

## Space 2030: Exploring the Future of Space Applications

Summary in Norwegian

---

### Verdensrommet 2030: Fremtiden for romvirksomhet

Norsk sammendrag (oversatt)

Etter omfattende konsultasjoner i 2002 med viktige aktører innen romvirksomhet, lanserte OECDs International Futures Programme (IFP) i januar 2003 et to-årig prosjekt som skal ta for seg romindustriens fremtid de neste 20-30 årene. Formålet er å forstå hvordan OECD-landene kan trekke samfunnsmessige fordeler av sivil og kommersiell romvirksomhet

Denne første foreløpige rapporten beskriver de innledende fasene av prosjektet. Først gis en gjennomgang av romindustrien i dag og av hvilke institusjonelle, juridiske og forskriftsmessige hindringer for utviklingen forskjellige eksperter på feltet har identifisert. Dette gir bakgrunnen for den fremtidsorienterte analysen i de følgende kapitlene.

#### Romindustrien i dag

##### *Romindustrien i dag*

Etter en periode med rask vekst på 1990-tallet, er romindustrien sakte i ferd med komme seg etter dot.com-boblen og etter at de store konstellasjonene av satellitter for mobil telekommunikasjon i lav jordbane (LEO) ikke oppfylte forventningene til investorene. Oppstrøms industrien (produsenter av raketter og satellitter og leverandører av oppskytnings tjenester) ble særlig hardt rammet tidlig på 2000-tallet. Bedrifter nedstrøms (leverandører av rombaserte produkter og tjenester, særlig telekommunikasjon, posisjonering- og navigasjonstjenester og jordobservasjonstjenester) har klart seg bedre.

**Langsom oppgang oppstrøms.** For tredje år på rad ble det i 2003 foretatt få oppskytninger. Hvis man ser bort fra oppskytingen av Columbia som gikk tapt da den kom inn igjen i jordatmosfæren, ble det foretatt 62 oppskytninger i verden totalt. Dette var det samme antall som i 2002. Satellittprodusentene opplevde de samme problemene. Disse ble forverret av betydelige fremskritt i romfartøyens levetid og kapasitet, noe som har redusert behovet for nye satellitter og etterfylling. Satellittindustrien hadde problemer i 2001 da bare 75 satellitter ble skutt opp. Dette er det laveste antallet oppskytninger de siste ti årene og en nedgang på 32 fra året før. I 2002 ble litt over 80

satellitter skutt opp, men bare 69 i 2003 (til sammenligning ble 150 satellitter skutt opp i 1998). I følge Euroconsult ble bare 19 satellitter bestilt i 2003, til en samlet verdi beregnet til 2,1 milliarder USD.

Likevel er det tegn på at den verste nedgangsperioden kan være over. For eksempel gikk Arianespace på nytt med overskudd i 2003 ved å kutte kostnader og styre unna ulønnsomme kontrakter. Det er også tegn på oppgang ved romavdelingen til European Aeronautic Defence and Space Company (EADS Space), Europas største maskinvareprodusent. Denne bedriften har foretatt kostnadsutt ved å omstrukturere (inkludert omfattende oppsigelser ved EADS Astrium) og oppnådd ordrer på telekommunikasjonsatellitter og vitenskapelige satellitter bokført med mer enn 600 millioner EUR i 2003. Lignende omstruktureringer har også funnet sted på den andre siden av Atlanterhavet.

**Ujevn vekst nedstrøms.** Situasjonen synes noe lysere nedstrøms, selv om veksten er ujevn. Inntektene til de 36 kommunikasjonsatellitt-operatørene som utgjør servicesektoren for faste kommunikasjonsatellitter, den mest utviklede markedsdelen nedstrøms, forble stabile med 6,15 milliarder i inntekter. Disse tjenestene representerer 95 % av de totale inntektene fra satellittkommunikasjon. Kommunikasjonsatellitt-operatørene har ennå ikke helt kommet seg etter dot.com-boblen, men de har dratt fordeler av den raske fremgangen for deres hovedkunder, leverandørene av direkte kringkastingstjenester (DBS), som representerer to tredjedeler av deres inntekter. Internasjonalt har sektoren for direkte kringkastingstjenester tatt av, med en oppgang fra 1,5 milliarder USD i 1995 til 22,5 milliarder USD i 2001. I dette året var det mer enn 54 "Direct-to-Home" (DTH) plattformer som distribuerte mer enn 5000 TV-kanaler til over 45 millioner abonnenter i hele verden. I 2003 økte inntektene til de 54 bedriftene som utgjør denne sektoren, til 33 milliarder USD, en økning på 27% fra fjoråret.

Et annet markedsegment som opplever rask vekst er satellittbasert lokalisering og navigasjonstjenester, til tross for at det kun er det amerikanske Global Positioning System (GPS) som er fullt ut operasjonelt i OECD-området per i dag. GPS har allerede skapt et betydelig marked nedstrøms, beregnet til ca 10,6 milliarder USD i 2001 for både maskinvare og tjenester med høy bearbeidelsesverdi. Etterhvert som GPS-brikker bygges inn i flere og flere produkter kan dette markedet bli verdt 41 milliarder USD innen 2010. Når Galileo blir operativ rundt midten av tiåret, vil nok dette føre til ytterligere markedsvekst. De mest optimistiske hevder at innen 2020 kommer 2,5 milliarder mennesker til å benytte navigasjonstjenester.

Jordobservasjon (JO) er den tredje hoveddelen nedstrøms. Dette er et mye mindre marked, som sliter. Til tross for store tekniske fremskritt de senere år forblir de økonomiske utsiktene for kommersielle observasjonsatellitter usikre innenfor et svært konkurransepreget marked. I 2003 registrerte næringen for kommersiell fjernovervåking, inkludert luft- og satellittvirksomhet, salg for 2,6 milliarder USD. Satellittvirksomheten utgjør omtrent en tredjedel av det totale beløpet. Innen 2010 kan salget komme opp i 6 milliarder USD, hvorav 2 milliarder USD for satellittvirksomheten.

## **Offentlig romvirksomhet**

Selv om kommersiell etterspørsel for romprodukter og -tjenester har økt de siste årene, er de offentlige styresmaktene fortsatt romindustriens hovedmarked. Etter nedgangen i det kommersielle markedet siden 2000 har offentlige myndigheter gjenvunnet sin ledende posisjon. I 2001 var verdens samlede offentlige budsjetter for romvirksomhet beregnet til 38 milliarder USD. I 2003 steg disse budsjettene til en samlet verdi av 43 milliarder USD og de vil kunne komme opp i over 50 milliarder USD i 2010. I 2003 gikk 57% av det offentliges romressurser til sivile formål (24,3 milliarder USD). De resterende 43% (18,5 milliarder USD) ble tildelt militære romprogrammer. Innen utgangen av tiåret kan de militære rombudsjettene komme opp på samme nivå som de sivile for første gang siden slutten av den kalde krigen.

Den forventede veksten og omfordelingen av det amerikanske offentlige rombudsjettet er særlig viktig for romsektorens fremtid. Den militære delen av det amerikanske rombudsjettet forventes å øke fra 17,5 milliarder USD i 2003 til anslagsvis 25 milliarder USD i 2010, dvs en økning på 40%. I henhold til President Bushs nye plan for amerikansk romfart som ble lagt frem 14. januar 2004, skal også NASAs budsjett øke, om enn i litt saktere tempo (5% årlig de neste fem årene), opp mot 18 milliarder USD i 2010 sammenlignet med 16 milliarder USD i 2004. Men det forventes en betydelig omallokering av midlene bort fra romfergen, som skal ut av drift i 2010, og den internasjonale romstasjonen ISS, som forventes ferdigstilt i 2016, over til ubemannede og bemannede romferder. I Europa er det samlede rombudsjettet mer begrenset, men også her forventes en økning fra 5 milliarder EUR (6,2 milliarder USD) i 2003. Veksten vil være slakkere og nå rundt 8 milliarder USD i 2010. Det forventes også rask vekst i det offentlige rombudsjettet i store asiatiske romnasjoner som Kina og India, selv om utgangspunktet her er mye lavere.

## **Hindringer i rammebetingelsene for fremtidig vekst**

Mange eksperter mener at romaktørene i tillegg til teknologiske og økonomiske utfordringer også står overfor en rekke institusjonelle, juridiske og forskriftsmessige hindringer som sinker sektorens utvikling og som til og med kan sette store bedrifter i fare. Følgende hovedhindringer har blitt identifisert:

**Begrensninger i markedsadgang:** Liberaliseringsprosessen er fortsatt ikke fullstendig, selv ikke etter Verdens handelsorganisasjons (WTO) avtale om grunnleggende teletjenester i 1997.

**Offentlig innkjøpspolitikk:** Offentlig sektor representerer næringens hovedmarked, men styresmaktene er ikke alltid forutsigbare kunder og samarbeidspartnere.

**Eksporthkontroll og investeringsbegrensninger:** Slike begrensninger skaper usikkerhet, fører til tap av markeder og forhindrer effektivisering og omstrukturering av næringen.

**Spekterplanlegging:** Til tross for Den internasjonale teleunions (ITU) arbeide, er frekvensplanlegging og -bruk og interferensbegrensning vanskelig.

**Nyutvikling:** Nasjonale myndigheter vier ikke nok oppmerksomhet til utvikling av privat romvirksomhet, selv om de spiller en uvurderlig rolle på grunn av den enorme

risikoen private bedrifter løper, både når det gjelder teknisk utvikling og markedstilgang.

**Juridiske og forskriftsmessige hindringer:** Fordi grunnprinsippene for internasjonal lovgivning har sin opprinnelse i stats- og forvaltningsrett kreves det en kraftig omfortolkning av lovverket for at dette skal kunne benyttes i forretningsformål. Dette skaper usikkerhet for næringen. I tillegg fragmenteres markedet av varierende forskrifter, kostnadene blir høyere og nye anvendelser forsinkes.

## Romfartsnæringens fremtid

### *Generelle betraktninger*

Fordi tidsperspektivet i denne studien er såpass langt, har man valgt å utarbeide flere scenario for å analysere etterspørselen. Det er Rand Corporation som har utviklet metoden som i hovedsak er fulgt. Dette innebærer: 1) Utvikling av passende scenario med alternative visjoner av verdensutviklingen i fremtiden. 2) Beskrivelse av hvilke konsekvenser hvert av disse scenarioene vil få politisk, økonomisk, sosialt, teknologisk og for energi og miljø. 3) Gjennomgang av hvilke fremtidige følger dette vil få for utviklingen av hovedmarkedene i romsektoren og etterspørselen i spesifikke deler av næringen.

Fire endringsfaktorer ble tatt i betraktning under utarbeidelsen av scenarioene: geopolitisk utvikling, sosioøkonomisk utvikling, energi- og miljøutvikling og teknologi. Disse ble valgt både fordi de er viktige for hvordan verden kommer til å utvikle seg og fordi de er viktige for romsektoren.

Forarbeidet med faktorene ga grunnlaget for analysen som er lagt frem i denne rapporten. Først ble det skrevet tre korte scenario, med utgangspunkt i faktorrelevante scenario laget av utenforstående eksperter. Deretter ble de fremtidige følgene for romsektorens hovedmarkeder (militært, kommersielt og sivilt) tatt i betraktning og lovende romvirksomhet singlet ut.

### *Sammendragsscenarioene*

Med utgangspunkt i bakgrunnsmateriale ble de tre sammendragsscenarioene kalt: *Rolig seilas* (et relativt optimistisk scenario), *Tilbake til fremtiden* (et moderat scenario), og *Uvær* (et relativt pessimistisk scenario).

**Scenario 1: Rolig seilas.** Dette scenarioet viser en verdensorden hvor internasjonale organisasjoner velvillig viser vei og hvor frie markeder og demokrati gradvis aksepteres som en universal modell for nasjonale institusjoner. Vekst i verdenshandelen og internasjonalisering av produksjon til hele verden er viktige bidrag. Andre viktige trender er økt transport og kommunikasjon og stadig større interesse for globale saker. En gunstig økonomisk situasjon bidrar til samarbeid mellom nasjoner til å finne effektive løsninger på verdensproblemene, slik som fattigdomsbekjemping.

**Scenario 2: Tilbake til fremtiden.** I dette scenarioet dominerer tre økonomiske stormakter verden: USA, Europa og Kina. USA er den største stormakten den første tiden, men mister gradvis sin lederstilling på grunn av svake økonomiske resultater. Kina har rask vekst, økende tillit og seiler opp som utfordrer. Russland er en viktig støtte spiller for Kina, da russiske myndigheter også ofte støtes vekk av vestlig kritikk. Europa

er fortsatt en økonomisk kjempe, men er innadventt, med svake institusjoner. Utvidelsen av EU til 25 medlemmer har gjort integreringsprosessen mye langsommere. Stilt ovenfor den sterke koalisjonen Kina-Russland velger Europa å styrke sine bånd til USA og samordne sine militære styrker med USAs.

**Scenario 3: Uvær.** Kraftig uenighet mellom stormaktene fører til en gradvis svekking av de internasjonale organisasjonene. Som en følge av sterk kritikk av sin inngripen i internasjonale forhold blir USA stadig mer isolasjonistisk og trekker seg tilbake fra alle militære aksjoner som ikke er et tilsvar på trusler mot USAs vitale interesser. Videre bestemmer USA seg for å utplassere et rakettvernssystem for å beskytte amerikansk territorium mot begrensede rakettagrep. Det blir flere etniske konflikter, noe som fører til store flyktningstrømmer og terrorisme. Flere land anskaffer kjernevåpen og dette er en økende kilde til ødeleggende regionale konflikter, særlig i Asia og Midt-Østen. De økonomiske forholdene forverres etterhvert som stadig flere land inntar en proteksjonistisk holdning. Voksende sosiale og økologiske problemer får ingen løsning fordi internasjonalt samarbeide taper terreng mot kortsiktig bilateralisme styrt av *realpolitikk*.

Forløpet i disse scenarioene er selvsagt noe vilkårlig. Andre muligheter har blitt satt til side: Et sterkt føderalt Europa tar en ledende politisk stilling eller styrket samarbeide mellom Europa, Russland og Kina som en motvekt til USAs dominans. Slike scenario er i beste fall en mulig fremtid, ikke hva som er sannsynlig. Det som er interessant i denne sammenheng er at slike scenario illustrerer følgene av en rekke antakelser rundt fremtiden for det feltet man tar for seg, som i dette tilfellet er romsektoren.

### ***Følger for romsektoren***

De tre sammendragsscenarioene som har blitt lagt frem her gir svært forskjellige visjoner av hvordan verden vil kunne se ut i fremtiden. Til tross for de mange forskjellene, har de en del fellestrekk når det kommer til konsekvenser for romsektoren.

**Militær romvirksomhet** spiller en viktig rolle i alle tre scenarioene, om enn i varierende grad. Selv i en fredelig verden som den i det første scenarioet, har sikkerhetshensyn en viktig plass og flere land ønsker å bygge opp sin militære kapasitet i verdensrommet. Det er derfor sterk etterspørsel internasjonalt etter produkter med militær og dobbel anvendelse og forskningsbudsjettene til disse formålene utenfor USA er store.

**Sivil romvirksomhet** varierer også i alle tre scenarioene, men har en fremtredende rolle i alle tilfelle, om enn av forskjellige årsaker. I det første scenarioet understøtter sivil romvirksomhet internasjonalt samarbeide for å løse verdensproblemer (utdanning, helse, miljø). I det andre scenarioet fører prestisjeprosjekter og forsøk på å hevde ikke-militær makt ("soft power") til oppsiktsvekkende ferder til månen eller Mars. Også dette tilfellet benyttes romvirksomhet til å løse verdensproblemer, men på en mindre samordnet, strukturert og effektiv måte. Selv i det tredje scenarioet er det utsikter for sivil romvirksomhet, selv om midlene som stilles til rådighet er relativt små. Som i de to andre scenarioene prioriteres utvikling av teknologi med dobbelt formål, og prestisjeprosjekter og ikke-militært konfliktarbeide er nok en gang viktige drivkrefter.

**Kommersiell romvirksomhet** varierer mye mer i de tre scenarioene. Den blomstrer i det første scenarioet, har gode vilkår i det andre, men begrenses kraftig i det tredje.

Likevel kan det andre scenarioet være det mest fordelaktige for rombedrifter i Europa og USA, fordi dette scenarioet vil beskytte dem mot konkurranse fra ikke-vestlige bedrifter. I alle de tre scenarioene nyter kommersiell romvirksomhet godt av militære rombudsjetter.

## Hva er lovende romvirksomhet?

For å fastslå hvilke områder innen romvirksomhet som er lovende, benyttes en kvalitativ fremgangsmåte. Først har man søkt å finne hvilke følger de forskjellige scenarioene kan få for etterspørsel av forskjellige typer romvirksomhet. Deretter har man sett på leverandørenes muligheter til å møte denne etterspørselen. På grunnlag av denne "virkelighetstesten" kommer man frem til en liste over "lovende" områder, det vil si områder som sannsynligvis både vil etterspørres og som er teknisk mulige.

Fire sektorer ble tatt i betraktning: (1) telekommunikasjon, (2) jordobservasjon, (3) posisjonering og navigasjon, (4) romtransport og -produksjon (romturisme/romreiser, produksjon og vedlikehold i omløpsbane).

**Telekommunikasjon:** Det forventes en kontinuerlig sterk vekst i etterspørselen etter teletjenester i alle tre scenarioene, men forholdet mellom de tre markedene (militært, sivilt, kommersielt) vil variere. Sivil og kommersiell romvirksomhets relativt sterke stilling i det første scenarioet åpner opp for rombaserte løsninger på sosiale problemer og for å slå bro over den digitale kløften. Derimot er det militæret som i hovedsak kommer til å etterspørre teletjenester i det tredje scenarioet. I det andre scenarioet er etterspørselen mer avbalansert mellom de forskjellige markedene. Teletjenester som peker seg ut kan være telemedisin, fjernundervisning, e-handel og multimedia-underholdning.

**Jordobservasjon:** Det forventes en økning i etterspørselen for JO-tjenester i alle tre scenarioene, fra varierende hold. Akkurat som for teletjenester, forventes det en sterkere etterspørsel fra militæret i det andre og det tredje scenarioet enn i det første. Det forventes at sivil og kommersiell etterspørsel vil være sterkere i det første. Tjenester som kan bygge opp om nasjonal sikkerhet, samt tjenester rundt naturkatastrofer, menneskeskapte katastrofer og ekstreme værforhold vil sannsynligvis bli viktige i alle tilfeller.

**Posisjonering og navigasjon:** Det forventes en sterk etterspørsel etter posisjonering- og navigasjonstjenester i alle tre scenario. Nok en gang kan forholdet mellom markedene variere. Militær etterspørsel vil sannsynligvis være sterkest i det andre og det tredje scenarioet, mens kommersiell etterspørsel sannsynligvis vil være sterkest i det første. Raskere infrastrukturbygging i det første scenarioet vil nok gi sterkere etterspørsel etter rombaserte posisjoneringstjenester fra bygningindustrien og byplanleggere. Dessuten kan forventet vekst i trafikk gi betydelig sterkere etterspørsel etter navigasjonstjenester og lokasjonsbaserte tjenester.

**Romtransport og produksjon:** Dette området omfatter romturisme/romreiser, vedlikehold og produksjon i omløpsbane (testing og produksjon av farmasøytiske produkter og nye legeringer under mikrogravitet), kraftproduksjon i verdensrommet (utvikling av solcellesystemer i rommet for å overføre energi fra rommet til Jorda), utenomjordisk gruvedrift (f eks gruver på månen). Utsiktene for disse mulighetene

avhenger helt av at kostnadene forbundet med reiser ut i verdensrommet reduseres og av at forholdene for privat foretagende i rommet ligger til rette. Etterspørselen for alle typer slik virksomhet er lav i alle scenarioene. Unntaket er romturisme i det første scenarioet på grunn av gode økonomiske forhold, og relésatellitter i det andre scenarioet fordi evnen til å overføre energi fra verdensrommet kan bidra til å trygge kraftforsyningen.

Når det kommer til hvorvidt en del av løsningene er teknisk gjennomførbare, er det mange av de områdene som har blitt pekt ut som lovende som vil forbedres ytterligere og bli enda mer kostnadsinteressante. Selv om det må forventes konkurranse på enkelte felter fra jordbaserte alternativer, gjelder dette særlig informasjonstjenester slik som teletjenester, jordobservasjon og lokasjonsbaserte tjenester hvor kostnadene for adgang til verdensrommet teller lite. På den andre siden er det mer tvilsomt om romturisme, vedlikehold i omløpsbane og kraftrelésatellitter er teknisk mulige, siden dette er helt avhengig av kostnadsutviklingen for adgang til verdensrommet.

© OECD 2004

Dette sammendraget er ikke en offisiell OECD-oversettelse.

Det er tillatt å kopiere fra dette sammendraget hvis OECDs opphavsrett og tittelen på originalutgivelsen oppgis.

**”Multilingual summaries” er oversatte utdrag av OECD-utgivelser som opprinnelig er utgitt på fransk og engelsk.**

De er lagt ut til gratis bruk på OECDs nettbokhandel [www.oecd.org/bookshop/](http://www.oecd.org/bookshop/)

For mer informasjon, ta kontakt med OECDs avdeling for opphavsrett og oversettelser ved Direktoratet for offentlige anliggender og kommunikasjon.

[rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org)

Fax: +33 (0)1 45 24 13 91

OECD Rights and Translation unit (PAC)  
2 rue André-Pascal  
75116 Paris  
Frankrike

Besøk vårt nettsted [www.oecd.org/rights/](http://www.oecd.org/rights/)

