS-satellittene. Forsvaret ser nå på muligheten for å øke den nasjonalt kontrollerte kapasiteteten ved å etablere en konstellasjon av småsatellitter, i første omgang for maritim overvåking og muligens også kommunikasjon. En slik kapasitet vil kun være mulig å realisere som et bredt tverrsektorielt engasjement. Erfaring fra oppskyting så langt av fem norske småsatellitter har vært at selve tilgangen til oppskytingskapasitet har vært det største usikkerhetsmomentet i prosjekttimeplanene, med i snitt ett års ventetid for hver satellitt. Det er derfor strategisk viktig med forutsigbar og sikker tilgang til oppskytingskapasitet.

Det norske Forsvaret har på strategisk og operativt nivå allerede i mange år vært en stor bruker av rombaserte tjenester, ofte i form av tjenester Norge har fått tilgang til gjennom NATO-samarbeidet. Videre har FFI gjennom en årrekke vært et ledende fagmiljø på flere romrelaterte teknologiområder. FFI har som formål å drive anvendt forskning og utvikling for forsvarssektorens behov. Instituttet skal gi råd om muligheter og utfordringer knyttet til fremskaffelse og bruk av militært materiell. FFI er følgelig en viktig bidragsyter knyttet til kompetanse i rombaserte kapabiliteter for forsvarssektoren.

Romvirksomhet var inntil nylig ikke i nevneverdig grad en del av Forsvarets egne strategidokumenter. Finansiering av romvirksomhet over statsbudsjettet har i all hovedsak vært rettet mot industriutvikling og mot å løse sivile brukerbehov, mens Forsvaret stort sett har fått sine behov dekket gjennom bilaterale avtaler med NATO-allierte. Dette bildet har de senere årene vært i rask endring, i særlig grad etter fremleggelsen av den inneværende langtidsplanen for forsvarssektoren gjennom Prop. 151 S (2015–2016) *Kampkraft og bærekraft*. Målet er å etablere romvirksomhet som et eget operasjonsdomene i Forsvaret, slik landmakt, sjømakt, luftmakt og cyber er det i dag.

Forsvarssektorens arbeid med romvirksomhet skal ha som formål å skaffe til veie rombaserte kapasiteter som trengs for å utføre eget samfunnsoppdrag. Slike kapasiteter må både dekke Forsvarets reelle behov til eksempelvis navigasjon, kommunikasjon og overvåkning, og være tilfredsstil-

[1] Polarkoden er et bindende internasjonalt regelverk for operasjon i polare farvann. Koden har regler om utforming og konstruksjon av skip, om utstyr, operasjonelle forhold, opplæring og beskyttelse av miljøet.

Boks 6.2 Romtjenester og totalforsvaret

Den internasjonale sikkerhetssituasjonen har blitt mer krevende, og stiller økte krav til sivil-militært samarbeid for å ivareta samfunns- og statssikkerhet. Totalforsvaret er en fellesbetegnelse for det militære forsvaret og den sivile beredskapen i Norge. Formålet med totalforsvaret er å legge til rette for et gjensidig samarbeid mellom sivil og militær sektor for å forebygge, planlegge for, og håndtere kriser i fred, sikkerhetspolitiske kriser, væpnet konflikt og krig.

Regjeringen har bestemt at det er nødvendig å viderutvikle totalforsvaret og øke motstandsdyktigheten i såkalte kritiske samfunnsfunksjoner som eksempelvis nasjonale styringssystemer, energiforsyning, mat- og vannforsyning, kommunikasjons- og transportsystemer. Disse samfunnsfunksjonene er avhengige av at kategorier av infrastruktur er tilgjengelig og virker slik de skal. Blant annet er de fleste samfunnsområdene gjennom digitale verdikjeder mer eller mindre avhengige av tilgang på satellittbaserte tjenester. Denne avhengigheten må det tas hensyn til i planleggingen av totalforsvaret.

Norsk rominfrastruktur er blitt en integrert del av det sivile samfunnet. De nasjonale småsatellittene bidrar til økt maritim sikkerhet, og til en mer effektiv myndighetsutøvelse i norske farvann. Dette er en viktig del av norsk samfunnssikkerhet, spesielt i nordområdene.

Forsvarsdepartementet og Justis- og beredskapsdepartementet har de to mest sentrale rollene i totalforsvaret. Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) har ansvar for romvirksomhet ved oppfølging av sikkerhetsloven og cybersikkerhet i sektoren. NSM Cybersikkerhetssenteret er nasjonalt kontaktpunkt overfor EU for ivaretakelse av sikkerhet for jordstasjoner på norsk jord. NSM vil utøve funksjonen som kompetent PRS-[1]myndighet i Norge når avtale med EU om tilgang til PRS er på plass. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har en koordineringsrolle, mens den enkelte sektor selv er ansvarlig for gjennomføringen av eventuelle tiltak.

Tilgang til romdomenet gjennom forutsigbar og sikker tilgang til oppskyting er en viktig evne for en suveren romnasjon. En forutsetning for trygg forvaltning av rominfrastruktur er en grunnleggende forståelse av miljøet som satellittene beveger seg i. Situasjonsforståelse i rommet danner grunnlaget for regulering og koordinering av satellittrafikk, romvær og varsler om objekter som kommer inn i atmosfæren.

[1] Public Regulated Service

lende sikret mot tjenestebortfall og ulike typer manipulering fra fiendtlige aktører. Særlig viktig er det at Norge spiller en aktiv rolle for å utvikle god dekning av rombaserte tjenester i nordområdene og Arktis. Dette er områder som er av stor strategisk betydning for Norge, samtidig som infrastrukturen både på bakken og i verdensrommet ofte er dårligere utbygd enn hva tilfellet er i mange andre områder NATO opererer i.

Norge bør på denne bakgrunn spille en ledende rolle blant NATO-landene når det gjelder utvikling av relevant rominfrastruktur og utnyttelse av romvirksomhetens muligheter for å understøtte militær evne i nordområdene og Arktis. I tillegg til å dekke våre egne behov, vil romkapasiteter i Arktis i mange tilfeller også kunne understøtte våre allierte, samt være et forhandlingskort som gjør Norge til en mer attraktiv partner for internasjonalt samarbeid. Forsvarets satsing på romvirksomhet bør skje i nært samarbeid med relevante sivile myndigheter, både for å unngå unødvendige dobbeltkapasiteter og for å sikre en hensiktsmessig utnyttelse av synergier mellom ulike sektorer. Sivilt-militært myndighetssamarbeid, internasjonalt samarbeid og samarbeid med kommersielle leverandører vil i mange tilfeller være den mest kostnadseffektive løsningen, og skal vurderes der det er relevant.

I tillegg til Arktis og nordområdene er norske maritime interesser, skipsfartsberedskap, Forsvarets operasjoner og virksomhet globale. Norge har således globale behov for tilgang til satellittbaserte tjenester.

I forsvarssektoren er romvirksomhet etablert med avklarte og tydelige ansvarsforhold. Militær romvirksomhet ledes, styres og koordineres av Forsvarssjefens fagmyndighet for militær romvirksomhet.

6.5 Nordområdene

Satellitter er et verktøy for å ivareta grunnleggende samfunnsbehov som navigasjon, maritim kommunikasjon, og overvåking av klima og miljø. Dette gjelder ikke minst i nordområdene, der til dels store avstander, utfordrende værforhold og manglende infrastruktur på bakken kan gjøre at det finnes få alternativer til satellittbaserte løsninger. Satellittdata er nødvendig for flere formål, som måling av havisens utbredelse i tid og rom, istykkelse og isdrift, kartlegging av habitater for isavhengige arter, vegetasjonskartlegging, beregning av massebalanse og dynamikk for isbreer, ruteplanlegging til lands og i sjøisen under tokt i Antarktis, og vegetasjonsendringer på Svalbard og Jan Mayen. Både radarsatellittene og de optiske satellittene er til stor nytte for Norsk Polarinstitutt og andre nasjonale polarforskere. Daglig dekning av radarsatellitter har særlig stor betydning for forståelse av sjøisutbredelsen i nord og særlig rundt Svalbard.

Romvirksomhet har stor betydning for sikker, bærekraftig og effektiv forvaltning og næringsaktivitet i nordområdene. Næringer som fiskeriene, maritim næring og offshorenæringen har behov for god tilgang til satellittjenester. Det samme gjelder Forsvaret, sivile sikkerhetsmyndigheter og miljøforvaltningen. Ivaretakelse av Norges interesser i nord er et viktig element i regjeringens arbeid med romvirksomhet.

Nordområdene er Norges viktigste strategiske ansvarsområde. Overvåkning av skipstrafikken, miljøforurensning som oljesøl og fiskeri i nordområdene er viktige for Norges myndighetsutøvelse, samt for å kunne ha en effektiv beredskap. Norge har derfor store behov for satellitter for overvåkning og kommunikasjon, og hvor etater med operativt ansvar til sjøs kan dele informasjon på en sikker og effektiv måte. Dette gjelder under søke- og redningsoperasjoner og for å avdekke ulovlig fiske og for transport av farlig og forurenset last.

Den gunstige geografiske plasseringen gjør at mye infrastruktur knyttet til romvirksomheten er plassert i nordområdene. Nordområdene er også omtalt under kap. 8 og vil også omtales i nordområdemeldingen som skal legges frem høsten 2020.

6.6 Samferdsel

Samferdselssektoren gjør utstrakt bruk av satellittjenester, både på land, til havs og i luften. I maritim sektor har dette vært tilfelle i flere tiår, mens bruken på land og i luften har tiltatt de senere årene i takt med bedre tilgang på tjenester og økende digitalisering.

Alle transportformer har etter hvert gjort seg mer eller mindre avhengig av satellittnavigasjon og satellittkommunikasjon. Pålitelighet og tilgjengelighet av systemene er derfor kritisk.

Boks 6.3 Sikkerhet for fiske nær iskanten

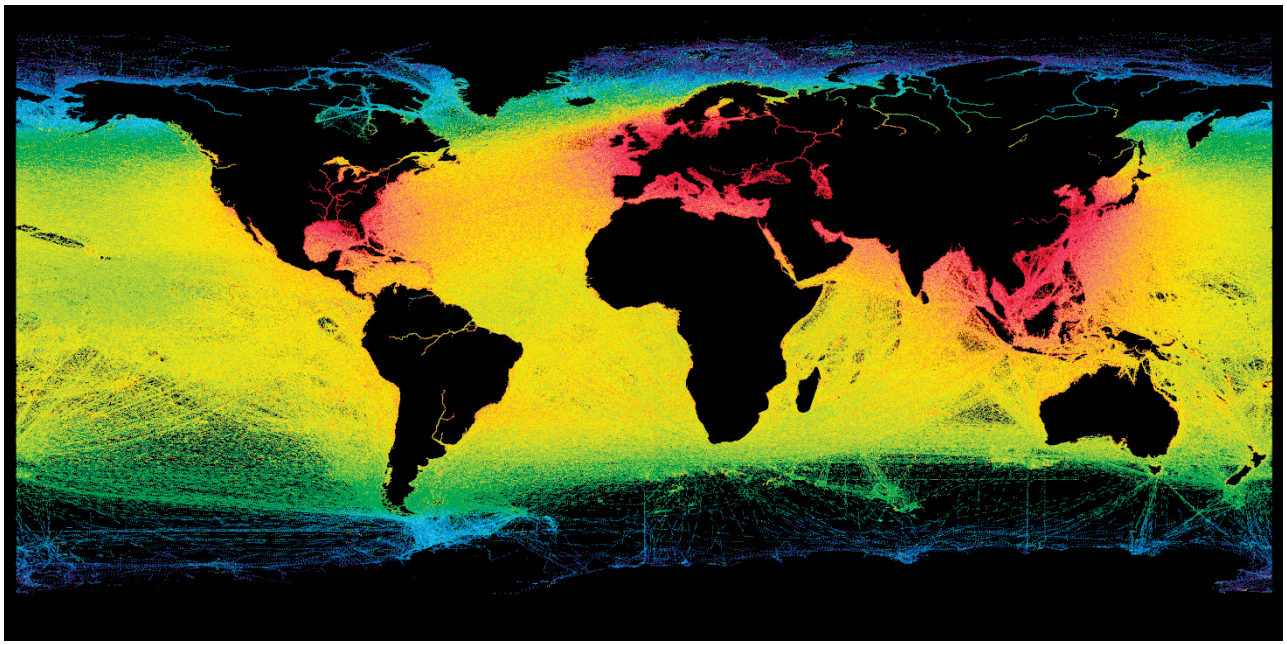
Klimaforandringene har redusert isutbredelsen nord for Svalbard midtvinters. Dette har skapt åpent hav som norske reketrålere nå utnytter i stor grad. Dette er et utsatt område for vær og isdekke. For sikkert arbeid her er det avgjørende med nøyaktig informasjon om isutbredelser i nær sann tid. I dag gir informasjonen fra Copernicus muligheten for å lage dette, men manglende bredbåndskapasitet forhindrer overføring av de beste dataene til skipene. HEOSat vil fra 2022 gi skipene reell bredbåndsdekning som vil tillate dette og være til hjelp ved eventuelle redningsaksjoner. Ulykken med den norske tråleren Northguider i Hinlopenstredet julen 2018 understreker denne problemstillingen.

6.6.1 Maritim transport

Den maritime transportbransjen er storbruker av satellittnavigasjon og -kommunikasjon. GPS og Galileo er navigasjonsverktøy for alle skip i dag og satellittkommunikasjon muliggjør overføring av informasjon som tv, radio, telefon og internett til skip. Internett via satellitt til skip vil blant annet bidra til automatisering og digitalisering av skip og gradvis flytte styring og operasjoner fra skip til land.

Behov for maritim kommunikasjon var i stor grad utløsende for at norske myndigheter begynte å satse på romvirksomhet i sin tid. Formålet med etableringen av Inmarsat var å etablere pålitelige kommunikasjonstjenester til skipsfarten på global basis og øke sikkerheten til sjøs.

Satellittbasert overvåking av skipstrafikken er et annet område som er sentralt i norsk romvirksomhet. På 1990-tallet skjedde flere ulykker med skip som seilte til havs utenfor norskekysten. Grunnstøting, forlis, tap av menneskeliv og oljeforurensning var blant konsekvensene. Blant



Figur 6.2 Fargekoden viser hvor mange ganger et skip har blitt observert av AISSat i løpet av 24 timer. Sterkere rødfarge viser hyppigere observasjoner.

Kilde: FFI

disse var ulykker med bulkbåtene Sonata og Arisan i 1991 og 1992, fiskebåtene Njord og Bordanes i 1992 og 1993, det russiske krigsskipet Murmansk i 1994, bulkbåtene Leros Strength og Ulsund i 1997 og 1998, og bulkbåten John R i 2000.

En av Kystverkets hovedoppgaver er å sørge for sikker seilas i norske farvann og å forebygge ulykker til sjøs. Trafikkovervåkning er et viktig virkemiddel. Gjennom kjeden av AIS-mottakere langs kysten og AIS-satellittene samles det inn detaljert informasjon om både kystnær trafikk og maritim aktivitet i havområdene. Et oppdatert maritimt situasjonsbilde setter både Kystverket og andre etater i stand til å forebygge og håndtere farlige situasjoner og ulykker.

De siste 10 årene har tilgangen på kommersielle kommunikasjonssystemer eksplodert i omfang. Drevet av et kommersielt marked ser man nå et totalt digitalisert kommunikasjonsnett. Sjøfart som tidligere har vært preget av et tilsynelatende rigid sertifikatregime når det kommer til utstyr som skal anvendes på skip, er nå i endring. FNs maritime organisasjon IMO ser derfor et behov for å legge til rette for godkjenning av alternative applikasjoner og kommunikasjonsløsninger.

6.6.2 Luftfart

All bruk av det ytre rommet er avhengig av bruk av konvensjonelt luftrom for transitt til ytre rom og i noen tilfeller også for retur. Konvensjonelt luftrom forvaltes av luftfartsmyndighetene. Det er drøftelser både internasjonalt i ICAO og EU og nasjonalt i regi av Samferdselsdepartementet om fremtidig bruk av konvensjonelt luftrom og samspillet med ytre rom og romaktiviteter.

I luftfarten har økt bruk av satellittnavigasjon til erstatning for bakkebaserte radionavigasjonssystemer vært trenden i flere år. Luftfarten er internasjonal og i stor grad styrt av internasjonale regler. Norge er medlem av FNs luftfartsorganisasjon ICAO og den mellomstatlige europeiske luftfrafikkorganisasjonen Eurocontrol. EUs luftfartsmyndighet, European Aviation Safety Agency (EASA), utarbeider felleseuropeisk regelverk som blir gjeldende i Norge gjennom EØS-avtalen. Norge er derfor forpliktet til å følge internasjonale regelverk og utviklingstrekk på områdene navigasjon, kommunikasjon og luftromsovervåkning. Det finnes fortsatt en rekke bakkebaserte radionavigasjonssystemer innen luftfarten, selv om antallet installasjoner på bakken har blitt redusert, og flyselskapene i stor grad har gått over til bruk av satellittnavigasjon. EU legger opp til dette og Europeisk Radionavigasjonsplan fra 2018 beskriver en slik utvikling.

Fra et sikkerhetsmessig ståsted er det bekymring for sårbarhet dersom satellittnavigasjons-signaler faller ut. Den siste tiden har vist at tilgangen til satellittnavigasjons-tjenester kan reduseres på ulike måter og at utelukkende bruk av satellittnavigasjon i luftfarten vil kunne gi situasjoner med utilfredsstillende sikkerhetsnivå. Det er derfor viktig at man vurderer behovet for, i de tilfellene hvor luftfarten krever det, å ha robuste reservesystemer tilgjengelige, som ikke har samme sårbarhet.

Det er sannsynlig at det i fremtiden primært brukes satellittbaserte navigasjonssystemer, men at noen konvensjonelle navigasjonssystemer opprettholdes som reserveløsninger i tilfelle satellittsignalene av en eller annen grunn ikke skulle være tilgjengelig. For luftfarten har det også vært utfordringer med manglende satellittdekning i nordområdene, noe som har medført begrensning i bruk av satellittnavigasjon, for eksempel ved innflygningsprosedyrer. Tilgang til satellittdekning har gradvis blitt bedret, blant annet gjennom Galileo og EGNOS.

Overvåking av luftrommet baseres også i økende grad på løsninger som anvender satellitter. Tradisjonelt har radar vært det viktigste verktøyet for å registrere flyenes bevegelse som grunnlag for å utøve lufttrafikktjeneste. Utviklingen går i retning av å bruke andre systemer som ADS-B og WAM. Disse er avhengige av fungerende satellittnavigasjon, særlig som kilde til nøyaktig tid for synkronisering av digital dataoverføring. Det er derfor tatt initiativ til å etablere alternative kilder til tidssynkronisering for å minke sårbarhet.

Kommunikasjonssatellitter med økt båndbredde gjør det mulig å gå over fra tradisjonell lufttrafikktjeneste basert på bruk av VHF-radio i kommunikasjon mellom bakke og fly, til systemer som er basert på å overføre datameldinger (datalink). I tillegg vil bruk av satellittkommunikasjon bidra til å bedre kommunikasjons- og overvåkningsdekning i områder med få muligheter for utbygging av annen bakkebasert infrastruktur. Dette vil kunne bidra til økt sikkerhet, spesielt over nordområdene og havområder. Den europeiske romorganisasjonen ESA og EUs teknologiske luftfartsprogram SESAR samarbeider om å utvikle et nytt satellittbasert kommunikasjonssystem for europeisk luftfartskontroll, som skal gi mer effektiv trafikkavvikling og økt sikkerhet.

6.6.3 Landtransport

Også landbasert transport gjør stadig større bruk av satellittjenester. Både innenfor vei- og jernbanesektoren gjøres det bruk av et bredt spekter av satellittbaserte tjenester i alt fra infrastrukturbygging til flåtestyring. Maskinstyring med centimeter-nøyaktighet har blitt en standard i den tyngre maskinparken til entreprenører som har kontrakter knyttet til store infrastrukturprosjekter for vei og jernbane.

På jernbane brukes satellittnavigasjon for tidssynkronisering i digital kommunikasjon og signalering, men det vil i stadig større grad også bli benyttet til posisjonsbestemmelse av tog. Satellittnavigasjon er nyttig for sporing av gods og materiell på jernbane. I veitrafikk bruker både biler og myke trafikanter satellittnavigasjon for å finne frem, gjerne ved hjelp av smarttelefoner og lokasjonsbaserte tjenester.

Intelligente transportsystemer (ITS) handler om å bruke IKT-systemer til å oppnå forbedringer av trafikk og transport. ITS omfatter et bredt spekter av tiltak og løsninger. Ved samvirkende ITS (C-ITS) utnyttes kommunikasjon mellom kjøretøy, trafikanter og infrastruktur for å oppnå bedre fremkommelighet, økt trafikksikkerhet og mer miljøvennlig mobilitet. Samvirkende ITS muliggjør deling av informasjon om kjøretøys plassering, bevegelse og andre data fra mobiltelefoner og kjøretøy. Dette kan gi bedre mobilitetstjenester for alle trafikanter. I fremtiden vil samvirkende ITS åpne for mer komplekse anvendelser som vil kreve kontinuerlig, rask og kapasitetssterk datakommunikasjon gjennom hele transportsystemet. Slike løsninger åpner for avansert styring av trafikken og helt nye muligheter som vil kunne ha positiv effekt både på trafikksikkerhet, fremkommelighet og miljø.

Satellittbaserte systemer vil være godt egnet som datakilde ved bruk av veiprising basert på kjøretøyets posisjon. Dette må være nøyaktig nok til at det ikke er tvil om hvilken takst bruker/eier skal betale. GPS og Galileo gir posisjonsbestemmelse ned mot 1 meter, men Galileo vil i tillegg få en gratistjeneste som gir posisjonsbestemmelse ned mot 20 cm nøyaktighet og en tjeneste som gir autentisert posisjon. Veiprising er ikke tatt i bruk i Norge.

I det nye drosjeregelverket som ble vedtatt av Stortinget før sommeren 2019 ble det blant annet vedtatt en bestemmelse i yrkestransportloven § 9(3) hvor det fremgår at hver drosjetur skal loggføres ved hjelp av et satellittnavigasjonssystem. Opplysningene skal lagres i 60 dager. I dag

er den eneste sikre måten å foreta sporing av turene via taksameteret. I proposisjonen som ble sendt til Stortinget vises det videre til taksameterarbeidsgruppen og at gjennomføringen av satellittnavigasjonssporingen vil avhenge av resultatet av dette arbeidet.

Formålet med å føre logg over hvor drosjene har kjørt er å bidra til at uønskede hendelser som kan skje i drosjen, som for eksempel trakassering, seksuelle overgrep o.l., kan oppklares i etterkant. I tillegg kan det virke forebyggende for passasjerenes og sjåførenes sikkerhet samt gi passasjerene og sjåføren en trygghet.

Et annet formål med loggføring av drosjeturer er forbrukerhensyn. Satellittnavigasjon-systemet kan gjøre det mulig å se i etterkant hvilken rute som er kjørt. Dersom en passasjer ønsker å klage på en gjennomført drosjetur, for eksempel at sjåføren har kjørt den lengste ruten, vil det være mulig å få data om hvor drosjen har kjørt.

6.7 Utviklingspolitikk

Norge har tatt på seg en sentral og aktiv rolle i oppfølgingen av FNs bærekraftsmål internasjonalt både gjennom lederskap og ved finansiell støtte. Bistanden og utviklingspolitikken er viktige redskaper for Norges internasjonale arbeid tilknyttet bærekraftsmålene. I april 2017 la regjeringen frem Meld. St. 24(2016–2017) *Felles ansvar for felles fremtid. Bærekraftsmålene og norsk utviklingspolitikk*. Denne stortingmeldingen gir viktige føringer for Norges internasjonale og utviklingsrettede 2030-innsats.

Data utgjør et grunnlag for å kunne frembringe en faktabasert politikk for bedre liv, på tvers av regioner og utviklingsnivå. I en æra av falske nyheter og alternative fakta, er gode data blitt enda viktigere. Data og statistikkproduksjon er et grunnleggende verktøy for implementeringen av 2030-agendaen for bærekraftig utvikling. Bredbånd spiller på lik linje en viktig rolle som katalysator for progresjon for 2030-agendaen.

FNs COPUOS har nedsatt en arbeidsgruppe, «Space2030 Agenda», hvor Norge deltar. Arbeidsgruppen vurderer hvordan rombaserte tjenester kan bidra til å oppnå bærekraftsmålene, enten direkte som drivere av bærekraftig utvikling, eller indirekte gjennom å tilby nødvendig data for indikatorene som anvendes til å måle utviklingen frem mot 2030.

Satellitter er i løpet av det siste tiåret blitt en del av samfunnskritisk infrastruktur gjennom å være integrerte komponenter i værmelding, kommunikasjon, navigasjon og overvåkning/forvaltning av land og hav. Satellittenes unike globale kapasitet, herunder evne til å dekke vanskelig tilgjengelige områder, hvor en gjerne finner ressurssvake bosetninger, gjør satellitter og satellittbaserte tjenester til etterspurte verktøy for både offentlige og frivillige utviklingsaktører. Norge kan basert på kompetanse og industriell styrke bidra med satellittinfrastruktur og -tjenester for norsk utviklingspolitikk.

Norges viktigste partner for internasjonal utviklingsinnsats er multilaterale organisasjoner, og spesielt FN-systemet. Flere operasjonelle FN-organisasjoner er allerede i dag storbrukere av satellittkapasitet og data, da satellittkapasiteter og data understøtter både deres støtte til medlemslandene, men også deres internasjonale mandater. Flere FN-organisasjoner, som utviklingsprogrammet, organisasjonen for landbruk og ernæring og

Boks 6.4 Geodetisk referanseramme

Globale satellittbaserte navigasjonssystemer er avhengig av globale referanserammer for å fungere. Nøyaktigheten og samvirkningen mellom GPS, GLONASS, Galileo og BeiDou er avhengig av at satellittene kan referere seg til en felles referanseramme. Det samme gjelder alle typer av jordobservasjonssystemer, som EUs Copernicus-program.

FNs generalforsamling vedtok i 2015 en resolusjon om en global geodetisk referanseramme for bærekraftig utvikling. Resolusjonen oppfordrer medlemslandene til å videreutvikle samarbeidet om en felles global referanseramme. Norge deltar i arbeidet gjennom United Nations Global Geospatial Information Management Committee of Experts (UN-GGIM).

Arbeidet med å realisere en slik felles referanseramme, har til nå vært organisert som et frivillig samarbeid mellom nasjonale geodetiske organer, forskningsinstitusjoner og universiteter. Dette gjør referanserammen sårbar og komiteen utreder hvordan samarbeidet kan bli mer robust. Norge deltar med måledata og analyser fra Kartverket, blant annet fra jordobservatoriet i Ny-Ålesund. Observatoriet med sin beliggenhet langt mot nord, er en viktig del av det internasjonale samarbeidet om en felles global geodetisk referanseramme.

barnefondet, har lenge vært oppmerksom på de norske kapasitetene innenfor romvirksomhet, og ønsker tettere satellittsamarbeid med Norge.

6.7.1 Jordobservasjonsdata og norsk utviklingspolitikk

Jordobservasjon-satellitter gir i dag viktige bidrag til de fem utviklingspolitiske innsatsområdene: 1) Helse, 2) Utdanning, 3) Klima, miljø og hav, 4) Næringsutvikling, landbruksutvikling og fornybar energi og 5) Humanitær innsats, gjennom innhenting av data fra nedbør, temperaturvariasjoner og arealendringer i urbane og rurale strøk.

Både utviklingsaktører og myndigheter har god nytte av satellittbasert informasjon. Satellittdata tilrettelegger for kunnskapsbaserte avgjørelser for politikkutforming og programaktivitet og bidrar på denne måten til at ressurser blir forvaltet mest mulig effektivt.

Miljøkriminalitet er de senere årene kommet høyt opp på den politiske agendaen, både nasjonalt og internasjonalt. Ulike former for jordobservasjonsdata kan bidra med informasjon om ulike former for miljøkriminalitet, som for eksempel ulovlig utvinning av naturressurser, ulovlig dumping av avfall og ulovlige oljeutslipp. Satellittdata kan også gi indikasjoner på lyssky aktivitet som ulovlig omlasting fra skip til skip, samt bygging av ulovlig infrastruktur som nyttes i forbindelse med for eksempel miljøkriminalitet og menneskesmugling.

Boks 6.5 Satellitter for norsk innsats mot internasjonal fiskerikriminalitet

I mars 2017 la regjeringen frem Meld. St. 22: *Hav i utenriks- og utviklingspolitikken*. Sentralt i havmeldingen står Norges langsiktige innsats for bekjempelse av internasjonalt ulovlig, uregulert og urapportert fiske og annen fiskerikriminalitet. Regjeringens oppdaterte havstrategi fra 2019 legger opp til å styrke arbeidet med å forebygge og avdekke fiskerikriminalitet i Norge og internasjonalt. Internasjonalt vil dette blant annet skje gjennom initiativet Blue Justice som skal bistå utviklingsland med å bekjempe fiskerikriminalitet. Under åpningen av FNs 72. generalforsamling 12. september 2017 la Norges delegasjon, ledet av statsminister Erna Solberg, vekt på bærekraftig hav- og fiskeriforvaltning som sentrale områder der Norge ønsker å spille en rolle internasjonalt. Interpol og FNs miljøprogram (UNEP) anslo i sin 2016-rapport *Environement, peace and security. A convergence of threats* at de årlige tapene knyttet til fiskerikriminalitet utgjør mellom 10 og 23,5 mrd. USD.

Satellittbasert overvåking kan være et særdeles nyttig hjelpemiddel i kampen mot fiskerikriminalitet og miljøforurensning. Norsk maritim forvaltning har stor kompetanse på utnyttelse av satellitter og data fra de norske AIS satellittene er en kapasitet som kan bidra i bekjempelse av fiskerikriminalitet internasjonalt.

6.7.2 Satellittkommunikasjon for norske utviklingspolitiske innsatsområder

Satellittbasert teknologi kan dramatisk forbedre kommunikasjon og datadelingskapasitet i kritiske situasjoner når telefon- og internett linjer er brutt og muliggjøre tilgang til tele- og datatjenester for helse- og utdanningssystemer på steder som er avskåret fra telekommunikasjonsinfrastruktur.

Norge har med Telenor i spissen, vidtspennende erfaring og kompetanse på leveranser av tele- og internettløsninger verden over. Telekommunikasjon er Norges største romsektor, og Telenor er i dag en av verdens fremste bedrifter i satellittkommunikasjon. Gjennom kompetansen og kapasitetene Norge har i satellittkommunikasjon, ligger store muligheter for samarbeid mellom offentlige og private aktører for å realisere satellittbaserte kommunikasjonsløsninger for offentlige brukerbehov. Potensialet som ligger i satellittkommunikasjonssamarbeid mellom private og offentlige aktører er blitt demonstrert både i nord og sør, med Space Norways HEO-prosjekt for kommunikasjon i Arktis som et siste og aktuelt eksempel, der det norske Forsvaret og det private telekommunikasjonsselskapet Inmarsat er sentrale kunder.

I Norges arbeid for global utdanning, global helse og humanitær innsats er bredbånd og digitale verktøy sentrale elementer. Satellittbaserte kommunikasjonsløsninger er for mange områder eneste mulighet for å sikre kommunikasjon, og i dag benytter derfor store FN-organisasjoner som FNs utviklingsprogram (UNDP) og FNs barnefond (UNICEF) betydelige midler på kommersielle innkjøp av satellittkommunikasjon for deres støtte til medlemsland i sør, og for egen innsats. UNDP og UNICEF er godt kjent med norsk satellittkommunikasjons-kompetanse og kapasitet.

UNDP og UNICEF inngår blant flere FN-organisasjoner som ønsker å samarbeide med Norge og Norsk Romsenter om muligheter for tilrettelegging for mer kostnadseffektiv satellittkommunikasjon til bruk i utviklingsinnsats.

6.8 Satellitter til støtte for Norges rolle og interesser i multilateralt samarbeid

I juni 2019 la Utenriksdepartementet frem Meld. St. 27 *Norges rolle og interesse i multilateralt samarbeid.* Omtalen av norske interesser i meldingen viser til forhold som er avgjørende for norske borgeres sikkerhet, velferd og økonomi. Det pekes på at norske interesser inkluderer både våre nasjonale egeninteresser, som å ivareta territorial integritet og en sterk norsk økonomi, og våre interesser i å sikre et regelstyrt og forutsigbart samkvem mellom stater.

Meldingen viser at i mange tilfeller er norske interesser ikke begrenset til å gjelde kun våre direkte egeninteresser. For eksempel er det i Norges interesse at det multilaterale systemet bidrar til å løse felles utfordringer, underbygge folkeretten, statenes sikkerhet og suverenitet, sikre respekt for menneskerettighetene og oppnå bærekraftsmålene.

Utviklingspolitikken er en integrert del av utenrikspolitikken, og bærekraftsmålene ligger i dag til grunn for Norges engasjement i det multilaterale systemet. Den norske romverktøykassen er i dag i stand til å gi viktige bidrag til nasjonal og internasjonal oppfølging og gjennomføring av 2030-agendaen, herunder gjennom å understøtte alle de fem utviklingspolitiske innsatsområdene.

Norsk romvirksomhet har også mye å tilby de andre norske utenrikspolitiske innsatsområdene som folkerett og menneskerrettigheter, sikkerhet, økonomi, naturressurser og hav, internasjonal fattigdomsbekjempelse, terror- og kriminalitetsbekjempelse og migrasjon, asyl og gjenbosetning. Det er flere eksempler på at norsk internasjonalt romengasjement og norsk nasjonal egenevne innenfor romvirksomhet kan understøtte Norges rolle og interesser i multilateralt samarbeid.

6.8.1 Norsk romvirksomhet til støtte for utenrikspolitiske innsatsområder

I juni 2019 annonserte Klima- og miljødepartementet at Norge ønsker å gi verden gratis tilgang til høyoppløselige satellittbilder av tropene med detaljertesatellittbilder av regnskog. De optiske satellittbildene som regjeringens Klima- og skoginitiativ kjøper inn over bistandsbudsjettet, vil ikke bare være en verdifull kilde til informasjon om verdens tropiske skoger. Slike detaljerte satellittbilder kan også fange opp informasjon om alt fra små endringer i infrastruktur i urbane strøk, til små endringer i habitater som er sentrale for spredning av infeksjonssykdommer som malaria.

De detaljerte satellittbildene forventes også å gi viktige bidrag til andre norske utenrikspolitiske innsatsområder, via norsk internasjonal fredsinnsats og norsk internasjonal innsats for flyktninger og internt fordrevne, til norsk og internasjonal humanitær innsats.

Gjennom norsk internasjonalt romsamarbeid har Norge i dag en betydelig verktøykasse. Eksempler på dette er deltakelsen i EUs romprogrammer, der Copernicus-programmet blant annet gir viktig informasjon om status for ulike klimaparametre sentrale for oppfølging av Parisavtalen, samt informasjon for tematiske områder som internasjonal marin forsøpling og naturkatastrofer. Norges deltakelse i EUMETSAT gir på sin side uvurderlig informasjon om nasjonale og internasjonale værforhold.

Gjennom nasjonal egenevne på rom har Norge også mulighet til å fremskaffe satellittkapasiteter for sentrale nasjonale målsettinger som ikke dekkes av Norges internasjonale romengasjement. Dette kan være satellittbasert informasjon fra norske havovervåkningssatellitter for Norges internasjonale innsats for rene og sunne hav. Det kan også være norsk strategisk tilrettelegging av satellittbasert bredbånd for norsk innsats for flyktninger og internt fordrevne i norske samarbeidsland i sør. Videre kan det være smalbåndskommunikasjon fra norske satellitter som blant annet kan bidra til sanntidssporing og beskyttelse av ville dyr, og at Norge sørger for at FN og myndigheter i sør har nødvendig og nær sanntidstilgang til svært detaljerte satellittbilder for å kunne synliggjøre og gripe inn mot internasjonal miljøkriminalitet og menneskerettighetsforbrytelser.

6.8.2 Norsk romvirksomhet som virkemiddel i multilateralt samarbeid

Norge har en rekke verktøy tilgjengelig for å fremme norske og felles interesser i det multilaterale systemet. Sentrale norske virkemidler er: 1) Internasjonale politiske innsatser, diplomatiske bidrag og partnerskap, 2) norske kandidaturer, formannskap og styreplasser, 3) rekruttering til internasjonale organisasjoner, 4) økonomiske bidrag, 5) bidrag til forsvaret og politiet og

Boks 6.6 Satellitter til støtte for norsk og internasjonal humanitær innsats

Humanitær innsats er et sentralt norsk utenrikspolitisk område, og er samtidig trolig det området hvor en i dag finner størst overlapp mellom utviklingspolitikk og utenriks, sikkerhets- og forsvarspolitikk. Bærekraft og langsiktighet står sentralt i Norges humanitære arbeid, og beskyttelse av sivile er blitt en sentral del av humanitær respons.

Norge har tatt en pådriverrolle for å bekjempe straffefrihet for brudd på humanitærretten, og støtter blant annet Den internasjonale straffedomstolen og andre ad hoc straffedomstoler. Norge har også tatt en ledende rolle i arbeidet med å beskytte helsearbeidere gjennom Røde Kors-initiativet *Health Care in Danger*, samt for å trygge skoler gjennom oppfølging av erklæringen om trygge skoler *(Safe Schools)*. Internasjonale og nasjonale satellitter av ulike typer kan gi bidrag til dette arbeidet.

Norge arbeider også for mest mulig effektivisering av den humanitære innsatsen og til dette trengs både data og ekom-infrastruktur. I kriser vil det å ha tidskritisk tilgang til data/informasjon kunne utgjøre forskjell på liv og død. FN-rapporten fra 2016 *One Humanity, Shared Responsibility* fra FNs generalsekretær, tar til orde for at data og analyser skal bli grunnfjellet for internasjonal humanitær innsats. I konfliktperioder eller etter naturkatastrofer, kan imidlertid informasjonsinnhenting og analyser bli svært vanskelig. Bidrag fra satellitter kan bidra til et klarere bilde av situasjonen.

Satellittbasert jordobservasjon har lenge vært et viktig verktøy for norsk og internasjonal humanitær innsats. Norge bidrar til tilrettelegging av satellittdata og informasjon til FN-systemet og internasjonale organisasjoner gjennom blant annet UNOSAT. EUs Emergency Response Coordination Centre (ERCC), som Norge er tilknyttet, benytter Copernicus-data i sin overvåking og håndtering av humanitære kriser.

Jordobservasjonsdata er imidlertid ikke alene om å tjene som verdifulle satellittbaserte verktøy i humanitære kriser. Den humanitære katastrofen på Haiti etter Hurrican Matthew i 2016, bidro blant annet til en voksende erkjennelse av at nettverksforbindelse og satellittkommunikasjon virkelig er kjernekomponenter i humanitær innsats. Det er også en anerkjennelse av at når flere organisasjoner blir involvert, så øker også gevinstene av å etablere fungerende informasjonssystemer. Satellittteknologi som kan tas i bruk øyeblikkelig, inngår derfor i dag som viktige og gode løsninger for både kortsiktig og mer langvarig humanitær innsats.

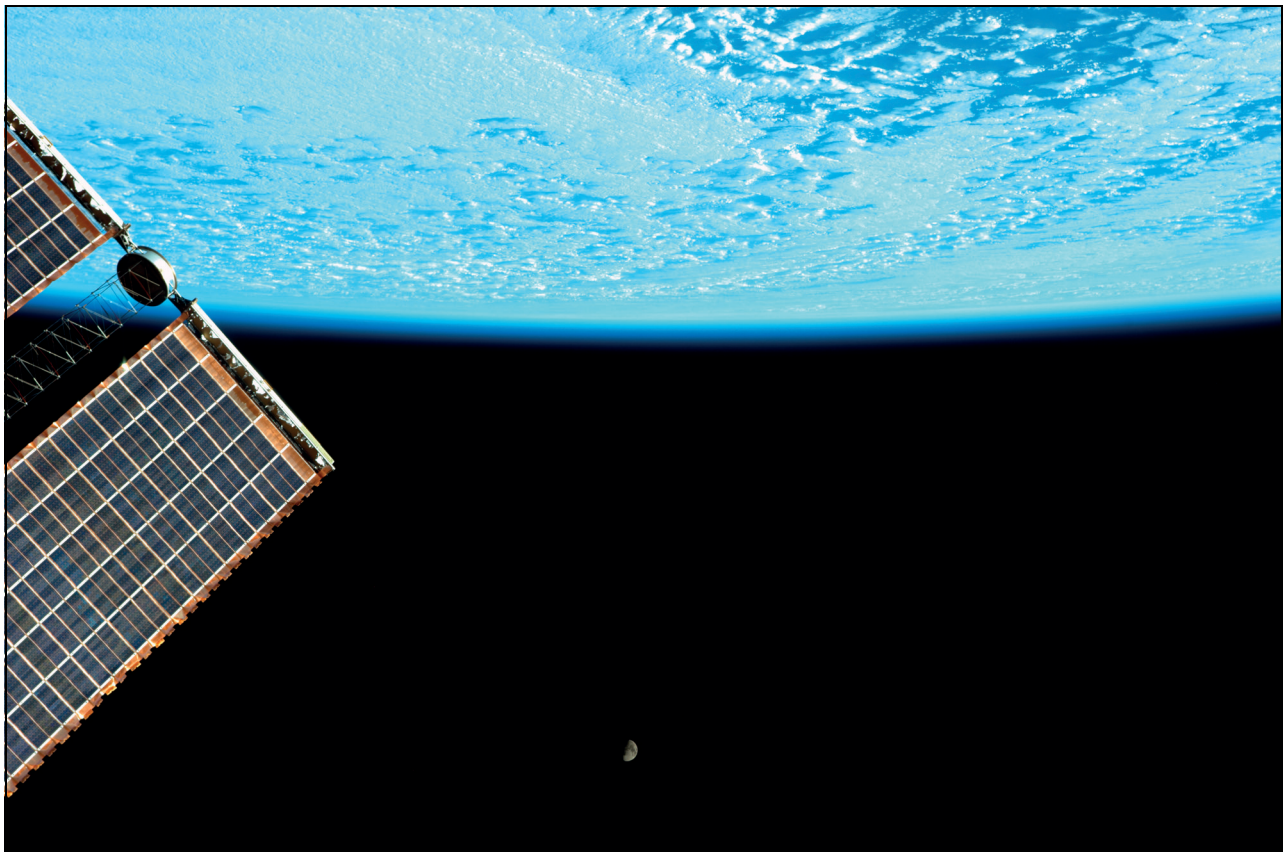
6) norsk representasjon og tilstedeværelse internasjonalt. Den norske romverktøykassen har potensial i seg til å fylle kritiske kommunikasjon- og informasjonsgap for norske utenrikspolitiske målsettinger, og understøtte den internasjonale innsatsen til den norske utenrikstjenesten.

Produksjon og finansiering av forskning og kunnskapsgrunnlag til internasjonale forhandlinger, herunder i internasjonale forhandlinger om klima- og miljøavtaler, er allerede i dag en viktig del av den norske diplomatiske verktøykassen. Et felles kunnskapsgrunnlag gjør at det blir tatt bedre beslutninger i multilaterale fora, og det er også lettere å enes om problemer og løsninger når virkelighetsforståelsen er lik. Det at Norge har egenevne til å få på plass sentrale satellittkapasiteter gjør det også mulig for oss å målrette satellittinnsats på tematiske innsatsområder som er viktige for Norge.

Sanntidstilgang til svært høyoppløselige bilder fra norske satellittkapasiteter vil også kunne være en ressurs innenfor forskjellige norske utenrikspolitiske innsatsområder.

6.9 Forskning og utdanning

Mens nye resultater fra jordobservasjon forholdsvis raskt kan tas i bruk for økt samfunnsnytte, ligger den praktiske utnyttelsen av ny kunnskap innenfor astronomi, kosmologi og fundamentalfysikk som oftest betydelig lenger frem i tid. Samtidig er det godt kjent at de ekstreme kravene som denne type forskning stiller til teknologien, kan ha betydelige ringvirkninger i land som evner å høste teknologisk fra romforskningen. Norge har vært en meget liten deltaker i den internasjonale romstasjonen[2], men norsk forskning på Romstasjonen har allerede gitt teknologiske ringvirkninger inn



Figur 6.3 Månen står opp over Stillehavet, fotografert fra den internasjonale romstasjonen av ESA-astronaut Alexander Gerst

Kilde: ESA/NASA

mot både veksthusnæringen og gassmålinger i industrielle systemer.

Kombinasjonen av ny erkjennelse og avansert teknologi har gjort at romsektoren i mange land har en viktig rolle i å vekke interessen for realfag hos skoleelever, og slik er det også i Norge.[3] Det økte tilfanget av data fra rombaserte instrumenter har dessuten gjort at stadig flere studenter ved universitetene arbeider med målinger fra rommet. Dette er nyttig erfaring inn mot en rekke yrker, både innenfor næringsliv, forvaltning og andre organisasjoner.

Mange satellitter og romsonder er egentlig forskningsinfrastruktur utplassert i verdensrommet. Instrumenter som måler nedover mot jorden, bidrar med data til geofysisk forskning som oseanografi, meteorologi, polarforskning, geodesi, osv. Romteleskoper brukes for å søke ny kunnskap innenfor astronomi, solfysikk, kosmologi, fundamentalfysikk, planeter, måner og asteroider i vårt eget solsystem, samt planeter rundt andre stjerner (exoplaneter). Norsk Romsenter tok sammen med norske solforskere fra UiO initiativ overfor amerikanske forskere til nedlesning fra Svalbard for NASA-satellitten IRIS. Noen satellitter og romsonder gjør romfysikk-målinger i sitt eget nærområde, mens kjøretøy med vitenskapelige instrumenter kjører rundt på Mars og på månen. I 2020 skal det norske radarinstrumentet RIMFAX, laget ved FFI, sendes til Mars med en av NASAs rovere for å kartlegge hva som skjuler seg under overflaten på Mars. Samtidig diskuterer verdenssamfunnet hva som skal gjøres etter den internasjonale romstasjonen, og mulighetene for en bemannet forskningsstasjon på månen.

Det finnes i Norge sterke fagmiljøer på noen områder av romforskningen, og disse har vunnet store utlysninger i Forskningsrådet og European Research Council. Dette gjelder blant annet Birkeland-senteret (romfysikk, Bergen), Rosseland-senteret (solfysikk, Oslo) og CEED (the Centre for Earth Evolution and Dynamics – geofysikk og planetologi, UiO). Innenfor jordobservasjon er det dessuten gode fagmiljøer ved en rekke universite-

---

2 Den internasjonale romstasjonen er den norske betegnelsen på ISS, The International Space Station, som er en stor, permanent bemannet romstasjon i lav bane rundt jorden.

3 Kilde: Referanse: Sjøberg, Svein & Schreiner, Camilla (2010). The ROSE project. An overview and key findings.

ter og anvendte institutter. NTNU har verdifull erfaring fra Romstasjonen og utvikler egen småsatellitt for havovervåking.

Norge har lange tradisjoner med nordlysforskning, og dette er et felt hvor sonderaketter og rombaserte måleinstrumenter spiller sammen. Her møtes også fagområder som solforskning, plasmafysikk og atmosfærefysikk. Ut fra denne forskningen er det i ferd med å vokse frem varslingstjenester når det gjelder solstormer og romvær. Ulike typer romvær-fenomener kan forstyrre vår teknologiske hverdag nede ved jordoverflaten, og utgjøre en fare for satellitter, astronauter og fly i polare ruter.

Avanserte romteleskoper og romsonder er blant de største prosjektene i ESA, og må ofte bryte teknologiske barrierer. Dette tar lang tid, og i noen tilfeller må romsonden også reise i årevis for å komme frem til det objektet som skal studeres. Slike internasjonale prosjekter, der det kan gå mer enn ti år fra byggestart til vitenskapelige data foreligger, stiller det nasjonale forskningsfinansieringssystemet overfor noen utfordringer: Hvordan skal man sikre at det høstes vitenskapelig av de investeringene som er gjort i rominfrastrukturen ett tiår eller to tidligere? I Norge kompliseres dette bildet ytterligere av at bevilgningene til bygging av romteleskoper og romsonder i ESA gjøres gjennom Norsk Romsenter, mens Norges forskningsråd har det overordnete ansvaret for norske prioriteringer innenfor grunnforskning og tildeling av doktorgradsstipender.

Det ble i 2018 utgitt en rapport utarbeidet for Norsk Romsenter som gjennomgikk den vitenskapelige nytten Norge har hatt av ESAs Vitenskapsprogram. Det overordnede budskapet i rapporten er behovet for å «stå løpet ut» for at nasjonen skal kunne høste vitenskapelig av investeringene som er gjort i den rombaserte forskningsinfrastrukturen. Dette har man lyktes med i noen ESA-prosjekter, men ikke i alle.

Norge har i mange år skutt opp vitenskapelige instrumenter på korte sub-orbitale ferder i rommet med sonderaketter fra skytefeltene på Andøya og i Ny Ålesund. NorSat-1 ble i 2017 den første norske mikrosatellitten som hadde to vitenskapelige romforskningsinstrumenter i bane.

Forskning som kan bidra til økt bruk av satellittdata i offentlig og privat sektor vil være relevant for å nå målene i regjeringens langtidsplan for forskning og høyere utdanning (Meld. St. 4 (2018–2019).

Det vil ofte være noe avstand mellom den grunnleggende forskningen og den praktiske nytten av forskingsresultatene i forvaltning eller næringsliv. Det er viktig at det statlige virkemiddelapparatet legger til rette for praktisk utnyttelse av satellittdata i forvaltning og næringsliv.

Det er behov for FoU for å sikre at de enorme datamengdene fra jordobservasjon forholdsvis raskt kan tas i bruk for økt samfunnsnytte nasjonalt og internasjonalt. Dette berører både universitetenes forskning og utdanning og instituttsektorens rolle for innovasjon i offentlig og privat sektor. I den strategiske planen for EUs neste forsknings- og innovasjonsprogram, Horisont Europa, har jordobservasjon en sentral plass under satsingsområdet mat, bioøkonomi og naturressurser.

God teknisk utdanning blir en forutsetning for fremtidens utvikling av norsk romvirksomhet, både i næringslivet og i det offentlige. NTNU satser derfor stort på romvirksomhet med stadig flere stipendiater og postdoc og et betydelig antall

Boks 6.7 NTNU bygger satellitter for marin overvåking

Ved NTNU bygges det små satellitter til havovervåkning og for første gang bygges det småsatellitter som skal knyttes sammen med autonome undervannsfartøy (AUV), autonome havoverflatefartøy (ASV) og ubemannede fly (UAV). Gjennom å kombinere alle disse teknologiene kan forskere observere fenomener fra ulike avstander, med forskjellige typer sensorer. Det gir dem et mye større spekter med informasjon.

Under de blå bølgene finner vi plankton som danner næringsgrunnlag for alt annet liv i havet. Å forstå plankton, og prosessene som skjer i havet, er essensielt for livet på planeten vår. Nå kan kombinasjonen av en rekke ulike teknologier hjelpe forskerne å overvåke prosessene i havet på en helt ny måte og skaffe oss ny kunnskap.

I første omgang bygges to satellitter som skal sendes i bane rundt jorda. NTNUs satellitter, CubeSat, består av små moduler på 10x10x10 cm, som man setter sammen til større enheter. Småsatellittene kan dekke nordområdene bedre enn konvensjonelle satellitter og vil passere den norske kystlinjen fra ulike vinkler, rundt fire – fem ganger daglig. Prosjektet utvikler selv software og kamerasystemer til satellittene.

masterstudenter som utfører prosjekt- og masteroppgaver på romrelaterte tema. Fakultetet for Informasjonsteknologi og elektronikk (IE) har etablert mikrosatellitter som ett av sine 11 strategiske satsingsområder. Den første mikrosatellitten skal skytes opp i 2020, og flere skal følge jevnlig i årene som kommer, spesielt på feltet maritim overvåking og kommunikasjon. En kobling mellom industri og akademia blir viktig for utvikling av nasjonal rominfrastruktur, innovasjon og næringsliv.

6.10 Fiskeriforvaltning

Romteknologi er viktig for å samle informasjon om aktivitet på havet og for myndighetenes arbeid med ressurskontroll i Norge og i det nasjonale og internasjonale arbeidet mot fiskerikriminalitet og ulovlig, urapportert og uregulert fiske.

Data og signaler fra satellitter er et viktig hjelpemiddel i arbeidet med ressurskontroll i fiskeriene, både i enkeltsaker og for å utarbeide risikoanalyser. Reglene om satellittovervåking av fiskefartøy ble først vedtatt i Norge i 1999. I dag er alle norske fiske- og fangstfartøy over 15 meter (12 meter i Skagerrak og EU-sonen) og transportfartøy som mottar fangst i ulike farvann, samt utenlandske fiskefartøy som oppholder seg i norske havområder, pålagt å installere satellittsporingsutstyr. Satellittsystem som Iridium og Inmarsat er nødvendige for sivil telekommunikasjon til havs, oppfyllelse av myndighetenes krav til elektronisk rapportering av fangst- og aktivitetsdata og annen dataoverføring som posisjonsrapportering.

Norsk Fisheries Monitoring Centre som ligger i Fiskeridirektoratet overvåker norske og utenlandske fiskefartøys aktivitet og bevegelser 24 timer i døgnet. I tillegg har analyseenheten i Vardø, som er et samarbeid mellom Fiskeridirektoratet og Kystverket, som oppgave å analysere tilgjengelig informasjon om fartøysaktiviteter og bevegelser, og avdekke ulovlig fiske og andre ulovlige aktiviteter på havet på oppdrag fra både norske og internasjonale etater. De bruker hovedsakelig tjenesten *Sporing og samhandling* utviklet av BarentsWatch i sine analyser.

Grenseoverskridende kriminalitet på havet involverer globale aktører og foregår i flere lands fiskerisoner og internasjonalt farvann. Satellittdata bidrar til et mer komplett bilde av nasjonal og internasjonal skipstrafikk, og kan bidra til å avdekke ulovlig fiske og andre ulovlige aktiviteter, som for eksempel ulovlig omlastning, menneskehandel og ulovlig handel med fiskeprodukter.

Boks 6.8 BarentsWatch

Det tverrdepartementale arbeidet med BarentsWatch skal etablere og videreutvikle digitale tjenester for datadeling og samhandling som bidrar til at norske hav- og kystområder brukes og forvaltes på en effektiv, bærekraftig og godt koordinert måte. Flere av BarentsWatch sine åpne tjenester inkluderer AIS-data, og den lukkede tjenesten sporing og samhandling sammenstiller både AIS og VMS-data med annen informasjon. Posisjonsdata basert på AIS har blitt stadig viktigere for kartlegging og analyse av fartøys bevegelser, og utfyller på en god måte VMS.

Posisjonsrapportering (*Vessel Monitoring System VMS)* er et satellittbasert overvåkingssystem som overfører data til fiskerimyndighetene om et fartøys plassering, kurs og fart. Ressurskontrollen bruker posisjonsrapportering som et av grunnlagene for risikovurderinger og avdekking av lovovertredelser. I tillegg brukes AIS-data.

Long Range Identification and Tracking (LRIT) er et globalt satellittbasert system for sporing av fartøy som er omfattet av SOLAS-konvensjonen[4], og kan brukes av offentlige myndigheter til å overvåke fartøy som mistenkes å være involvert i ulovlig fiske eller andre ulovlige aktiviteter på havet. Fiskefartøy er ikke omfattet av SOLAS-konvensjonen og er derfor utelatt fra dette systemet. Omlastningsskip (skip som transporterer fisk fra fiskefelt) omfattes imidlertid av SOLAS-konvensjonen, og kan spores ved hjelp av LRIT-systemet.

Den økende aktiviteten og interessen for nordområdene gjør bruk av satellitter i fiskeriforvaltningen mer aktuelt. Det er forventet at stadig mer av fiskeriaktiviteten vil trekke nordover, og kreve gode systemer for kommunikasjon og kontroll. Videre har utviklingen av kommunikasjon gått vesentlig raskere enn hva som er tilfelle på havet. Det er et behov både for å raskere laste opp og ned data på havet og for å kommunisere data direkte fra fiskefartøy til aktører på land, samtidig som kostnadene holdes på et akseptabelt nivå.

[4] SOLAS er en konvensjon som omhandler sikkerhet til personell og skip på sjøen. Det står for Safety Of Life At Sea, og er en konvensjon underlagt IMO.

6.11 Landbruk

Landbruket tar i bruk romteknologi på en rekke områder. Utviklingen har kommet lengst i bruk av posisjoneringstjenester, men anvendelser basert på jordobservasjon er økende og det forventes flere nye tjenester på dette området de nærmeste årene. Jord- og skogbruk er arealbaserte næringer hvor kartlegging er viktig. Romteknologien bidrar til bedre fastsettelse av grenser, dokumentasjon av dreneringssystemer og kartlegging av arealressursene.

Satellittbaserte posisjoneringssystemer er grunnlaget for maskinell presisjonsdrift. Nye landbruksmaskiner er utstyrt for dette. Nøyaktigheter ned mot 5–10 centimeter gir optimal posisjonering av såmaskiner og utstyr for spredning av gjødsel eller plantevernmidler. Tilsvarende utstyr i høstingsmaskiner gir detaljerte avlingsregistreringer. I skogbruket gir teknologien bedre styring og registrering ved tynning, avvirkning og transport. Detaljerte data fra ulike stadier i produksjonen kobles sammen via posisjon. Dette gir bonden og skogbrukeren verdifullt grunnlag for planlegging og videreutvikling av driften. Satellittnavigasjon er dessuten nyttig for å følge opp offentlige krav om dokumentasjon og sporbarhet i jordbruk og matproduksjon.

Beitenæringene, herunder reindrift, benytter posisjoneringstjenester ved beitebruk i utmark. Dette styrker arbeidet med oppsyn og gjeting av dyreflokker og forenkler oppfølgingen av syke eller skadde dyr. Slik bidrar teknologien også til økt dyrevelferd. Copernicusprogrammet har også utviklet snøkart for bruk i reindriftsnæringen.

I skogbruket benyttes satellittnavigasjon til taksering, registrering og driftsplanlegging. Behovet vil øke ytterligere dersom skogsindustrien skal møte etterspørsel etter trevirke med spesielle kvaliteter. Satellittnavigasjon kommer dessuten til nytte ved skogsdrift i mørke og vinterstid. Hogsten er avmerket på kart og posisjoneringsinstrumentene kan vise at maskinfører holder seg innenfor grensene. Samtidig passer man på å holde sikker avstand til miljøelementer og kulturminner samt høyspentlinjer og andre luftkabler.

Det er laget oversiktskart over skogressurser basert på en kombinasjon av satellittbilder og data fra den nasjonale skogregistreringen (Landsskogtakseringen). Fastmark i fjellet er også inndelt i grove vegetasjonsklasser ved hjelp av satellittbilder. Det arbeides med systemer basert på endringsdeteksjon. Målene kan være å kartlegge nedbygd jordbruksareal, hogstflater eller omfanget av skogskader i form av innsektangrep eller stormskader. Nytten av jordobservasjon vil øke med muligheten til å gjøre flere opptak gjennom vekstsesongen.

Landbruket er avhengig av at observasjoner gjøres innenfor en kort vekstsesong. Bruken av romteknologi innenfor landbruket forventes å øke med mer stabil og forutsigbar tilgang på data. Nye satellitter gir nå bedre spektral oppløsning og hyppigere dekning. Dette gir grunnlag for nye tjenes-

Boks 6.9 Blue Justice – arbeidet mot organisert kriminalitet i fiskerisektoren

Det er estimert at så mye som 31 pst. av verdens sjømat kan være fanget ulovlig. Fiskerikriminalitet omfatter en rekke straffbare handlinger som økonomisk kriminalitet, datakriminalitet, menneskehandel, toll- og avgiftskriminalitet, hvitvasking og skatteparadisproblematikk og Norge leder an i det internasjonale arbeidet på dette feltet. Norge har også tatt initiativ til en internasjonal ministererklæring om fiskerikriminalitet som danner grunnlag for partnerskap med en rekke land, hvorav de fleste er utviklingsland. Fiskerikriminalitet er et utbredt og sammensatt problem, og spesielt utviklingsland taper store ressurser og potensielle inntekter. I tillegg til å gå ut over skatteinngangen og eksportinntekter i land, går det også ut over matsikkerheten og levekårene for kystbefolkningen. Norge bistår utviklingsland på dette området.

Den blå skyggeøkonomien undergraver en bærekraftig og rettferdig blå økonomi og for å bidra til en helhetlig og spisset internasjonal innsats mot fiskerikriminalitet så har regjeringen i den oppdaterte havstrategien *Blå muligheter* lansert initiativet *Blå rettferd*.

En bærekraftig forvaltning av felleskapets marine ressurser fordrer god nasjonal ressurskontroll og tiltak mot fiskerikriminalitet. Analyse og bruk av satellittdata i bistand til utviklingsland for å bekjempe fiskerikriminalitet er det lang erfaring med fra norsk side. Analyseenheten i Vardø og Barents Watch er viktige komponenter i Blå rettferdsinitiativet for å kunne gi utviklingsland tidsriktig og kritisk informasjon for å kunne stoppe og etterforske fiskerikriminalitet.

Boks 6.10 Akvakultur

I likhet med fiskefartøy har også fartøy tilknyttet akvakultur behov for pålitelige navigasjonssystemer. Dette gjelder både brønnbåter, ensilasjebåter og andre servicefartøy. Disse opererer tett opptil oppdrettsanleggene og vil i enkelte tilfeller ligge på dynamisk posisjonering under arbeidsoperasjoner. Enkelte fast forankrede anlegg er også utstyrt med egen AIS-sender for å unngå sammenstøt med forbigående fartøy. I fremtiden vil vi kanskje se oppdrettsanlegg som går for egen maskin i definerte seilingsruter som da i likhet med andre fartøy er avhengig av de samme posisjoneringssystemene.

Fra et tilsynsperspektiv er satellitteknologi nyttig ved eksempelvis en rømmings- eller utslippssituasjon, giftig algeoppblomstring eller oljesøl. Oppdaterte satellittdata i kombinasjon med simulering og modellering vil være et svært nyttig hjelpemiddel i slike beredskapssituasjoner. Det vil kunne gi hurtigere respons og bidra til mer effektive tiltak for å hindre fiskedød og økonomiske tap. Tilrettelagte karttjenester med høyoppløselige satellitt- og radarbilder vil kunne gi et godt utgangspunkt for å kontrollere anleggenes faktiske plassering gjennom Fiskeridirektoratets kartløsninger.

ter innenfor deteksjon av skogskader, avlingsestimering, kvalitetsestimering og ugresskartlegging. Bedre agronomiske modeller for bruk med fjernmålingsdata kan i neste omgang gi grunnlag for tilpassede rådgivningsmoduler for de ulike anvendelsene.

Regjeringen vil:

- Legge til rette for at romvirksomhet utnyttes som en kostnadseffektiv løsning for viktige samfunns- og brukerbehov
- Bidra til at norske teknologimiljøer evner å fremskaffe rombaserte løsninger for norske brukerbehov
- Vurdere behovet for nasjonal og tverrsektoriell tilrettelegging for småsatellitter, blant annet for å dekke brukerbehov i nordområdene og til havs
- Bedre samordningen mellom sivil og militær romvirksomhet
- Arbeide for at norske brukere av jordobservasjonsdata har den nødvendige datatilgangen fra norske og internasjonale satellitter og at norske FoU-miljøer bidrar til innovative og kostnadseffektive løsninger på tvers av sektorer
- Gjøre miljøinformasjon lett tilgjengelig for allmenheten i tråd med prinsippene bak miljøinformasjonsloven
- Arbeide for at norsk romforskning og romkompetanse skal være på et høyt internasjonalt nivå
- Fortsette arbeidet relatert til 2030-agendaen i regi av COPUOS
- Bidra til bekjempelse av miljø- og fiskerikriminalitet gjennom utnyttelse av satellittdata
- Bidra til økt bruk av satellittdata i arbeidet med bærekraftsmålene internasjonalt, i samarbeid med Europakommisjonen, relevante FN-organisasjoner og Group on Earth Observations (GEO)
- Styrke utviklingslands tilgang til norsk analyse- og sporingsteknologi gjennom Blå rettferdsinitiativet i det internasjonale arbeidet mot fiskerikriminalitet

7 Sikring av samfunnsviktig rominfrastruktur

Sikkerhet er et sentralt tema for norsk og internasjonal romvirksomhet. På den ene siden er satellittjenester et viktig verktøy for sikkerhet og sårbarhetsreduksjon, i form av kostnadseffektive og driftssikre løsninger på oppgaver som havovervåking, skredovervåking, sjøredning og myndighetsutøvelse og suverenitetshevdelse. På den andre siden er samfunnet på grunn av sin avhengighet av satellittjenester svært sårbart dersom satellittene, satellittsignaler og jordstasjonene blir utsatt for sikkerhetstruende virksomhet eller uønskede hendelser.

Bortfall eller forstyrrelser av satellitter kan gjøre alvorlig skade på sentrale samfunnsfunksjoner, som værvarsling, kraftforsyning, betalingsoverføring, kommunikasjon og navigasjon. Økt bruk av satellittjenester bidrar dermed både til å redusere og til å øke samfunnets sårbarhet. Konsekvensene ved bortfall av sentrale satellittbaserte tjenester vil imidlertid være betydelig større dersom det først skjer. Spesielt i et krise-krig perspektiv vil tilsiktede handlinger mot satellittbaserte systemer være en betydelig risiko for samfunnets funksjonsevne og totalforsvarets operative evne.

Regjeringen ønsker at Norge utnytter de mange mulighetene satellitteknologi fører med seg for økt verdiskaping, samfunnssikkerhet og effektiv offentlig forvaltning. Samtidig må en helhetlig rompolitikk ta hensyn til nye sårbarheter som oppstår når samfunnet gjør seg stadig mer avhengig av satellittjenester. Et målrettet sikkerhetsfokus har også betydning for det internasjonale omdømmet til norsk romvirksomhet.

Ny sikkerhetslov legger godt til rette for god sikring av verdier og informasjon, herunder også i romsektoren. Departementene har iht. loven ansvaret for å utpeke grunnleggende nasjonale funksjoner innenfor sine ansvarsområder. Det skal gjennomføres skadevurderinger etter en enhetlig metodikk, og det skal utpekes, klassifiseres og holdes oversikt over skjermingsverdige objekt og infrastruktur som skal sikres med relevante sikringstiltak.

Regjeringen har lagt frem en strategi for posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse (PNT). Her adresseres sårbarhetene knyttet til bruk av blant annet globale satellittnavigasjonssystemer. Strategien er en del av regjeringens arbeid for å styrke samfunnssikkerheten, og har som hovedmål å sikre at vi kan fortsette å nyttiggjøre oss PNT-systemene, bidra til bevisstgjøring rundt samfunnets bruk av slike systemer og bidra til at samfunnets sårbarhet for svikt i PNT-systemene reduseres.

Boks 7.1 PNT

PNT er en forkortelse for posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse. PNT-systemer er bakkebaserte og satellittbaserte systemer som kan fortelle oss hvor vi er og når vi er der.

De globale, satellittbaserte navigasjonssystemene, herunder amerikanske GPS, europeiske Galileo, russiske GLONASS og kinesiske BeiDou, gir tredimensjonal posisjon (lengdegrad, breddegrad og høyde) over hele jorden til enhver tid. Systemene baserer seg på svært nøyaktig måling av hvor lang tid et radiosignal bruker fra satellittene ned til mottakeren.

De moderne, satellittbaserte PNT-systemene er tilgjengelige, har svært høy oppetid og er gratis å bruke. De er derfor svært anvendelige, både som verktøy for posisjonsbestemmelse og navigasjon, og som kilde til nøyaktig tid og frekvens. Bruken av PNT-systemer har økt kraftig innenfor mange samfunnsområder de siste femten årene, blant annet innenfor helsevesenet, justissektoren, Forsvaret, elektronisk kommunikasjon, kraftforsyning, finans, petroleumsindustrien, anleggsbransjen, landbruk og naturforvaltning. Alt tyder på at denne utviklingen vil fortsette, og at PNT-teknologien vil tas i bruk på en rekke nye samfunnsområder i fremtiden.

Forrige kapittel redegjorde dels for hvordan romvirksomhet bidrar til styrket sikkerhet i både sivil og militær sektor. Dette kapittelet vil belyse hvordan norske myndigheter bør forholde seg til samfunnets voksende avhengighet av satellittinfrastruktur. Den første delen av kapitlet beskriver uønskede hendelser og sikkerhetstruende virksomhet og viser hvordan disse kan håndteres. I den andre delen av kapitlet gjøres det rede for regjeringens politikk for å redusere samfunnets sårbarhet mot slike trusler.

7.1 Trusler mot rominfrastruktur

Satellitteknologi brukes i dag for å utføre et stort og variert utvalg av sentrale samfunnsoppgaver, fra betalingsoverføring til sjøredning og skipskommunikasjon. Bortfall av satellittjenester kan få store konsekvenser, som i mange tilfeller kan true liv og helse og medføre store økonomiske tap. I verste fall kan også evnen til å ivareta nasjonale sikkerhetsinteresser settes i fare, ettersom både overvåkning og militære operasjoner i stor grad avhenger av å bruke satellitter. Samtidig må den romrelaterte infrastrukturen som samfunnet har gjort seg avhengig av beskyttes mot både uønskede hendelser og sikkerhetstruende virksomhet.

7.1.1 Uønskede hendelser

Uønskede hendelser mot satellitter, bakkeinfrastruktur og satellittsignaler omfatter foruten teknisk svikt og menneskelig feil i første rekke romvær, romsøppel og interferens.

Romvær skyldes elektromagnetisk stråling (UV og røntgen) og skyer av elektrisk ladede partikler fra solas atmosfære, som direkte eller indirekte treffer jordens atmosfære. Fenomenet kan forstyrre navigasjons- og kommunikasjonssignaler og skade satellitter og mottaksutstyr. Kraftig romvær kan også skade elektronisk utstyr på bakken og om bord på fly. Som et naturfenomen er omfanget av romvær utenfor menneskelig kontroll. Fenomenet kan imidlertid ofte varsles, ettersom det tar én til tre dager fra en partikkelutstrømming oppstår på sola til partiklene når jordens magnetfelt og atmosfære. Slikt varsel gjør det igjen mulig å iverksette ulike tekniske tiltak for å beskytte infrastrukturen. Norge har i dag tilgang til romværvarsling som leveres av det amerikanske meteorologiske instituttet NOAA. Norge har også stor egenkompetanse knyttet til forståelsen av romvær. Romværvarsling er et internasjonalt problem og må behandles globalt gjennom samarbeid og koordinering internasjonalt. På denne bakgrunn deltar Norge i FNs COPUOS sin ekspertgruppe om romvær. Det foreligger også planer om en fremtidig, felleseuropeisk varslingstjeneste. Samtidig pågår det her et forberedende arbeid på norsk side.

Romsøppel er en samlebetegnelse for unyttige, menneskeskapte objekter som går i bane rundt jorda. Dette er i hovedsak fragmenter fra utrangerte eller ødelagte satellitter og bæreraketter. Objektenes svært høye hastighet gjør at selv objekter på størrelse med et kronestykke kan påføre satellitter store skader ved sammenstøt. Det anslås at det per i dag finnes over 750 000 objekter som er store nok til å gjøre skade på satellitter. Dette tallet vokser stadig og når et objekt først har kommet i bane vil det normalt bli værende der i flere år. Dersom banen ligger på en høyde tilsvarende 600 km vil objektene være i bane mer enn 20 år, over 800 km blir det mer enn hundre. Det voksende antallet av både operative satellitter og romsøppelobjekter gjør sammenstøt til et økende problem og det fryktes at en ukontrollert økning av romsøppel kan gjøre viktige satellittbaner ubrukelige.

Flere forsøk på å etablere internasjonale retningslinjer for å begrense spredning av romsøppel har mislyktes. I dag foregår dette arbeidet hovedsakelig gjennom COPUOS.

I tillegg har flere land etablert overvåkings- og varslingssystemer for romsøppel, som i noen grad kan brukes for å avverge potensielle kollisjoner med satellitter som har evne til å manøvrere. Flere aktører, herunder den europeiske romorganisasjonen ESA og Kina, arbeider også med å utvikle teknologi som kan fjerne eksisterende romsøppel. Slike løsninger er imidlertid i en tidlig fase og foreløpig finnes det ingen aktuell løsning på romsøppelproblematikken.

Interferens oppstår når signaler på en radiofrekvens forstyrres av andre signaler som sendes på samme, eller på tilgrensende frekvenser. De fleste satellitter i rommet forutsetter bruk av radiosignaler for å kunne kommunisere med bakken. Slike forstyrrelser vil ikke ødelegge satellitten, men kan likevel gi en betydelig reduksjon av satellittens nytteverdi så lenge de pågår. Interferens er i hovedsak en menneskeskapt utfordring knyttet til forvaltning av en begrenset fellesressurs. Til forskjell fra romsøppel er imidlertid ikke interferens en utfordring som oppsto med romalderen, men noe som har vært kjent siden radioteknologi ble tatt i bruk tidlig på 1900-tallet. Som en følge av dette er det institusjonelle rammeverket for å

håndtere interferensproblematikk langt bedre utviklet enn hva som er tilfellet for romsøppel. Det viktigste virkemiddelet for å begrense interferens er kontroll med tildelingen av frekvenser og satellittbaner, samt god evne til å fange opp og eliminere forstyrrelser som påvirker satellitter, bakkestasjoner eller brukere. Tildeling av frekvenser gjøres gjennom FN-organet Den internasjonale teleunion (ITU), der Norge representeres av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom), som også er nasjonal frekvensmyndighet.

7.1.2 Sikkerhetstruende virksomhet

Sikkerhetstruende virksomhet mot satellittinfrastruktur omfatter et bredt spekter av mulige handlinger, som kan utføres av både stater og ulike ikke-statlige aktører. Satellittjenestenes økende betydning for samfunnsdrift og militær slagkraft gjør angrep mot satellittinfrastruktur til et stadig mer aktuelt virkemiddel for å svekke en motpart politisk, økonomisk eller militært. Angrep kan ha til formål å forstyrre eller hindre bruken av den aktuelle satellittjenesten, mens andre har til formål å villede eller skaffe etterretningsinformasjon.

Angrep med formål å ødelegge bruken av en satellittjeneste omfatter fysisk ødeleggelse, cyberangrep, støysending (jamming), narring (spoofing), innsidetrussel og kombinasjoner av disse (hybrid trussel). Fysisk ødeleggelse kan rettes både mot satellittene selv, satellittsignaler og mot tilhørende infrastruktur på bakken. Flere stater har i dag evne til å skyte ned satellitter som går i lave baner, noe som ble demonstrert da henholdsvis Kina i 2007 og India i 2019 skjøt ned en av sine egne satellitter. Jordstasjoner er naturlig nok enklere mål enn satellitter og vil kunne ødelegges med mer konvensjonelle virkemidler, som luftangrep, bakkestyrker eller av terroraktører. Som annen elektronisk, nettverkstilknyttet infrastruktur er både satellitter, jordstasjoner og mottakerutstyr sårbare for cyberangrep, som vil kunne stenge ned eller svekke viktige tjenester som avhenger av satellitter. Støysending er interferens som er forårsaket med vilje, gjennom å sende kraftige radiosignaler på samme frekvens som motpartens satellitter. I likhet med utilsiktet interferens, vil støysending kunne blokkere bruken av en satellittbasert tjeneste.

I stedet for å ødelegge bruken av et satellittsystem kan en motpart ønske å infiltrere systemet, enten for å innhente etterretningsinformasjon, eller manipulere datatrafikken. Gjennom

Boks 7.2 Megakonstellasjoner

En konstellasjon av satellitter kjennetegnes av et stort antall identiske eller nokså like satellitter. GPS (ca. 30 satellitter) og kommunikasjonssystemet Iridium (66 satellitter) kan sies å ha vært de første virkelige konstellasjonene av satellitter i bane rundt Jorda. Både Europa, Russland og Kina har i løpet av det siste tiåret fått på plass satellittnavigasjonssystemer av omtrent samme størrelse som GPS-konstellasjonen.

Flere kommersielle aktører har nå planer om, og er delvis i gang med, å etablere systemer med langt flere satellitter, såkalte megakonstellasjoner. De største av disse systemene ser ut til å komme innenfor satellittkommunikasjon, der selskapet OneWeb har annonsert et system med flere hundre satellitter, mens SpaceX har annonsert Starlink-systemet som skal ha flere tusen satellitter. Også innenfor jordobservasjon har en kommersiell aktør som Planet nå et stort antall satellitter i bane. Denne voldsomme økningen i antall satellitter har konsekvenser både når det gjelder bruken av radiofrekvenser, kollisjonsfaren i rommet, og mengden romsøppel i bane. Samtidig er det en betydelig stimulans for bærerakett-markedet.

Det internasjonale systemet for tildeling av radiofrekvenser utfordres nå av økte behov både fra megakonstellasjonene i rommet, og fra den videre utbyggingen av 5G-nettet for mobiltelefoni på bakken. Noen frekvensområder som i flere tiår har vært reservert for forskning og værsatellitter, er nå under press. Dette vil kunne ha konsekvenser også i Norge.

Med økende trafikktetthet i rommet, følger også behov for mer nøyaktig baneinformasjon og raskere responstid for manøvrering av satellitter. Overvåkningen av romtrafikken har tradisjonelt vært et rent militært anliggende. Det er imidlertid i løpet av de siste årene fattet vedtak i USA om å overføre mer av ansvaret for romtrafikkreguleringen til sivil sektor, og det er et gryende marked for kommersielle romtrafikktjenester. Megakonstellasjoner og internasjonale romtrafikkregler vil trolig være viktige temaer i COPUOS i årene fremover. ESA etablerer nå et nytt program kalt Space Safety Programme, med teknologiutvikling for fjerning av større romsøppel-objekter og bedre sporing av romsøppel. I tillegg planlegger EU å etablere en SSA-satsing innenfor sitt romprogram.

å hacke en satellitt, eller tilhørende infrastruktur, vil det være mulig å innhente informasjon som har etterretningsverdi. En egen undergruppe av angrep, som kan gi særlig store skadevirkninger, er handlinger som har som formål å villede motparten, såkalt narring. Mulige fremgangsmåter er hacking eller utplassering av falske sendere. Gjennom bruk av slike metoder kan satellittnavigasjonssignaler manipuleres, slik at de viser gal posisjon, eller formidler falsk informasjon over motpartens kommunikasjonssystemer. Ikke minst når det gjelder satellittnavigasjonssystemer kan skadevirkningen av slike handlinger bli stor. For noen brukere av satellittnavigasjon kan kryptering gi beskyttelse mot narring. Dette gjelder Forsvarets bruk av militær GPS, og i fremtiden bruk av Galileo PRS i både sivil og militær sektor.

Støysending og fysisk ødeleggelse av infrastruktur vil raskt merkes av brukerne, gjennom at navigasjonssignalene faller bort. I mange tilfeller vil brukerne kunne tilpasse seg dette, enten ved å innstille planlagte aktiviteter, eller ved å ta i bruk alternative, om enn dårligere, navigasjonssystemer. Ved narring vil imidlertid ikke brukerne i første omgang merke at noe er galt, noe som vil kunne få katastrofale konsekvenser når satellittnavigasjon brukes til flynavigasjon eller andre sikkerhetskritiske anvendelser.

Angrep mot satellittinfrastruktur vil kunne brukes av fiendtlige aktører til å påvirke interne politiske prosesser eller til å undergrave evnen til å yte militær motstand. Slike angrep er på bakgrunn av dette en trussel mot statssikkerheten, dvs. statens evne til å ivareta sin eksistens, suverenitet, integritet og politiske handlefrihet. Angrepene kan inngå som en del av et konvensjonelt militært angrep, eller et mer begrenset, fordekt angrep som tar sikte på destabilisering, manipulering eller press. Noen typer angrep, slik som fysisk ødeleggelse av satellitter i bane, krever kapasiteter som det sannsynligvis kun er noen få stater som besitter.

Ødeleggelse av jordstasjoner, eller cyberangrep, ligger imidlertid innenfor rekkevidden til ukonvensjonelle væpnede grupper og kriminelle nettverk. Det internasjonale trusselbildet er i økende grad preget av komplekse aktørbilder og hybride trusler. Angrep mot satellittinfrastruktur må forventes å være en metode flere aktører kan tenkes å ta i bruk for å utøve press mot norske myndigheter. Sikker tilgang til rominfrastruktur blir derfor et viktig sikkerhetspolitisk virkemiddel for å bevare Norges politiske handlefrihet.

Trusselen fra tilsiktede handlinger skiller seg på viktige måter fra trusselen fra utilsiktede fenomener som romvær, romsøppel og interferens. Når det gjelder uønskede hendelser har alle land i hovedsak en felles interesse av å begrense slike hendelser. Dette gjør det mulig å etablere bredt, internasjonalt samarbeid om mottiltak, som demonstrert blant annet av ITUs arbeid mot interferens, samarbeid om romværsvarsling og forsøkene på å etablere internasjonale retningslinjer mot spredning av romsøppel.

Når det gjelder sikkerhetstruende virksomhet har landene først og fremst en interesse av å beskytte egne og allierte satellitter. Satellitter som tilhører militære motstandere vil mange land tvert imot ønske å ha evne til å ødelegge sette ut av spill, som ledd i et militært angrep. Dette har konsekvenser for hva slags tiltak som realistisk kan iverksettes, siden land ikke vil ønske å dele all informasjon med potensielle militære motstandere. Tiltak mot sikkerhetstruende virksomhet vil derfor i stor utstrekning måtte håndteres nasjonalt, eller gjennom avtaler mellom allierte land.

Et av de viktigste verktøyene for å ivareta sikkerheten til norsk rominfrastruktur er Lov om nasjonal sikkerhet (sikkerhetsloven) med tilhørende forskrifter, jf. boks 7.3.

Viktig rominfrastruktur, herunder bakkestasjonene på Svalbard, Jan Mayen og Trollbasen, er allerede underlagt bestemmelsene i sikkerhetsloven. Norge har videre inngått flere internasjonale avtaler som berører sikring av rominfrastruktur, herunder avtalene vi har inngått med EU, Galileo og EGNOS. Disse avtalene forplikter Norge til å sikre infrastruktur på norsk jord og gjør det mulig for EU å utveksle sikkerhetsgradert informasjon med Norge. Vi har også inngått en avtale med USA om utveksling av informasjon som har relevans for sikring mot både uønskede hendelser og sikkerhetstruende virksomhet. Norge er videre i ferd med å forhandle frem en avtale med EU som skal fastsette reglene for norsk tilgang til Galileos offentlig regulerte tjeneste PRS.

7.2 Regjeringens politikk for romsikkerhet

Samfunnets økende avhengighet av satellitter fører med seg sårbarhet for både naturlige og menneskeskapte trusler. Dette er en alvorlig utfordring, men samtidig i liten grad unikt for satellitteknologi. Satellittsystemenes sårbarhet gjenspeiler en generell sårbarhet i elektroniske, nettverkstilknyttede systemer, som er til stede uavhengig av om infrastrukturen er plassert i verdensrommet eller andre steder. Ettersom også

Boks 7.3 Sikkerhetsloven som virkemiddel for å ivareta nasjonal sikkerhet i romsektoren

En ny lov om nasjonal sikkerhet trådte i kraft 1. januar 2019. Loven er et av regjeringens prioriterte tiltak for å styrke sikkerhetsarbeidet i Norge. Regjeringens intensjon er at et nytt regelverk vil sette myndigheter og virksomheter bedre i stand til å sikre nasjonale sikkerhetsinteresser mot et trussel- og risikobilde i stadig og rask endring. Loven med tilhørende forskrifter tydeliggjør departementenes ansvar for det forebyggende sikkerhetsarbeidet.

Hovedformålet med loven er å sikre landets suverenitet, territorielle integritet, demokratiske styreform og andre nasjonale sikkerhetsinteresser ved å forebygge, avdekke og motvirke sikkerhetstruende virksomhet. Tiltakene skal gjennomføres i samsvar med grunnleggende rettsprinsipper og verdier i et demokratisk samfunn. Tiltakene går på tvers av samfunnssektorer, mellom offentlig og privat virksomhet, og mellom militær og sivil virksomhet.

Sikkerhetsloven gir et godt hjemmelsgrunnlag til å stille krav til sikring av romrelatert virksomhet som har avgjørende betydning for nasjonale sikkerhetsinteresser. Kongen i statsråd er videre gitt mulighet til å gripe inn ved risiko for skadefølger for nasjonale sikkerhetsinteresser. Sikkerhetsloven legger opp til at det skal tilrettelegges for deling av gradert trussel- og annen sikkerhetsinformasjon med virksomheter som er underlagt loven, og bedre lagt til rette for sikring av informasjonssystemer og infrastruktur, i tillegg til objekt. Sentralt er at sikkerhetsloven skal ivareta verdier og tilgjengelighet, integritet og konfidensialitet til informasjonen.

Boks 7.4 Galileos offentlig regulerte tjeneste, PRS

Public Regulated Service (PRS) er en tjeneste i Galileo der tilgangen er regulert gjennom myndighetskontroll av utstyr og kryptonøkler i tillegg til kryptering av navigasjonssignalet fra Galileo-satellittene. PRS skal gi like god nøyaktighet som den åpne tjenesten, men ha vesentlig større motstandsdyktighet mot jamming og narring. Med tilgang til PRS vil brukeren kunne benytte Galileo til posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse under forhold der den åpne tjenesten er degradert eller utilgjengelig på grunn av signalforstyrrelser.

Tjenesten er ment brukt av autoriserte sivile, offentlige aktører knyttet til viktige samfunnsfunksjoner, men også av militære enheter som et tillegg til den krypterte tjenesten fra GPS. Til sammenligning er det krypterte signalet fra GPS forbeholdt militære brukere.

PRS er en tjeneste som er forbeholdt EU-landene. For at norske brukere og industri skal få tilgang til tjenesten og teknologien er det behov for at forhandlingene om en avtale med EU blir sluttført. En slik avtale forventes å foreligge tidlig i 2020.

rent bakkebaserte systemer kan hackes eller ødelegges av naturkatastrofer, er det lite sannsynlig at samfunnets sårbarhet vil bli mindre om man skulle beslutte å begrense bruken av satellittjenester. Spørsmålet blir i stedet hvordan sårbarheten best kan håndteres.

Sårbarhet knyttet til bruk av satellittsystemer er en kompleks problemstilling. Som redegjort for i det foregående delkapittelet omfatter trusselbildet både utilsiktede og tilsiktede hendelser. Antallet samfunnsområder som kan rammes er omfattende og overskrider vanlige sektoravgrensninger i forvaltningen. Videre er romvirksomhet et aktivitetsområde som i svært stor grad går på tvers av landegrensene. Det finnes ingen nasjonale territorier i verdensrommet. Om ett land utfører handlinger som for eksempel bidrar til å øke mengden romsøppel, vil dette få konsekvenser også for andre land som nyttiggjør satellitter i tillegg til for en selv.

Der departementene utpeker virksomheter i romsektoren som skal underlegges sikkerhetsloven, vil det stilles krav til virksomhetenes risikovurderinger og tiltak for å oppnå forsvarlig sikkerhetsnivå. Disse tiltakene må sees i sammenheng med øvrige krav og forpliktelser Norge har sluttet seg til gjennom internasjonale traktater, bi- og multilaterale avtaler mv.

For Norge og andre europeiske land er internasjonalt samarbeid også i stor grad en forutsetning for i det hele tatt å kunne bygge og drifte større satellittsystemer. Samtidig er det andre problemstillinger – ikke minst knyttet til sikkerhets-

truende virksomhet – som krever evne til å iverksette sikringstiltak nasjonalt. Effektiv sårbarhetshåndtering må ta utgangspunkt i dette komplekse bildet. Sårbarhetsreduksjon kan ikke behandles som isolerte tiltak, verken av virksomhetene selv eller av allierte land, men som et system som må ivareta både innhenting av kunnskap om trusler, sikringstiltak som skal hindre at skade oppstår og tiltak som begrenser konsekvensen av skade som likevel oppstår.

Rominfrastrukturen som Norge er avhengig av eies av et bredt sammensatt utvalg av aktører, som omfatter norske statlige etater, internasjonale organisasjoner, norske statseide selskaper og norske og utenlandske selskaper. Eierne har et selvstendig sikringsansvar for infrastrukturen de forvalter. Staten må på sin side sørge for at viktig rominfrastruktur forvaltes på en forsvarlig måte, enten det skjer gjennom lovregulering, kontraktsforpliktelser, eller på internasjonalt nivå.

Kompetanse og forskning om romrelatert sikkerhet er viktig. Regjeringens arbeid for å styrke utdannings- og forskningstilbudet i IKT-sikkerhet, som er varslet i Meld. St. 10 (2016–2017) *Risiko i et trygt samfunn*, vil bidra til dette. Norsk Romsenter, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), Nasjonal kommunikajsonsmyndighet (Nkom), Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM), Politiets sikkerhetstjeneste (PST) og Etterretningstjenesten har i økende grad rettet søkelyset mot risikobildet som romvirksomheten står overfor. Dette har bidratt til å bygge opp økt kunnskap om håndtering av slike trusler i norsk forvaltning.

Galileo, EGNOS og Copernicus vil i årene fremover spille en sentral rolle for å dekke norske brukerbehov. Aktiv norsk deltakelse i disse programmene bidrar til å styrke norsk kompetanse om utnyttelsen av disse tjenestene, herunder hvordan de best kan sikres mot ulike trusler. Også deltakelse i andre internasjonale organisasjoner, som ESA og COPUOS, bidrar til å styrke norsk kompetanse knyttet til romsikkerhet. Regjeringen vil arbeide for at Norge i størst mulig grad utnytter disse mulighetene.

Som tidligere nevnt overskrider romvirksomhet de vanlige sektorinndelingene i forvaltningen. Effektiv utnyttelse av kompetanse og kunnskap som bygges opp om romsikkerhet krever derfor samarbeid og informasjonsutveksling på tvers av sektorer. Et viktig virkemiddel for å få til dette er at det legges til rette for kontakt på saksbehandlernivå mellom relevante departementer og etater. Det er en forutsetning at denne kontakten foregår jevnlig og at den er institusjonalisert mellom virksomhetene, slik at den videreføres også ved skifte av saksbehandlere i den enkelte virksomhet.

Boks 7.5 Avklaring av myndighetsansvaret for sikkerhet i norsk romvirksomhet

Lysneutvalgets rapport (NOU 2015:13) pekte på noen utfordringer knyttet til hvordan norske myndigheter i dag forvalter ansvaret for sikkerhet i romsektoren. Ansvarsforholdene knyttet til ulike sikkerhetsutfordringer kunne synes å være fragmentert, delvis fordi reguleringen av romvirksomheten er hjemlet i ulike lover og regelverk. Meld. St. 10 (2016–2017) *Risiko i et trygt samfunn* fremmet på denne bakgrunn behovet for en nærmere vurdering av ansvars- og rollefordelingen knyttet til romvirksomhet.

Som en oppfølging av Lysneutvalgets tilråding om å avklare myndighetsansvaret for norsk romvirksomhet, har Romsikkerhetsutvalget vurdert regelverk og ansvarsfordeling, samt identifisert tiltak. Regjeringen vil på bakgrunn av Romsikkerhetsutvalgets utredninger og innspill fra sikkerhetsmyndigheten tydeliggjøre, og om nødvendig justere, ulike forvaltningsorganers roller og ansvar på området.

Departementenes ansvar på romområdet er nærmere beskrevet i vedlegg 1.

Nærings- og fiskeridepartementet har på bakgrunn av dette opprettet Romsikkerhetsutvalget, som er omtalt tidligere. Når det er relevant diskuteres romvirksomhet også i andre interdepartementale fora, som Regjeringens sikkerhetsutvalg og Det interdepartementale polarutvalget. Regjeringen vil fortsette å legge til rette for informasjonsutveksling og samarbeid mellom relevante forvaltningsorganer om sikkerhetsrelaterte spørsmål som berører romvirksomhet.

Det vil i liten grad være mulig å nyttiggjøre seg kunnskap om trusler og sårbarheter dersom ikke ansvarlig myndighet har mulighet til å utøve kontroll over viktig rominfrastruktur, for eksempel gjennom lovregulering eller kontraktsforpliktelser. En slik kontroll er imidlertid krevende. Bruk av utenlandske operatører eller underleverandører til å levere og drifte samfunnskritisk norsk infrastruktur vil kunne innebære at infrastrukturen kontrolleres fra områder utenfor norsk jurisdiksjon. Uklare eierforhold og leverandørstrukturer vil gjøre det vanskelig å ha oversikt

over hvilke aktører som faktisk kommer i inngripen med systemene, noe som kan gjøre at viktig informasjon om sårbarheter i kritisk infrastruktur kan komme på avveie. Dette vil kunne misbrukes av utenlandske statlige eller ikke-statlige aktører som ønsker å ramme norske interesser. Det vil også kunne være vanskelig å ettergå om operatøren ivaretar sikring mot tilsiktede og utilsiktede hendelser på en god måte, selv om operatøren selv ikke har fiendtlige hensikter rettet mot norske interesser.

De viktigste forutsetningene for at ansvarlig myndighet skal kunne utøve slik kontroll, er god oversikt over eventuelle andre roller operatøren innehar og detaljert forståelse for hvordan operatøren sikrer tjenesten mot indre og ytre trusler. I noen tilfeller kan tilstrekkelig kontroll oppnås gjennom lovregulering og kontraktsfestede forpliktelser. Sikkerhetslovens bestemmelser om sikkerhetsgraderte anskaffelser er et sentralt verktøy i så måte. Regjeringen vil ved anskaffelser av ny rominfrastruktur vurdere behovet for myndighetskontroll og hvordan dette best kan ivaretas.

Videre vil regjeringen sørge for at statlige aktører er koordinert for å sikre at alle norske romaktører tar hensyn til norsk sikkerhet og øvrige forsvars-, utenriks- og sikkerhetspolitiske interesser.

Norge kommer til å ha flere små og store satellitter i bane i fremtiden og det kan i fremtiden også bli skutt opp satellitter fra norsk jord. Begge deler medfører et ansvar for å kartlegge satellitter over norsk territorium, og følge de norske satellittene i bane. I tillegg har Norge et ansvar for å følge opp nasjonale konsesjoner som er gitt, for eksempel gjennom ITU. Her kan det foreligge uklarheter rundt plassering av satellitter og bruk av frekvenser. En forutsetning for god forvaltning av romaktiviteter er at norske myndigheter har tilgang til et oppdatert situasjonsbilde over miljøet der aktiviteten foregår. Behovet for styrket situasjonsforståelse for hendelser i og påvirkning fra rommet er basert på internasjonale forpliktelser, retningslinjer og nasjonalt forvaltningsansvar. En betydelig økning av norsk aktivitet i verdensrommet bidrar til å styrke behovet ytterligere.

Regjeringen anbefaler en trinnvis tilnærming til fagfeltet, der sivil og militær sektor jobber sammen nasjonalt, med kommersielle aktører og opp mot internasjonale partnere for å bygge situasjonsforståelse i rommet. Det norske behovet for situasjonsforståelse omfatter oversikt over satellittaktivitet, varsling av romvær, samt monitorering og støtte til oppskyting og varsler om objekter som kommer inn i atmosfæren.

Kompetanse, informasjonsdeling og kontroll er viktige verktøy for å hindre at kritisk infrastruktur skades. En helhetlig politikk for romsikkerhet må imidlertid også omfatte tiltak for skadebegrensning i situasjoner der uønskede hendelser likevel oppstår. Operatører av kritisk infrastruktur må ha rutiner som sikrer varsling og hurtig gjen-

Boks 7.6 Tverrsektorielt samarbeid for situasjonsforståelse i rommet

En forutsetning for trygg forvaltning av rominfrastruktur er en grunnleggende forståelse av miljøet som satellittene beveger seg i. Situasjonsforståelse i rommet danner grunnlaget for regulering og koordinering av satellittrafikk, romvær og varsler om objekter som kommer inn i atmosfæren.

Det er en rekke områder som er av felles interesse mellom det militære og det sivile når det gjelder situasjonsforståelse i rommet. Generelle momenter som er aktuelle problemstillinger for alle som opererer eller skal operere i rommet dreier seg om romvær, oppskyting og varsler om objekter som kommer inn i atmosfæren. Globalt er det økende fokus på oversikt over satellittrafikk, såkalt Space Traffic Management (STM). At alle systemer i utgangspunktet kan ferdes i sin bane uten fare for kollisjoner er noe alle har interesse av. Det pågår derfor et skifte i tyngdepunkt fra at situasjonsforståelse i verdensrommet er å anse som et rent militært domene, til en mer helhetlig, sivil-militær regulering av satellittrafikk.

Det store flertallet av fokusområdene innenfor situasjonsforståelse i verdensrommet er av tverrsektoriell betydning. Det er betydelig overlapp mellom sivile, militære og kommersielle interesser og felles interesser gjør at SSA (Space Situational Awareness) står frem som et fokusområde for samkjøring av ressurser på nasjonalt plan.

Nærings- og fiskeridepartementet og Forsvarsdepartementet har sammen signert en SSA-avtale med USA. For å unngå dupliserende aktiviteter, og for å bygge et grunnleggende situasjonsbilde, vil regjeringen etablere et felles datagrunnlag på nasjonalt plan med militære, sivile og kommersielle aktører.

oppretting av tjeneste. Ansvarlig myndighet må sørge for at slike rutiner er på plass, blant annet gjennom lov- og kontraktsfestede forpliktelser. For særlige viktige tjenester kan det også være ønskelig med redundant kapasitet, i form av alternative tjenester som kan fungere som reserveløsning i tilfelle avbrudd. For at et system skal ha verdi som reserveløsning må det tilfredsstille visse krav. Det må ikke være sårbart for de samme truslene som rammer primærløsningen. Det må også være et system som brukerne faktisk har tilgang til og er i stand til å bruke. Systemer som krever at sluttbrukerne investerer i kostbart ekstrautstyr vil i praksis ha liten verdi, da mange brukere vil velge å ikke gjøre denne investeringen. Regjeringen vil jobbe for at operatører av viktig rominfrastruktur har tilfredsstillende rutiner for gjenoppretting av tjeneste og vurdere behovet for redundante løsninger når det gjelder særlig viktige samfunnsfunksjoner.

Regjeringen vil:

- Legge til rette for informasjonsutveksling og samordning mellom relevante forvaltnings- og tilsynsorganer om risikoforhold knyttet til rominfrastruktur
- Sørge for et tidsriktig og fremtidsrettet norsk lovverk på området, som gir tilstrekkelig hjemmelsgrunnlag for å beskytte samfunnsviktig rominfrastruktur
- Gjøre aktivt bruk av satellitteknologi for å redusere samfunnets sårbarhet
- Styrke norske myndigheters situasjonsforståelse i verdensrommet gjennom tverrsektorielt samarbeid
- Legge til rette for at Norge har nødvendig kompetanse for å sikre samfunnsviktig infrastruktur mot utilsiktede og tilsiktede handlinger
- Følge opp romrelaterte tiltak i den nasjonale PNT-strategien
- Sørge for at norske myndigheter har tilstrekkelig kontroll over samfunnsviktig rominfrastruktur primært gjennom lovgivning og kontraktsforpliktelser
- Staten vil gjennom sitt eierskap i Space Norway tilby kostnadseffektiv og forsvarlig forvaltet romrelatert infrastruktur som dekker viktige norske samfunnsbehov og gjennom sitt eierskap i Andøya Space Center legge til rette for at norsk næringsliv, forskningsmiljøer og forvaltning har god tilgang til infrastruktur for teknologitesting og naturvitenskapelig forskning
- Styrke norsk kompetanse knyttet til romsikkerhet gjennom internasjonalt samarbeid, samt tilrettelegge for kontakt mellom relevante myndighetsorganer for å utnytte kompetanse og bygge kunnskap om romsikkerhet
- Arbeide i internasjonale fora, særlig COPUOS, for å begrense omfanget av romsøppel
- Delta i arbeidet med utvikling av internasjonale romtrafikkregler, blant annet gjennom COPUOS
- Delta i COPUOS sin ekspertgruppe om romvær, samt bidra til videre utvikling av europeisk romværovervåking
- Tydeliggjøre ulike forvaltningsorganers roller og ansvar i spørsmål knyttet til romsikkerhet

8 Sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser i romvirksomhet og det ytre rom

Romvirksomhet har alltid hatt utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske dimensjoner, men vi ser nå at den strategiske betydningen av det ytre rom øker. Det ytre rom blir i økende grad en arena for utøvelse av sikkerhetspolitikk, stormaktsrivalisering og potensiell konflikt.

Romtjenester står sentralt i militære operasjoner og etterretning, og de blir en stadig viktigere komponent i vårt samarbeid med nære allierte, partnere og i NATO-felleskapet. Romtjenester gjør det dessuten mulig å innhente data fra store områder som kan bidra til bedre håndhevelse og etterlevelse av internasjonalt regelverk.

For Norge har det ytre rom og romtjenester særlig strategisk verdi fordi Nordområdene er definert som vårt viktigste strategiske ansvarsområde. De raske klimaendringene i Arktis vil få betydning for aktiviteten i området og oppdatert kunnskap om endrede forhold i området vil derfor være viktig. De polare områdene i både nord og sør er godt egnet til å understøtte romvirksomhet, og dette gjør Norge til en attraktiv romnasjon. Dette vil imidlertid også medføre økt internasjonal oppmerksomhet. Dette er sentrale momenter som også vil omtales i nordområdemeldingen som skal legges frem høsten 2020.

Romvirksomheten og den potensielle militære nytteverdien av romteknologi, gjør også Norge til et attraktivt mål for fremmed etterretning. PST peker i sin trusselvurdering for 2019 på romteknologi som et av flere utsatte områder. Motivene vil variere, men det kan for eksempel dreie seg om

Figur 8.1 Nordlys sett fra den internasjonale romstasjonen

Foto: ESA/NASA

forsøk på å omgå eksportkontroll. Digitale innbrudd, utplassering av studenter og forskere til norske kunnskapsinstitusjoner og oppkjøp i norske bedrifter er kjente metoder for å forsøke å erverve teknologi og kunnskap. Oppkjøp vil kunne være små og gradvise og krever aktsomhet og gode systemer for screening.

Romtjenester er nært knyttet til digitale tjenester som er viktige for effektive samfunnsfunksjoner og internasjonalt samkvem. «Den nye romalderen» preges av en rekke statlige og private aktører og høy aktivitet drevet frem av kommersiell teknologiutvikling, lavere kostnader og global digitalisering. Moderne samfunn er avhengige av romtjenester slik som rombasert overvåking, navigasjon, tidsangivelse og kommunikasjon. Dette gjelder ikke minst i nordområdene og områder som har svakt utbygd infrastruktur eller ligger langt fra land.

Norge er et av verdens mest digitaliserte land og samfunn, og vi har høy tillit til informasjonen vi omgir oss med. Samtidig har tilgangen til data i seg selv blitt en arena for konkurranse og rivalisering. Både statlige og ikke-statlige aktører benytter det digitale rom til å angripe tjenester og infrastruktur som understøtter vårt digitale samfunn og troverdigheten til informasjonen vi baserer vår oppfatning og beslutninger på. Dette utfordrer vår etablerte forståelse av sårbarhet, og hvordan våre verdier kan svekkes eller utnyttes.

Det ytre rom og romvirksomhet er viktig for Norges sikkerhet og vår evne til å påvirke forhold som angår våre utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser. Regjeringens rompolitikk følges opp gjennom arbeid nasjonalt, så vel som gjennom regionale og globale internasjonale organisasjoner samt bilateralt og annet flernasjonalt samarbeid.

8.1 Internasjonal romrett

Rommet betraktes som «res communis», et fellesgode, på samme måte som det åpne hav. Rommet er likevel ikke et rettslig vakuum. Folkeretten gjelder også i det ytre rom. FNs Romtraktat (OST)[1] fra 1967 anses som grunnloven for verdensrommet. Traktaten ble etterfulgt av fire andre traktater på 60- og 70-tallet. Norge er part i fire av disse traktatene, inkludert OST. Norge vil fortsette å drive sin romvirksomhet i tråd med folkeretten, og bidra til en fredelig og bærekraftig bruk av verdensrommet.

Romtraktaten fastslår i art. 3 at aktiviteter i rommet må forekomme i samsvar med folkeretten og FN-pakten, og videre «in the interest of maintaining international peace and security and promoting international cooperation and understanding». Videre slår art. 8 fast at en statspart til traktaten skal beholde jurisdiksjon og kontroll over sine egne objekter i ytre rom.

Etter Romtraktaten har FNs generalforsamling adoptert ytterligere fire romtraktater: Redningsavtalen fra 1968, Ansvarskonvensjonen av 1972, Registreringskonvensjonen av 1975 og Månetraktaten fra 1979. Norge har ratifisert samtlige med unntak av Månetraktaten.

Alle romtraktatene bygger på prinsippet om fredelig sameksistens og bruk av rommet. Videre skal rommet være et gode for hele menneskeheten, alle land skal ha lik tilgang til rommet. Rommet er ikke gjenstand for nasjonale suverenitetskrav og utplassering av masseødeleggelsesvåpen er forbudt. Det er ulike meninger om hvor langt nevnte prinsipp skal trekkes, og hvilken type aktivitet som skal tillates. Dette skyldes blant annet at traktatene er generelt formulert. Ordlyden er dessuten uklar og skaper gråsoner og betydelig rom for tolkning.

Romretten i dag er således fundert på teoretiske prinsipper nedfelt i avtaler som nå er rundt 50 år gamle. Disse generelle prinsippene var lenge tilstrekkelige for å regulere den begrensede aktiviteten som fantes i rommet, men aktivitet og forskning er nå i rask utvikling, og romretten vil fort kunne henge etter.

Gitt den sikkerhetspolitiske situasjonen er det små muligheter for et nytt internasjonalt bindende rammeverk for fredelig bruk av ytre rom. Rettsutvikling gjennom sedvane basert på felles forståelse og statspraksis forventes derfor å bli viktig.

For å bidra i utviklingen av romretten, samt å arbeide for norske interesser og forpliktelser, ble Norge i 2017 medlem av FNs komité for fredelig bruk av rommet, COPUOS. COPUOS ble etablert i 1958 og er underlagt FNs generalforsamling. Komiteen har utarbeidet de internasjonale romtraktatene. Formålet med COPUOS er å sikre at verdensrommet forblir et gode for hele menneskeheten, og blir brukt til fredelige formål. Mandatet til COPUOS er å utvikle og fremme et internasjonalt rammeverk for å sikre bærekraftig og fredelig bruk av rommet, koordinere globale initiativ, legge til rette for internasjonalt samarbeid og spre kunnskap om bruk og nytte av rombaserte tjenester blant medlemsland og andre FN-

[1] Treaty on principles governing the activities of states in the exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies

organisasjoner. Norge vil delta aktivt i forhandlingene under COPUOS for å støtte opp om en FN-ledet rettsorden, likevel slik at vi ikke tilrettelegger for nye initiativer som kan lede til instrumenter og normer som strider mot de eksisterende romtraktatene.

8.2 Folkeretten og militær utnyttelse av det ytre rom

I folkeretten er det ingen egen traktat som fastsetter hvor grensen for luftterritoriet slutter og når det ytre rom begynner. Det kan heller ikke anses å være etablert folkerettslig sedvane som fastsetter en slik grense.

Når det gjelder militær utnyttelse av rommet, foreligger det en viss grad av uenighet mellom statene om hva som må anses som gjeldende folkerett. Dette gjelder især spørsmålet om eksistensen og innholdet av folkerettslig sedvanerett på området. Når dette er sagt, foreligger det i dag en rekke traktatregler som får direkte anvendelse på militære operasjoner i verdensrommet, eller som etter tolkning må gis anvendelse.

Utgangspunktet for den folkerettslige reguleringen av adgangen til å utnytte det ytre rom for militære formål følger av OST. Denne konvensjonen inneholder ikke noe absolutt forbud mot militær bruk av det ytre rom, men medfører en rekke begrensninger. Blant annet inneholder traktatens artikkel IV et forbud mot å utplassere atomvåpen eller andre masseødeleggelsesvåpen i verdensrommet, på månen eller andre himmellegemer, eller å plassere dem i bane rundt jorden. Videre gjøres det klart at månen og andre himmellegemer utelukkende skal brukes for fredelige formål, og at opprettelse av militære baser eller installasjoner, testing av våpen og gjennomføring av militære manøvrer skal være forbudt.

OST inneholder videre et uttrykkelig forbud mot at en stat påberoper seg suverenitet over, okkuperer eller på annen måte krever eiendomsrett over månen, planeter eller andre ressurser i verdensrommet. Utforskingen av verdensrommet skal være fritt for alle stater. Dette vil innebære begrensninger på andre staters bruk, også militær bruk.

Ut over disse begrensningene vil de alminnelige folkerettslige reglene som gjelder bruk av militærmakt også komme til anvendelse i rommet, så langt de passer. Dette innebærer blant annet at statene må forholde seg til FN-paktens regler om staters bruk av makt mot annen stat. Etter disse reglene er militær maktbruk kun tillatt når det foreligger særskilt grunnlag for det, f.eks. i en selvforsvarssituasjon, ved væpnet angrep mot en stats territorium (ref. FN-paktens artikkel 51).

Dersom det foreligger en situasjon av væpnet konflikt, enten mellom to eller flere stater eller internt i en stat, vil reglene i internasjonal humanitærrett inneholde en rekke bestemmelser om hvordan eventuelle militære operasjoner skal gjennomføres. Internasjonal humanitærrett består av en rekke konvensjoner, herunder de fire Genèvekonvensjonene av 1949 med to tilleggsprotokoller av 1977, samt en rekke sedvanerettslige regler. Humanitærrettens regler inneholder ikke uttrykkelige regler om anvendelse i rommet. Reglene får imidlertid klart anvendelse ved militære operasjoner og angrep som utføres fra rommet mot militære mål på jorda. Hensynene bak regelverket, om human behandling av dem som berøres av væpnet konflikt, tilsier at regelverket også må få anvendelse ved gjennomføring av militære operasjoner mot militære mål i verdensrommet. Dette vil ikke minst gjelde de sedvanerettslige prinsippene om militær nødvendighet, humanitet, distinksjon og proporsjonalitet.

Humanitærrettens regler gir blant annet beskyttelse til personer som ikke deltar i fiendtligheter, som for eksempel sivile, sårede og tilfangetatte stridende, og sanitetspersonell med materiell. Regelverket inneholder også en rekke forbud og begrensninger for hvilke krigføringsmidler og -metoder partene til den væpnede konflikten kan ta i bruk.

8.3 Internasjonalt samarbeid

8.3.1 FN

FN er verdenssamfunnets viktigste normsettende organisasjon og legger i stor grad de overordnede føringer for romvirksomhet, ikke minst gjennom FN-pakten. Det internasjonale rammeverket for bruk av det ytre rom er utviklet i FN, og de viktigste internasjonale avtalene for å regulere aktiviteter i det ytre rom ivaretas av institusjoner i organisasjonen. FN er også arena for å vedta erklæringer og fastsette overordnede politiske mål. Det er i Norges interesse å bidra til normutviklingen i FN, gjennomføring av konkrete tiltak samt delta aktivt på relevante romrelaterte arenaer i FN.

Ulike prosesser i FN som omhandler det ytre rom har funnet sted de senere år. Dette inkluderer Nedrustningskonferansen (CD), FNs kommisjon for nedrustning (UNDC) og en egen mellomstatlig ekspertgruppe (GGE). Dessuten gjennomføres årlige resolusjonsforhandlinger i 1. komité i

FNs generalforsamling som også inkluderer resolusjoner og vedtak som omhandler det ytre rom og romvirksomhet. Den økende sikkerhetspolitiske betydningen av det ytre rom reflekteres også i disse prosessene. Det er uenighet blant stater om hvordan og i hvilken grad det ytre rom og romvirksomhet skal reguleres samt hvilke problemstillinger man står overfor. Dette inkluderer uenighet om hvordan et våpen i det ytre rom skal defineres, hvordan man skal sikre rustningskontroll og hvorvidt det er behov for et nytt rettslig bindende rammeverk. Mangel på enighet gjør videre fremdrift i den multilaterale dialogen i FN krevende. En mulig løsning kan være å utvikle normer for atferd i rommet.

Med dette som bakteppe blir utvikling av folkerettslig sedvanerett viktig og oppfølgingen av arbeidet i COPUOS, hvor flere tema med betydning for Norge diskuteres. Dette inkluderer for eksempel definering og avgrensing av det ytre rom, regulering av romtrafikk, romsøppel, småsatellitter, samt aktiviteter knyttet til utforskning, utvinning og bruk av romressurser. Gitt blant annet aktiviteter i øvrige deler av atmosfæren som er lite regulert og Norges egne satellitter har disse spørsmålene nasjonal betydning for Norge.

8.3.2 NATO

NATO har vært avhengig av rombaserte kapasiteter så lenge disse har eksistert, men avhengigheten er av en helt annen art i dag og fortsetter å øke. Samtidig preges det ytre rom av skjerpet konkurranse fra nye aktører, herunder fremvoksende stormakter, og det utvikles nye teknologier som kan ramme rombaserte kapasiteter, slik som kommunikasjons- og navigasjonsstøtte.

Disse sårbarhetene og truslene var bakgrunnen for at NATO i juni 2019 vedtok en ny policy for det ytre rom som etablerer grunnleggende prinsipper og roller for NATO på dette området. NATOs utenriksministre vedtok i november 2019 at det ytre rom skal anses som et operasjonelt domene på lik linje med land, sjø, luft og cyber. Dette innebærer at alliansen skal styrke forståelsen for betydningen av rombaserte støttekapasiteter og innarbeide romdimensjonen i sin forsvarsplanlegging. Det er enighet om at folkeretten gjelder også i ytre rom og at NATO ikke vil utplassere våpen i rommet.

NATO skal ikke utvikle egne romkapasiteter, men basere seg på å dra nytte av nasjonale kapasiteter. Norsk utvikling av nasjonal evne til situasjonsforståelse i rommet (SSA), og rombaserte støttetjenester vil derfor være relevante bidrag til NATO.

8.3.3 EU

EU har de senere år styrket sin forsvarspolitiske rolle. I 2016 ble det utarbeidet en ny global strategi for EUs utenriks- og sikkerhetspolitikk. Denne har som formål å fremme innbyggernes interesser i en tid preget av komplekse problemstillinger, og skal underbygge EUs mål om strategisk autonomi i form av økt satsing på forsvar, cyber, kontraterrorisme, energi og strategisk kommunikasjon. I denne sammenheng blir det ytre rom viktig i utviklingen av EUs strategiske autonomi.

Romprogrammene er et område der EU klarer å løfte satsinger som er for store til at landene kan realisere dem på egen hånd. EUs romprogrammer er et uttrykk for strategisk autonomi, og Europas evne til å ivareta egen sikkerhet.

Ettersom Galileo og Copernicus er i ferd med å bli operative, blir de også tatt i bruk av det norske forsvaret. Copernicus-data bidrar til overvåking av norske havområder. Galileos krypterte tjeneste vil bli et verdifullt bidrag til mer nøyaktig og pålitelig angivelse av posisjon, navigasjon og tid (PNT).

I neste langtidsbudsjett (2021–2027) lanserer EU nye romprogrammer som er motivert utfra forsvars-, sikkerhets- og utenrikspolitiske hensyn.

8.3.4 Transatlantiske forhold

Norsk romvirksomhet har bestandig vært preget av internasjonalt samarbeid, men i en europeisk ramme. Når romvirksomhet blir en tydeligere del av sikkerhets- og forsvarspolitikken, blir også den transatlantiske dimensjonen viktigere. Det innebærer økt kontakt på politisk nivå og embetsnivå samt samarbeid om forskning, utvikling og konkrete materiellprosjekter.

Amerikansk forsvarsstrategi legger stadig mer vekt på internasjonalt samarbeid. Romteknologi er et område der høye investeringskostnader og lange investeringsløp gjør at selv store land har mye å tjene på internasjonalt samarbeid.

Space Norways satellitter for bredbånd i nordområdene inkluderer avtaler med flere kunder, herunder Forsvarsdepartementet. USA vil være med i dette prosjektet som reguleres i en egen avtale mellom det amerikanske og norske forsvarsdepartementet. Dette har bidratt til å styrke forholdet mellom USA og Norge innenfor romvirksomhet. Prosjektet viser at unike, nasjonale

kapasiteter er viktig «valuta» i alliert samarbeid. Prosjektet styrker også alliert evne til å operere i nordområdene. På denne måten bidrar prosjektet til Norges ambisjon om å være en viktig aktør for NATO i nord.

Regjeringen ønsker å styrke det forsvarspolitiske romsamarbeidet med USA. Romsamarbeidet med USA strekker seg ut over satellittkommunikasjon. Blant annet har Norge signert en avtale om SSA med USA, og FFI er involvert i flere forsknings- og utviklingsprosjekter med forskningsinstitutter i USA.

8.3.5 Andre bilaterale forhold

Norge har tradisjonelt sett hatt tette bilaterale bånd med store europeiske land innenfor romvirksomhet. Ettersom romvirksomhet har blitt en mer fremtredende del av sikkerhets- og forsvarspolitikken, har det bilaterale romsamarbeidet utvidet seg til også å dekke militær sektor. Regjeringen ønsker å fortsette å utvikle det bilaterale romsamarbeidet med utvalgte allierte.

Regjeringen ønsker å styrke det forsvarpolitiske romsamarbeidet med Storbritannia, Tyskland, Frankrike og Nederland. Norge har skrevet samarbeidsavtaler med Storbritannia, Frankrike og Tyskland som gir landene tilgang til satellittkommunikasjon fra Norge i bytte mot norsk tilgang til andre rombaserte tjenester fra disse landene. Norge samarbeider med Nederland om et felles satellittprosjekt innenfor forskning og utvikling.

8.3.6 Eksportkontroll og ikke-spredning

Det norske eksportkontrollregelverket regulerer eksport av visse typer varer, teknologi og tjenester tilknyttet romfart. Hvilke varer og teknologi som til enhver tid skal kontrolleres etableres i de multilaterale eksportkontrollregimene som Norge deltar i. Både i Wassenaar-samarbeidet og i Missile Technology Control Regime er det fremforhandlet kontroll av varer og teknologi knyttet til romaktiviteter, herunder sivile og militære satellitter, bæreraketter og en rekke delkomponenter til slike systemer.

Norge er en aktiv deltaker i eksportkontrollregimene og en pådriver for at kontrollistene oppdateres i lys av teknologisk utvikling og for å sikre våre sikkerhetspolitiske og næringspolitiske interesser.

Utførsel fra Norge av varer og teknologi underlagt eksportkontroll krever eksportlisens fra Utenriksdepartementet. I henhold til eksportkontrollregelverket er det også lisensplikt for tjenester tilknyttet lisenspliktige varer og teknologi, samt for tjenester for øvrig som kan bidra til å utvikle et lands militære evne, som ytes i utlandet eller her i landet for bruk i utlandet. Ettersom både sivile og militære satellitter er underlagt eksportkontroll, og bæreraketter i all hovedsak også er lisenspliktige, vil det i praksis utløses lisensplikt for tjenester tilknyttet oppskyting av satellitter og visse andre romaktiviteter. Slike saker behandles i tråd med gjeldende eksportkontrollregleverk og tilhørende retningslinjer. I denne sammenheng blir også ny romlov sentralt.

Tjenester knyttet til militære satellitter vil bare tillates til land som er godkjent som mottakere av militære varer og teknologi fra Norge. Tjenesteytelser tilknyttet satellitter som kan benyttes både til sivil og militær bruk, vil måtte vurderes meget grundig.

8.3.7 Haag-kodeksen mot spredning av ballistiske missiler

Oppskytinger fra Norge som når en viss høyde må varsles internasjonalt i The Hague Code of Conduct against Ballistic Missile Proliferation (HCOC). Forhåndsvarslene er viktige for å vise åpenhet og tillit, og unngå misforståelser. Det må også rapporteres årlig på Norges ballistiske missilaktiviteter og annen romaktivitet. For å fremheve Norge som en konsistent partner innenfor multilateralt samarbeid for fred og stabilitet, har Norge påtatt seg formannskapet i HCOC i 2019–2020. Norge vil også vise stor åpenhet om fremtidig romaktivitet fra norsk jord.

Regjeringen vil:

- Sikre norsk handlefrihet og utnyttelse av det ytre rom og romvirksomhet innenfor folkerettens rammer
- Sørge for at våre allianseforpliktelser og våre utenriks- og sikkerhetspolitiske interesser ivaretas i det ytre rom og i romvirksomhet
- Sikre at Norge deltar aktivt i å støtte opp om en FN-ledet rettsorden i det ytre rom, som fremmer forutsigbare rammevilkår og fredelig sameksistens

Nærings- og fiskeridepartementet

t i l r å r :

Tilråding fra Nærings- og fiskeridepartementet 13. desember 2019 om Høytflyvende satellitter – jordnære formål blir sendt Stortinget.

Vedlegg 1

Oversikt over departementsansvar

Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) er det nasjonale romdepartementet, med det koordinerende ansvaret for nasjonale nærings- og brukerinteresser. Siden Norge ble medlem i ESA i 1987 har NFD vært hovedaktør for det statlige engasjementet i romvirksomheten, både nasjonalt og internasjonalt. NFD møter i ESAs ministerråd og i ESA/EU Space Council. Norsk Romsenter (NRS) utøver koordineringen av den nasjonale romsatsingen på vegne av NFD. Bevilgningene til ESA og NRS går i sin helhet over NFDs budsjett. NFD er også ansvarlig for Norges deltakelse i Galileo og Copernicus, med NRS som sekretariat. NFD leder både det interdepartementale Romutvalget og Romsikkerhetsutvalget. Departementet har også ansvaret for den nye romloven. NFD forvalter eierskapet i de sektorpolitiske rombedriftene Space Norway og Andøya Space Center.

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. Departementet har fokus på romrelatert kunnskapsbygging gjennom sitt ansvar for universitet, høyskoler og forskningsmiljøer. KD finansierer deler av Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM).

Forsvarsdepartementet (FD) bidrar gjennom FFI til romforskning og jordobservasjon. Forsvaret og Kystvakten er brukere av informasjon fra jordobservasjons-, kommunikasjons- og navigasjonssatellitter. FD forvalter avtalen om tilgang til den militære delen av GPS med USA. De ivaretar nasjonale interesser innenfor internasjonalt alliansearbeid, både bilateralt og innad i NATO.

Gjennom GLOBUS-systemet forvaltes følgene oppgaver:

- Overvåke, følge og kategorisere objekter i verdensrommet
- Overvåke vårt nasjonale interesseområde i nord
- Gjennomføre innsamling til nasjonal bruk innen forskning og utvikling

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 det internasjonale 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 Politiet.

Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) er Norges ekspertorgan for nasjonal sikkerhet, som omfatter blant annet informasjonssikkerhet, objekt- og infrastruktursikkerhet, digital sikkerhet, og personellsikkerhet. NSM har som oppgave å forebygge, avdekke og motvirke sikkerhetstruende aktivitet mot offentlige og private virksomheter i Norge. I tillegg forvalter NSM sikkerhetsloven på vegne av Justis- og beredskapsdepartementet. NSM har et viktig ansvar knyttet til romsikkerhet med utgangspunkt i sikkerhetsloven. NSM skal på vegne av Justisdepartementet og Forsvarsdepartementet ivareta et overordnet og sektorovergripende ansvar for forebyggende sikkerhetstjeneste i henhold til sikkerhetsloven, og gi en mer helhetlig tilnærming til sikkerhetsarbeidet på tvers av militær og sivil sektor. NSM fører tilsyn med virksomheter som faller innenfor sikkerhetslovens virkeområde. Direktoratet er nasjonal koordineringsinstans for alvorlige dataangrep og andre ikt-sikkerhetshendelser og drifter varslingssystem for digital infrastruktur.

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 satellittnavigasjon for å registrere dyrenes posisjon, noe som bidrar til dyrevelferd gjennom mer

Etat/Virksomhet	Aktuelle tjenester og ansvarsområder
Miljødirektoratet	Kartlegging og overvåking av klima og miljø
Norsk Polarinstitutt	Kartlegging og overvåking i polarområdene
Riksantikvaren	Kartlegging og overvåking av kulturminner
Artsdatabanken	Kartlegging av naturmangfold,
Meteorologisk institutt	Meteorologiske tjenester sivilt og militært

effektivt ettersyn og effektiv innsamling. Posisjoneringstjenester benyttes også i gjennomføringen av kartleggings- og overvåkingsprogram innenfor landbrukssektoren. Gjennom landbruksrelatert forskning innenfor jordobservasjon er det utviklet operative kartleggingssystemer for skog- og andre utmarksressurser. Hovedområdene til Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) er landbruk, mat, klima og miljø. FoU-virksomhet i hele verdikjeden.

Klima- og miljødepartementet (KLD) representerer Norge i enkelte av styringsorganene for EUs jordobservasjonsprogram Copernicus, og utnytter satellittbasert jordobservasjon og/eller navigasjon gjennom Miljødirektoratet, Riksantikvaren, Norsk Polarinstitutt, Artsdatabanken og Meteorologisk institutt. Miljøinstitutter som mottar basisfinansiering fra KLD bruker satellitter i forsking og utvikling som er nyttig for miljøforvaltningen, for eksempel så har norsk institutt for luftforskning prosjekter på Copernicus-satellitter for overvåking av atmosfæren. Det er også satt i gang flere pilotprosjekter i miljøforvaltningen med formål å integrere mer jordobservasjon i miljøovervåking og kartlegging. Riksantikvaren har prosjekt på satellittovervåking av kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse. Meteorologisk institutt har sammen med Nansen Environmental and Remote Sensing Center og Havforskningsinstituttet ansvar for Arktis i Copernicus sin marine tjeneste. Miljøforvaltningen bruker rominnhentet informasjon i sin rapportering til internasjonale miljøovervåkningsprogrammer. KLD ved Klima- og skoginitiativet støtter bruk av satellittdata for overvåking av tropisk skog, og Norge ønsker å gi verden gratis tilgang til høyoppløselige satellittbilder av tropene.

Samferdselsdepartementet (SD) har det overordnede ansvaret for rammevilkår for samferdsel i Norge. Sentrale underliggende etater for å ivareta regelverk, infrastruktur og sikkerhet er Luftfartstilsynet, Vegdirektoratet, Kystverket og Jernbanedirektoratet. SD har koordineringsansvaret for sivil radionavigasjonspolitikk, herunder nasjonal PNT-strategi. Kystverket har ansvar for sivil overvåking av maritim trafikk. Til dette brukes blant annet kjeden av AIS-basestasjoner langs kysten, samt AIS-satellitter. Kystverket har også ansvar for Barents-Watch, distribusjon av maritime trafikkdata nasjonalt, samt internasjonalt samarbeid om utveksling av slike data. Luftfartstilsynet har ansvaret for regulering av, og tilsyn med, bruk av konvensjonelt luftrom som grenser opp til det ytre rom.

Utenriksdepartementet (UD) arbeider for at folkerettslige forpliktelser ivaretas i forvaltningen av norsk romvirksomhet og er involvert i internasjonalt samarbeid der romvirksomhet er tema. UD deltar i COPUOS. UDs innsats for nedrustning og ikke-spredning i multilaterale fora omfatter også romvirksomhet, herunder FNs Generalforsamling, Nedrustningskonferansen (CD) og Haag-kodeksen mot spredning av ballistiske missiler (HCOC). UD er gitt myndighet til å forvalte eksportkontrolloven og å utarbeide relevante forskrifter og retningslinjer for å sikre gjennomføring av eksportkontroll samt ivareta Norges interesser i multilaterale eksportkontrollregimer. UD deltar i diskusjonene om ytre rom i NATO. UD koordinerer og ivaretar norsk deltakelse i EUs programmer, herunder videre deltakelse i romprogrammene og forsknings-, innovasjons- og teknologiprogram. Videre følger UD utviklingen i EU på romsektoren i relevante fora.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) har ansvar for regulering av elektronisk kommunikasjon (ekom). Dette omfatter ekomnett og -tjenster som leveres ved hjelp av satellittsystemer. Ekommyndigheten (KMD og Nkom) er videre nasjonal frekvensforvaltningsmyndighet med ansvar for alle frekvensbruk, herunder for satellitter og annen romrelatert teknologi som anvender radiofrekvenser. Nkom utsteder også tillatelser for etablering og drift av jordstasjoner. Kartverket er statens fagorgan for geodata og har herunder ansvaret for landets geodetiske referanseramme.

Vedlegg 2

Forkortelser

AIS	Automatic Identification System
DP	Dynamisk posisjonering
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
ESA	European Space Agency
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meterological Satellites
FFI	Forsvarets forskningsinstitutt
GNSS	Global Navigation Satellite System
GOVSATCOM	Governmental Satellite Communications
GPS	Global Positioning System
Glonass	GLObal NAvigation Satellite System
HEO	High Elliptic Orbit
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NKOM	Nasjonal kommunikasjonsmyndighet
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
PNT	Posisjon, navigasjon og tid
SAR	Search and rescue
SSA	Space Situational Awareness
UNCOPUOS	United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space
Copernicus	EUs jordobservasjonssystem
Galileo	EUs sivile satellittnavigasjon system
IMO	International Maritime Organisation
ICAO	International Civil Aviation Organisation
ASAT-våpen	Antisatellitt våpen
ASP	Andøya Spaceport
ASC	Andøya Space Center
ATC	Andøya Test Center
CD	Conference of Disarmament
ITU	International Telecommunications Union
WMO	World Meterological Organisation
EASP	Esrange Andøya Special Project
NSM	Nasjonal sikkerhetsmyndighet
GEO	Group of Earth Observations
PwC	PriceWaterhouseCoopers
EISCAT	European Incoherent Scatter Scientific Association
KSAT	Kongsberg Satellite Services
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
NNI	Netto nasjonalinntekt
PRS	Public Regulated Service
EDA	European Defense Agency
EU	Europeiske Union
NAROM	Nasjonalt senter for romrelatert opplæring
IKT	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
VHF	Very high frequency

OECD	Organisation of European Economic Co-operation
BNP	Bruttonasjonalprodukt
FOU	Forskning og utvikling
MoU	Memorandum of Understanding
JSM	Joint Strike Missile
EMSA	European Maritime Safety Agency
BIC	Business Incubation Centre
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
UN-REDD	United Nations Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
GFOI	Global Forest Observation Initiative
NVE	Norges vassdrag- ogenergidirektorat
MEOSAR	Medium Earth Orbiting Search and Rescue
ERCC	EUs Emergency Response Coordination Centre
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
VMS	Vessel Monitoring System
SOLAS	Safety of Life at Sea
LRIT	Long Range Identification and Tracking
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
EASA	European Air Safety Agency
ITS	Intelligent transportsystem
UNEP	United Nation Environment Programme
UNDP	United Nations Development Programme
UNICEF	United Nations Children's Fund
CEED	Centre for Earth Evolution and Dynamics
NOU	Norges offentlige utredninger
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
PST	Politiets sikkerhetstjeneste
STM	Space Traffic Management
UNDC	United Nations Disarmament Commission
WA	Wassenar Arrangement
MTCR	Missile Technology Control Regime
HCOC	the Hague Code of Conduct against Ballistic Missile Proliferation

Bestilling av publikasjoner

Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon
www.publikasjoner.dep.no
Telefon: 22 24 00 00

Publikasjonene er også tilgjengelige på
www.regjeringen.no

Omslag: Den norske småsatellitten Norsat
Illustrasjon: Trond Abrahamsen

Trykk: 07 Media AS – 12/2019